



Dottorato di Ricerca in Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali
PhD Programme in Plant and Animal Science
Codice del Corso di Dottorato/PhD code: DOT1335834
Coordinatore/Coordinator: Prof. Roberta BERNINI

Scheda delle attività svolte/Form activities carried out

Informazioni generali/General information

Ciclo/Cycle XXXVII

Dottorando/PhD student VALERIA POSCENTE

Posizione/Position

- Con borsa di studio/With scholarship
X Senza borsa di studio/Without scholarship
Riservata a dipendenti di enti di ricerca/Reserved for research center employees
Dottorato industriale/Industrial PhD
Altra tipologia/Other typology

Tutor interno: Prof.ssa ROBERTA BERNINI

Affiliazione/Affiliation Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE)

Tutor esterno: Dott.ssa ANNAMARIA BEVIVINO

Affiliazione/Affiliation ENEA, Divisione Biotecnologie e Agroindustria, Dipartimento Sostenibilità

Attività di ricerca/Research activity

Sede prevalente dell'attività di ricerca/Main place of research

- Università degli Studi della Tuscia (DAFNE)
- ENEA, Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile –Centro Ricerche Casaccia

Breve descrizione dell'attività di ricerca/Short description of the research activity
(Max 5000 caratteri, inclusi gli spazi/Max 5000 characters, included spaces)

Il secondo anno è stato dedicato ad attività connesse al Progetto PNRR **ONFOODS** "Research and Innovation for Sustainable Food and Nutrition" e al Progetto **DRG4food**, riguardante lo studio di approcci digitali per la trasparenza e sostenibilità nella catena alimentare e attività correlate finalizzate ad acquisire competenze sullo sviluppo e applicazione di metodologie chimico-analitiche a supporto della qualità e sicurezza alimentare e della bioeconomia circolare



Le attività hanno riguardato lo studio della capacità inibente la crescita di microrganismi e la formazione di biofilm da parte di composti ad azione antimicrobica naturale (oli essenziali e relativi componenti). Infatti, la prevalenza di microrganismi associati al biofilm e il crescente utilizzo di prodotti freschi pronti al consumo rappresentano la duplice sfida che l'industria alimentare deve affrontare. Soluzioni ecologiche ed innovative anti-biofilm e rapidi sistemi di controllo microbiologico degli alimenti sono necessari per migliorare la qualità e la sicurezza alimentare.

Le attività sono state condotte in due step:

1. Utilizzo *in vitro* di composti antimicrobici, come olio essenziale di origano, olio essenziale di timo, olio essenziale di basilico, olio essenziale di limone e carvacrolo. Ciascun composto è stato testato a 4 diverse concentrazioni oltre i controlli positivi e negativi, contro la frazione planctonica e sessile dei ceppi *Escherichia coli* ATCC25922, *Listeria monocytogenes* 56LY, *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525, *Lactobacillus plantarum* DSM 20174 (**articolo in preparazione**)
2. In base ai risultati ottenuti, il carvacrolo è stato studiato *in vitro* in combinazione con un biofilm preformato del probiotico *Lactobacillus plantarum* DSM 20174 per valutare l'efficacia inibente contro *Escherichia coli* ATCC25922, *Listeria monocytogenes* 56LY e *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 (**articolo accettato-in pubblicazione**)

Metodologie applicate: Ciascuna condizione sperimentale è stata analizzata sia per la frazione planctonica che sessile, applicando test di coltivabilità su piastra (standard plate count method, SPC), analisi di vitalità tramite citometria a flusso (FCM), test di torbidità per la frazione planctonica (OD 595nm), valutazione della formazione di biofilm tramite crystal violet assay (CV). In particolare, l'integrazione della citometria a flusso con i metodi coltivabili è stata cruciale per monitorare la coltivabilità e la vitalità delle cellule planctoniche, ma anche durante l'attività di formazione del biofilm.

Risultati ottenuti: il biofilm preformato di *L. plantarum* ha potenziato l'effetto antimicrobico del carvacrolo determinando un'azione battericida, mentre il trattamento singolo ha indotto le cellule ad uno stato di vitalità ma non coltivabilità (VBNC). Inoltre, l'ottima efficacia del trattamento combinato ha consentito di utilizzare una concentrazione inferiore di carvacrolo (100 ppm) per ottenere danni significativi alla vitalità delle cellule. In conclusione, l'incorporazione del carvacrolo con il biofilm preformato di *L. plantarum* si presenta come una promettente alternativa per funzionalizzare un'imballaggio al fine di ottenere proprietà antimicrobiche.

Ulteriori attività sono state svolte nell'ambito del progetto DRG4food. L'importanza del sistema alimentare rende necessaria l'implementazione di casi d'uso digitali al fine di promuovere l'innovazione e affrontare questioni cruciali come la sicurezza alimentare, la sostenibilità, la nutrizione personalizzata, la riduzione degli sprechi alimentari e condizioni eque lungo l'intera catena alimentare. Il progetto DRG4Food è un'iniziativa dell'Unione Europea volta a instaurare fiducia in un sistema alimentare basato sui dati attraverso l'implementazione degli obiettivi di responsabilità digitale (DRG) nel settore alimentare. Inoltre, le attività di ricerca correlate mi hanno permesso di sviluppare nuove competenze legate allo sviluppo e messa a punto di metodologie analitiche per la qualità e sicurezza di matrici alimentari e per la dimostrazione di origine dei prodotti. Ho iniziato a seguire le attività che prevedono applicazione di tecniche di spettroscopia UV-Vis, tecnica di misura diretta del mercurio (DMA) e spettroscopia atomica e spettrometria di massa per la valutazione della qualità e sicurezza delle materie prime (pomodoro, olio) e dei prodotti alimentari, con particolare riferimento a contaminanti quali gli elementi tossici e potenzialmente tossici.

Pubblicazioni scientifiche/Scientific publications

"*Lactobacillus plantarum* monolayer enhanced bactericidal action of carvacrol: biofilm inhibition of viable foodborne pathogens and spoilage microorganisms"
Accepted on *Frontiers in Microbiology*, 2023



(Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)			
Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)		Presentazione orale alla 41 ^a conferenza nazionale di citometria - Società Italiana di Citometria (GIC), Napoli, 17.05.2023: <i>"Culturability vs viability: advanced monitoring of the antimicrobial and anti-biofilm activity of natural compounds to be incorporated in active packaging"</i>	
		Presentazione Poster FEMS Amburgo, 9.07.2023: <i>"Antimicrobial and antibiofilm in-vitro assay of bioactive compounds and probiotic strain for the development of functional food packaging"</i>	
		Presentazione orale IMEKOFOODS Parigi, 27.10. 2023: <i>"Chemical and microbiological approaches to assess tomato quality and safety"</i>	
		2 Presentazione poster IMEKOFOODS Parigi, 27.10.2023: <ul style="list-style-type: none">• <i>"DRG4Food Project - Achieve Trust in a data-driven Food System by Implementing DRGs for the Food Sector"</i>• <i>"Food by-products valorisation for the development of high added-value bakery products"</i>	
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)		Online publication of Standard operating procedures (SOPs) for sampling of microbiome in different ecosystems – SUS-MIRRI.IT project https://zenodo.org/records/8430600 (11/10/2023)	
Attività formative/Training activities (Elencare tutte le principali attività svolte e, per ciascuna di esse, indicare i dati richiesti/List the main activities and for each specify of them the data)			
Frequenza di corsi/Partecipation in courses	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
Partecipazione a seminari/ Partecipation in seminars	- SIMBA 7th Consortium meeting - webinar APRE - come scrivere una proposta di successo in Horizon Europe	Online Online	27-28/03/2023 27/06/2023

	- Webinar tutela della biodiversità e della sovranità alimentare – SUS-MIRRI project - Webinar gestione interferenze in ICP-AES (AnalyticJena) - Webinar analisi di campioni organici tramite ICP-AES (AnalyticJena) - Webinar MASTERing food chain microbiomes	Online Online Online Online	27/04/2023 05/07/2023 21/09/2023 31/05/2023
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools	- Corso di citometria ambientale C4 (GIC) - Corso SUS-MIRRI: analisi dei dati metatassonomici in R	Online Online	07-09/11/2022 13-15/06/2023
Stage in Italia e/o all'estero/Internship in Italy and/or abroad (Indicare la località e descrivere brevemente il tipo di attività svolta/Indicate the location and describe briefly the activity carried out)			
Altre attività formative/Further educational activities (Indicare la località e descrivere brevemente il tipo di attività svolta/Indicate the location and describe briefly the activity carried out)	Evento divulgativo Biblioteca Galline Bianche Evento divulgativo SLOW FOOD – Tecniche innovative per prolungare la shelf-life di succhi di frutta Open Event PROVIDE project Notte Europea dei Ricercatori 2023 – Partecipazione allo stand ENEA Maker Faire 2023 – Partecipazione allo stand ENEA	Roma Roma Università degli studi La Sapienza di Roma Città dell'altra economia – Roma Fiera di Roma	23/11/2022 03/12/2022 22/05/2023 29-30/09/2023 19-22/10/2023
Attività di didattica integrativa/Teaching activity (Elencare tutte le attività svolte e, per ognuna, indicare i dati richiesti/List all activities and specify for each of them the data)			
Attività di tutoraggio e didattico-integrative/Tutorship activities	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date

Lezione universitaria	Metodologie avanzate in microbiologia alimentare: citometria a flusso e sue applicazioni	Campus Bio-Medico di Roma	03/12/2022
Corsi didattici del percorso di dottorato	<p>Europrogettazione</p> <p>Approccio metabolomico per la caratterizzazione e la valorizzazione dei prodotti agroalimentari</p> <p>Caratterizzazione della sequenza amminoacidica con tecniche di spettrometria di massa</p> <p>Tecniche molecolari innovative per lo studio del microbioma del latte e del formaggio</p> <p>Tecniche di ingegneria genetica e proteica abbinate alle produzioni animali e vegetali</p>	<p>UNITUS – DAFNE</p> <p>UNITUS – DAFNE</p> <p>UNITUS – DAFNE</p> <p>UNITUS - DAFNE</p> <p>UNITUS - DAFNE</p>	12-23/06/2023

Data/Date 18/10/2023

Firma Dottorando/Signature PhD student



Firma Tutor/Signature Supervisor

