



AL MAGNIFICO RETTORE
DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

COD. ID: 6083

Il sottoscritto chiede di essere ammesso a partecipare alla selezione pubblica, per titoli ed esami, per il conferimento di un assegno di ricerca presso il Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS)

Responsabile scientifico: Prof.ssa Sara Borin

Elisa Ghitti

CURRICULUM VITAE

INFORMAZIONI PERSONALI

Cognome	Ghitti
Nome	Elisa

OCCUPAZIONE ATTUALE

Incarico	Struttura
Dottoranda	Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS), Università degli Studi di Milano

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

Titolo	Corso di studi	Università	anno conseguimento titolo
Dottorato Di Ricerca	Food systems	Università degli Studi di Milano	In corso (ammissione all'esame finale e carriera, <i>Allegati 3 e 4</i>)
Laurea Magistrale o equivalente	Biotechnologie vegetali, alimentari e agroambientali	Università degli Studi di Milano	2019 (<i>Allegato 5</i>)
Laurea Triennale	Biotechnologia	Università degli Studi di Milano	2017 (<i>Allegato 6</i>)

LINGUE STRANIERE CONOSCIUTE

lingue	livello di conoscenza
Italiano	Lingua madre
Inglese	Ottimo Livello C1 (test SLAM, certificato rilasciato dall'Università degli Studi di Milano nel 2018, <i>Allegato 7</i>)



PREMI, RICONOSCIMENTI E BORSE DI STUDIO

anno	Descrizione premio
Ottobre 2022	ERASMUS+ scholarship: periodo all'estero di due mesi presso University of Chemistry and Technology, Praga (Repubblica Ceca)
Novembre 2020	Vincitrice di borsa di studio nell'ambito del programma di dottorato Food Systems (DeFENS, Università degli Studi di Milano, <i>Allegato 4</i>)
Febbraio 2019	ERASMUS+ scholarship: periodo all'estero di sei mesi presso University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna (Austria)

ATTIVITÀ DI FORMAZIONE O DI RICERCA

Da novembre 2020 ad oggi

Dottoranda del programma Food Systems presso il Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS) dell'Università degli Studi di Milano, sotto la supervisione della Prof.ssa Sara Borin. Titolo della tesi, che verrà sottoposta a revisione dal 31 gennaio 2024: "Disclosing the role of root exudates in modulating the interaction between plant and xenobiotic degrading bacteria".

L'attività di ricerca è stata focalizzata sullo studio delle interazioni benefiche tra pianta e batteri associati alle radici, degradatori di contaminanti tossici e persistenti come i policlorobifenili (PCB). Lo studio aveva lo scopo di valutare i meccanismi molecolari che coinvolgono metaboliti secondari essudati dalle radici delle piante nel mediare questo dialogo, nell'ottica di ampliare la conoscenza per migliorare l'efficienza di strategie di *rhizoremediation* dei PCB.

A questo scopo, una selezione di batteri PCB degradatori è stata sottoposta a test *in vitro* per valutare l'azione di essudati radicali, principalmente flavonoidi, nella stimolazione di tratti di rizocompetenza fondamentali per il processo di colonizzazione radicale (ad esempio crescita batterica, motilità, chemiotassi, formazione di biofilm). È stata valutata la capacità dei metaboliti secondari di indurre l'espressione dei geni codificanti per gli enzimi del pathway degradativo dei PCB, un effetto potenzialmente in grado di stimolare l'efficacia della *rhizoremediation*. La capacità dei batteri di colonizzare le radici delle piante e apportare un effetto di promozione della crescita vegetale in presenza di stress da PCB è stata inoltre analizzata *in vitro* utilizzando la pianta modello *Arabidopsis thaliana* e suoi mutanti con alterata capacità di sintetizzare flavonoidi. Il ceppo batterico degradatore modello *P. xenovorans* LB400 è stato marcato con una proteina fluorescente per poter osservare il pattern di colonizzazione radicale in *Arabidopsis* tramite microscopia a fluorescenza. Inoltre, è stato costruito un biosensore utilizzando il ceppo *P. alcaliphila* JAB1, in grado di esprimere la proteina eGFP sotto controllo del promotore trascrizionale dell'operone coinvolto nella degradazione dei PCB in presenza di metaboliti induttori del pathway. Il ceppo è stato utilizzato per studi su *Arabidopsis thaliana*, così da osservare quali porzioni della radice fossero in grado di rilasciare metaboliti in grado di stimolare il catabolismo dei PCB nel batterio degradatore. Infine, per indagare più nel dettaglio l'effetto indotto dai PCB sull'essudazione radicale in *Arabidopsis*, è stata svolta una analisi di metabolomica che ha permesso l'individuazione delle molecole coinvolte nel putativo 'cry-for-help' della pianta in presenza di stress. Parte dei risultati del lavoro di tesi sono confluiti in un articolo scientifico, sottomessa e al momento in revisione.

Da ottobre 2022 a dicembre 2022

Svolgimento di un periodo di ricerca all'estero presso il laboratorio del Prof. Ondřej Uhlík (Department of Biochemistry and Biotechnology, University of Chemistry and Technology, Praga) durante il quale ho preso parte a un progetto di microbiologia ambientale che mirava allo studio della degradazione della lignina marcata con ¹³C in microcosmi per valutare le capacità di catabolizzare la frazione di carbonio organico nelle comunità batteriche dei suoli di torbiera. Durante questo periodo ho appreso tecniche utili nello studio delle comunità microbiche del suolo, come la DNA-SIP e la preparazione di librerie metagenomiche



a partire dal ^{13}C -DNA frazionato.

Da febbraio 2019 a luglio 2019

Tirocinio di laurea magistrale presso il laboratorio di Biomaterial & Enzyme Technology del Prof. Georg Gubitzi sotto la supervisione del Dr. Gibson Stephen Nyanhongo (Department of Agrobiotechnology - Tulln, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna). Titolo della tesi: "Design of a pesticide delivery system for soil application using lignin as a solid carrier" (*Allegato 8*).

Il lavoro di tesi magistrale ha riguardato la messa a punto di metodi di polimerizzazione di ligninsolfonati derivanti dalla lignina e sottoprodotti della cellulosa provenienti dell'industria cartaria, per la loro valorizzazione in applicazioni agroambientali. In particolare, nel lavoro di tesi mi sono occupata di sviluppare dei granuli biodegradabili per il rilascio controllato di un erbicida in suolo.

Da marzo 2017 a luglio 2017

Tirocinio di laurea triennale svolto sotto la supervisione della Prof.ssa Elena Sara Crotti presso il Dipartimento di Scienze per gli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS) dell'Università degli Studi di Milano. Titolo della tesi: "Espressione eterologa di un gene codificante per una batteriocina in *Escherichia coli*" (*Allegato 9*).

Durante la tesi triennale ho partecipato a un lavoro che mirava allo studio dell'attività antimicrobica di una batteriocina, un peptide di interesse agroambientale con una potenziale azione protettiva nei confronti delle api soggette a peste americana. Il gene codificante per il peptide era stato isolato da un simbionte benefico dell'ape che possedeva attività di biocontrollo e il mio lavoro di tesi ha riguardato la sua espressione eterologa in *E. coli* al fine di studiarne le caratteristiche e i meccanismi d'azione.

Competenze tecniche e scientifiche

Tecniche di microbiologia generale: coltivazione di batteri su piastra e in liquido; tecniche di isolamento e di coltivazione di batteri da matrici ambientali, anche sottoposte a contaminazione (es. suolo, tessuti vegetali); conta cellulare per diluizione; saggi di antagonismo; microscopia ottica e a fluorescenza; costruzione di mutanti fluorescenti di batteri ambientali e sviluppo di biosensori tramite metodologie di manipolazione genetica quali elettroporazione e coniugazione.

Tecniche di biologia molecolare: estrazione, purificazione e quantificazione di DNA e RNA da campioni ambientali e colture cellulari; PCR, PCR quantitativa, multiplex PCR, e RT-qPCR per valutare il livello di espressione relativa di geni di interesse; gel elettroforesi; tecniche per l'identificazione molecolare di specie batteriche (PCR sulla regione ITS 16S-23S e sul gene 16S rRNA); utilizzo di vettori di clonaggio e di espressione.

Tecniche per lo studio dell'interazione pianta-microorganismo e di microbiologia ambientale: test qualitativi e quantitativi *in vitro* per valutare la promozione della crescita vegetale (produzione di fitormoni, produzione di composti organici volatili, sintesi di EPS e miglioramento dell'*uptake* dei nutrienti da parte della pianta); test *in vitro* per valutare la rizocompetenza di ceppi batterici (saggi di crescita, formazione di biofilm, motilità tramite *swimming* e *swarming*, chemiotassi); test di inibizione della crescita indotta da metaboliti di origine vegetale; saggi *in vitro* di interazione tra batteri e piante modello (*A. thaliana*), anche in presenza di stress abiotici come la presenza di contaminanti, e valutazione della promozione della crescita vegetale e della colonizzazione radicale tramite re-isolamento o microscopia a fluorescenza utilizzando batteri trasformati per l'espressione di proteine fluorescenti; test di *early colonization* in pianta; saggi per la valutazione dell'induzione del *pathway* degradativo in batteri in grado di metabolizzare contaminanti ambientali; ottenimento di essudati radicali da piante modello coltivate in liquido.

Buona conoscenza di R per analisi statistiche e bioinformatiche, del software GraphPad e di programmi di grafica e videomaking per l'analisi dei risultati e la creazione di grafici e contenuti (ImageJ, GIMP, DaVinci Resolve).



ATTIVITÀ PROGETTUALE

Anno	Progetto
2020-2023	Progetto di dottorato dal titolo: “Disclosing the role of root exudates in modulating the interaction between plant and xenobiotic degrading bacteria”. Il progetto aveva lo scopo di studiare le interazioni benefiche mediate dagli essudati radicali tra piante e batteri degradatori di policlorobifenili nel contesto della rizoremediation di suoli contaminati.

CONGRESSI, CONVEGNI E SEMINARI

Data	Titolo	Sede
26-29/09/2023	MD 2023: 7th International Conference on Microbial Diversity (poster)	Parma (Italia)
13-15/09/2023	27th Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science Technology and Biotechnology (presentazione orale)	Portici, NA (Italia)
19-21/09/2022	26th Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science Technology and Biotechnology (poster)	Asti (Italia)
23-25/06/2022	Cortona Procarioti 2022	Cortona, AR (Italia)
12-17/06/2022	EBC-VIII: 8th European Bioremediation Conference (presentazione orale)	Chania (Grecia)
14-15/12/2021	MD 2023: 6th Conference on Microbial Diversity	Online
22-24/10/2021	Harnessing the Plant Microbiome, Nature Conferences (poster)	Online
14-15/09/2021	First Virtual (25th) Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science, Technology and Biotechnology (poster)	Online
20-24/06/2021	World Microbe Forum	Online

PUBBLICAZIONI

Author IDs

ORCID ID: 0000-0002-3924-8869

Scopus author ID: 57215185858

Articoli su riviste
Ghitti, E., Rolli, E., Crotti, E., Borin, S. (2022). Flavonoids Are Intra- and Inter-Kingdom Modulator Signals. <i>Microorganisms</i> , 10, 2479. doi: 10.3390/microorganisms10122479 (<i>Allegato 10</i>)
Rolli, E., Vergani, L., Ghitti, E. , Patania, G., Mapelli, F., Borin, S. (2021). ‘Cry-for-help’ in contaminated soil: a dialogue among plants and soil microbiome to survive in hostile conditions. <i>Environmental Microbiology</i> , 23(10), 5690-5703. doi: 10.1111/1462-2920.15647 (<i>Allegato 11</i>)
Weiss, R., Ghitti, E. , Sumetzberger-Hasinger, M., Guebitz, G. M., Nyanhongo, G. S. (2020). Lignin-Based Pesticide Delivery System. <i>ACS Omega</i> , 5, 4322-4329. doi: 10.1021/acsomega.9b04275 (<i>Allegato 12</i>)



Atti di convegni
PRESENTAZIONI ORALI A CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI
Ghitti, E. “The role of root exudates in promoting beneficial interactions and rhizoremediation potential of PCBs-degrading bacteria”. 27th Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science Technology and Biotechnology. Portici (NA), Italy, 13-15 September 2023, pp. 510-514 (<i>Allegato 13</i>)
Ghitti, E., Rolli, E., Borin, S. “Influence of plant root exudates on root colonization and rhizoremediation potential of PCB-degrading bacteria”. 8th European Bioremediation Conference (EBC-VIII). Chania (Greece), 12-17 June 2022, p. 233 (<i>Allegato 14</i>)
AUTRICE DI POSTER PRESENTATI A CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI
Ghitti, E., Rolli, E., Borin, S. “The influence of plant flavonoids on rhizocompetence traits of the polychlorinated biphenyls-degrading bacterium <i>Paraburkholderia xenovorans</i> LB400: a promising resource for rhizoremediation”. 7th International Conference on Microbial Diversity. Parma, Italy, 26-29 September 2023, P126 (<i>Allegato 15</i>)
Ghitti, E. “Role of root exudated secondary metabolites in beneficial interactions between plant and polychlorinated biphenyls degrading bacteria”. 26th Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science Technology and Biotechnology. Asti, Italy, 19-21 September 2022, p. 258 (<i>Allegato 16</i>)
Ghitti, E., Rolli, E., Vergani, L., Borin, S. “Influence of Plant Secondary Metabolites on Functional Traits of the Polychlorinated Biphenyl (PCB)-Degrading Strain <i>Paraburkholderia xenovorans</i> LB400”. Harnessing the Plant Microbiome (Nature Conferences, University of California, Davis, USA). Online, 22-24 October 2021, p. 62 (<i>Allegato 17</i>)
Ghitti, E. “Exploiting Beneficial Interactions Between Plants and Bacteria: PCB Biodegradation by Soil Microbiome Upon Stimulation by Root Exudates”. First Virtual (25th) Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science, Technology and Biotechnology. Online, 14-15 September 2021, pp. 140-141 (<i>Allegato 18</i>)
COAUTRICE DI POSTER PRESENTATI A CONVEGNI NAZIONALI E INTERNAZIONALI
Rolli, E., Ghitti, E., Crotti, E., Borin, S. “A xenobiotic-triggered “cry-for-help” affects plant-bacteria interaction and shapes root niches to accommodate polychlorinated biphenyls-degrading bacteria”. 7th International Conference on Microbial Diversity. Parma, Italy, 26-29 September 2023, P134 (<i>Allegato 19</i>)
Rolli, E., Ghitti, E., Crotti, E., Borin, S. “A xenobiotic-triggered “cry-for-help” affects plant-microbes interactions and shapes root niches to accommodate polychlorinated biphenyls degrading bacteria”. 3rd International Meeting on New Strategies in Bioremediation/Restoration Processes (BioRemid 2023). Muttenz, Switzerland, 29-30 June 2023, p. 87 (<i>Allegato 20</i>)
Rolli, E., Ghitti, E., Crotti, E., Borin, S. “Flavonoid exudation shapes root niches to accommodate polychlorinated biphenyls (PCB) degrading bacteria and affects their degradative potential”. Copenhagen Bioscience Conference: Plant-microbe Interactions. Copenhagen, Denmark, 13-17 November 2022, p. 185 (<i>Allegato 21</i>)
Rolli, E., Ghitti, E., Crotti, E., Borin, S. “The plant “cry-for-help” in polychlorinated biphenyls (PCBs) contaminated soil affects bacterial functional traits related to plant-microbe interactions”. Microbe-assisted crop production - opportunities, challenges & needs (miCROPe 2022 Conference). Vienna, Austria, 11-14 July 2022, p. 213 (<i>Allegato 22</i>)



Vergani, L., Mapelli, F., Folkmanova, M., Papik, J., Jansa, J., **Ghitti, E.**, Uhlik, O., Borin, S. "Bacterial communities structure and PCB-degrading populations respond to rhizoremediation as revealed by DNA-SIP". 8th European Bioremediation Conference (EBC-VIII). Chania, Greece, 12-17 June 2022, p. 242 (*Allegato 23*)

Rolli, E., **Ghitti, E.**, Crotti, E., Vergani, L., Mapelli, F., Borin, S. "The plant "cry-for-help" in contaminated soil affects bacterial functional traits related to plant-microbe interactions". 6th Conference on Microbial Diversity. Online, 14-15 December 2021, P29 (*Allegato 24*)

Rolli, E., **Ghitti, E.**, Vergani, L., Mapelli, F., Crotti, E., Borin, S. "Polychlorinated Biphenyls Degradation by Soil Microbiota upon Stimulation of Root Exudates". Plant Biology Worldwide Summit. Online, 19-23 July 2021 (*Allegato 25*)

Rolli, E., **Ghitti, E.**, Vergani, L., Mapelli, F., Crotti, E. Borin, S. "Polychlorinated Biphenyls Degradation By Soil Microbiota Upon Stimulation Of Root Exudates". World Microbe Forum (ASM and FEMS Congress 2021). Online, 20-24 June 2021 (*Allegato 26*)

ALTRE INFORMAZIONI

Corsi e workshop

- "Abc of videocommunication in science: filming methods to learn the method" Febbraio 2022 (*Allegato 4*)
- "Unisense Online Microsensor Workshop Week" Marzo 2021 (*Allegato 27*)
- "Introduction to statistical analysis of ecological and environmental data" Febbraio 2021 (*Allegato 4*)
- "Environmental microbiomes: from microbial ecology to ecosystem services" Gennaio 2021 (*Allegato 4*)
- "English for writing research papers and making oral presentations" by Adrian Wallwork, offered by the PhD Course in Food Systems, Novembre 2020

Attività didattica

- Dal 2020 svolgo attività di didattica integrativa in microbiologia per gli studenti dei corsi di laurea triennale in Biotecnologia e di laurea magistrale in Scienze della Produzione e Protezione delle Piante e Biotechnology for the Bioeconomy presso l'Università degli Studi di Milano
- Dal 2021 ho avuto modo di supervisionare l'attività sperimentale e contribuire nell'elaborazione dei risultati ottenuti da alcuni studenti di tesi triennale e magistrale presso il laboratorio della Prof.ssa Sara Borin

Attività di campionamento

- Luglio 2023: ho partecipato al campionamento di suolo e radici di piante di vite presso un vigneto della tenuta Le Fracce (Casteggio, PV) nell'ambito di un progetto che ha previsto l'inoculo e il monitoraggio della colonizzazione radicale di un batterio promotore della crescita vegetale
- Settembre 2021: ho partecipato ad un campionamento di suolo in un vitigno della Franciacorta nel contesto di un progetto volto a valutare la biodiversità associata alle radici di vite sottoposte a diversi trattamenti agronomici

Partecipazione a meeting e iniziative scientifiche di divulgazione

- Novembre 2023: ho assistito alla presentazione dei risultati del progetto LIFE MySoil, partecipando all'open day "A step further in bioremediation: mycoremediation for soil recovery" organizzato da Eni Rewind, e alla visita all'impianto pilota di micopile di Morimondo (MI) per il risanamento di suoli contaminati da idrocarburi
- Dal 2020 ho partecipato ai Journal Club organizzati dalla scuola di dottorato di Food Systems dell'Università degli Studi di Milano sia presentando il mio progetto di dottorato, sia come chairperson per gli studenti del primo anno



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

Le dichiarazioni rese nel presente curriculum sono da ritenersi rilasciate ai sensi degli artt. 46 e 47 del DPR n. 445/2000.

Il presente curriculum, non contiene dati sensibili e dati giudiziari di cui all'art. 4, comma 1, lettere d) ed e) del D.Lgs. 30.6.2003 n. 196.

Luogo e data: Milano, 27/12/2023