



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo



REACT EU



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA

## RELAZIONE ANNUALE SULL'ATTIVITA' SVOLTA

Nell'ambito della borsa di dottorato del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (CCI 2014IT16M2OP005), risorse FSE REACT-EU, Azione IV.5 "Dottorati su tematiche Green"

Dottorando	Marzia Leporino
Tutor	Giuseppe Colla
Tutor aziendale	Paolo Bonini
Coordinatore	Roberta Bernini
Corso di Dottorato in	Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali
Ciclo	XXXVII
Annualità della borsa	Prima (2022)
Codice borsa e n.	DOT 1335834 n.5
CUP	J89J21017790001
Tipologia Green	Green
Titolo Progetto	Biostimolanti innovativi per migliorare l'efficienza d'uso dei nutrienti e la resistenza agli stress abiotici nelle colture ortive

In piena coerenza con le attività previste dal progetto nell'ambito del quale è stata finanziata la borsa di dottorato, si presenta la relazione annuale dell'attività svolta.

OGGETTO: Relazione sull'attività svolta durante la prima annualità del corso di dottorato

Le colture, sia in ambiente protetto sia in pieno campo, sono costantemente soggette a stress di tipo biotico e abiotico. In un contesto di cambiamento climatico, il sostenimento delle produzioni attraverso metodi efficienti e innovativi risulta di fondamentale importanza. I biostimolanti sono sostanze in grado di aumentare la tolleranza delle piante contro stress biotici e abiotici, migliorando l'efficienza d'uso dei nutrienti e sostenendo il loro sviluppo. L'individuazione dei prodotti più efficaci può essere ottimizzata grazie all'uso di piattaforme di fenotipizzazione ad alto rendimento.

Durante il primo anno di attività di ricerca l'obiettivo principale è stato quello di utilizzare una piattaforma di fenotipizzazione per osservare la risposta di un ibrido commerciale di pomodoro da consumo fresco (*Solanum Lycopersicum* var. Syrope ibrido F1) a trattamenti con tre idrolizzati proteici di origine vegetale e sottoponendo le piante a stress idrico. La prima prova è stata svolta nei mesi di maggio e giugno 2022. Sono state effettuate scansioni giornaliere con una piattaforma in grado di rilevare diversi parametri morfofisiologici (biomassa, altezza, area fogliare, NDVI, indice di clorofilla e senescenza, ecc.) per osservare lo sviluppo delle piantine in risposta agli idrolizzati e allo stress idrico indotto mediante interruzione dell'irrigazione. Gli stessi idrolizzati sono stati apportati anche in condizioni ottimali di irrigazione. Un controllo non trattato era previsto sia per il livello ottimale sia per lo stress idrico. L'ultimo giorno del ciclo colturale è stata pesata la biomassa fresca ed è stato fatto un campionamento del tessuto fogliare da sottoporre ad analisi metabolomica e determinazioni di laboratorio per osservare la risposta delle piante a danni di tipo ossidativo.

I dati registrati tramite un software collegato alla piattaforma sono stati predisposti per l'analisi statistica. Di più di 20 parametri rilevati sono stati selezionati solo quelli ritenuti più importanti ai fini dell'esperimento. Ad ogni modo, per avere un'idea generale sulla prova è stata ricavata una matrice di correlazione tra i principali parametri morfologici e fisiologici indici di salute della pianta. I dati relativi a biomassa digitale, area fogliare e altezza, infine, sono stati sottoposti ad analisi statistica (ANOVA) e rappresentazione grafica utilizzando RStudio. Dai risultati è emerso che uno degli idrolizzati proteici è stato più efficace in condizioni di stress idrico, permettendo alle piante di svilupparsi al pari del controllo irrigato. Gli stessi risultati sono stati confermati dall'analisi metabolomica effettuata in collaborazione con OloBion (Barcellona, spin off Arcadia srl). È stato fatto un focus sui metaboliti prodotti nel controllo in stress e nel controllo irrigato; in seguito, è stato fatto un confronto tra piante



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università  
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA

trattate con l'idrolizzato più efficace e controllo non trattato e irrigato. Nelle piante trattate sono aumentati diversi metaboliti (dipeptidi, oli essenziali, lipidi) coinvolti nella risposta a stress di tipo abiotico. Inoltre, sono aumentati ormoni (gibberelline, brassinosteroidi) che hanno permesso lo sviluppo dei tessuti vegetali nonostante la condizione di stress idrico.

I dati sopraelencati sono stati elaborati e discussi durante il periodo svolto presso impresa nell'ambito dello spin off Arcadia srl, così come l'ideazione e lo svolgimento di una seconda prova sperimentale.

La seconda prova è stata sviluppata come prova parallela riflettendo su condizioni di scarsità idrica e assorbimento di elementi come il ferro da parte delle piante. Ad esempio, terreni aridi o semiaridi possono essere caratterizzati da alta concentrazione di ioni alcalini, dovuta alla prevalenza di evaporazione rispetto alla lisciviazione di elementi minerali. L'obiettivo, quindi, è stato quello di vedere l'effetto di un prodotto chelante (per il ferro) di origine vegetale confrontato con un sale di ferro e un chelato di sintesi in condizioni di alcalinità e condizioni standard di nutrizione minerale (escludendo il Fe dalle soluzioni nutritive). Come in precedenza, è stata utilizzata una piattaforma di fenotipizzazione per rilevare i parametri morfofisiologici delle piante. Alla fine del ciclo culturale sono stati prelevati campioni di tessuto fogliare per l'analisi metabolomica e campioni di terreno per l'analisi metagenomica. Dai primi risultati sembra emergere un effetto dovuto principalmente alla soluzione nutritiva, che potrebbe aver influito anche sull'assorbimento di altri microelementi importanti (Zn, Cu, Mn, B, Mo). Inoltre, le analisi del terreno hanno evidenziato un contenuto medio di ferro, che potrebbe aver attutito l'effetto dei prodotti apportati alle piante. Nel breve periodo verranno eseguite analisi sul microbioma del suolo e sui metaboliti prodotti dalle piante. Sono in fase di esecuzione analisi di metabolomica e analisi degli elementi minerali su campioni di tessuto fogliare, e analisi metagenomica per osservare la flora microbica presente nel substrato di coltivazione.

Durante il secondo anno di dottorato sono state svolte le seguenti attività:

### Convegni

- Comunicazione orale presso I Convegno Nazionale di Orticoltura e Floricoltura organizzato dalla Società di Ortoflorofruitticoltura Italiana (SOI) con presentazione "Effetto di concimi organici sulla produzione e qualità di lattuga coltivata in serra e sull'attività enzimatica del suolo". (14-16/06/2022)
- Comunicazione orale presso III Convegno AISSA#under40 organizzato dalla Libera Università di Bolzano con presentazione "Effetto di un idrolizzato proteico vegetale e delle sue frazioni su pomodoro coltivato in serra in condizioni nutrizionali ottimali e sub-ottimali". (14-15/07/2022)

### Stesura di articoli divulgativi

- Informatore Agrario 11/2022 "Biostimolanti per migliorare la qualità delle sementi orticole"
- Informatore Agrario 23/2022 "Effetti benefici del Trichoderma sul pomodoro da industria"

### Formazione

- Statistica di base con R (6-7-8-13/06/2022)
- Statistica avanzata con R (20-22-23-2/06/2022)
- Metodologie avanzate applicate ai processi di trasformazione alimentare (6-7-8-9/06/2022)
- Meccanismi di difesa delle piante (6-15/06/2022)
- Genetics and physiology of yield of relevant crop species and climate change (9-10/06/2022)



UNIONE EUROPEA  
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università  
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
TUSCIA

- Disegni sperimentali (13-14-15-16/06/2022)
- Principi di scrittura scientifica (12-13/07/2022)

### Seminari

- Il progetto Ceresis: contaminated land remediation through energy crops for soil improvement to liquid biofuel strategies (14/06/2022)
- Agricoltura 4.0: i nuovi risultati dalla meccanizzazione di precisione nel vigneto (21/06/2022)
- Verde e benessere: esperienze di giardini terapeutici (29/06/2022)
- Il terreno agricolo come conduttore elettrico (30/06/2022)
- La gestione della risorsa idrica in agricoltura (04/07/2022)

### Workshop

- Facing abiotic stresses affecting durum wheat across the Mediterranean basin: the contribution of PRIMA projects IMPRESA & EXPLOWHEAT (21-22/02/2022)
- Innovative approaches in sustainable production and protection of Mediterranean strategic crops (24/05/2022)
- Sviluppo di biostimolanti vegetali e comprensione dei loro meccanismi di azione sulle colture ortive (come relatore) (21/06/2022)
- From root to food: different approaches to improve the quality of primary production (22/06/2022)
- International cooperation under the SAFE-Med project (21/10/2022)

Data 31/01/2023

Firma dottorando (Marzia Leporino)

Firma Tutor (prof. Giuseppe Colla)

Firma Tutor aziendale (Paolo Bonini)