



**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 XXXVIII

Dottorando/PhD student Leonardo Fiore

Posizione/Position

- Con borsa di studio/With scholarship  
 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/Supervisor Prof. Giuseppe Colla

Affiliazione/Affiliation Università degli Studi della Tuscia - DAFNE

Co-tutor Prof.ssa Mariateresa Cardarelli

Affiliazione/Affiliation Università degli Studi della Tuscia - DAFNE

**Attività di ricerca/Research activity**

Sede prevalente dell'attività di ricerca/Main place of research Università degli Studi della Tuscia - DAFNE

Breve descrizione dell'attività di ricerca/Short description of the research activity

(Max 5000 caratteri, inclusi gli spazi/Max 5000 characters, included spaces)

I prodotti ortofruitticoli di IV gamma sono prodotti freschi, lavati, confezionati e pronti al consumo, e per la loro produzione è indispensabile la massima accuratezza nel trattamento delle materie prime di base e l'utilizzo di alti livelli di tecnologia lungo tutta la filiera produttiva.

Ultimamente, il consumatore è sempre più attento a tutti gli aspetti che ruotano intorno alla sicurezza e all'impatto ambientale che determinano le produzioni agricole, ed è proprio in questo contesto che si inseriscono le coltivazioni fuori suolo, ovvero quei sistemi di coltivazione che si caratterizzano per l'assenza del terreno agrario. Il fuori suolo, ed in particolare il floating system, è un sistema di coltivazione senza suolo basato sull'impiego di vasche di coltivazione riempite con soluzione nutritiva su cui galleggiano contenitori alveolati di supporto per le piante. La totale assenza del terreno agrario permette di controllare al meglio la qualità del prodotto finale, senza inquinanti e con bassa carica microbica, e favorisce il miglioramento del valore nutrizionale dal momento che è possibile realizzare apporti mirati di nutrienti. Anche l'ossigenazione della soluzione nutritiva può influire sulla qualità del prodotto, evitando fenomeni di ipossia ed ostacolando la formazione di microflora anaerobica potenzialmente patogena.

In questo contesto, l'attività di dottorato intende ottimizzare la produttività e la qualità della lattuga da IV gamma, modificando la tecnica agronomica e somministrando sostanze naturali ad azione biostimolante durante il ciclo colturale. In merito a questi aspetti è stata realizzata una approfondita ricerca bibliografica.

Una prima prova ha previsto lo studio dell'effetto che hanno due differenti sistemi di areazione sulla soluzione nutritiva. Sono stati messi a confronto un sistema tradizionale con tubo Venturi e un sistema in cui al Venturi è



stato abbinato uno strumento sperimentale in grado generare nanobolle (diametro 0,1 nm - 0,1  $\mu$ m). E' stato inoltre inserito un controllo senza ossigenazione. I risultati hanno mostrato una più veloce copertura fogliare nel Venturi modificato mentre l'assenza di ossigeno ha determinato una situazione di stress per la pianta, con ripercussioni sulla produzione di biomassa fresca e sulle caratteristiche qualitative, tra cui il contenuto dei nitrati.

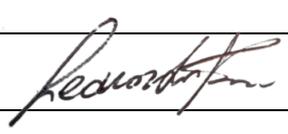
La seconda prova ha valutato l'efficacia di biostimolanti di origine vegetale applicati per via fogliare sui parametri quali-quantitativi della lattuga includendo anche l'effetto dei biostimolanti su un contaminante microbico (*Escherichia coli*) inoculato artificialmente. Lo sviluppo vegetativo è stato monitorato attraverso una piattaforma di fenotipizzazione che, giornalmente, ha permesso di acquisire le caratteristiche morfologiche e spettrali della coltura. I risultati ottenuti hanno mostrato come i biostimolanti siano in grado di ridurre il rischio di contaminazione da parte di *E. coli*, senza modificazioni dei parametri qualitativi e quantitativi della coltura. Infine, nella terza prova è stata avviata con l'obiettivo di verificare il ruolo dei biostimolanti nella biofortificazione della lattuga ossia nella capacità di aumentarne il contenuto di alcuni minerali. Anche per questa prova, sempre in *floating system*, è stata realizzata la fenotipizzazione con acquisizione giornaliera delle immagini. I risultati disponibili ad oggi sono parziali.

Pubblicazioni scientifiche/Scientific publications (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)		POSTER presentato a: XIV Giornate Scientifiche SOI 21-23 giugno 2023, Torino. L. Fiore, F. Sordi, J.C. Laban Lliuya, A. El Chami, M. Cardarelli, G. Colla. Effetti di diversi sistemi di ossigenazione della soluzione sulle caratteristiche quali/quantitative della lattuga in floating system. Acta Italus Hortus 28, pag. 88	
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)			
<b>Attività formative/Training activities</b> (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/ Participation in seminars	Scenario of protected cultivation in India	Viterbo (VT)	20 marzo 2023
	European green deal and farm to fork strategy. What short-term impacts for Italian farms, and what strategies in the medium-long time	Viterbo (VT) / online	14 aprile 2023
	The role of endogenous enzymes	Viterbo (VT) / online	17 aprile 2023



	in the evolution of sensorial characteristics of plant-based foods		
	Modelling pest and diseases: an overview from theoretical to practical aspects	Viterbo (VT) / online	19 aprile 2023
	Point-of-care tools for plant pathogens detection	Viterbo (VT) / online	21 aprile 2023
	Protoplast technology for DNA-free genome editing	Viterbo (VT) / online	27 aprile 2023
	Enhancing the nutritional quality of major food crops through classical and new breeding techniques	Viterbo (VT) / online	28 aprile 2023
	Microbiome based approaches for a sustainable agriculture	Viterbo (VT) / online	8 maggio 2023
	Plant cell cultures: back to the future	Viterbo (VT) / online	10 maggio 2023
	The two-faced plant viruses: from plant pathogen to smart nanoparticles	Viterbo (VT) / online	15 maggio 2023
	High performance molecular dynamics simulations to assess the impact of the environment on human health and for the designing of new therapeutic approaches	Viterbo (VT) / online	17 maggio 2023
	Plant-based production of veterinary vaccines and diagnostics	Viterbo (VT) / online	22 maggio 2023
	Tomato plant and fruit phenotyping – Training course	Viterbo (VT)/online	3 – 4 luglio 2023
	Biostimolanti e bioinoculanti come mezzi per mitigare gli	Viterbo (VT)	18 settembre 2023



	stress abiotici e migliorare la qualità del prodotto in orticoltura		
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools	Fieragricola TECH (convegno)	Verona (VR)	31/01 – 2/02 2023
	XIV Giornate Scientifiche SOI (convegno)	Torino (TO)	21 – 23 giugno 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)			
<b>Attività di didattica integrativa/Teaching activity</b> (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
Seminari in corsi di laurea/Seminars in master degrees (Indicare il titolo, la località, la data/Specify the title, the location and the date)			
Data/Date	19/10/2023		
Firma Dottorando/Signature PhD student			
Firma Tutor/Signature Supervisor			