

Borsa di studio attivata ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Titolo del progetto: Capacità naturali di resistenza e resilienza delle comunità microbiche naturali verso microcontaminanti emergenti del suolo

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo:
BIOLOGIA AMBIENTALE ED EVOLUZIONISTICA

Responsabile scientifico: Prof.ssa Maria Letizia Costantini-Dr.ssa Anna Barra Caracciolo

Area per la quale si presenta la richiesta: GREEN

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 6

Numero di mensilità da svolgere all'estero: 6 presso DA CONFERMARE: Enza Zaden

Azienda: Azienda agricola biologica "L'Orto di Fabiana", di Fabiana Selleri, via Ponte degli Incastri 175, Cesano, Roma

Il Dipartimento è disponibile a cofinanziare per un importo pari a euro: 7.000,00

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA AMBIENTALE con delibera del 30/09/2021

Progetto di ricerca:

L'elevato utilizzo di antibiotici ha portato allo sviluppo dell'antibiotico-resistenza nel microbioma umano e animale. La riduzione dell'uso di antibiotici in ambito veterinario è uno degli obiettivi di Farm to Fork strategy (https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en), che è un pilastro del New Green Deal, il Patto per il clima e la neutralità climatica nell'Ue. La resistenza agli antibiotici è amplificata dalla presenza di altri contaminanti come i metalli. L'intensificazione dell'uso dei terreni agricoli ha portato all'inquinamento da metalli pesanti nel suolo, ed in particolare del rame (Cu) che può influenzare il benessere delle piante e delle comunità microbiche del suolo. La contaminazione di rame (Cu) nei suoli agrari, come nel caso degli antibiotici, è imputabile all'utilizzo di concimi, fanghi di depurazione o acque irrigue contaminate da tale metallo, oppure ricevono metalli da trattamenti anticrittogamici. Per entrambi i contaminanti è stata messa in evidenza non solo la loro possibile lisciviazione verso il comparto acquatico, ma anche la traslocazione dal suolo nella catena alimentare attraverso il consumo di specie foraggere dagli animali o edibili dall'uomo. Questo progetto di dottorato studierà l'impatto della concomitante presenza di antibiotici (sulfamidici) e del rame in ecosistemi agricoli, valutando l'eventuale sviluppo dell'antibiotico-resistenza dovuto alla co-presenza dei due contaminanti (uno organico, l'altro inorganico) e come la presenza di una specie vegetale edibile possa influenzare la diffusione della resistenza batterica al microbioma di specie superiori. Inoltre verrà studiato se la co-presenza dei due contaminanti possa influenzare la crescita e sviluppo delle piante e verrà analizzato il possibile trasferimento di geni di resistenza nella catena alimentare. I risultati ottenuti saranno utili per approfondire le conoscenze delle interazioni microrganismi-pianta-suolo e come queste interazioni, in presenza di micro-contaminanti quali rame ed antibiotici, potranno essere la base per pianificare strategie di mitigazione del rischio di aumento dell'antibiotico resistenza nelle pratiche agricole. Inoltre, la valutazione delle concentrazioni di effetto di rame e antibiotico che promuovono la diffusione dell'antibiotico resistenza nei microrganismi ambientali, nel microbioma vegetale e da questi all'uomo sarà particolarmente utile per definire delle soglie di concentrazione ammissibili nell'ambiente, anche per la definizione di qualità del suolo ed eventualmente della qualità delle colture orticole studiate. Questo progetto sarà realizzato in collaborazione con due Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), quali il laboratorio di Ecologia del suolo e delle acque dell'Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA), l'Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria (IBBA), l'Università Sapienza (laboratorio di Ecologia trofica) e con aziende agricole biologiche.

Titolo del progetto (inglese): Natural microbial communities and their resistance and resilience versus soil emerging contaminants

Progetto di ricerca (inglese):

The high use of antibiotics has led to the development of antibiotic resistance in the human and animal microbiome. Reducing the use of antibiotics in the veterinary field is one of the objectives of the Farm to Fork strategy (https://ec.europa.eu/food/farm2fork_en), which is a pillar of the New Green Deal, the Climate Pact and climate neutrality in the EU. Antibiotic resistance is amplified by the presence of other contaminants such as metals. The intensification of agricultural land use has led to heavy metal pollution in the soil, and in particular copper (Cu) which can affect the well-being of plants and soil microbial communities. The contamination of copper in agricultural soils, as in the case of antibiotics, is attributable to the use of fertilizers, sewage sludge or irrigation water contaminated by this metal, or receiving metals from fungicide treatments. For both contaminants, not only their possible leaching to the aquatic compartment was highlighted, but also their translocation from the soil to edible crops, with possible consequences also on human health. This PhD project will study the impact of the concomitant presence of antibiotics (sulfonamides) and copper in agricultural land, evaluating the possible development of antibiotic resistance due to the co-presence of the two contaminants (one organic, the other inorganic) and how the presence of edible plant species can modify the spread of bacterial resistance from soil to trophic chains. Furthermore, it will be studied how the co-presence of the two contaminants can influence the growth and development of plants and the possible transfer of resistance genes from the soil to the plant (and therefore potentially to the consumer) and to microbiome of higher level species. The obtained results will be useful to deepen the knowledge of microorganisms-plant-soil interactions and how these interactions, in the presence of micro-contaminants such as copper and antibiotics, could be the basis for planning strategies to mitigate the risk of increased antibiotic resistance in agricultural practices. Furthermore, the evaluation of the effect concentrations of copper and antibiotic that promote the spread of antibiotic resistance in environmental microorganisms, in the plant microbiome and from these to man and animals, will be particularly useful for defining permissible concentration thresholds in the environment, and evaluating the quality of horticultural crops. This project will be carried out in collaboration with two Institutes of the National Research Council (CNR), the Water Research Institute (Soil and water ecology lab) and the Institute of Agricultural Biology and Biotechnology (IBBA), Sapienza University (Trophic Ecology Lab) and organic farms.