

Relazione e Giudizio PhD Tesi Chiara Giuseppa Elena Leonardi

Innovative technologies of phytoremediation for contaminated soils

Tutor Dott. Salvatore Antonino Raccuia

Co-tutor Prof. Pietro Pavone

La Dott.ssa Chiara Giuseppa Elena Leonardi, durante i tre anni di attività di ricerca svolta nell'ambito del dottorato ha sviluppato un programma di ricerche volto a studiare la risposta di genotipi diversi di cardo posti a crescere su terreni inquinati con diverse concentrazioni di metalli pesanti (arsenico e cadmio), singolarmente e in combinazione tra loro, al fine di valutare un loro possibile utilizzo per la bonifica dei suoli contaminati da tali metalli. L'attività di ricerca svolta dalla Dottoranda è stata focalizzata su una specie di cui è possibile utilizzare la biomassa e l'olio a fini energetici o per la chimica verde e non destinata all'alimentazione umana o animale, che offre la possibilità di essere contemporaneamente coltivata per risanare suoli contaminati che non potrebbero essere presi in considerazione per qualunque altra attività agricola ed ottenere biomasse destinabili alla bio-raffinazione per produrre composti di base per la chimica verde. Nell'ambito della tesi la dottoranda si è posta quattro obiettivi principali:

1. l'individuazione del genotipo di cardo da utilizzare per la doppia finalità di bonifica dei suoli e produzione di biomassa, con la migliore capacità di adattamento alle nostre condizioni pedoclimatiche, sempre più minacciate dalla erosione genetica, dall'inquinamento e dall'urbanizzazione, e dalle dannose pratiche colturali;
2. la valutazione del massimo grado di tolleranza dei diversi genotipi di cardo allevati in presenza di elevate concentrazioni di metalli pesanti;
3. lo studio del meccanismo di bio-accumulo di tali metalli nei diversi organi della pianta;
4. l'individuazione della forma chimica con cui la pianta accumula nei propri tessuti l'arsenico e il cadmio per renderli meno tossici.

Per poter perseguire tutti questi obiettivi ed indagare a fondo il fenomeno della phytoremediation sono stati studiati e applicati aspetti fisici, chimici e biologici della fitoestrazione. Il lavoro di Tesi è stato svolto dalla Dott.ssa Leonardi avvalendosi anche della collaborazione dell'unità operativa di Catania del CNR-ISAFOM e della School of GEOSCIENCES dell'Università di Edimburgo e DIAMOND LIGHT SOURCE, Didcot-UK.

Dai risultati si è evinto che i genotipi di cardo studiati hanno mostrato fenomeni di tolleranza ai trattamenti di cadmio e arsenico e la crescita delle piante è stata influenzata dalla concentrazione dei

contaminanti. Solo elevate concentrazioni di As nel terreno hanno causato elevati sintomi di fitotossicità (numero e colore delle foglie, necrosi delle radici).

Si è dimostrato che i genotipi di cardo valutati, accumulano i metalli studiati in diverse parti della pianta: il Cd maggiormente nelle foglie mentre l'As nelle radici.

L'analisi riguardante la "speciation" dei metalli nei tessuti della pianta, ha evidenziato che l'assorbimento dei metalli da parte della pianta, sembra indurre la sintesi di leganti ricchi di zolfo, come la fitochelatina, un oligopeptide ricco di cisteina, che si lega fortemente ai metalli.

Infine, i risultati delle prove di confronto tra genotipi diversi, hanno dimostrato che in *C. cardunculus* L. var. *sylvestris*, è presente una discreta variabilità in termini di assorbimento, traslocazione, accumulo nei tessuti dei metalli studiati in funzione del genotipo.

La tesi è stata completata in tutte le sue parti essenziali, acquisendo tutti i suggerimenti proposti dai revisori. E' stato fornito un contributo originale, dalle importanti implicazioni applicative alla conoscenza sui meccanismi di accumulo dei metalli pesanti di *Cynara* e sul suo possibile impiego ai fini della phytoremediation di suoli contaminati. Inoltre, parti rilevanti della tesi sono state presentate a congressi Internazionali, riscuotendo un notevole apprezzamento.

La dedizione intellettuale ed organizzativa richiesta dalla tesi, testimoniano l'interesse e l'impegno della Dott.ssa Leonardi verso gli argomenti trattati. Qualità queste che certamente troveranno adeguato riscontro nei suoi futuri impegni nel campo della ricerca scientifica.

Esprimo quindi il mio apprezzamento per il lavoro svolto e per i contenuti scientifici, formulando un giudizio positivo sulle qualità personali e sulle ottime capacità di ricerca.

Catania 30 gennaio 2017

Il Tutor

Dott. Salvatore Antonino Raccuia

