



**VERBALE N.11 DEL COLLEGIO DEI DOCENTI DEL DOTTORATO DI RICERCA IN
SCIENZE DELLE PRODUZIONI VEGETALI E ANIMALI
RIUNIONE DEL 20.10.2023**

Il giorno **20.10.2023**, alle **ore 14.30**, viene aperta la riunione del Collegio dei Docenti del Corso di *Dottorato di Ricerca in Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali*, convocata con mail del 13.10.2023 e successive integrazioni, con i seguenti punti all'OdG:

- 1. Comunicazioni**
- 2. Sistema AQ del Corso di Dottorato**
- 3. Ammissione all'anno successivo dei Dottorandi del XXXVIII ciclo che hanno preso servizio con l'avvio dell'AA 2022/2023**
- 4. Ammissione all'anno successivo dei Dottorandi del XXXVII ciclo che hanno preso servizio con l'avvio dell'AA 2021/2022**
- 5. Ammissione alla fase dei valutatori dei Dottorandi del XXXVI ciclo che non hanno richiesto la proroga di fine corso al MUR per COVID-19**
- 6. Proposta di Commissione e data di esame finale del Dottorando Daniele SCHIAVI (XXXVI ciclo)**
- 7. Varie ed eventuali**

La riunione si svolge per via telematica tramite la piattaforma Google Meet (Link: <https://meet.google.com/jbk-pybb-mnx>).

Sono presenti: Prof.ssa Stefania ASTOLFI, Prof. Giorgio Mariano BALESTRA, Prof. Umberto BERNABUCCI, Prof.ssa Roberta BERNINI, Prof. Enio CAMPIGLIA, Prof.ssa Mariateresa CARDARELLI, Prof.ssa Carla CARUSO, Prof. Raffaele CASA, Prof.ssa Carla CEOLONI, Prof. Marco ESTI, Prof. Giuseppe COLLA, Prof. Valerio CRISTOFORI, Prof.ssa Katia LIBURDI, Prof. Roberto MANCINELLI, Prof.ssa Stefania MASCI, Prof. Roberto RUGGERI, Prof. Luca SANTI, Prof. Francesco SESTILI, Prof. Cristian SILVESTRI, Prof. Stefano SPERANZA, Prof.ssa Anna Maria TIMPERIO, Prof. Andrea VITALI, Dott. Alberto BATTISTELLI, Dott.ssa Chiara VOLPI.

Sono assenti giustificati: Prof.ssa Adalgisa GUGLIELMINO, Prof. Nicola LACETERA, Prof. Andrea MAZZUCATO, Prof. Rosario MULEO, Prof.ssa Maria Nicolina RIPA, Prof. Francesco ROSSINI, Prof. Daniel Valentin SAVATIN, Prof. Thierry GIARDINA, Prof. Eduardo Gabriel VIRLA, Dott. Eugenio BENVENUTO, Dott. Gianluca BURCHI, Dott.ssa Anna Maria D'ONGHIA, Dott.ssa Chiara FRAZZOLI, Dott. Aldo CERIOTTI, Dott. Angelo SANTINO.

Svolge la funzione di Presidente la Prof.ssa Roberta BERNINI - Coordinatrice del Corso di Dottorato di Ricerca - e di Segretario verbalizzante la Prof.ssa Katia LIBURDI.

1. Comunicazioni

(a) La Coordinatrice fa presente ai presenti che **in data odierna** saranno discussi i punti 1, 2, 3 all'OdG ed anticipati i punti 6 e 7. Come comunicato in fase di convocazione, la riunione del Collegio dei Docenti sarà aggiornata il **26 ottobre alle ore 14.30** per discutere il punto 4 all'OdG e il **27 ottobre alle ore 14.30** per il punto 5 all'OdG.

(b) La Coordinatrice comunica che l'Ufficio Post Lauream sta procedendo con la chiamata dei vincitori delle graduatorie stilate a seguito della conclusione delle prove selettive per N.13 posizioni con borsa di studio per il Corso di Dottorato di Ricerca in Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali, XXXIX ciclo, AA 2023/2024 di cui N.7 posizioni con borse di dottorato PNRR (DM 117/2023 e DM 118/2023) e N.6 posizioni con borsa di studio finanziate da enti pubblici e Ateneo. Comunica altresì di aver ricevuto la Nota Rettorale Prot. 0019000 del 18/10/2023 con la quale si rende noto che per N.2 posizioni con borsa di studio, finanziate da enti esterni e dall'Ateneo, **non risultano candidati idonei**. Di seguito i dettagli delle due posizioni:

- Borsa di studio cofinanziata dal MUR (Progetto AGRITECH) e dall'Ateneo, vincolata alla tematica di ricerca dal titolo *"Emissioni di gas climalteranti nell'allevamento di specie ruminanti domestiche"*.



Responsabile scientifico: Prof. Nicola LACETERA.

- Borsa di studio cofinanziata dalla Convenzione tra Regione Lazio, Università della Tuscia e Consorzio per lo Sviluppo Industriale della Provincia di Rieti e dall'Università della Tuscia, vincolata alla tematica di ricerca dal titolo "*Sviluppo di modelli di dinamiche di popolazioni di Bactrocera oleae*".

Responsabile scientifico: Prof. Stefano SPERANZA.

Inoltre, in data odierna ha ricevuto dall'Ufficio Post-Lauream la comunicazione di rinuncia da parte del Dott. Giacomo CANGELMI, vincitore della borsa di studio cofinanziata dall'Ambito Territoriale di Caccia Roma2 (ATC-RM2) e dal Progetto Dipartimenti di Eccellenza DIVERSO, DAFNE, vincolata alla tematica di ricerca dal titolo "*Valutazione dei servizi ecosistemici di attività agropastorali*".

Responsabile scientifico: Prof. Umberto BERNABUCCI.

Stante l'urgenza di attivare queste posizioni per esigenze di ricerca, in base alla Nota Rettorale in oggetto, il Collegio dei Docenti ha la possibilità di assegnare queste posizioni attingendo dalle liste degli idonei non vincitori delle graduatorie di merito formate dalle commissioni esaminatrici all'esito dei concorsi pubblici del XXXIX ciclo, scorrendo rigorosamente l'ordine delle graduatorie, su proposta del Responsabile scientifico del progetto che dovrà preventivamente valutare il possesso delle competenze del profilo richiesto e l'attitudine alla ricerca in relazione agli argomenti scientifici connessi al progetto di ricerca in oggetto degli idonei. A tale scopo, l'Ufficio Offerta Formativa ha condiviso con la Coordinatrice la cartella Drive contenenti le domande presentate dai candidati per l'ammissione al Corso di Dottorato di Ricerca in Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali del XXXIX ciclo che è stata, a sua volta, condivisa con i Proff.ri LACETERA, SPERANZA e BERNABUCCI. Gli esiti di tali valutazioni saranno oggetto di una riunione telematica (via posta elettronica) convocata d'urgenza lunedì 23 ottobre alle ore 16.00.

(c) La Coordinatrice comunica che, relativamente al XXXV ciclo di Dottorato, nella sessione primaverile, estiva ed autunnale hanno conseguito il titolo di Dottore di Ricerca Mohamed ALLAM, Valentina BIGINI, Arianna FRITTELLI, Gloria GIOVENALI, Filippo LAZZARI, Luca MARCHETTI, Andrea TAFURI. La Coordinatrice, a nome del Collegio dei Docenti, ha rivolto ai neo-Dottori di Ricerca le congratulazioni per gli ottimi/eccellenti risultati conseguiti durante l'esame finale.

(d) Alle Dottorande senza borsa del XXXV ciclo - Caterina COSSIO e Petra ENGEL - sono pervenute le valutazioni dei revisori esterni. Per Caterina COSSIO le valutazioni sono negative ed entrambi i valutatori hanno ritenuto che la discussione di fine triennio debba essere rinviata di sei mesi, dopo un'estensiva revisione della tesi. La Coordinatrice ha tempestivamente comunicato via mail l'esito di tali valutazioni alla Dottoranda Caterina COSSIO e al Supervisore (Prof.ssa Nicoletta RIPA) che dovranno coordinarsi. La Coordinatrice si è congratulata con Petra ENGEL per le eccellenti valutazioni; l'esame finale verrà svolto entro dicembre. In allegato le valutazioni delle due dottorande, parte integrante del presente verbale (**Allegato 1**).

2. Sistema AQ del Corso di Dottorato

La Coordinatrice comunica che la Struttura AQ del Corso di Dottorato (Proff.ri Roberta BERNINI, Katia LIBURDI, Cristian SILVESTRI, Andrea VITALI) si sta riunendo periodicamente per l'elaborazione della documentazione richiesta dal PQ per l'AVA 3. Di recente ha inviato al PQ l'Allegato 2 - Documento di pianificazione e di organizzazione delle attività formative e attualmente sta elaborando l'Allegato 4 - Documento di analisi dei risultati relativi agli indicatori ANVUR per la verifica di *compliance*.

3. Ammissione all'anno successivo dei Dottorandi del XXXVIII ciclo che hanno preso servizio con l'avvio dell'AA 2022/2023 (1° novembre 2022)

La Coordinatrice fa accedere i Dottorandi del XXXVIII ciclo all'aula virtuale e li invita a presentare, tramite Power Point, i risultati dell'attività di ricerca e formativa svolta durante il primo anno di corso, i cui contenuti sono descritti nelle schede delle attività svolte, allegate al presente verbale (**Allegato 2**).

Al termine delle presentazioni, i Dottorandi escono dall'aula e il Collegio dei Docenti si riunisce per valutare le ammissioni al secondo anno.



Dottorandi con borsa di studio finanziate dal PNRR ex DM 351/2022 ex DM 352/2022

Giuliana BRUNO

Tematica del progetto di ricerca: “Studio dei meccanismi molecolari coinvolti nell’assorbimento e accumulo di nano e microplastiche in frumento”

Tutor: Prof. Francesco SESTILI; *co-tutor:* Dott.ssa Samuela PALOMBIERI

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dalla Dottoranda Giuliana BRUNO e la ammette al secondo anno di corso.

Leonardo FIORE

Tematica del progetto di ricerca: “Applicazioni di agricoltura di precisione nella gestione agronomica delle colture ortive”

Tutor: Prof. Giuseppe COLLA; *co-tutor:* Prof.ssa Mariateresa CARDARELLI

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dal Dottorando Leonardo FIORE e lo ammette al secondo anno di corso.

Francesco GIOVANELLI

Tematica del progetto di ricerca: “Applicazioni di agricoltura di precisione alla coltivazione dell’olivo, dei frutti di bosco ed altre colture arboree tipiche del centro Italia”

Tutor: Prof. Valerio CRISTOFORI.

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dal Dottorando Francesco GIOVANELLI e lo ammette al secondo anno di corso.

Amir Muhammad MUWIYA

Tematica del progetto di ricerca: “Protezione circolare delle colture del bacino mediterraneo a stress abiotici e biotici”

Tutor: Prof. Giorgio Mariano BALESTRA

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dal Dottorando Amir Muhammad MUWIYA e lo ammette al secondo anno di corso.

Angelo ROSSINI

Tematica del progetto di ricerca: “Sviluppo di soluzioni innovative e sostenibili per la sostituzione dei prodotti di sintesi in agricoltura”

Tutor: Prof. Roberto RUGGERI; *co-tutor:* Dott. Roberto ERCOLANI

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dal Dottorando Angelo ROSSINI e lo ammette al secondo anno di corso.

Dottorandi con borse di studio finanziate dall’Ateneo e da enti esterni

Chiara D’ATTILIA

Tematica del progetto di ricerca: “Improvement of durum wheat yield by genetic engineering approaches”

Tutor: Prof. Francesco SESTILI; *co-tutor:* Dott.ssa Samuela PALOMBIERI

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dalla Dottoranda Chiara D’ATTILIA e la ammette al secondo anno di corso.

Eleonora FABENE

Tematica del progetto di ricerca: “Pathway discovery and metabolic engineering: identification and characterization of enzymes involved in carotenoids and apocarotenoids biosynthesis or in their regulation in model plants”

Tutor: Prof. Luca SANTI; *co-tutor:* Dott.ssa Olivia Demurtas, Dott. Gianfranco Diretto

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dalla Dottoranda Eleonora FABENE e la ammette al secondo anno di corso.



Chiara FABRIZI

Tematica del progetto di ricerca: “Extraction, identification and biochemical characterization of plant derived proteases for food industry applications”

Tutor: Prof.ssa Katia LIBURDI; co-tutor: Prof. Marco ESTI

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dalla Dottoranda Chiara FABRIZI e la ammette al secondo anno di corso.

Riccardo FAZIOLI

Tematica del progetto di ricerca: “Development of remote sensing and modelling methodologies for precision agronomic applications in cereal crops”

Tutor: Prof. Raffaele CASA

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dal Dottorando Riccardo FAZIOLI e lo ammette al secondo anno di corso.

Andrea FERRUCCI

*Tematica del progetto di ricerca: “Biotechnology and bioinformatics applications for genetic improvement of European hazelnut (*Corylus avellana* L.) and study of associated pathogens”*

Tutor: Prof. Cristian SILVESTRI; co-tutor: Prof. Angelo MAZZAGLIA

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dal Dottorando Andrea FERRUCCI e lo ammette al secondo anno di corso.

Carla SANDRI

Tematica del progetto di ricerca: “Multi approach characterization of microgreens as a fresh food support for the astronauts' diet”

Tutor: Prof.ssa Stefania MASCI; co-tutor: Dott. Luca NARDI

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dalla Dottoranda Carla SANDRI e la ammette al secondo anno di corso.

Noemi VILLANOVA

Tematica del progetto di ricerca: “Design and development of multifunctional phenolic compounds with biological properties”

Tutor: Prof.ssa Roberta BERNINI; co-tutor: Dott. Andrea FOCHETTI

Sulla base dei risultati presentati e della scheda delle attività svolte, il Collegio dei Docenti valuta positivamente le attività di ricerca e formative svolte dalla Dottoranda Noemi VILLANOVA e la ammette al secondo anno di corso.

Vengono anticipati i punti 6 e 7 all’OdG. Il Collegio dei Docenti approva.

6. Proposta di Commissione e data di esame finale del dottorando Daniele SCHIAVI (XXXVI ciclo)

La Coordinatrice comunica di aver ricevuto dai valutatori esterni della tesi del Dottorando Daniele SCHIAVI (XXXVI ciclo) i due report positivi allegati al presente verbale (**Allegato 3**). La Coordinatrice si congratula con il Dottorando per le eccellenti valutazioni conseguite che, pertanto, è ammesso all’esame finale.

Di seguito la Commissione, la data e il luogo di esame proposti, in accordo al Regolamento di Ateneo in materia di Dottorato di Ricerca.

Componenti effettivi

- Dott.ssa Elena DI MATTIA - Ricercatore, SSD AGR/16
Università della Tuscia
E-mail: dimattia@unitus.it
- Prof. Emilio STEFANI - Professore Associato, SSD AGR/12
Università di Modena e Reggio Emilia
E-mail: emilio.stefani@unimore.it
- Prof. Roberto BUONAURO - Professore Ordinario, SSD AGR/12
Università degli Studi di Perugia
E-mail: roberto.buonaurio@unipg.it



Componenti supplenti

- Prof. Salvatore D'AVINO – Professore Ordinario, SSD AGR/12
Università degli Studi di Palermo
E-mail: salvatore.davino@unipa.it
- Prof.ssa Laura MUGNAI – Professore Ordinario, SSD AGR/12
Università degli Studi di Firenze
E-mail: laura.mugnai@unifi.it

Data e ora: 21.11.2023, ore 15.30

Luogo: Aula Blu

Modalità di svolgimento: in presenza (come da indicazioni di Ateneo).

7. Varie ed eventuali La Coordinatrice, a nome dell'intero Collegio dei Docenti, ringrazia i Proff.ri Enio CAMPIGLIA e Adalgisa GUGLIEMINO per il loro prezioso contributo al Corso di Dottorato di Ricerca, augurando loro una serena quiescenza a partire dal 1° novembre p.v.

Il Collegio approva tutti i punti discussi all'OdG.

Alle 18.30 la seduta è chiusa e viene riconvocata per venerdì 26 ottobre 2023 alle ore 14.30.

Il Collegio dei Docenti approva il verbale.

Il Segretario
Prof.ssa Katia LIBURDI

Il Presidente
Prof.ssa Roberta BERNINI

PhD Program in Plant and Animal Science, University of Tuscia, Viterbo (Italy)

Coordinator: Prof. Roberta BERNINI

Reviewer report (template)

PhD student: Caterina Cossio

Title of the thesis: ANALISI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Reviewer (surname, name and affiliation): Menconi, Maria Elena, Department of Agricultural, Food, and Environmental Sciences, University of Perugia, Italy

Scientific quality	Excellent		Good	Fair	Poor
Originality of the research				X	
Suitability of the title with respect to the content			X		
Efficacy of the abstract					X
Clarity of the aims					X
Exhaustiveness of the introduction/state of art				X	
Suitability of the methodology					X
Description of the experimental procedure					X
Interpretation of the results					X
Appropriateness of the discussion					X
Completeness of references					X
Overall evaluation					X

General comments and remarks:

It's crucial for a doctoral thesis to place the research question within international legislative and research contexts and demonstrate the study's innovative aspects and transferability.

The international and research context makes a thesis more comprehensive and well-rounded and helps demonstrate the significance of the study and its potential impact on various contexts.

The thesis presents a good framework from the point of view of European legislation but completely lacks a literary review.

The thesis is accepted:

- In the present form*
- After minor revisions*
- After major revisions*

With major revisions, is it requested a revised version after 6 months?

- YES**
- NO**

Date

9 Ottobre 2023

Signature


PhD Program in Plant and Animal Science, University of Tuscia, Viterbo (Italy)

Coordinator: Prof. Roberta BERNINI

Reviewer report (template)

N.B. The following template should be intended as a flexible model. The actual report may be adapted by the reviewer according to his/her needs.

PhD student:

Cossio Caterina

Title of the thesis:

ANALISI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Reviewer (surname, name and affiliation):

Cervelli Elena, Università degli Studi di Napoli Federico II

Scientific quality	Excellent	Good	Fair	Poor
Originality of the research		X		
Suitability of the title with respect to the content		X		
Efficacy of the abstract		X		
Clarity of the aims		X		
Exhaustiveness of the introduction/state of art			X	
Suitability of the methodology		X		
Description of the experimental procedure		X		
Interpretation of the results			X	
Appropriateness of the discussion			X	
Completeness of references		X		
Overall evaluation				

General comments and remarks:

I suggest deepening and implementing the Analysis section, in order to better finalize the conclusions of the work.

The thesis is accepted:

- In the present form*
- After minor revisions*
- After major revisions*

With major revisions, is it requested a revised version after 6 months?

- YES**

NO

Date, 13/X/2023

Signature

Alma Quilli

PhD Program in Plant and Animal Science, University of Tuscia, Viterbo (Italy)
Coordinator: Prof. Roberta BERNINI

Reviewer report (template)

N.B. The following template should be intended as a flexible model. The actual report may be adapted by the reviewer according to his/her needs.

PhD student: Dr.ssa Petra Engel

Title of the thesis: Agricoltura di precisione nella coltivazione di Actinidia per la riduzione dei consumi idrici e il miglioramento della qualità dei frutti

Reviewer: Di Vaio Claudio, University of Naples Federico II

Scientific quality	Excellent	Good	Fair	Poor
Originality of the research		X		
Suitability of the title with respect to the content	X			
Efficacy of the abstract	X			
Clarity of the aims	X			
Exhaustiveness of the introduction/state of art		X		
Suitability of the methodology	X			
Description of the experimental procedure	X			
Interpretation of the results	X			
Appropriateness of the discussion	X			
Completeness of references		X		
Overall evaluation				

General comments and remarks:

The thesis multi-year of Dr. Petra Engel is very well structured and with excellent technical-scientific level. The data processing, presentation and discussion of the results are also excellent. The conclusions are well done.

The thesis is accepted:

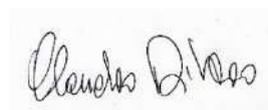
- In the present form***
- After minor revisions***
- After major revisions***

With major revisions, is it requested a revised version after 6 months?

- YES***
- NO***

Date 18/10/2024

Signature



PhD Program in Plant and Animal Science, University of Tuscia, Viterbo (Italy)

Coordinator: Prof. Roberta BERNINI

Reviewer report

PhD student: Dr. Petra Engel

Title of the thesis: Agricoltura di precisione nella coltivazione di Actinidia per la riduzione dei consumi idrici e il miglioramento della qualità dei frutti

Reviewer : Continella Alberto, Università degli Studi di Catania

Scientific quality	Excellent	Good	Fair	Poor
Originality of the research	X			
Suitability of the title with respect to the content	X			
Efficacy of the abstract	X			
Clarity of the aims	X			
Exhaustiveness of the introduction/state of art	X			
Suitability of the methodology	X			
Description of the experimental procedure	X			
Interpretation of the results	X			
Appropriateness of the discussion	X			
Completeness of references	X			
Overall evaluation	X			

General comments and remarks:

The PhD thesis presented by Dr. Petra Engel deals with an interesting and relevant topic: Precision agriculture in the cultivation of kiwifruit to reduce water consumption and improve fruit quality. The thesis begins with a detailed introduction where the economic importance of kiwi growing, the agronomic techniques and precision agriculture methodology are extensively discussed. The experimental section is divided in two sections, one for the irrigation trials, and one for thinning experiments, reporting the data for each year of survey. The studies were carried out almost in the field, with several procedures and techniques; the experiments were rigorous in terms of materials and methods. The results are the outcome of three years of observation and the conclusions are consistent and of relevant impact, not only scientifically but also in terms of their application.

For all these reasons, I'm fully convinced that Dr. Petra Engel has done an excellent PhD and is ready to defend her thesis.

The thesis is accepted:

- In the present form*
- After minor revisions*
- After major revisions*

Date

20/10/2023

Signature



ALBERTO
CONTINELLA
Università di
Catania
20.10.2023
12:43:51
GMT+01:00



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 GIULIANA BRUNO

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. Francesco Sestili

Affiliazione/Affiliation

DAFNE, Università della Tuscia

Co-tutor

Dott.ssa Samuela Palombieri

Affiliazione/Affiliation

DAFNE, Università della Tuscia

Attività di ricerca/Research activity

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

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

Nel primo anno è stato realizzato il piano sperimentale, previa lo studio della letteratura relativa all'argomento del mio progetto di dottorato: "I meccanismi molecolari coinvolti nell'assorbimento e nell'accumulo di nano in *Triticum durum*".

Dopo una ricerca bibliografica, sono state scelte nano-plastiche di polistirene dal diametro di 50 nm (NPs) marcate e non marcate da somministrare alle piante.

Il materiale vegetale scelto in questo lavoro di ricerca è rappresentato da due genotipi di frumento duro (mutanti TILLING LCYe e MRP3) che possiedono un differente apparato radicale confrontati con il controllo (Kronos).

È stato condotto un esperimento pilota per valutare le dosi di NP da utilizzare. Le piante sono state allevate in idroponica con differenti concentrazioni di NP: 1 mg/L, 10mg/L, 20mg/L.

L'analisi fenotipica preliminare condotta sulle piante ha previsto la raccolta di dati relativi a:

- Lunghezza e morfologia della radice
- Lunghezza e morfologia delle foglie
- Rapporto tra lo sviluppo dell'apparato radicale e della parte aerea



- Contenuto in clorofilla (Ca,Cb)

Le radici sono state inoltre valutate mediante l'utilizzo del software WinRHIZO, ottenendo dati ulteriori relativi a valori quali:

- Lunghezza
- Superficie
- Volume
- Diametro medio
- Apici radicali

Il confronto tra i campioni è stato effettuato tra il wt ed i mutanti, e i campioni non trattati e quelli trattati.

Saranno condotte altre analisi fenotipiche quali:

- Peso fresco delle radici e degli apici
- Distribuzione/quantificazione di ROS
- Analisi cellulari dello stato redox
- Conduttanza stomatica
- Efficienza fotosintetica

Le analisi molecolari (RNA-seq) verranno effettuate in radice e in plantula al fine di investigare l'espressione genica tra piante non trattate e trattate col fine ultimo di identificare i geni chiave coinvolti nell'accumulo e nel trasporto delle NP.

Le analisi preliminari hanno consentito di identificare il genotipo MRP3 più adatto allo studio oggetto della Tesi e la concentrazione di trattamento 10 mg/L.

Le piante cresciute in idroponica in presenza o assenza di NP sono state trasferite in vaso dove saranno trattate con NP a vari stati fenologici. Le piante verranno analizzate con una piattaforma di fenotipizzazione per indagare se e come le NP influiscano sulla crescita. Un sub-set di piante verrà trattato con NP marcate e sottoposto ad analisi microscopica confocale e a trasmissione elettronica per valutare la traslocazione e l'eventuale accumulo delle NP in cariossidi.

Una seconda attività della Tesi riguarda l'associazione tra il trasporto di NP e metalli pesanti. In letteratura è riportato che nella specie modello riso alcuni trasportatori di microelementi (in particolare del fosfato e del silicio) sono coinvolti per affinità di carica nel trasporto dell'arsenico; altri studi hanno evidenziato che l'assorbimento e il trasporto di NP siano associati a quello dell'arsenico.

L'obiettivo è di indagare il ruolo di alcuni trasportatori (PT1;6, Lsi1, Lsi2) nel trasporto delle NP e As e di realizzare nuovi genotipi di frumento duro con un ridotto assorbimento di entrambi gli inquinanti.

Al fine di selezionare mutanti con perdita di funzione per i trasportatori del fosfato e del silicio è stato effettuato un lavoro di ricerca bioinformatico sfruttando la piattaforma TILLING Dubkovsky, in cui sono state identificate *in silico* le linee di Kronos con mutazioni knockout per i geni di interesse e rispettivi omoalleli.

È stata messa a punto una strategia di selezione che prevede l'utilizzo dei KASP per monitorare le piante durante un programma di incrocio che sarà intrapreso per l'ottenimento dei mutanti doppi nulli in entrambi gli omoalleli per i trasportatori. I marcatori KASP disegnati saranno validati sulle linee parentali prima di essere utilizzati per la progenie F2.

In seguito, sarà condotta una caratterizzazione dei doppi mutanti (radice e plantula) per valutare l'assorbimento dell'As, l'assorbimento dell'As + NP e l'assorbimento delle NP in idroponica, così da stabilire quanto tali mutanti sono in grado di assorbire l'arsenico, l'interazione tra arsenico e nps e quanto sono in grado di assorbire o meno le plastiche.

Publicazioni 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 dal titolo "Absorption, translocation and accumulation of nanoplastics in durum wheat grains" presentato alla 1° Conferenza Internazionale sulle micro- e nano-plastiche

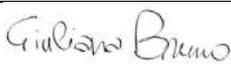


	nella catena alimentare internazionale Agrifoodplast 2023.		
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)			
Attività formative/Training activities (Elencare tutte le principali attività svolte e, per ciascuna di esse, indicare i 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	Seminar " <i>Serbian entomofauna: What we find and what we eat?</i> " Dr. Milos Petrovic	Viterbo	27/02/23
	EUROPEAN GREEN DEAL AND FARM TO FORK STRATEGY. WHAT SHORT-TERM IMPACTS FOR ITALIAN FARMS, AND WHAT STRATEGIES IN THE MEDIUM-LONG TERM? Prof. Raffaele CORTIGNANI	Viterbo	14/04/23
	THE ROLE OF ENDOGENOUS ENZYMES IN THE EVOLUTION OF SENSORIAL CHARACTERISTICS OF PLANT-BASED FOODS Prof.ssa Katia LIBURDI	Viterbo	17/04/23
	MODELLING PEST AND DISEASES: AN OVERVIEW FROM THEORETICAL TO PRACTICAL ASPECTS Dott. Luca ROSSINI	Viterbo	19/04/23
	Point-of-care tools for plant pathogens detection Dott.ssa Sara FRANCESCONI	Viterbo	21/04/23



	PROTOPLAST TECHNOLOGY FOR DNA-FREE GENOME EDITING Dott. Cristian SILVESTRI	Viterbo	27/04/23
	ENHANCING THE NUTRITIONAL QUALITY OF MAJOR FOOD CROPS THROUGH CLASSICAL AND NEW BREEDING TECHNIQUES Dott.ssa Samuela PALOMBIERI	Viterbo	28/04/23
	MICROBIOME-BASED APPROACHES FOR A SUSTAINABLE AGRICULTURE Dott.ssa Annamaria BEVIVINO	Università degli Studi della Tuscia (modalità telematica)	08/05/23
	PLANT CELL CULTURES: BACK TO THE FUTURE Dott.ssa Silvia MASSA	Università degli Studi della Tuscia (modalità telematica)	10/05/23
	THE TWO-FACED PLANT VIRUSES: FROM PLANT PATHOGEN TO SMART NANOPARTICLES Dott.ssa Chiara LICO	Università degli Studi della Tuscia (modalità telematica)	15/05/23
	HIGH PERFORMANCE MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS TO ASSESS THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON HUMAN HEALTH AND FOR THE DESIGNING OF NEW THERAPEUTIC APPROACHES Dott.ssa Caterina ARCANGELI	Università degli Studi della Tuscia (modalità telematica)	17/05/23
	Corso "Genetics and physiology of field of	Università degli Studi della Tuscia	Giugno 2023



	relevant crop species and climate changes” Prof. Liljana Kuzmanovich		
	Corso “Principi attivi delle piante” Prof. Roberta Bernini	Università degli Studi della Tuscia	Giugno 2023
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools	<i>Workshop "A one-health approach for risk assessment of micro and nano-plastics"</i>	Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza (PC), Italy	12/09/23
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)	Caratterizzazione nutrizionale e digestione <i>in vitro</i> di foods.	Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza (PC), Italy	24/04/23-25/05/23
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
Seminari in corsi di laurea/Seminars in master degrees (Indicare il titolo, la località, la data/Specify the title, the location and the date)	Conduzione di esercitazioni di laboratorio “Saggio biochimico per la determinazione del contenuto di arabinoxilani” per il corso di laurea L-25 in Scienze Agrarie ed Ambientali.	Università degli Studi della Tuscia	
Data/Date 19/10/23			
Firma Dottorando/Signature PhD student 			



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI

Firma Tutor/Signature Supervisor



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 38

Dottorando/PhD student D`Attilia Chiara

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. Sestili Francesco

Affiliazione/Affiliation

Co-tutor

Dott. Palombieri Samuela

Affiliazione/Affiliation

Attività di ricerca/Research activity

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

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

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

Le prevalenti attività svolte durante il primo anno di dottorato, riguardano due diverse linee di ricerca, entrambe focalizzate sull'incremento di resa nel frumento duro mediante approcci di ingegneria genetica.

L'obiettivo del primo progetto consiste nell'ottenimento di due distinti mutanti capaci di accumulare diverse quantità di BR. Ci si aspetta che: i) il mutante *ibh1* sia potenzialmente in grado di accumulare livelli maggiori di BR portando ad un incremento delle rese; diversamente: ii) il mutante *gata7* accumulerà minori livelli di BR, determinando un fenotipo semi-nano e incrementando la tolleranza all'allettamento.

A tale scopo sono stati innanzitutto clonati costrutti di genome editing per i due geni target.

Nella fase iniziale, sono state svolte analisi bioinformatiche per progettare sgRNA (guide ad RNA) in regioni altamente conservate dei due omeoalleli, per garantire un silenziamento genico completo. Sono stati clonati due costrutti per ciascun gene target, ognuno contenente due sgRNA. La tecnica di clonaggio utilizzata si basa sull'approccio golden gate e include due diverse fasi, il 1 livello, ovvero, l'inserimento delle guide in un costrutto contenente il promotore TaU6 e RNA scaffold, ed il 2 Livello, ovvero, l'assemblaggio di tutti i componenti necessari all'editing (gene di resistenza all'igromicina, Cas9, SgRNAs e proteina GRF). Per il clonaggio di primo livello si utilizzano gli ezimi T4 (ligasi) e Bsal (enzima di restrizione di tipo II) mentre il secondo livello gli enzimi T4 (ligasi) e BbsI (enzima di restrizione di tipo II). Gli assemblaggi del primo e secondo livello sono stati controllati accuratamente mediante: i) digestione enzimatica del DNA plasmidico, rispettivamente utilizzando, Bpl e BglII; ii) sequenziamento, rispettivamente con tecnica sanger e NGS.



Il ceppo di *Agrobacterium tumefaciens* AGL1 è stato trasformato e cresciuto su terreno di coltura LB con rifampicina e kanamicina. Sono stati ottenuti due inoculi standard per ciascun gene target. I costrutti sono stati utilizzati per trasformare giovani embrioni (14 giorni post antesi). In totale, sono stati trasformati 100 embrioni per ciascun costrutto, in totale 200 per ciascun gene bersaglio.

L'analisi copy number PCR è in corso per valutare l'inserimento del costrutto nel genoma delle piante. Saranno selezionate le linee con basso numero di copie del costrutto, accelerando così l'eliminazione del T-DNA. Saranno impiegate due diverse strategie di sequenziamento per lo screening dell'editing genetico. Per IBH1, si effettuerà lo screening mediante sequenziamento NGS con una singola coppia di primer che copre entrambi gli omeoalleli, mentre per GATA7 si sfrutterà il sequenziamento con tecnica Sanger. Le attività del progetto mirate all'editing delle piante sono state svolte presso il John Innes Centre, a Norwich (Regno Unito), sotto la supervisione della Professoressa Wendy Harwood. Sui due mutanti verranno svolte anche analisi biochimiche e fenotipiche al fine di studiare la funzione dei due geni nel pathway dei brassinosteroidi in frumento duro.

Il secondo progetto ha l'obiettivo di indurre la sovraespressione del gene *Ton1b* al fine di aumentare la resa in granella del frumento duro. *Ton1b* è un gene coinvolto nella dimensione del seme, in particolare nell'allungamento. A tale scopo è stato progettato un costrutto contenente il gene *Ton1b* sotto il controllo di un promotore endosperma specifico del frumento tenero ed basato sul sistema CRE-lox. La nucleasi CRE, se attivata, permette di rimuovere il T-DNA producendo piante intrageniche.

Ottenuto il costrutto sono stati trasformati calli mediante metodi biolistico, le piante rigenerate sono state testate per la presenza del vettore pCreloxpGEMTeasy-ton1b, mediante PCR. Lo screening molecolare è stato eseguito sulla generazione T0, T1, T2 e T3. Le piante positive e non più segreganti, in generazione T3, sono state fenotipizzate per caratteri sia morfologici che di resa. L'analisi statistica ha rivelato un incremento significativo nel peso di 100 semi nelle linee intrageniche rispetto al controllo (nulle segreganti) ma inaspettatamente non è stata riscontrata una diminuzione del numero dei semi. I tratti morfologici delle piante non hanno mostrato differenze significative. Inoltre, la valutazione delle dimensioni dei semi attraverso il software SMARTGRAIN ha determinato una differenza significativa nella lunghezza del seme tra le linee intrageniche ottenute e le linee nulle segreganti, a favore delle prime. Infine, l'analisi dell'espressione genica tramite real time PCR è in corso per valutare: i) il livello di trascrizione di *Ton1b* nelle linee intra-geniche rispetto al Wild Type e alle nulle segreganti; ii) la correlazione del livello di trascrizione tra *Ton1b* e geni correlati. Infine verranno svolte analisi biochimiche per valutare il contenuto di amido e proteine nella granella e valutazioni dell'attività fotosintetica.

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)	Comunicazione poster: "Wheat yield increase through overexpression of the Ton1b gene". 66th SIGA annual congress, Bari 5-8 Settembre 2023. Premio per presentazione poster.
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)	
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)	
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)	

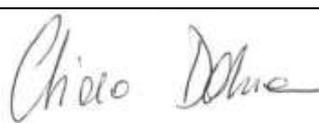


Frekuensi di corsi/Partecipation in courses	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
Partecipazione a seminari/ Partecipation in seminars	Seminar - EUROPEAN GREEN DEAL AND FARM TO FORK STRATEGY. WHAT SHORT-TERM IMPACTS FOR ITALIAN FARMS, AND WHAT STRATEGIES IN THE MEDIUM-LONG TERM? Prof. Raffaele CORTIGNANI/Dott. Davide DELL'UNTO	Viterbo	Marzo 202
	Seminar - »THE ROLE OF ENDOGENOUS ENZYMES IN THE EVOLUTION OF SENSORIAL CHARACTERISTICS OF PLANT-BASED FOODS». Prof.ssa Katia LIBURDI	Viterbo	17/04/2023
	Seminar - MODELLING PEST AND DISEASES: AN OVERVIEW FROM THEORETICAL TO PRACTICAL ASPECTS. Dott. Luca ROSSINI	Viterbo	19/04/2023
	Seminar - "Point-of-care tools for plant pathogens detection", Dott.ssa Sara FRANCESCONI	Viterbo	21/04/2023
	Seminar "PROTOPLAST TECHNOLOGY FOR DNA-FREE GENOME EDITING". Dott. Cristian SILVESTRI	Viterbo	27/04/2023
	Seminar "ENHANCING THE NUTRITIONAL	Viterbo	28/04/2023.



	<p>QUALITY OF MAJOR FOOD CROPS THROUGH CLASSICAL AND NEW BREEDING TECHNIQUES". Dott.ssa Samuela PALOMBIERI</p> <p>Corso - "Genetics and physiology of field of relevant crop species and climate changes", Prof. Liljana Kuzmanovich.</p> <p>Corso - «Europrogettazione», Dott. Massimo Romanelli.</p> <p>Corso- «Metodologie avanzate applicate ai processi di trasformazione alimentare», Prof. Ilaria Benucci.</p> <p>Corso - «Principi attivi delle piante», Prof. Roberta Bernini.</p>	<p>Viterbo</p> <p>Viterbo.</p> <p>Viterbo.</p> <p>Viterbo.</p>	<p>Giugno 2023.</p> <p>March 2023,</p> <p>June 2023,</p> <p>June 2023,</p>
<p>Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools</p>	<p>Congress - Durum Days 2023</p> <p>Congress - 66th annual SIGA congress</p> <p>Annual Science Meeting</p>	<p>Foggia</p> <p>Bari</p> <p>John Innes Centre, Norwich (UK)</p>	<p>17/05/2023</p> <p>5-8/09/2023</p> <p>11-13/10/2023</p>
<p>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)</p>	<p>Manipolazione genetica mediante approccio di genome editing su piante di frumento duro. In particolare; disegno delle guide, clonaggio, trasformazione</p>	<p>John Innes Centre, Norwich (UK)</p>	<p>18 Giugno 2023- 25 Ottobre 2023</p>



	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (ceppo AGL1), genome editing (trasformazione mediata da <i>A. tumefaciens</i>) di embrioni di frumento duro.		
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)	Partecipazione al corso: "Programmare in Python"	Online	20-21 febbraio 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
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			



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
Eleonora Fabene

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. Luca Santi

Affiliazione/Affiliation

DAFNE - Università degli Studi della Tuscia

Co-tutor

Dott.ssa Olivia Demurtas, Dott. Gianfranco Diretto

Affiliazione/Affiliation

Centro di ricerca ENEA - Casaccia

Attività di ricerca/Research activity

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

Laboratorio BIOTEC, centro di ricerca ENEA - Casaccia

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

L'attività di ricerca proposta nel presente progetto di Dottorato prevede lo studio di nuovi geni coinvolti nelle vie biosintetiche di carotenoidi ed apocarotenoidi in piante di interesse agrario ed in altre specie di interesse per lo sviluppo di nuovi nutraceutici e cosmetici.

In una prima fase, le attività hanno previsto analisi bioinformatiche e di tipo genetico volte a definire le specie modello e i geni *target* su cui focalizzare le attività sperimentali. Quest'ultime si focalizzeranno sullo studio dell'attività enzimatica delle proteine di interesse, che sarà condotto mediante esperimenti di genetica diretta e di genetica inversa.

Gli esperimenti di genetica diretta consistono nello svolgimento di saggi enzimatici *in vitro* ed *in vivo*. Nel primo caso, la trasformazione di selezionati ceppi di *E. coli*, come il ceppo BL21(DE3) pGro7, permette di ottenere proteine ricombinanti con il corretto *fold* che possono essere utilizzate in reazioni enzimatiche *in vitro*, dove l'enzima prodotto dal batterio ed ottenuto nell'estratto proteico grezzo è unito con il substrato metabolico dal quale si ipotizza venga prodotto il metabolita di interesse. I saggi enzimatici *in vivo* prevedono, invece, di sfruttare ceppi microbici ingegnerizzati in grado di produrre carotenoidi (come licopene, β -carotene o



zeaxantina). In questo caso, in batterio, oltre la produzione dell'ipotetico substrato, si ha anche quella della proteina ricombinante candidata allo svolgimento della specifica reazione enzimatica. Durante il primo anno di Dottorato, sono stati identificati i primi geni candidati di interesse, coinvolti nella biosintesi e regolazione di carotenoidi e apocarotenoidi nelle specie considerate. Si è proceduto, quindi, con il loro isolamento e clonaggio in vettori plasmidici, che permetteranno la loro espressione nei sistemi batterici precedentemente descritti. Le attività future prevederanno, inoltre, di effettuare saggi enzimatici di tipo combinatoriale, in cui i ceppi microbici sono trasformati con diversi costrutti, ognuno che permette l'espressione di un gene potenzialmente coinvolto nella via biosintetica di interesse, così da fornire primi risultati sul loro possibile ruolo in essa ed investigare a più ampio spettro sui *pathway* di biosintesi considerati. Le analisi metaboliche sui prodotti ottenuti verranno condotte mediante HPLC accoppiato a spettrometria di massa ad alta risoluzione (HPLC-HRMS).

Gli esperimenti di genetica inversa si basano sull'impiego della tecnica del *genome editing* (mediante sistema CRISPR/Cas-9) per ottenere dei *knock-out* dei geni candidati di interesse che consentono di indagare sulla rispettiva funzione enzimatica. I costrutti genetici necessari per promuovere l'*editing* dei geni candidati potenzialmente coinvolti nella via di biosintesi di nuovi apocarotenoidi in pomodoro (specie vegetale di maggiore interesse nel presente progetto di Dottorato) sono stati ottenuti mediante la tecnica del *Golden Braid cloning* (Sarrion-Perdigones A. et al., 2011; Sarrion-Perdigones A. et al., 2014). Le linee di pomodoro mutanti prodotte dalla trasformazione con i costrutti genetici ottenuti saranno oggetto di una caratterizzazione a livello fenotipico, molecolare e biochimico. Le analisi di genotipizzazione sono state effettuate con PCR di *screening* ed analisi di sequenziamento del sito *target* del materiale genetico estratto dalle linee editate, mentre la caratterizzazione di tipo biochimico sarà condotta mediante analisi metabolomiche "*targeted*" su carotenoidi e apocarotenoidi oggetto di studio, ed "*untargeted*" con lo scopo di valutare i cambiamenti nel profilo metabolico globale. Le analisi fenotipiche saranno effettuate mediante valutazioni microscopiche e macroscopiche delle piante cresciute in serre e camere di crescita usando varie condizioni di coltivazione, illuminazione, temperatura e umidità.

Le attività sperimentali principali del presente Dottorato di ricerca si focalizzano, quindi, sullo studio di vie biosintetiche non ancora caratterizzate in specie vegetali che accumulano alti livelli di carotenoidi e apocarotenoidi come il pomodoro, sono anche materiali vegetali di interesse gli stigmi di zafferano (*Crocus sativus*) e i semi della pianta selvatica *Ditaxis heterantha*. In seguito, verranno valutate altre specie vegetali di interesse agronomico, nutraceutico e cosmetico.

Pubblicazioni scientifiche/Scientific publications (Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)	1-"Pigment-Related Mutations Greatly Affect Berry Metabolome in San Marzano Tomatoes" <i>Dono G., Rambla J.L., Frusciante S., Fabene E., Gómez-Cadenas A., Granell A., Diretto G. and Mazzucato A. - Horticulturae</i> 8.2 (2022): 120. (doi.org/10.3390/horticulturae8020120) 2-"Re-discovering <i>Prunus</i> fruit varieties as antiangiogenic agents by metabolomic and bioinformatic approach." <i>Cioni E., De Leo M., Cacciola A., D'Angelo V., Germano M.P., Camangi F., Ricci D., Fabene E., Diretto G., De Tommasi N., Braca A. - Food Chemistry</i> (2023):137574. (doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137574)
Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)	1-"Promotion of Mediterranean lifestyle and healthy diet: the PRIMA project PROMEDLIFE" <i>Fabene E., Sandri C., Ricci D., Sulli M., Nardi L., Bennici E., Demurtas</i>



	O.C., <i>Diretto G.</i> (Poster a convegno SIGA – Bari, 5-8 settembre 2023).		
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)			
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)			
	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
Frequenza di corsi/Partecipation in courses	1-“Europrogettazione” <i>Dott. Massimo Romanelli</i>	1-DAFNE (Unitus)	1-17-24-31/03 e 21/94/2023
	2-“Genetics and physiology of field of relevant crop species and climate changes” <i>Prof.ssa Ljiljana Kuzmanović</i>	2-DAFNE (Unitus)	2-13-15-16/06/2023
	3-“Metodologie avanzate applicate ai processi di trasformazione alimentare” <i>Prof.ssa Ilaria Benucci</i>	3-DAFNE (Unitus)	3-19-20-21-22/06/2023
	4-“Principi attivi delle piante” <i>Prof.ssa Roberta Bernini</i>	4-DAFNE (Unitus)	4-21-22-23/06/2023
Partecipazione a seminari/ Participation in seminars	1-“Engineering antioxidants in fruits and tubers” <i>Prof. Antonio Granell Richart</i>	1-CR ENEA (Divisione SSPT-BIOAG)	1-17/02/2023
	2-“Serbian Entomofauna: what we find and what we eat?” <i>Prof. Miloš Petrović</i>	2- DAFNE (Unitus)	2-27/02/2023
	3-“European green deal and farm to fork strategy. what short- term impacts for italian farms, and what strategies in the medium-long term?” <i>Prof. Raffaele Cortignani, Dott. Davide Dell’Unto</i>	3- Online	3-14/04/2023
	4-“Modelling pest and diseases: an overview	4- Online	4-19/04/2023



	from theoretical to practical aspects" <i>Dott. Luca Rossini</i>		
	5-"Point-of-care tools for plant pathogens detection" <i>Dott.ssa Sara Francesconi</i>	5- Online	5-21/04/2023
	6-"Protoplast technology for DNA-free genome editing" <i>Dott. Cristian Silvestri</i>	6- Online	6-27/04/2023
	7-"Enhancing the nutritional quality of major food crops through classical and new breeding techniques" <i>Dott.ssa Samuela Palombieri</i>	7- Online	7-28/04/2023
	8-"Microbiome-based approaches for a sustainable agriculture" <i>Dott.ssa Annamaria Bevivino</i>	8- Online	8-8/05/2023
	9-"Plant cell cultures: back to the future" <i>Dott.ssa Silvia Massa</i>	9- Online	9-10/05/2023
	10-"The two-faced plant viruses: from plant pathogen to smart nanoparticles" <i>Dott.ssa Chiara Lico</i>	10- Online	10-15/05/2023
	11-"Plant-based production of veterinary vaccines and diagnostics" <i>Dott.ssa Selene Baschieri</i>	11- Online	11-22/05/2023
	12-"Preclinical research models and their applications in drug discovery" <i>Dott.ssa Francesca Palone</i>	12- Online	12-24/05/2023
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Partecipation in workshop, schools	1-"Tomato plant and fruit phenotyping: training course"	1-Online	1-03/07/2023



	organizzato da Harnesstom e RoxyCOST		
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)	1-Tirocinio svolto presso il CREA di Pontecagnano per la genotipizzazione di mutanti di pomodoro editati con sistema CRISPR/Cas9; 2-Periodo all'estero presso IBMCP di Valencia per la costruzione di vettori plasmidici per ottenere l' <i>editing</i> di geni potenzialmente coinvolti nella biosintesi di nuovi apocarotenoidi di interesse in pomodoro.	1-CREA – Centro di ricerca orticoltura e florovivaismo di Pontecagnano (SA); 2-IBMCP - <i>Instituto de Biologia Molecular y Celular de Plantas</i> , UPV- CSIC (Valencia, Spagna)	1-Dal 26/06/2023 al 30/06/2023 2-Dal 04/09/202 al 08/10/2023
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)			
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)			
	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
Attività di tutoraggio e didattico- integrative/Tutorship activities			
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 17/10/2023			
Firma Dottorando/Signature PhD student		<i>Eleonora Fabene</i>	
Firma Tutor/Signature Supervisor		<i>[Signature]</i>	



<p style="text-align: center;">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</p>
<p style="text-align: center;">Scheda delle attività svolte/Form activities carried out</p>
<p>Informazioni generali/General information</p>
<p>Ciclo/Cycle XXXVIII</p>
<p>Dottorando/PhD student Chiara Fabrizi</p>
<p>Posizione/Position <input checked="" type="checkbox"/> Con borsa di studio/With scholarship <input type="checkbox"/> Senza borsa di studio/Without scholarship <input type="checkbox"/> Riservata a dipendenti di enti di ricerca/Reserved for research center employees <input type="checkbox"/> Dottorato industriale/Industrial PhD <input type="checkbox"/> Altra tipologia/Other typology</p>
<p>Tutor/Supervisor Prof.ssa Katia Liburdi Affiliazione/Affiliation University of Tuscia-DAFNE</p>
<p>Co-tutor Prof. Marco Esti Affiliazione/Affiliation University of Tuscia-DAFNE</p>
<p>Attività di ricerca/Research activity</p>
<p>Sede prevalente dell'attività di ricerca/Main place of research CGA (Centro Grandi Attrezzature)</p>
<p>Breve descrizione dell'attività di ricerca/Short description of the research activity (Max 5000 caratteri, inclusi gli spazi/Max 5000 characters, included spaces)</p> <p>Le proteasi vegetali [EC 3.4.22], negli ultimi decenni, hanno acquisito un ruolo fondamentale nell'industria alimentare. Nell'attuale visione di sostenibilità ed economia circolare, mirata alla riduzione degli input, alla conservazione e tutela del territorio, e garantendo il rispetto dell'ambiente attraverso un'economia del riuso e del riutilizzo, risulta fondamentale, anche in questo settore, sviluppare metodologie alternative per l'estrazione e l'utilizzo delle proteasi. Essendo presenti in tutti i tipi di tessuti vegetali, possono essere estratte dai sottoprodotti della lavorazione ortofrutticola e successivamente purificate ed utilizzate in numerosi campi di applicazione. A tal proposito, l'obiettivo dell'attività di ricerca è quello di estrarre le proteasi vegetali dagli scarti delle lavorazioni ortofrutticole poiché quest'ultime rappresentano, per le aziende del settore, un problema concreto in termini di costi di smaltimento. La ricognizione della più recente bibliografia ha già messo in evidenza come questo gruppo di enzimi possa essere estratto da diverse tipologie di piante, tra le quali papaia, ananas, fico, actinidia, zenzero e cardo, utilizzando diverse tipologie di tessuto vegetale (fusto, fiori, radice e secrezioni). Nell'ambito di questo progetto di dottorato, si cercherà di individuare fonti vegetali che durante la lavorazione sono caratterizzate dalla produzione di elevati volumi di scarto, come per esempio è stato riscontrato per alcune specie di <i>Brassicaceae</i> e <i>Solanaceae</i>. Le proteasi vegetali verranno successivamente stabilizzate e testate in termini di funzionalità tecnologica in diversi processi di trasformazione alimentare. L'estrazione di proteasi vegetali può essere realizzata attraverso un sistema di estrazione condotta tramite macerazione acquosa delle strutture vegetali, estrazione con soluzioni tampone e purificazione dell'estratto</p>



mediante processi di centrifugazione e filtrazione. Ben Amira (2018) and Javadi (2021), suggeriscono una successiva stabilizzazione dell'estratto vegetale attraverso un processo di liofilizzazione che consente la riduzione del contenuto di acqua nel preparato senza denaturare la struttura delle proteine enzimatiche, in modo da permetterne la conservazione. Lo studio cinetico delle proteasi vegetali è generalmente condotto seguendo un disegno sperimentale ben preciso. Si effettua una prima caratterizzazione biochimica dell'estratto attraverso la determinazione del contenuto proteico e dell'attività proteolitica quantificata mediante l'impiego dei parametri cinetici (K_{cat} , K_M , V_{max}). Successivamente, si procede alla definizione dell'optimum di pH e di temperatura. In questo contesto risulta fondamentale l'analisi della struttura delle proteine enzimatiche, questo al fine di definirne il campo di applicazione, la sequenza amminoacidica del sito attivo, e la sensibilità a potenziali inibitori catalitici. Attualmente, per fini allergenici, tra i metodi più utilizzati per la caratterizzazione delle proteine negli alimenti, figura l'ELISA, saggio immuno-enzimatico con elevata sensibilità e rapidità di esecuzione; tuttavia, questa tecnologia presenta dei limiti analitici legati alla reazione anticorpale che genera falsi positivi. Per un risultato più attendibile, diversi autori suggeriscono la separazione delle proteine mediante cromatografia liquida ad alte pressioni (HPLC) interfacciata con la spettrometria di massa (MS); abbinamento che consente di identificare gli analiti proteici, non solo in base al tempo di ritenzione cromatografico, ma anche in base al loro peso molecolare, desumibile dal corrispondente spettro di massa. La MS è la tecnica di elezione per gli studi di proteomica mirata alla caratterizzazione della proteina piuttosto che alla sua quantificazione; ad oggi, la tecnologia più diffusa, risulta il MALDI-TOF (Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization Time of Flight).

<p>Publicazioni scientifiche/Scientific publications (Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)</p>	<p>Liburdi, K., Fabrizi, C., Esti, M., Catalytic properties of lipoxygenase extracted from nine different Italian olive varieties (<i>Olea europaea</i> L.), <i>International Journal of Food Science and Technology</i>, 2023, 58(8), pp. 4464–4472</p>
<p>Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Comunicazione orale alle Notte Europea delle Ricercatrici e dei Ricercatori, iniziativa del progetto ScieNcETogheter, dal titolo "Estratti vegetali per la coagulazione del latte: sono la soluzione per favorire la sostenibilità del processo di caseificazione?".• Comunicazione poster al congresso AGRIMEET 2023 Agricultural Science and Technology, dal titolo "exploring the production, characterization and potential food application of plant-derived proteases".• Comunicazione poster al congresso FCT 2022 Food Chemistry & Technology, dal titolo "Catalytic properties of



	lipoxygenase extracted from different Italian varieties of olive fruit (<i>Olea europaea</i> L.)”
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)	Autorizzazione del CdA con Prot. n. 0017708 del 03/10/2023 della domanda di deposito del brevetto dell’invenzione “Preparato enzimatico di origine vegetale ottenuto da semi oleosi per la produzione di formaggi”.
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)	/
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	<ul style="list-style-type: none">• Corso di Europrogettazione Prof. Massimo Romanelli Università degli Studi della Tuscia 17/03/2023 – 21/04/2023• Corso di “Metodologie avanzate applicate ai processi di trasformazione alimentare” Prof.ssa Ilaria Benucci Università degli Studi della Tuscia 19-22/06/2023• Corso di “Genetics and physiology of yield of relevant crop species and climate changes” Prof.ssa Ljiljana Kuzmanović Università degli Studi della Tuscia 13-16/06/2023• Corso di “Meccanismi di difesa delle piante” Prof.ssa Carla Caruso Università degli Studi della Tuscia 13-16/06/2023• Corso di “Principi attivi delle piante” Prof.ssa Roberta Bernini Università degli Studi della Tuscia 19-22/06/2023
Partecipazione a seminari/ Partecipation in seminars	<ul style="list-style-type: none">• “European green deal and farm to fork strategy. What short-term impacts for Italian farms, and what strategies in the medium-long term?” Relatori: Prof. Raffaele CORTIGNANI/Dott. Davide DELL’UNTO Università degli Studi della Tuscia 14/04/2023



- “The role of endogenous enzymes in the evolution of sensorial characteristics of plant-based foods”
Relatore: Prof.ssa Katia LIBURDI
Università degli Studi della Tuscia
17/04/2023
- “Modelling pest and diseases: an overview from theoretical to practical aspects”
Relatore: Dott. Luca ROSSINI
Università degli Studi della Tuscia
19/04/2023
- “Point-of-care tools for plant pathogens detection”
Relatore: Dott.ssa Sara FRANCESCONI
Università degli Studi della Tuscia
21/04/2023
- “Protoplast technology for DNA-free genome editing”
Relatore: Dott. Cristian SILVESTRI
Università degli Studi della Tuscia
27/04/2023
- “Enhancing the nutritional quality of major food crops through classical and new breeding techniques.”
Relatore: Dott.ssa Samuela PALOMBIERI
Università degli Studi della Tuscia
28/04/2023
- “Microbiome-based approaches for a sustainable agriculture”
Dott.ssa Annamaria BEVIVINO
ENEA
8/05/2023
- “Plant cell cultures: back to the future”
Dott.ssa Silvia MASSA
ENEA
10/05/2023
- “The two-faced plant viruses: from plant pathogen to smart nanoparticles”
Dott.ssa Chiara LICO
ENEA
15/05/2023
- “Plant-based production of veterinary vaccines and diagnostics”
Dott.ssa Selene BASCHIERI
ENEA
22/05/2023
- “Preclinical research models and their applications in drug discovery”
Dott.ssa Francesca Palone
ENEA



	24/05/2023		
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools	“Serbian Entomofauna: what we find and what we eat?” Prof. Miloš Petrović (Dr. Luca Rossini, Dr. Silvia Turco, Dr. Cristian Silvestri)	Viterbo	27/02/2023
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)	Corso di Statistica Base ed Avanzata con R Prof. Bruno Bellisario	Università degli Studi della Toscana	5, 6, 7, 8, 12, 13, 14 e 15/09/2023
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 Correlatrice di n. 2 Tesi di Laurea Magistrale	<ul style="list-style-type: none">“Estrazione, caratterizzazione biochimica e funzionalità tecnologica delle proteasi di origine vegetale”“Utilizzo di polioli nella produzione di gelato a ridotto contenuto di zucchero”	Università degli Studi della Toscana Corsi di Laurea Magistrale (LM-69 e LM-7)	20/11/2023
Seminari in corsi di laurea/Seminars in master degrees (Indicare il titolo, la località, la data/Specify the title, the location and the date)	Ruolo degli enzimi endogeni della drupa dell'olivo nella definizione delle caratteristiche organolettiche dell'olio extravergine di oliva	Università degli Studi della Toscana, Laurea triennale in Scienze Agrarie ed Ambientali (L-25)	12/10/2022 12/10/2023
Data/Date 19/10/2023			



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI

Firma Dottorando/Signature PhD student

Chiara Fabrizi

Firma Tutor/Signature Supervisor

Paolo Biondi



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 Riccardo Fazioli

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

Raffaele Casa

Affiliazione/Affiliation

UNITUS

Co-tutor

Affiliazione/Affiliation

Attività di ricerca/Research activity

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

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

Le attività di ricerca del primo anno si sono avviate con uno studio bibliografico sullo stato dell'arte, in particolare sulle metodologie alla base dello sviluppo di strategie agronomiche di precisione. Questo è stato necessario innanzitutto per poter procedere alla realizzazione di un piano delle attività ben costruito. Nella prima fase di attività sperimentale, in seguito all'individuazione di alcuni appezzamenti messi a disposizione dagli agricoltori che operano nel territorio della piana di Rieti, si è effettuato un preliminare test di zonizzazione. Questo ha previsto, attraverso immagini satellitari multispettrali (Sentinel2) di 5 anni, l'utilizzo dell'approccio di Maestrini e Basso (2018) per la costituzione di zone di gestione omogenea basandoci sui valori NDVI ricavati dalle immagini ottenute. Sulla base di queste informazioni si sono effettuate operazioni di campionamento e monitoraggio durante il ciclo colturale del frumento. In particolare si sono rilevati: contenuto di clorofilla e NBI, LAI, biomassa, fenologia, componenti della resa, contenuto proteico della granella (NIR). Il ciclo colturale è stato inoltre monitorato da remoto utilizzando altre immagini satellitari multispettrali Sentinel-2 della stagione di crescita, utilizzate per la stima di variabili biofisiche quali LAI e clorofilla mediante metodi ibridi. I dati raccolti verranno inoltre utilizzati per la calibrazione del modello di simulazione della crescita e resa delle colture DSSAT. Questo al fine di poter integrare questo strumento alle pratiche di gestione sito-specifica per le future prove.

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)			
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)			
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			
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Partecipation in workshop, schools	Digital Transition in Agriculture and Forestry Basic of crop modelling for simulation in agro- ecosystem	Pieve Tesino Firenze	16-22 Luglio 2023, 28 Agosto – 1 Settembre 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)			
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



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI

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. <i>Riccardo Fiori</i>			
Firma Tutor/Signature Supervisor <i>Raffaella</i>			



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

Andrea Ferrucci

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

Dott. Cristian Silvestri

Affiliazione/Affiliation

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Università degli Studi della Tuscia

Co-tutor

Prof. Angelo Mazzaglia

Affiliazione/Affiliation

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Università degli Studi della Tuscia

Attività di ricerca/Research activity

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

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Università degli Studi della Tuscia

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

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

L'attività di ricerca è stata equamente suddivisa in ricerca bibliografica e ricerca sperimentale. L'attività di ricerca bibliografica è stata focalizzata sui vari aspetti concernenti le biotecnologie applicate al nocciolo europeo (*Corylus avellana* L.), l'impiego di tecniche di coltura *in vitro* per varie finalità applicative e gli studi che hanno permesso di definire la posizione di geni e loci d'interesse. I dati ottenuti da tale ricerca hanno rappresentato la base per redigere una review dal titolo "A roadmap of tissue culture and biotechnology in European hazelnut (*Corylus avellana* L.)" la quale è stata sottomessa alla rivista *peer-reviewed* Plant Physiology and Biochemistry ed è in fase di pubblicazione.

L'attività di ricerca sperimentale è stata prevalentemente focalizzata sui processi di rigenerazione nel nocciolo europeo. Più nel dettaglio, sono stati testati dei protocolli di embriogenesi somatica ed organogenesi avventizia riportati per specie del genere *Betula*, tassonomicamente le più affini al nocciolo europeo, per le quali sono stati messi a punto efficienti protocolli di morfogenesi. Per quel che concerne l'embriogenesi somatica, è stato inoltre testato l'effetto di un composto glucocorticoide, il betametasone, essendo tali sostanze promotrici del processo morfogenetico in altre specie.

Un ulteriore aspetto d'interesse per l'attività sperimentale ha riguardato lo studio della genetica di patogeni associati al nocciolo europeo. È stata avviata un'analisi di genomica comparativa impiegando tutti i 14 genomi rilasciati nella banca dati di NCBI per la specie *Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*, agente eziologico



dell'avvizzimento del nocciolo. L'analisi, ancora in corso, viene effettuata su terminale sfruttando la connessione al server del DAFNE ed impiegando il software Anvi'o (Eren et al., 2015) per il raggruppamento dei geni in gruppi di ortologia e la visualizzazione grafica dei dati elaborati. Tale analisi verrà implementata mediante l'impiego di un ulteriore programma per l'analisi comparativa (es. Roary; Page et al., 2015) e particolare enfasi verrà posta nel confrontare la dotazione in geni effettori dei ceppi analizzati. Un ulteriore patogeno sul quale l'attività di ricerca è stata focalizzata è *Erysiphe corylacearum*, agente eziologico dell'oidio del nocciolo. Questo patogeno, essendo un parassita obbligato, non è coltivabile separatamente dal proprio ospite, pertanto, l'isolamento di colture pure e monosporali risulta complessa. A tal fine, le spore del fungo sono state prelevate da superfici fogliari infette (la sintomatologia è stata confermata da analisi molecolari). Germogli *in vitro*-derivati sono stati inoculati con tale soluzione diluita e mantenuti singolarmente in provetta su terreno di crescita. Un'ulteriore prova è stata effettuata su piante cresciute in serra, le quali sono state cimate a circa 80 cm dal colletto e porzioni di foglie di nocciolo con infezione da oidio sono state poste a diretto contatto con la superficie adassiale delle foglie delle suddette piante mediante l'impiego di uno spillo. Tali piante sono state in seguito poste sotto lampade a luce rossa. Nell'ambito di una progettualità in corso tra il DAFNE, la Ferrero Hazelnut Company e la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, sono state avviate attività di genotipizzazione e fenotipizzazione di oltre 200 genotipi di nocciolo europeo presenti in due *core collection*, una italiana ed una spagnola, per studi di associazione *genome-wide* con l'obiettivo di porre in relazione varianti genotipiche con caratteri d'interesse inerenti l'adattabilità ambientale (es. epoca di germogliamento) e la resistenza/tolleranza a patogeni quali il virus del mosaico del melo (*Apple mosaic virus*) e l'eriofide del nocciolo (*Phytoptus avellanae*).

Bibliografia:

Eren, A. M., Esen, Ö. C., Quince, C., Vineis, J. H., Morrison, H. G., Sogin, M. L., & Delmont, T. O. (2015). Anvi'o: an advanced analysis and visualization platform for 'omics data. *PeerJ*, 3, e1319.

Page, A. J., Cummins, C. A., Hunt, M., Wong, V. K., Reuter, S., Holden, M. T., ... & Parkhill, J. (2015). Roary: rapid large-scale prokaryote pan genome analysis. *Bioinformatics*, 31(22), 3691-3693.

Publicazioni scientifiche/Scientific publications
(Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)

- **Ferrucci, A.**, Lupo, M., Turco, S., Pavese, V., Torello Marinoni, D., Botta, R., Cristofori, V., Mazzaglia, A., & Silvestri, C. A roadmap of tissue culture and biotechnology in European hazelnut (*Corylus avellana* L.). Manoscritto sottomesso alla rivista Plant Physiology and Biochemistry – Revisioni minori effettuate.
- Turco, S., **Ferrucci, A.**, Drais, M. I., & Mazzaglia, A. (2023). A Genome-wide comparative analysis to characterise the phylogenetic relationship and the pathogenicity of *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* strains. *European Journal of Plant Pathology*, 1-11.

Comunicazioni a congressi/Conferences communications
(Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)

- **Ferrucci, A.**, Cristofori, V., Pavese, V., & Silvestri, C. (2023). *In vitro* shoot organogenesis and somatic



	<p>embryogenesis represent the main bottleneck to genetic engineering for European hazelnut. (Poster presentato al convegno “Innovative woody plant cloning” tenutosi presso Universidade de Santiago de Compostela – Facultad de Química – Santiago de Compostela, Spain, dal 17/04/2023 al 18/04/2023).</p> <ul style="list-style-type: none">- Silvestri, C., Ferrucci, A., Lupo, M., & Vaia, G. (2023). Do we talk about <i>in vitro</i> tissue culture recalcitrance of olive? (Poster presentato al convegno “Innovative woody plant cloning” tenutosi presso Universidade de Santiago de Compostela – Facultad de Química – Santiago de Compostela, Spain, dal 17/04/2023 al 18/04/2023).- Ferrucci, A., Pavese, V., Turco, S., Lupo, M., Cristofori, V., Mazzaglia, A., Silvestri, C. (2023). Le biotecnologie a supporto del miglioramento genetico del nocciolo (<i>Corylus avellana</i> L.). (Smart oral communication presentata al convegno “XIV Giornate scientifiche SOI - L’ortoflorofruitticoltura per la transizione ecologica” tenutosi presso Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Torino, dal 21/06/2023 al 23/06/2023).		
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)			
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)			
	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
Frequenza di corsi/Partecipation in courses	Corso di formazione per lavoratori rischio alto (Dott. Di Stefano, Prof. Cecchini, Dott.	Telematico	23/02/2023 24/02/2023 03/03/2023



	Cossio, Dott. Rossi e Dott. Bianchini)		
	Europrogettazione (Dott. Massimo Romanelli)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	17/03/2023 24/03/2023 31/03/2023 21/04/2023
	Genetics and physiology of field of relevant crop species and climate changes (Dott.ssa Ljiljana Kuzmanović)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	13/06/2023 15-16/06/2023
	Metodologie avanzate applicate ai processi di trasformazione alimentare (Dott.ssa Ilaria Benucci)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	19-22/06/2023
	Principi attivi delle piante (Prof.ssa Roberta Bernini)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	21-23/06/2023
	RNA-seq analysis course (Dott.ssa Roberta Carrero)	Telematico	28-30/06/2023
	Microbial metabarcoding (Dott.ssa Carmen Morales Rodriguez)	Telematico	25-28/09/2023
Partecipazione a seminari/ Participation in seminars	Serbian entomofauna: What we find and what we eat? (Dott. Petrovic)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	27/02/2023
	European green deal and farm to fork strategy. What short-term impacts for Italian farms, and what strategies in the medium-long term? (Prof. Raffaele Cortignani e Dott. Davide Dell'Unto)	Telematico	14/04/2023
	The role of endogenous enzymes in the evolution of	Telematico	17/04/2023



	sensorial characteristics of plant-based foods (Prof.ssa Katia Liburdi)		
	Modelling pest and diseases: an overview from theoretical to practical aspects (Dott. Luca Rossini)	Telematico	19/04/2023
	Point-of-care tools for plant pathogens detection (Dott.ssa Sara Francesconi)	Telematico	21/04/2023
	Protoplast technology for dna-free genome editing (Dott. Cristian Silvestri)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	27/04/2023
	Enhancing the nutritional quality of major food crops through classical and new breeding techniques (Dott.ssa Samuela Palombieri)	Telematico	28/04/2023
	Microbiome-based approaches for a sustainable agriculture (Dott.ssa Annamaria Bevivino)	Telematico	08/05/2023
	Plant cell cultures: back to the future (Dott.ssa Silvia Massa)	Telematico	10/05/2023
	The two-faced plant viruses: from plant pathogen to smart nanoparticles (Dott.ssa Chiara Lico)	Telematico	15/05/2023
	High performance molecular dynamics simulations to assess the impact of the environment on human health and for the designing of new therapeutic approaches (Dott.ssa Caterina Arcangeli)	Telematico	17/05/2023



	Plant-based production of veterinary vaccines and diagnostics (Dott.ssa Selene Baschieri)	Telematico	22/05/2023
	Preclinical research models and their applications in drug discovery (Dott.ssa Francesca Palone)	Telematico	24/05/2023
	Significant alien invasive problems affecting forest trees in Türkiye with an emphasis on Castanea (Prof. Woodward)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	21/09/2023
	Ceratocystis platani: the main threat to urban and natural stands of Platanus orientalis in Turkey (Prof.ssa Doğmuş Lehtijarvi)	Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – Viterbo	21/09/2023
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools	Innovative woody plant cloning	Universidade de Santiago de Compostela – Facultad de Química – Santiago de Compostela, Spain	17-18/04/2023
	XIV Giornate scientifiche SOI - L'ortoflorofrutticoltura per la transizione ecologica	Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Torino	21-23/06/2023
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)	Embryo rescue and plant regeneration for the obtainment of interspecific hybrids in pitaya (<i>Hylocereus</i> spp.)	Jacob Blaustein Institutes for Desert Research – Ben-Gurion University of the Negev – Midreshet Ben-Gurion, Israel	31/07/2023– 31/08/2023
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)			
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)			
	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
Attività di tutoraggio e didattico-integrative/Tutorship activities			
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 			



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 ortofrutticoli 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 µm). 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.

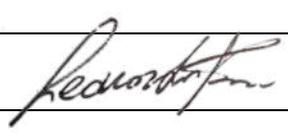
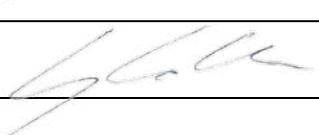
La seconda prova ha valutato l'efficacia di biostimolanti di origine vegetale applicati per via fogliare sui parametri quali-quantitativi della lattuga includendo anche l'effetto dei biostimolanti su un contaminante microbico (*Escherichia coli*) inoculato artificialmente. Lo sviluppo vegetativo è stato 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 <i>floating system</i> . Acta Italus Hortus 28, pag. 88	
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)			
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/ 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)			
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
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			



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 Francesco Giovanelli
Posizione/Position <input type="checkbox"/> Con borsa di studio/With scholarship <input type="checkbox"/> Senza borsa di studio/Without scholarship <input type="checkbox"/> Riservata a dipendenti di enti di ricerca/Reserved for research center employees <input checked="" type="checkbox"/> Dottorato industriale/Industrial PhD <input type="checkbox"/> Altra tipologia/Other typology
Tutor/Supervisor Prof. Valerio Cristofori
Affiliazione/Affiliation Università della Tuscia - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE)
Co-tutor
Affiliazione/Affiliation
Attività di ricerca/Research activity
Sede prevalente dell'attività di ricerca/Main place of research Università della Tuscia - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE)
Breve descrizione dell'attività di ricerca/Short description of the research activity (Max 5000 caratteri, inclusi gli spazi/Max 5000 characters, included spaces)
Le attività svolte durante il primo anno di dottorato, descritte di seguito, sono distinte in due <i>task</i> principali. TASK 1: Digitalizzazione della filiera olivicola reatina con particolare riferimento alle realtà della Sabina A seguito di ripetuti sopralluoghi <i>in loco</i> , sono state avviate le prime attività propedeutiche alla realizzazione di un <i>network</i> di aziende olivicole inserite nel territorio della provincia di Rieti, più precisamente in Sabina, dove è stato selezionato un <i>pool</i> di aziende agricole distribuite fra i comuni di Poggio Nativo, Poggio Moiano, Fara in Sabina, Monteleone Sabino e Scandriglia. Durante il processo di selezione, si è cercato di ottenere un insieme di realtà olivicole che potesse garantire eterogeneità e rappresentatività in termini di estensione, profilo varietale ed età degli impianti. All'interno delle singole aziende è stato possibile individuare specifici appezzamenti particolarmente vocati alla sperimentazione e contraddistinti da una compatibilità logistica che agevoli le operazioni future. Ciascuno di questi appezzamenti è stato georeferenziato e verrà munito di una rete sensoristica <i>in situ</i> che è, ad oggi, in fase di acquisto. I dati anagrafici delle aziende partecipanti e relativi dati di georeferenziazione sono stati inseriti nella piattaforma online GIAS-AGRONICA, software fornito dall'azienda partner IBF. Sulla medesima piattaforma verranno caricati gli output della rete sensoristica che concorreranno allo sviluppo di DSS nonché alla formazione di un vero e proprio circuito di digitalizzazione agricola che agevererà gli utenti nella gestione delle rispettive aziende.



TASK 2: Attività sperimentali propedeutiche alla messa a punto di un Decision Support System (DSS) specifico per la coltivazione del lampone in pieno campo in concomitanza alla valutazione di tre formulati biostimolanti

Le attività qui riportate si riferiscono ad una prova tuttora in corso, i cui risultati verranno definitivamente elaborati e contestualizzati una volta terminate tutte le attività ad essa connesse. In particolare, le attività di campo hanno avuto inizio a febbraio 2023 e si sono concluse a fine settembre nel medesimo anno. Nello specifico, la campagna qui riassunta si focalizza su lampone (*Rubus idaeus* L.) e presenta un duplice obiettivo: in primo luogo, la definizione di un protocollo affidabile per la somministrazione di biostimolanti specifico per questa coltura; al tempo stesso, la puntuale e regolare acquisizione di dati fenologici, in sinergia con l'approvvigionamento costante e trasversale di dati provenienti da una stazione agrometeorologica, porterà alla messa a punto di un *Decision Support System* (DSS) in grado di assistere gli agricoltori locali nella pianificazione delle più importanti operazioni per ciò che riguarda la coltivazione del lampone, in piena linea con i principi dell'agricoltura 4.0.

La campagna sperimentale è stata condotta presso una sede sperimentale dell'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura nel Lazio (ARSIAL), situata nel territorio comunale di Caprarola, in provincia di Viterbo. Il lamponeto è costituito da piante di lampone coltivate in pieno campo secondo una disposizione in filari a contropalliera dalla lunghezza di circa 25 metri ciascuno; le cultivar che compongono l'impianto sono Autumn Bliss e Zeva (rispettivamente uno e tre filari), entrambe varietà bifere o rifioranti. Ciascun filare è stato suddiviso in quattro porzioni in ragione dei trattamenti eseguiti (3 diversi biostimolanti e controllo non trattato); all'interno dei blocchi così ottenuti sono state individuate e contrassegnate delle piante su cui si sono concentrati i rilievi eco-fisiologici e gli interventi di raccolta.

In fase di implementazione sperimentale, le piante sono state preliminarmente potate e sottoposte a diserbo manuale.

Per l'esperimento sono stati selezionati tre biostimolanti reperibili in commercio:

BIO 1: formulato a base di glicole polietilenico (770g/kg) e sali di acidi umici di origine vegetale (3g/kg);

BIO 2: formulato a base di estratti umici (27%);

BIO 3: formulato a base di estratti vegetali.

I trattamenti sono stati eseguiti per via fogliare e si è dovuto attendere che le piante in ripresa vegetativa avessero un apparato fogliare sufficientemente sviluppato per ricevere efficacemente i prodotti utilizzati. Sono stati effettuati tre interventi cadenzati ad intervalli regolari di 20 giorni (11 maggio, 31 maggio, 19 giugno 2023). Un blocco per filare è stato escluso dai trattamenti e tenuto come controllo.

FENOLOGIA ED ECOFISIOLOGIA: rilievi fenologici ed ecofisiologici (clorofilla, antociani, flavonoli e fluorescenza fotosintetica) sono stati acquisiti su base settimanale (maggio/settembre);

RACCOLTA: sempre su base settimanale è stata effettuata la raccolta della produzione, seguita da caratterizzazione in laboratorio e conservazione del materiale in freezer per analisi qualitative future.

Publicazioni scientifiche/Scientific publications
(Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)



<p>Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. <u>Francesco Giovanelli</u>, Sonia Cacini, Beatrice Nesi, Bernardo Rapi, Maurizio Romani, Francesco Sabatini, Patrizia Sacchetti, Silvia Traversari, Piero Battista. <u>Reti di monitoraggio e approccio modeling per la gestione da remoto di vivai ornamentali e aree verdi</u> (Smart Oral Communication); <i>XIV Giornate Scientifiche SOI, Torino, 21-23 giugno 2023.</i>2. Sonia Cacini, Beatrice Nesi, <u>Francesco Giovanelli</u>, Bernardo Rapi, Maurizio Romani, Francesco Sabatini, Patrizia Sacchetti, Silvia Traversari, Piero Battista. <u>Reti di monitoraggio e approccio modeling per la gestione fitosanitaria di vivai ornamentali e aree verdi</u> (Abstract); <i>Giornate Tecniche SOI, Pontecagnano Faiano, 4-5 ottobre 2023.</i>		
<p>Brevetti/Patents (Specificare/Specify)</p>			
<p>Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Buccelletti Michele, Cristofori Valerio, <u>Giovanelli Francesco</u>, Silvestri Cristian, Bashir Muhammad Ajmal, Eddo Rugini. Azienda olivicola "Il Voltone": confronto tra sistemi olivicoli intensivi realizzati con piante ottenute da taleggio e da micropropagazione (<i>In Press</i>). <i>Tornata dell'Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olio nel Lazio.</i>		
<p>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)</p>			
	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date



Frequenza di corsi/Participation in courses	<ol style="list-style-type: none">1. Europrogettazione2. Genetics and physiology of field of relevant crop species and climate changes3. Principi Attivi delle Piante4. Corso di Formazione per Laboratori Rischio Alto	<ol style="list-style-type: none">1. Viterbo2. Viterbo3. Viterbo4. Viterbo	<ol style="list-style-type: none">1. 21/04/20232. 15/06/20233. 21/06/20234. 3/03/2023
Partecipazione a seminari/Participation in seminars	<ol style="list-style-type: none">1. EUROPEAN GREEN DEAL AND FARM TO FORK STRATEGY. WHAT SHORT-TERM IMPACTS FOR ITALIAN FARMS, AND WHAT STRATEGIES IN THE MEDIUM-LONG TERM?2. THE ROLE OF ENDOGENOUS ENZYMES IN THE EVOLUTION OF SENSORIAL CHARACTERISTICS OF PLANT-BASED FOODS3. MODELLING PEST AND DISEASES: AN OVERVIEW FROM THEORETICAL TO PRACTICAL ASPECTS4. POINT-OF-CARE TOOLS FOR PLANT PATHOGENS DETECTION	<ol style="list-style-type: none">1. Viterbo2. Viterbo3. Viterbo4. Viterbo5. Viterbo6. Viterbo7. Viterbo8. Viterbo9. Viterbo10. Viterbo11. Viterbo12. Viterbo	<ol style="list-style-type: none">1. 14/04/20232. 17/04/20233. 19/04/20234. 21/04/20235. 27/04/20236. 28/04/20237. 8 maggio 20238. 10 maggio 20239. 15 maggio 202310. 17 maggio 202311. 22 maggio 202312. 24 maggio 2023



	<p>5. PROTOPLAST TECHNOLOGY FOR DNA-FREE GENOME EDITING</p> <p>6. ENHANCING THE NUTRITIONAL QUALITY OF MAJOR FOOD CROPS THROUGH CLASSICAL AND NEW BREEDING TECHNIQUES</p> <p>7. MICROBIOME- BASED APPROACHES FOR A SUSTAINABLE AGRICULTURE</p> <p>8. PLANT CELL CULTURES: BACK TO THE FUTURE</p> <p>9. THE TWO-FACED PLANT VIRUSES: FROM PLANT PATHOGEN TO SMART NANOPARTICLES</p> <p>10. HIGH PERFORMANCE MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS TO ASSESS THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON HUMAN HEALTH AND FOR THE DESIGNING OF NEW THERAPEUTIC APPROACHES</p>		
--	---	--	--



	<p>11. PLANT-BASED PRODUCTION OF VETERINARY VACCINES AND DIAGNOSTICS</p> <p>12. PRECLINICAL RESEARCH MODELS AND THEIR APPLICATIONS IN DRUG DISCOVERY</p>		
<p>Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Partecipation in workshop, schools</p>	<p>1. XIV Giornate Scientifiche SOI</p> <p>2. BIOSTIMOLANTI E BIOINOCULANTI COME MEZZI PER MITIGARE GLI STRESS ABIOTICI E MIGLIORARE LA QUALITÀ DEL PRODOTTO IN ORTICOLTURA</p> <p>3. Serbian Entomofauna: what we find and what we eat?</p> <p>4. Fieragricola TECH</p>	<p>1. Torino</p> <p>2. Viterbo</p> <p>3. Viterbo</p> <p>4. Verona</p>	<p>1. 21-23/06/2023</p> <p>2. 18/09/2023</p> <p>3. 27/02/2023</p> <p>4. 01-02/02/2023</p>
<p>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)</p>			
<p>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)</p>			



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
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			



<p>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</p>
<p>Scheda delle attività svolte/Form activities carried out</p>
<p>Informazioni generali/General information</p>
Ciclo/Cycle: XXXVIII
Dottorando/PhD student: Muhammad Amir Muawiya
Posizione/Position <input checked="" type="checkbox"/> Con borsa di studio/With scholarship <input type="checkbox"/> Senza borsa di studio/Without scholarship <input type="checkbox"/> Riservata a dipendenti di enti di ricerca/Reserved for research center employees <input type="checkbox"/> Dottorato industriale/Industrial PhD <input type="checkbox"/> Altra tipologia/Other typology
Tutor/Supervisor Prof. Giorgio M. Balestra Affiliazione/Affiliation Department of Agricultural and Forestry Sciences (DAFNE)
Co-tutor Affiliazione/Affiliation
<p>Attività di ricerca/Research activity</p>
Sede prevalente dell'attività di ricerca/Main place of research Department of Agricultural and Forestry Sciences (DAFNE), University of Tuscia, Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo Italy
Breve descrizione dell'attività di ricerca/Short description of the research activity (Max 5000 caratteri, inclusi gli spazi/Max 5000 characters, included spaces) <p>Hands-on Learning: A substantial portion of this period was devoted to practical training in plant pathology, with a particular focus on critical techniques such as media preparation, bacterial streaking, and restreaking. These hands-on experiences were invaluable in building a strong foundation in laboratory procedures and plant pathology research.</p> <p>In vitro Experiments: A substantial portion of our research efforts was dedicated to conducting <i>in vitro</i> experiments to explore the antimicrobial properties of plant extracts. This crucial step allowed us to fine-tune the main experimentation parameters and gain valuable insights into the potential applications of plant extracts for controlling microbial pathogens.</p> <p>Testing Antimicrobial Properties: I conducted experiments to test the antibacterial properties of pomegranate peel extract against <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>. The extract exhibited inhibitory effects on bacterial growth, and swimming ability under <i>in vitro</i> conditions.</p> <p>Ongoing Experiments: Currently, I am conducting experiments to assess the antibacterial properties of Gallic acid and Ellagic acid, both of which are key constituents of pomegranate peel extract under <i>in vitro</i> conditions. Following the identification of suitable doses, these substances will be tested <i>in planta</i>. <i>Arabidopsis thaliana</i> and <i>Nicotiana tabacum</i> seeds are sown and will be artificially infected with <i>Xanthomonas campestris</i> pv.</p>



campestris to observe the phenotypical and biochemical responses of the plants under various applications of the selected compounds.

Literature Research: Simultaneously, I am extensively researching topics such as *Xylella fastidiosa*, susceptibility of olive cultivars, control practices, and potential solutions to address the issue.

Specialized Learning:

PhD Student Courses: I participated in following courses which were offered in both online and in-person formats, providing opportunities to acquire new knowledge and establish connections with fellow researchers.

1. Genetics and physiology of field of relevant crop species and climate changes by Prof.ssa Ljiljana Kuzmanovic (Exam Certified)
2. Principi attivi delle piante by Prof.ssa Roberta Bernini (Exam Certified)
3. Meccanismi di difesa delle piante by Prof.ssa Carla Caruso
4. Metodologie avanzate applicate ai processi di trasformazione alimentare by Prof.ssa Ilaria Benucci

2nd Summer School on Nanotechnology (June 29-30, 2023): I had the privilege of participating in the 2nd Summer School on 'Nanotechnology in Agriculture' organized by the University of Udine. This event provided in-depth insights into the chemical and physical properties of nanomaterials, their synthesis, regulatory aspects governing nanomaterials, and their applications in agriculture.

Participations:

International Congress of Plant Pathology (August 20-25, 2023): I actively attended the International Congress of Plant Pathology in Lyon, France, hosted by the International Society of Plant Pathology and the French Phytopathological Society. During this event, I presented a poster titled 'Achievements, Challenges and Future Perspectives in Controlling the Menace of *Xylella fastidiosa* by Organic Nano-compounds: The Case of ANCoSIX Project' during the '4th European Conference on *Xylella fastidiosa*,' which offered the opportunity to showcase the prospective of the National Project ANCoSIX, sponsored by MASAF. This experience significantly expanded my network and deepened my knowledge of plant pathology on a global scale.

XXVIII Congress of the Italian Phytopathological Society (September 18-20, 2023): I participated in this congress held in Naples, Italy, actively engaging in the exchange of ideas and knowledge sharing. I also had the privilege of presenting a poster titled 'Scope of Organic Nano-compounds in Controlling the Threat of *Xylella fastidiosa*: The Case of ANCoSIX Project'. This event facilitated connections with members of the Italian Phytopathological Society and offered a platform to share insights with like-minded individuals.

Nano Innovations Conference & Exhibition 2023 (18-22 September, 2023): Attended this activity with fellow researchers and learned a lot about latest findings, research and manufacturing orientations related to nanotechnology.

Pubblicazioni scientifiche/Scientific publications
(Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)

1. **Muawiya, M. A.,** Schiavi, D., Francesconi, S., Rongai, D., Valentini, F., El Beaino, T., & Balestra, G. M. (2023). Achievements, Challenges and Future Perspectives in Controlling the Menace of *Xylella fastidiosa* by Organic Nano-compounds: The Case of ANCoSIX Project. Poster presented at the 4th European conference on *Xylella fastidiosa* on August 20, 2023, during the International Congress of Plant Pathology held in Lyon, France.
<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18038.57923>



	2. Muawiya, M. A. , Schiavi, D., Francesconi, S., Rongai, D., Valentini, F., El Beaino, T., & Balestra, G. M. (2023). Scope of Organic Nano-compounds in Controlling the Threat of <i>Xylella fastidiosa</i> : The Case of ANCoSIX Project. Poster presented at the XXVIII Congress of the Italian Society of Plant Pathology, September 18-20, 2023, Naples, Italy. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.13310.97606			
Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)	1. Poster presentation in 4th European Conference on <i>Xylella fastidiosa</i> during International Congress of Plant Pathology held in Lyon, France (August 20-25, 2023) 2. Poster presentation in XXVIII Congress of the Italian Phytopathological Society held in Naples, Italy (September 18-20, 2023)			
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)				
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)				
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 courses	di in	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
		1. Genetics and physiology of field of relevant crop species and climate changes	Aula Magna, Aula 5 and Online via zoom by Ljiljana Kuzmanovic	June 13 – 16, 2023
		2. Principi attivi delle piante	Aula Magna, Aula 5 and Online via zoom by Prof.ssa Roberta Bernini	June 19 – 22, 2023
		3. Meccanismi di difesa delle piante	Aula Magna, Aula 5 and Online via zoom by Prof.ssa Carla Caruso	June 13 – 16, 2023
		4. Metodologie avanzate applicate ai processi di trasformazione alimentare	Aula Magna, Aula 5 and Online via zoom by Prof.ssa Ilaria Benucci	June 19 – 22, 2023
Partecipazione a seminari/Partecipation in seminars + Schools		1. 'European green deal and farm to fork strategy. What short-term impacts for italian farms, and what strategies in the	Online by Prof. Raffaele CORTIGNANI/Dr. Davide DELL'UNTO	April 14, 2023



	medium-long term?'		
	2. 'The role of endogenous enzymes in the evolution of sensorial characteristics of plant-based foods'	Online by Prof.ssa Katia LIBURDI	April 17, 2023
	3. 'Modelling pest and diseases: an overview from theoretical to practical aspects'	Online by Dr. Luca ROSSINI	April 19, 2023
	4. 'Point-of-care tools for plant pathogens detection'	Online by Dr. Sara FRANCESCONI	April 21, 2023
	5. 'Protoplast technology for DNA- free genome editing''	Online by Dr. Cristian SILVESTRI	April 27, 2023
	6. 'Enhancing the nutritional quality of major food crops through classical and new breeding techniques'	Online by Dr. Samuela PALOMBIERI	April 28, 2023
	7. 'Microbiome-based approaches for a sustainable agriculture'	Online by by Dr. Annamaria BEVIVINO	May 8, 2023
	8. 'Plant cell cultures: back to the future'	Online by Dr. Silvia MASSA	May 10, 2023
	9. 'The two-faced plant viruses: from plant pathogen to smart nanoparticles'	Online by Dr. Chiara LICO	May 15, 2023
	10. 'High performance molecular dynamics simulations to assess the impact of the environment on human health and for the designing of new	Online by Dr. Caterina RCANGELI	17 May, 2023



	therapeutic approaches'		
	11. 'Plant-based production of veterinary vaccines and diagnostics'	Online by Dr. Selene BASCHIERI	May 22, 2023
	12. 'Preclinical research models and their applications in drug discovery'	Online by Dr. Francesca PALONE	May 24, 2023
	13. 2 nd Summer School on 'Nanotechnology in Agriculture'	University of Udine, Italy	June 29 - 30, 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)	Nano Innovations Conference & Exhibition 2023: Attended this activity with fellow researchers and learned a lot about latest findings, research and manufacturing orientations related to nanotechnology.	Sapienza Università di Roma, Rome, Italy	18-22 September, 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			



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI

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: October 20, 2023			
Firma Dottorando/Signature PhD student: 			
Firma Tutor/Signature Supervisor:			



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 Angelo Rossini

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

Roberto Ruggeri

Affiliazione/Affiliation Università degli studi della Tuscia

Co-tutor

Roberto Ercolani

Affiliazione/Affiliation ISLA srl

Attività di ricerca/Research activity

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

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

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

The research activity is mainly based on the application of new biostimulants on the main crops of the region, to develop a more sustainable and profitable fertilization and defence program for every crop. In the last year, we have been focused on durum wheat and tomato, trying to enhance their agronomic performance starting from germination and concluding with yield and production quality. One of the main objectives was to improve both germination percentage and seedlings vigour, to guarantee a perfect in-field establishment of the crop. Several germination trials were performed for durum wheat and tomato, applying different biostimulants at different dose directly in the seed coating. Some of the biostimulants significantly enhanced the germination performances and seedlings vigour in both durum wheat and tomato seeds, also in saline conditions. Additionally, we performed some durum wheat field trails at the experimental farm of the University of Tuscia and under real farm conditions as well. The main result we found was that two foliar applications of a combination of different kinds of biostimulants could gain good yield with a reduction of nitrogen input. Regarding the industrial tomato, we performed two different field trails: one focused on a possible fertilization strategy to control the broomrape without the use of chemicals, and the second one based on the application of PGPR to enhance the yield, but without reducing the quality of the fruit. We have observed that the applications of metals as copper, iron, zinc and manganese significantly reduced the degree of infestation compared with the untreated tomato and the one treated with the herbicide, the same effect has been found in two different locations. Finally, the application of a PGPR significantly improved the tomato yield, increasing the fruit size, but without affecting the quality.



<p>From this first year of PhD activity we can prudently state that the biostimulants application could be a useful instrument to help the farmers to face the new agricultural issues due to the climate change and to the continuous market volatility.</p>			
<p>Publicazioni scientifiche/Scientific publications (Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Rossini A., Ruggeri R., Mzid N., Rossini F., Di Miceli G., 2023. Algae-based biostimulant positively affects germination and seedling vigour in durum wheat under salt stress conditions. Under review. - Rossini A., Ruggeri R., Mzid N., Rossini F., 2023. Foliar application of biostimulants enhances sustainability and agronomic performances of wheat: preliminary results from central Italy. Atti del 52° Convegno Nazionale della Società Italiana di Agronomia, Portici 25 - 27 settembre 2023. 	
<p>Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - International conference ISPAMED, Innovations for Sustainable Crop Production in the Mediterranean Region. Palermo, 12th - 13th July 2023, Oral communication. - 52° Convegno Nazionale della Società Italiana di Agronomia, La Ricerca Agronomica per la Transizione Verde. Portici (NA) 25th – 27th September 2023, Poster. 	
<p>Brevetti/Patents (Specificare/Specify)</p>			
<p>Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)</p>			
<p>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)</p>			
	<p>Titolo/Title</p>	<p>Località/Location</p>	<p>Data/Date</p>
<p>Frequenza di corsi/Partecipation in courses</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Genetics and physiology of yield of relevant crop species and climate changes - Corso di Europrogettazione - Principi attivi delle piante - Statistica base ed avanzata con R 	<ul style="list-style-type: none"> - Viterbo - Viterbo - Viterbo - Viterbo 	<ul style="list-style-type: none"> - 13-16/06/2023 - 17-31/03/2023 - 21-23/06/2023 - 5-15/09/2023



Partecipazione seminari/ Partecipazione seminars	a in	<ul style="list-style-type: none"> - Serbian Entomofauna: what we find and what we eat? - Scenario of protected cultivation in India. - EUROPEAN GREEN DEAL AND FARM TO FORK STRATEGY. WHAT SHORT-TERM IMPACTS FOR ITALIAN FARMS, AND WHAT STRATEGIES IN THE MEDIUM-LONG TERM? - THE ROLE OF ENDOGENOUS ENZYMES IN THE EVOLUTION OF SENSORIAL CHARACTERISTICS OF PLANT-BASED FOODS. - MODELLING PEST AND DISEASES: AN OVERVIEW FROM THEORETICAL TO PRACTICAL ASPECTS. - Point-of-care tools for plant pathogens detection. - PROTOPLAST TECHNOLOGY FOR DNA-FREE GENOME EDITING. - ENHANCING THE NUTRITIONAL QUALITY OF MAJOR FOOD CROPS THROUGH CLASSICAL AND NEW BREEDING TECHNIQUES. - MICROBIOME-BASED APPROACHES FOR A SUSTAINABLE AGRICULTURE. - PLANT CELL CULTURES: BACK TO THE FUTURE. - THE TWO-FACED PLANT VIRUSES: FROM PLANT PATHOGEN TO SMART NANOPARTICLES. - HIGH PERFORMANCE MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS TO ASSESS THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON HUMAN HEALTH AND FOR THE 	<ul style="list-style-type: none"> - Viterbo - Viterbo - Online 	<ul style="list-style-type: none"> - 27/02/2023 - 20/03/2023 - 14/04/2023 - 17/04/2023 - 19/04/2023 - 21/04/2023 - 27/04/2023 - 28/04/2023 - 8/05/2023 - 10/05/2023 - 15/05/2023 - 17/05/2023 - 22/05/2023 - 24/05/2023



	DESIGNING OF NEW THERAPEUTIC APPROACHES. - PLANT-BASED PRODUCTION OF VETERINARY VACCINES AND DIAGNOSTICS. - PRECLINICAL RESEARCH MODELS AND THEIR APPLICATIONS IN DRUG DISCOVERY.		
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Partecipation in workshop, schools	- New approaches to enhance crop resilience and sustainable production under a changing climate.	- Viterbo	- 22/06/2023
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)			
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
Seminari in corsi di laurea/Seminars in master degrees	Laboratorio di produzione sementiera delle colture erbacee (cod. 119398)	Viterbo	11/10/2023 18/10/2023



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI

(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			



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

38° ciclo

Dottorando/PhD student

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 Prof.sa Stefania Masci

Affiliazione Università della Tuscia

Co-tutor Dr. Luca Nardi

Affiliazione ENEA Casaccia

Attività di ricerca/Research activity

Sede prevalente dell'attività di ricerca: ENEA

Obiettivo della proposta di dottorato è caratterizzare alcuni genotipi ideali per l'allestimento di colture di Microverdure come fonte alimentare a supporto della dieta degli astronauti quantificandone gli effetti dell'esposizione a radiazioni ionizzanti in forma acuta e cronica e della microgravità simulata sulla crescita, la morfologia, e le caratteristiche nutrizionali. I genotipi da caratterizzare verranno selezionati sulla base del contenuto in molecole bioattive ed analizzati mediante tecniche di indagine morfometriche ed iperspettrali, fluorimetriche, trascrittomiche, metabolomiche e citometriche. La coltivazione verrà effettuata mediante tecniche idroponiche utilizzando luce LED a spettro completo e su substrati specifici in atmosfera controllata e a contenimento. Inoltre, si effettueranno analisi nutrizionali delle microverdure sia per il consumo fresco che secco (liofilizzate). Infine, e grazie all'applicazione di scienze omiche, si cercheranno geni candidati associati alle diverse condizioni di stress in analisi, che saranno poi validati attraverso approcci di modificazione genetica



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)			
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)			
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)		CORSO SUMMER SCHOOL: Innovative digital indoor agriculture farmers 4.0 for urban & space farming	
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)			
Frekuensi di corsi/Partecipation in courses	Titolo/Title	Località/Location	Data/Date
Partecipazione a seminari/ Partecipation in seminars	EUROPEAN GREEN DEAL AND FARM TO FORK STRATEGY. WHAT SHORT-TERM IMPACTS FOR ITALIAN FARMS, AND WHAT STRATEGIES IN THE MEDIUM-LONG TERM?		14/04/2023 17/04/2023 19/04/2023 21/04/2023 27/04/2023 28/04/2023
	THE ROLE OF ENDOGENOUS ENZYMES IN THE EVOLUTION OF SENSORIAL CHARACTERISTICS OF PLANT-BASED FOODS		8 maggio 2023 10 maggio 2023 15 maggio 17 maggio 22 maggio 24 maggio
	MODELLING PEST AND DISEASES: AN OVERVIEW FROM		



	<p>THEORETICAL TO PRACTICAL ASPECTS “Point-of-care tools for plant pathogens detection” “PROTOPLAST TECHNOLOGY FOR DNA-FREE GENOME EDITING” “ENHANCING THE NUTRITIONAL QUALITY OF MAJOR FOOD CROPS THROUGH CLASSICAL AND NEW BREEDING TECHNIQUES” MICROBIOME-BASED APPROACHES FOR A SUSTAINABLE AGRICULTURE PLANT CELL CULTURES: BACK TO THE FUTURE THE TWO-FACED PLANT VIRUSES: FROM PLANT PATHOGEN TO SMART NANOPARTICLES HIGH PERFORMANCE MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS TO ASSESS THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON HUMAN HEALTH AND FOR THE DESIGNING OF NEW THERAPEUTIC APPROACHES</p>		
--	--	--	--



	PLANT-BASED PRODUCTION OF VETERINARY VACCINES AND DIAGNOSTICS PRECLINICAL RESEARCH MODELS AND THEIR APPLICATIONS IN DRUG DISCOVERY		
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools			
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)	DRESS REHEARSAL I – AMADEE 24 Workshop "Alimenti a base di cereali: pericolosi o benefici?" Alimentazione: nuovi superalimenti da forno con scarti agroalimentari	AUSTRIA e ARMENIA ENEA UNIVERSITA' DELLA SAPIENZA	29 agosto – 3 settembre 2023 03/10/2023 22/05/2023
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
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 18/10/2023			



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
DI SCIENZE AGRARIE
E FORESTALI

Firma Dottorando

Carlaudi

Firma Tutor



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

Noemi Villanova

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

Roberta Bernini

Affiliazione/Affiliation

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE)

Co-tutor

Andrea Fochetti

Affiliazione/Affiliation

Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE)

Attività di ricerca/Research activity

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

Laboratorio di Chimica delle sostanze organiche naturali, DAFNE

Il progetto di ricerca prevede la messa a punto di procedure sintetiche di chimica verde per l'ottenimento di nuovi derivati fenolici multifunzionali, utilizzando gli acidi fenilacetici mono-, di- e trisostituiti. Sulla base della ricerca bibliografica condotta e che verrà continuamente aggiornata, l'acido fenilacetico è una molecola presente nelle matrici vegetali che agisce con un meccanismo simile alle auxine; inoltre, manifesta attività antibatterica e dal punto di vista farmaceutico viene utilizzato per la produzione di penicillina. Il progetto mira all'ottenimento di Alchil bis 2-arilacetati ad aumentato carattere lipofilo. La possibilità di modulare la lipofilia può essere sfruttata nello sviluppo di molecole in grado di esibire un'incrementata attività biologica, rispetto a quella riportata per gli acidi di partenza. Mediante due step di reazione si mira ad ottenere derivati dimerici esterei con lunghezza alchilica variabile. Durante il primo anno di Dottorato mi sono occupata del primo step di reazione ottenendo 28 Idrossialchil Arilacetati di lunghezza alchilica variabile, con ottime rese (65-96%). Per la sintesi, è stata presa in esame la reazione di esterificazione di Fisher e per la messa a punto del metodo è stato utilizzato l'acido 4-idrossifenilacetico come modello. La reazione è stata condotta a 90°C utilizzando i dioli a 2, 4, 6 e 8 atomi di carbonio sia come solventi che come reagenti, in accordo con i principi di chimica verde e sfruttando i punti di fusione dei rispettivi dioli. Successivamente, la procedura è stata estesa agli altri acidi, utilizzando l'acido fenilacetico, l'acido 3,4-diidrossifenilacetico, l'acido 3-metossi-4-idrossifenilacetico, l'acido 3-idrossi-4-metossifenilacetico, l'acido 3,4-dimetossifenilacetico e l'acido 3,5-dimetossi-4-idrossifenilacetico. Per ciascuna reazione condotta si è proceduto con la purificazione del grezzo di reazione mediante cromatografia liquida su colonna. I prodotti purificati sono



<p>stati caratterizzati mediante Spettroscopia a Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) e si è proceduto con il calcolo della resa. Ottenuti i derivati monoesterei, è stata valutata l'attività antiossidante mediante due saggi spettrofotometrici in vitro, il test della DPPH e dell'ABTS e i campioni sono stati analizzati al fine di identificare quali potessero manifestare attività. I saggi sono stati effettuati in triplicato tecnico e biologico e tra i derivati monoesterei, i più attivi sono risultati la serie dei diesteri derivanti dall'acido 3,4-diidrossifenilacetico e 3,5-dimetossi-4-idrossi fenilacetico.</p>			
<p>Publicazioni scientifiche/Scientific publications (Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)</p>		<p>Laghezza Masci, V.; Bernini, R.; Villanova, N.; Clemente, M.; Cicaloni, V.; Tinti, L.; Salvini, L.; Taddei, A.R.; Tiezzi, A.; Ovidi, E. In Vitro Anti-Proliferative and Apoptotic Effects of Hydroxytyrosyl Oleate on SH-SY5Y Human Neuroblastoma Cells. <i>Int. J. Mol. Sci.</i> 2022, <i>23</i>, 12348. https://doi.org/10.3390/ijms232012348</p> <p>Micheli, L.; Bertini, L.; Bonato, A.; Villanova, N.; Caruso, C.; Caruso, M.; Bernini, R.; Tirone, F. Role of Hydroxytyrosol and Oleuropein in the Prevention of Aging and Related Disorders: Focus on Neurodegeneration, Skeletal Muscle Dysfunction and Gut Microbiota. <i>Nutrients</i> 2023, <i>15</i>, 1767. https://doi.org/10.3390/nu15071767</p>	
<p>Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)</p>		<p>Comunicazione Poster: Synthesis and in Vitro Biological Activities of Hydroxytyrosyl Oleate on SH-SY5Y Human Neuroblastoma Cells. Villanova N., Laghezza Masci V., Ovidi E., Clemente M., Taddei A.R., Tiezzi A., Bernini R. International Conference on Polyphenols - ICP2023, Nantes 2023.</p> <p>Synthesis and Evaluation of the Antioxidant Activity of Novel Hydroxyalkyl Esters and Bis-Aryl Esters based on 4-Hydroxyphenylacetic Acids. Bernini R., Fochetti A., Mete N., Villanova N. Convegno Nazionale della Divisione di Chimica Organica (CDCO), Rome 2023.</p>	
<p>Brevetti/Patents (Specificare/Specify)</p>			
<p>Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)</p>		<p>Campo, M.; Urciuoli, S.; Bernini, R.; Villanova, N.; Marrone, G.; Di Lauro, M.; Guerriero, C.; Parisi, A.; Di Daniele, N.; Noce, A. Effetti benefici di prodotti innovativi funzionali a base di ingredienti di origine vegetale e micronizzati ottenuti da agricoltura circolare - Beneficial effects of innovative functional products based on plant-derived and micronized ingredients obtained from circular agriculture. <i>L'Integratore Nutrizionale</i> 2022, <i>25</i>(6).</p>	
<p>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)</p>			
<p>Frequenza di corsi/ Participation in courses</p>	<p>Titolo/Title</p>	<p>Località/Location</p>	<p>Data/Date</p>
<p>Partecipazione a seminari/ Participation in seminars</p>	<ol style="list-style-type: none">Serbian entomofauna: What we find and what we eat?EUROPEAN GREEN DEAL AND FARM TO FORK STRATEGY. WHAT SHORT-TERM IMPACTS FOR ITALIAN FARMS, AND WHAT STRATEGIES IN THE MEDIUM-LONG TERM?THE ROLE OF ENDOGENOUS ENZYMES IN THE EVOLUTION OF SENSORIAL CHARACTERISTICS OF PLANT-BASED FOODSMODELLING PEST AND DISEASES: AN OVERVIEW FROM THEORETICAL TO PRACTICAL ASPECTS	<p>Viterbo, Università degli studi della Tuscia, Dipartimento di scienze Agrarie ed Ambientali (DAFNE).</p>	<ol style="list-style-type: none">27/02/20214/04/202317/04/202319/04/202321/04/202327/04/202328/04/202308/05/202310/05/2023



	<ol style="list-style-type: none">5. Point-of-care tools for plant pathogens detection"6. PROTOPLAST TECHNOLOGY FOR DNA-FREE GENOME EDITING;7. ENHANCING THE NUTRITIONAL QUALITY OF MAJOR FOOD CROPS THROUGH CLASSICAL AND NEW BREEDING TECHNIQUES8. MICROBIOME-BASED APPROACHES FOR A SUSTAINABLE AGRICULTURE9. PLANT CELL CULTURES: BACK TO THE FUTURE10. THE TWO-FACED PLANT VIRUSES: FROM PLANT PATHOGEN TO SMART NANOPARTICLES11. HIGH PERFORMANCE MOLECULAR DYNAMICS SIMULATIONS TO ASSESS THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON HUMAN HEALTH AND FOR THE DESIGNING OF NEW THERAPEUTIC APPROACHES12. PLANT-BASED PRODUCTION OF VETERINARY VACCINES AND DIAGNOSTICS13. PRECLINICAL RESEARCH MODELS AND THEIR APPLICATIONS IN DRUG DISCOVERY		<ol style="list-style-type: none">10. 15/05/202311. 17/05/202312. 22/05/202313. 24/05/2023
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Partecipation in workshop, schools	Applicazioni Nanotecnologiche alla Dermatologia	Roma, Università Tor Vergata	13/10/2023
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)			
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
Seminari in corsi di laurea/Seminars in master degrees	<ol style="list-style-type: none">1. European green deal and farm to fork strategy. What short-term impacts for Italian farms,	Viterbo, Università degli studi della Tuscia, Dipartimento di scienze Agrarie ed	<ol style="list-style-type: none">1. 14/04/20232. 17/04/20233. 19/04/20234. 21/04/2023



<p>(Indicare il titolo, la località, la data/Specify the title, the location and the date)</p>	<p>and what strategies in the medium-long term? Prof. Raffaele Cortignani/Dott. Davide Dell'Unto</p> <p>2. The role of endogenous enzymes in the evolution of sensorial characteristics of plant-based foods. Prof.ssa Katia Liburdi</p> <p>3. Modelling pest and diseases: an overview from theoretical to practical aspects. Dott. Luca Rossini</p> <p>4. Point-of-care tools for plant pathogens detection. Dott.ssa Sara Francesconi</p> <p>5. Protoplast technology for DNA-free genome editing. Dott. Cristian Silvestri</p> <p>6. Enhancing the nutritional quality of major food crops through classical and new breeding techniques. Dott.ssa Samuela Palombieri</p> <p>7. Microbiome-based approaches for a sustainable agriculture. Dott.ssa Annamaria Bevivino</p> <p>8. Plant cell cultures: back to the future. Dott.ssa Silvia Massa</p> <p>9. The two-faced plant viruses: from plant pathogen to smart</p>	<p>Ambientali (DAFNE).</p>	<p>5. 27/04/2023 6. 28/04/2023 7. 08/05/2023 8. 10/05/2023 9. 15/05/2023 10. 17/05/2023 11. 22/05/2023 12. 24/05/2023 13. 27/02/2023</p>
--	---	----------------------------	--



	<p>nanoparticles. Dott.ssa Chiara Lico</p> <p>10. High performance molecular dynamics simulations to assess the impact of the environment on human health and for the designing of new therapeutic approaches. Dott.ssa Caterina Arcangeli</p> <p>11. Plant-based production of veterinary vaccines and diagnostics. Dott.ssa Selene Baschieri</p> <p>12. Preclinical research models and their applications in drug discovery. Dott.ssa Francesca Palone</p> <p>13. Serbian entomofauna: What we find and what we eat? Prof. Milos Petrovic</p>		
<p>Data/Date 19/10/2023</p>			
<p>Firma Dottorando/Signature PhD student</p> <p><i>Alberici Velland</i></p>			
<p>Firma Tutor/Signature Supervisor</p> <p><i>Roberto Pizzini</i></p>			

PhD Program in Plant and Animal Science, University of Tuscia, Viterbo (Italy)

Coordinator: Prof. Roberta BERNINI

Reviewer report (template)

N.B. The following template should be intended as a flexible model. The actual report may be adapted by the reviewer according to his/her needs.

PhD student: Daniele Schiavi

Title of the thesis: Innovative Control of Plant Pathogenic Bacteria by Organic Polymers-Based Nanoagrochemicals

Reviewer (surname, name and affiliation): Moretti Chiaraluce, Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali (DSA3), Università degli Studi di Perugia

Scientific quality	Excellent	Good	Fair	Poor
Originality of the research	X			
Suitability of the title with respect to the content	X			
Efficacy of the abstract	X			
Clarity of the aims	X			
Exhaustiveness of the introduction/state of art	X			
Suitability of the methodology	X			
Description of the experimental procedure	X			
Interpretation of the results	X			
Appropriateness of the discussion	X			
Completeness of references	X			
Overall evaluation	X			

General comments and remarks:

The thesis by DANIELE SCHIAVI reports relevant results on the use of nanotechnology in protecting plants against phytobacteria.

In order to get the final objective, the candidate carried out an extensive work in lab and to analyse and critically evaluate the data obtained. The entire thesis is clear, well written and presented. The methods here used are correctly performed and reported. The results are relevant, well described and discussed, with an excellent presentation of figures and tables.

I would like to give just few suggestions:

- since there is no correspondence between the numbering of figures and tables between the text and the captions, I would suggest checking;
- carefully check the latin names/words throughout the text, including the references.

In my opinion, the candidate has demonstrated to fulfil all the requisites to obtain his doctoral degree.

The thesis is accepted:

- In the present form*
- After minor revisions*
- After major revisions*

With major revisions, is it requested a revised version after 6 months?

- YES*
- NO*

Date Perugia, 12-10-2023

Signature

A handwritten signature in black ink is written over a blue circular stamp. The stamp contains the text "UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA" and "DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE, ALIMENTARI E AMBIENTALI". The signature appears to be "Giovanna..." followed by a stylized name.

PhD Program in Plant and Animal Science, University of Tuscia, Viterbo (Italy)

Coordinator: Prof. Roberta BERNINI

Reviewer report (template)

The PhD thesis 'Innovative Control of Plant Pathogenic Bacteria by Organic Polymers-Based Nanoagrochemicals' is organized in different parts, a broad general introduction that comprehensively encompasses the various aspects related to the title of the thesis and that conveys clearly to the purpose of the work as well as the development of the experimental research activity set out in several chapters that are identifiable with as many manuscripts already published or pending publication. The latter are already in a form and have a useful quality level for publication. The experimental part of the thesis covers many aspects and includes the use of numerous techniques applied to research. The results are clearly and comprehensively presented and properly discussed on the basis of literature. The overall assessment is excellent.

PhD student: Daniele Schiavi

Title of the thesis: Innovative Control of Plant Pathogenic Bacteria by Organic Polymers-Based Nanoagrochemicals.

Reviewer (surname, name and affiliation): Catara Vittoria, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università di Catania.

Scientific quality	Excellent	Good	Fair	Poor
Originality of the research	X			
Suitability of the title with respect to the content	X			
Efficacy of the abstract	X			
Clarity of the aims	X			
Exhaustiveness of the introduction/state of art	X			
Suitability of the methodology	X			
Description of the experimental procedure	X			
Interpretation of the results	X			
Appropriateness of the discussion	X			
Completeness of references	X			
Overall evaluation	X			

General comments and remarks:

The thesis is accepted:

X In the present form

- After minor revisions*
- After major revisions*

With major revisions, is it requested a revised version after 6 months?

YES

NO

Date 15/10/2023

Vittoria Catara



VITTORIA
CATARA
Universita
di Catania
14.10.2023
20:24:28
GMT+00:00