

Dottorato

Sustainable Agricultural and Forestry Systems and Food Security- XXXV Ciclo

Titolo

Utilizzo di funghi saprofiti e micorrizici per la conservazione ed il ripristino ambientale

Proponente tutor

Prof. Giuliano Bonanomi

Obiettivi del progetto di ricerca nel triennio e collaborazioni interdisciplinari

L'obiettivo del progetto è quello di studiare nuove possibilità di utilizzo di funghi saprofiti e micorrizici per la conservazione di ecosistemi a rischio e per il ripristino di habitat degradati, operando sperimentalmente nell'ambito di aree forestali ed agroforestali soggette a diverse minacce e fattori di stress ambientale (es. inquinamento chimico, erosione del suolo e passaggio di incendi). Il progetto di ricerca è caratterizzato da un elevato grado di interdisciplinarietà, in particolare vedrà realizzarsi una collaborazione con chimici organici e del suolo, microbiologi, pedologi ed esperti di ecologia forestale e post-incendio. Nel progetto verrà inoltre proposta uno studio sistemico delle dinamiche ecologiche che caratterizzano le relazioni Fungo-Ecosistema, attraverso raccolta ed analisi dati.

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

L'utilizzo di funghi in progetti di *Bioremediation* (*Mycoremediation*¹) si sta affermando solo negli ultimi anni grazie alla scoperta di nuove possibilità di utilizzo nella decomposizione di composti organici² e nel bioaccumulo di elementi tossici³. L'attuazione di una gestione forestale sostenibile mediante l'integrazione di un approccio micologico alla gestione stessa (*Mycoforestry*⁴) rappresenta un approccio altamente innovativo e di grande interesse. L'uso di funghi saprofiti rappresenta inoltre un'opportunità di riutilizzo di molti materiali di scarto da produzioni agrarie, forestali ed industriali. La comprovata adattabilità di alcune specie eduli (es. *Pleurotus* spp.) permette inoltre di ottenere produzioni alimentari dall'utilizzo di materiali di scarto, simultaneamente al processo di restauro ambientale. Allo stato attuale, sono state analizzate con ottimi risultati le potenzialità di un numero limitato di specie fungine per un altrettanto limitato numero di habitat, molti studi potrebbero essere condotti su altre specie, popolazioni locali le cui potenzialità sono inesplorate.

Disponibilità fondi

- 1 – Progetto PSR misura 16.1.5. dal titolo: “Agrobiocilento”
- 2 – Convenzione tra DIA e Villa Rufolo, Fondazione Ravello.
- 3 – Convenzione tra DIA e EVJA S.R.L. per lo sviluppo di modelli previsionali.

¹ Harbhajan Singh, *Mycoremediation* (Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2006)
<<https://doi.org/10.1002/0470050594>>.

² M. Mohammadi-Sichani and others, 'Ability of *Agaricus Bisporus*, *Pleurotus Ostreatus* and *Ganoderma Lucidum* Compost in Biodegradation of Petroleum Hydrocarbon-Contaminated Soil', *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16.5 (2019), 2313–20
<<https://doi.org/10.1007/s13762-017-1636-0>>.

³ A. (2016) Radu, 'The Decontamination of Uranium Polluted Soil Using Mushrooms', *Revista De Chimie*, 2016, 67(7).

⁴ Paul. Stamets, *Mycelium Running : How Mushrooms Can Help Save the World* (Ten Speed Press, 2005).

Collaborazioni con istituzioni straniere

- 1- Plant Production Department, College of Food & Agriculture Sciences, King Saud University, Saudi Arabia. Prof. *Ahmed Mohamed Abd El-Gawad Ibrahim*
- 2 - School of Environmental Sciences, Zhejiang A&F University, Lin'an 311300, China. *Tushar C. Sarker*
- 3 - University of Copenhagen, Department of Biology, Denmark. Prof. *Søren Rosendahl*
4. Goethe University, Institute of Ecology, Evolution and Diversity, Frankfurt, Germany. Prof. Dr. *Meike Piepenbring*
- 5 - University of South Bohemia, Department of Botany Czech Republic. *Martina Vašutová*
- 6 - Fungi Perfecti, LLC. Olympia, Washington, USA. *Paul E. Stamets*

Title

Use of saprophytes and mycorrhizal fungi for environmental conservation and restoration

Proposing tutor

Prof. Giuliano Bonanomi

Objectives of the research project and interdisciplinary collaborations

The aim of this project is to study new possibilities of using saprophytes and mycorrhizal fungi for mycorestoration activities. Experimentally, the opportunity of preserving endangered ecosystems and restoring degraded habitats will be evaluated in forestry and agroforestry areas under different disturbance factors (e.g. chemical pollution, soil erosion and wildfires). The research project is characterized by a high level of interdisciplinarity, a number of collaborations are expected with soil scientists, microbiologists, organic chemists, experts of forestry and post-fire ecology.

Innovation and originality of the project in relation to the state of the art

The use of fungi in bioremediation (*Mycoremediation*⁵) projects is emerging, in recent years, thanks to discoveries about new use possibilities of using such microbe as decomposers of organic compounds⁶ and bio-accumulators of poisonous elements⁷. The implementation of a mycological approach in sustainable forest management (*Mycoforestry*⁸) represents a highly interesting and innovative approach. Furthermore, using saprophytes fungi it's an opportunity for the reuse of many organic waste materials from agriculture, silviculture and agro-industries. The empirically demonstrated adaptability of some edible species (e.g. *Pleurotus spp.*) allows to obtain food productions from waste products, simultaneously to the environmental restoration project. Have been studied with good results, the capabilities of a limited number of species and habitats, more studies should be conducted on many other species, local strains and habitats.

Grants

- 1 – Progetto PSR misura 16.1.5. dal titolo: “Agrobiocilento”
- 2 – Convenzione tra DIA e Villa Rufolo, Fondazione Ravello.
- 3 – Convezione tra DIA e EVJA S.R.L. per lo sviluppo di modelli previsionali.

Collaborations with foreign institutions

1- Plant Production Department, College of Food & Agriculture Sciences, King Saud University, Saudi Arabia. Prof. *Ahmed Mohamed Abd El-Gawad Ibrahim*

⁵ Harbhajan Singh, *Mycoremediation* (Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2006)
<<https://doi.org/10.1002/0470050594>>.

⁶ M. Mohammadi-Sichani and others, 'Ability of *Agaricus Bisporus*, *Pleurotus Ostreatus* and *Ganoderma Lucidum* Compost in Biodegradation of Petroleum Hydrocarbon-Contaminated Soil', *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16.5 (2019), 2313–20
<<https://doi.org/10.1007/s13762-017-1636-0>>.

⁷ A. (2016) Radu, 'The Decontamination of Uranium Polluted Soil Using Mushrooms', *Revista De Chimie*, 2016, 67(7).

⁸ Paul. Stamets, *Mycelium Running : How Mushrooms Can Help Save the World* (Ten Speed Press, 2005).

2 - School of Environmental Sciences, Zhejiang A&F University, Lin'an 311300, China. *Tushar C. Sarker*

3 - University of Copenhagen, Department of Biology, Denmark. Prof. *Søren Rosendahl*

4. Goethe University, Institute of Ecology, Evolution and Diversity, Frankfurt, Germany. Prof. Dr. *Meike Piepenbring*

5 - University of South Bohemia, Department of Botany Czech Republic. *Martina Vašutová*

6 - Fungi Perfecti, LLC. Olympia, Washington, USA. *Paul E. Stamets*