



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
36° ciclo
Paglalunga Gabriele
Posizione/Position <ul style="list-style-type: none">• 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. Giuseppe Colla Università degli Studi della Toscana, Dafne
Co-tutor Dott. Alberto Battistelli Consiglio Nazionale delle Ricerche, IRET
Attività di ricerca/Research activity
Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, CNR sede di Porano
Le attività del terzo anno di dottorato sono state svolte in attinenza ai working-packages di responsabilità del team del laboratorio di fisiologia vegetale dell'IRET, per il progetto Microx2 (Microgreens x Microgravity) finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e condotto in collaborazione con: l'Università di Napoli Federico II, l'ENEA e l'Università di Tor Vergata. Il progetto, che si inserisce nelle aree tematiche di Food Production, Food Quality ed Environmental Control ha come obiettivo quello di definire i requisiti scientifici per la realizzazione di un sistema per la produzione in orbita di "microortaggi" per l'integrazione della dieta degli astronauti con cibo fresco e ad elevato valore nutrizionale e nutraceutico. Il lavoro svolto si è concretizzato con la stesura del capitolato tecnico, utilizzato da ASI per l'affidamento tramite bando, delle attività industriali, in cui sono state definite le base lines per un sistema di coltivazione finalizzato alla qualifica spaziale, con caratteristiche di elevato grado di controllo ambientale, efficienza d'uso delle risorse, automatizzazione e modularità. Le base lines sono state definite secondo l'expertise dei diversi gruppi di ricerca e dai dati ottenuti dalle precedenti attività del progetto e che sono state espletate, nell'ambito del dottorato, durante il primo e il secondo anno. In sintesi le attività hanno riguardato: 1) L'individuazione e caratterizzazione delle specie vegetali più idonee per la produzione e l'alimentazione nello Spazio. 2) Definizione dei parametri ambientali (intensità luminosa e vapor pressure deficit) e input agronomici (substrati e soluzioni nutritive) adatte a massimizzare la produttività, il valore nutraceutico e l'efficienza d'uso delle risorse. Durante l'ultimo anno i dati ottenuti dai diversi esperimenti atti derivati dalle suddette attività sono stati elaborati ed utilizzati per la stesura di tre manoscritti pubblicati recentemente su riviste scientifiche internazionali. Nell'obiettivo di migliorare la qualità e l'efficienza dell'uso delle risorse nella produzione in ambiente controllato, durante l'ultimo anno sono state condotte attività di sperimentazione in camera di crescita con trattamenti di <i>continuous light</i> nello spettro del blu (476 - 495 nm) sulla produzione di <i>Eruca vesicaria L.</i> In particolare, diversi studi hanno dimostrato che l'applicazione di una bassa intensità luminosa per un prolungato fotoperiodo potrebbe rappresentare un modo efficace per ottimizzare l'efficienza dell'uso della luce e che la radiazione luminosa compresa tra i 476-496 nm è coinvolta nella regolazione del metabolismo delle piante. Gli esperimenti hanno compreso rilievi sulla produttività, tra cui peso fresco, peso secco, percentuale di sostanza secca e ceneri, e la quantificazione di carboidrati non strutturali, antociani,



polifenoli, pigmenti (clorofilla a, b, carotene, luteina, violaxantina, neoxantina), acido ascorbico e deidroascorbico, nitrati, solfati, fosfati, acido malico e acido citrico. Inoltre è stato condotto un approfondimento di carattere biochimico, attraverso l'analisi dell'attività enzimatica coinvolta nella biosintesi e nel recycling dell'ascorbato, inclusi galattono-1,4-lattone deidrogenasi (EC 1.3.2.3), deidroascorbato reductasi (E.C. 1.8.5.1), monodeidroascorbato reductasi (E.C. 1.6.5.4) e ascorbato perossidasi (EC 1.11.1.11). Tutte le analisi hanno contribuito a definire l'incremento qualitativo e la risposta fisiologica ai trattamenti della specie vegetale oggetto di sperimentazione.

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

- Paglialunga, G., Proietti, S., Cardarelli, M., Moscatello, S., Colla, G., & Battistelli, A. (2022). Chicory Taproot Production: Effects of Biostimulants under Partial or Full Controlled Environmental Conditions. *Agronomy*, 12(11), 2816.
- Amitrano, C., Paglialunga, G., Battistelli, A., De Micco, V., Del Bianco, M., Liuzzi, G., ... & De Pascale, S. (2023). Defining growth requirements of microgreens in space cultivation via biomass production, morpho-anatomical and nutritional traits analysis. *Frontiers in Plant Science*, 14.
- Izzo, L. G., El Nakhel, C., Roupheal, Y., Proietti, S., Paglialunga, G., Moscatello, S., ... & Aronne, G. (2023). Applying productivity and phytonutrient profile criteria in modelling species selection of microgreens as Space crops for astronaut consumption. *Frontiers in Plant Science*, 14
- Paglialunga, G., El Nakhel, C., Proietti, S., Moscatello, S., Battistelli, A.,



	<p>Formisano, L., ... & Rouphael, Y. (2023) Substrate and Fertigation Management Modulate Production, Quality and Resource Efficiency of Microgreens. <i>Frontiers in Sustainable Food Systems</i>, 7, 1222914.</p>
Comunicazioni a congressi/Conferences communications (Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)	<ul style="list-style-type: none">- Prebiotic-Rich Crops for Space and Earth Food Production Systems, Presentazione orale al Nutriform 2023, web, 6-7-8 Novembre 2023
Brevetti/Patents (Specificare/Specify)	
Altre tipologie di pubblicazioni/Other publications (Specificare/Specify)	<ul style="list-style-type: none">- Rouphael Y, Ciriello M., Formisano L., Christophe El-Nakhel C., Bianco M., Paglialunga G., Battistelli A., De Pascale S. I microgreens come support alla vita nello spazio: effetti di diversi substrati e tecniche di gestione della soluzione nutritive su resa e qualità di ravanello e verza. Poster (2023) XIV Giornate scientifiche SOI, L'ortoflorofrutticoltura per la transizione ecologica.- Proietti S., Moscatello S., Mattioni M., Paglialunga G., Nazzaro F., Colla G., and Battistelli A. (2022). Chicory (<i>Cichorium intybus</i> L) for space-oriented production of prebiotic rich plant under controlled conditions for astronaut wellbeing. MELiSSA Conference - 7th Edition.- Zoratto F., Soldati C., Ottomana A, Presta M, Paglialunga G., and Macri S. (2022). Chicory roots as antidote to spaceflight-induced chronic stress: a translational study in the framework of the ReBUS project. MELiSSA Conference - 7th Edition.- Zoratto F., Soldati C., Ottomana A., Presta M., Proietti S., Moscatello S., Paglialunga G., Colangelo P., Battistelli A. and Macri S. (2022). Chicory roots as antidote to



			spaceflight-induced chronic stress. XXXIX Convegno della Società Italiana di Etologia (SIE).
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/Participation in courses	“Principi Attivi delle Piante” - Prof.ssa Roberta Bernini, DAFNE	Modalità telematica	21-22-23 Giugno 2023
	“Scrittura Scientifica” - Dott.ssa Valentina Mastrantonio, DEB	Modalità telematica	18-19 Luglio 2023
	“Python for Computational Sciences” Prof. Giovanni Chillemi, DIBAF	Modalità telematica	18-19-20-21 Settembre 2023
Partecipazione a seminari/Participation in seminars	The Two-Faced Plant Viruses: From Plant Pathogen to Smart Nanoparticles- ENEA	Modalità telematica	15 Maggio 2023
Partecipazione a convegni, workshop, scuole/Participation in workshop, schools	V Convegno Internazionale Esplorazione Spaziale e Opportunità dell’impresa	Monferrato, Italia	28-29-30 Ottobre 2022
	7 th Edition MELISSA International Conference - Current and Future Ways to Closed Life Support System	Tolosa, Francia	8-9-10 Novembre 2022
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	- Esercitazione per il corso di Produzione Sementiera e Vivaismo: Descrizione di prove sperimentali, rilievi non distruttivi e strumenti di fenotipizzazione	Azienda didattico-sperimentale dell'UNITUS "Nello Lupori"	Dicembre 2022
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	23/10/2023		
Firma Dottorando/Signature PhD student			
Firma Tutor/Signature Supervisor			