

Dottorato

Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security- XXXV Ciclo

Titolo: Uso della vegetazione per l'analisi dei rischi ed il risanamento dei suoli contaminati

Obiettivi del progetto di ricerca nel triennio e collaborazioni interdisciplinari

Gli obiettivi saranno l'analisi dei rischi e l'identificazione di protocolli di risanamento dei suoli contaminati che evitino il consumo di suolo mirando ad un ripristino dei suoi servizi ecosistemici:

- a) Validazione e Sviluppo di procedure di *Land evaluation* per i suoli inquinati,
- b) Identificazione Biosensori per il monitoraggio dei rischi per i consumatori legati alla contaminazione della catena alimentare.
- c) Validazione e Sviluppo di sistemi di biorisanamento con organismi vegetali o microbici capaci di concentrare e/o degradare gli inquinanti dei terreni e promuovere la fertilità dei suoli.

Il progetto sarà transdisciplinare integrando competenze agronomiche (M.Fagnano, N. Fiorentino), chimiche (P.Adamo), pedologiche (F.Terribile), microbiologiche (O.Pepe) ed ecologiche (R.Motti).

L'attività sarà finalizzata a validare sperimentalmente un pacchetto tecnologico che sarà reso disponibile per tutte le imprese che potranno sviluppare progetti di bonifica/messa in sicurezza/ripristino ambientale delle aree degradate/contaminate in maniera efficiente dal punto di vista economico ed ambientale.

Metodologia:

- a) saranno messi a confronto diversi estraenti (EDTA, DTPA, NH_4NO_3 , CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) per verificare quelli più idonei a definire nelle diverse tipologie di suoli, la biodisponibilità degli EPT e quindi i conseguenti rischi di contaminazione della catena alimentare;
- b) saranno provate diverse specie (es. *E.vesicaria*, *B.juncea*, *L.sativa*), conosciute per le capacità di assorbire e accumulare Elementi Potenzialmente Tossici (EPT), per definire il protocollo di analisi dei rischi della contaminazione della catena alimentare basato sull'uso di biosensori vegetali.
- c) su suoli con diverse tipologie di contaminazione (organici, EPT, misti) saranno effettuate prove di coltivazione di diverse specie (erbacee ed arboree) analizzando gli effetti della fertilizzazione organica, di promotori della crescita e di batteri biodegradatori dei contaminanti organici.

Elementi di innovazione e/o originalità del progetto rispetto allo stato dell'arte

La valutazione dei rischi per la salute e per l'ambiente derivati dalla contaminazione dei suoli è abbastanza complessa e non considera l'uso agricolo e quindi la valutazione dei rischi indiretti legati all'ingresso dei contaminanti nella catena alimentare e da questa ai consumatori. L'art. 241 del TU ambientale (D.Lgs. 152/06) rimanda la questione ad un apposito regolamento che però non è stato mai emanato. La ricerca mirerà a colmare questa lacuna che è anche presente nella legislazione nazionale ed in gran parte di quella europea. Infatti solo Germania Austria e Slovacchia hanno delle linee guida per valutare l'idoneità dei suoli all'uso agricolo. Per la valutazione dei rischi saranno usati i software più recenti (es. Risknet 2.0) applicandoli sia ai casi studio della ricerca svolta presso la Università di Napoli, sia a quelli proposti dal centro di ricerca straniero.

Disponibilità fondi (finanziamenti a sostegno delle attività di ricerca previste)

Monitoraggio degli effetti del Programma di riqualificazione funzionale e restituzione all'ordinario uso agricolo dell'Area San Giuseppiello mediante applicazione e validazione del protocollo di risanamento LIFE-ECOREMED CUP

J9615000080001: **€ 25.000 annui (scadenza 2023)**

Monitoraggio degli effetti del Progetto di messa in sicurezza operativa dei terreni dell'area "E" e delle aiuole dell'area "B" dello stabilimento Ecobat di Marcianise (CE) mediante applicazione del protocollo LIFE-ECOREMED: €

325.000 (scadenza 2020)

MIUR- PRIN 2017. Role of soil-plant-microbial interactions at rhizosphere level on the biogeochemical cycle and fate of contaminants in agricultural soils under phytoremediation with biomass crops (RIZOBIOREM) € 1.000.909 (scadenza 2022)

Collaborazioni con istituzioni straniere

Il dottorando frequenterà uno stage di 6-8 mesi presso il (CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL SEGURA, Murcia - Spagna) partecipando alle loro attività di ricerca sul fitorisanamento dei suoli minerari contaminati.

I risultati di queste attività di ricerca congiunte tra Università di Napoli e CEBAS, saranno utilizzati per presentazioni a convegni internazionali e pubblicazioni scientifiche che consentiranno di migliorare le abilità del dottorando nell'interagire con altri ricercatori internazionali e di apprendere nuovi approcci per la valutazione e il risanamento dei suoli contaminati.

PhD course

Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security- XXXV Ciclo

Title

Use of plant species for risk assessment and remediation of contaminated soils

Objectives of the research project and interdisciplinary collaborations (max 2000 characters)

Main objectives of the research program will be risk assessment and validation of eco-friendly remediation protocols for polluted sites aimed at limiting soil consumption and enhancing soil ecosystem services. To achieve these goals the following activities will be carried out:

- a) Implementation and validation of Land Evaluation procedures for polluted sites;
- b) Identification and testing of biosensors for the assessment indirect pollutant transfer risks in food chain;
- c) Implementation and validation of plant and microbial based bioremediation systems to remove and/or degrade pollutants with a global improvement of soil fertility

The research will be carried out within a transdisciplinary framework including the following expertise: Agronomy (M. Fagnano, N. Fiorentino); Soil Chemistry (P. Adamo); Pedology (F. Terribile); Microbiology (O. Pepe); Plant-ecology (R. Motti)

The technical packages tested with this research will be delivered to private and public entities involved in remediation/securing/environmental restoration of contaminated/degraded areas in order to develop projects with a higher economic and environmental efficiency.

Methodology:

- a) use of different extractants (EDTA, DTPA, NH_4NO_3 , CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) for defining the most appropriate extraction protocol to assess PTEs bioavailability and pollutant transfer risk from different soils to vegetables;
- b) testing of different crops as biosensors (e.g., *E. vesicaria*, *B. juncea*, *L. sativa*) according to their attitude for extracting specific PTEs to optimize a risk assessment protocol for food chain contamination;
- c) cultivation tests carried out with different herbaceous and tree species, in order to assess the effect of the amendment with: organic fertilizers, plant growth promoting bacteria and microbial formulates for the degradation of organic pollutants. Tests will be carried out on soils with different chemical/physical characteristics and pollution levels.

Innovation and originality of the project in relation to the state of the art (max 2000 characters)

The assessment of health and environmental risks due to soil contamination is very complex to manage and actual legal frameworks of different European countries do not consider indirect risk of contamination of food chain. Only Germany, Austria and Slovakia include this aspect in their environmental regulation, with specific guidelines of risk evaluation devoted to agricultural soils.

In Italy Art.241 of the Environmental code (L.D. 152/06) proposes to include elements of indirect risk evaluation through an appropriate regulation (not yet enacted).

Our research is aimed at filling this legislative gap within a national and European perspective

Most recent software (e.g. Risk Net) for risk evaluation will be adopted in our research to fix risk thresholds for the study sites proposed by the different research centers (University of Naples, Cebas Murcia) involved in this research.

Grant availability (funds to support the research activities)

Monitoraggio degli effetti del Programma di riqualificazione funzionale e restituzione all'ordinario uso agricolo dell'Area San Giuseppeiello mediante applicazione e validazione del protocollo di risanamento LIFE-ECOREMED CUP J9615000080001: € 25.000 annui (deadline 2023)

Monitoraggio degli effetti del Progetto di messa in sicurezza operativa dei terreni dell'area "E" e delle aiuole dell'area "B" dello stabilimento Ecobat di Marcianise (CE) mediante applicazione del protocollo LIFE-ECOREMED: € 325.000 (deadline 2020)

MIUR- PRIN 2017. Role of soil-plant-microbial interactions at rhizosphere level on the biogeochemical cycle and fate of contaminants in agricultural soils under phytoremediation with biomass crops (RIZOBIOREM) € 1.000.909 (deadline 2022)

Collaborations with foreign institutions (max 500 characters)

The PhD student will join a research group of CEBAS-CSIC (CENTRO DE EDAFOLOGIA Y BIOLOGIA APLICADA DEL SEGURA, Murcia – Spain) to carry out research on phytoremediation of mining soils.

Results of these joint activities between UNINA and CEBAS will be published on high quality scientific journals and presented to national and international congresses. The interaction with a foreign research group will improve relation and collaboration skills of the PhD student, increasing his/her knowledge in risk environmental assessment and remediation of contaminated sites.