



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	Federico Manganello
Tutor	Prof. Umberto Bernabucci
Coordinatore	Prof.ssa Roberta Bernini
Corso di Dottorato in	Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali
Ciclo	XXXVII
Annualità della borsa	Seconda (2023)
Codice borsa e n.	DOT1335834
CUP	J89J21017790001
Tipologia Green	Green
Titolo Progetto	Studio di soluzioni sostenibili per la gestione apistica nel centro Italia

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:

Informazioni generali/General information
Ciclo/Cycle XXXVII PON
Dottorando/PhD student Federico Manganello
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. Umberto Bernabucci Affiliazione/Affiliation Dip. Di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), UNITUS



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

<p>Co-tutor</p> <p>Prof. Pier Paolo Danieli</p> <p>Affiliazione/Affiliation</p> <p>Dip. Di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), UNITUS</p>
<p>Tutor Aziendale</p> <p>Paolo Scarpino</p> <p>Az. Agricola BeeHive (Gennazzano, Roma)</p>
<p>Attività di ricerca/Research activity</p>
<p>Sede prevalente dell'attività di ricerca/Main place of research</p> <p>Dip. Di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), UNITUS</p> <p>Azienda ospitante: Az. Agricola BeeHive, Gennazzano (RM)</p>
<p>Breve descrizione dell'attività di ricerca/Short description of the research activity</p> <p>(Max 5000 caratteri, inclusi gli spazi/Max 5000 characters, included spaces)</p> <p>Nel rispetto delle attività previste per il secondo anno, nei mesi di gennaio e febbraio sono stati analizzati i dati sullo sviluppo delle ghiandole ipofaringee (HPG) e degli ovari delle api emergenti di <i>Apis mellifera</i> L. provenienti dalle prove ex-hive del 2022. L'obiettivo era valutare i cambiamenti fisiologici causati da pollini raccolti in diverse fasi della stagione apistica.</p> <p>I dati relativi alle HPG, analizzati con ANOVA per misure ripetute, non hanno evidenziato differenze statisticamente significative nello sviluppo di quest'ultime indotto dai diversi tipi di polline. Tutti gli ovari analizzati si sono dimostrati immaturi, di questi il 90% ancora non fisiologicamente strutturati; soltanto lo 0,7% delle api analizzate presentavano ovaroli distinti ma ancora con oociti immaturi.</p> <p>Lo studio del profilo minerale dei pollini utilizzati, condotto con assorbimento atomico, è stato oggetto di una comunicazione orale al 25° Congresso ASPA (ASPA2023) (Monopoli, Italia, 13-16 Giugno 2023).</p> <p>La struttura <i>all-year-round</i>, allestita nel primo anno presso l'Azienda Agraria Sperimentale "Nello Lupori", ha permesso la realizzazione di una prova <i>ex-hive</i> con lo scopo di ottimizzare la densità di <i>Apis mellifera</i> L. per test in gabbia in condizioni controllate di laboratorio. Gabbie stampate in 3D con volumi fissi da 168 cm³ hanno ospitato 20, 30, 40 e 50 api, corrispondenti a densità di 11,9 - 17,8 - 23,8 - 29,7 api/100 cm³. Le api sono state alimentate per 14 giorni con soluzione zuccherina al 50% p/p (SS50), acqua e dieta solida proteica. I risultati indicano che la densità di 17,8 api/100 cm³ è ottimale per condurre test ex-hive. Questi risultati sono stati presentati al 12° Congresso Europeo di Entomologia (ECE2023) (Creta, Grecia, 16-20 Ottobre 2023)</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

Nei mesi di maggio e giugno sono state effettuate la seconda e la terza prova *ex-hive* per stimare il tasso di sopravvivenza post trattamenti di nutrizione minerale con Fe(II) (stesso disegno sperimentale della prova effettuata nel 2022). Gli output analizzati sono stati: sopravvivenza delle api, consumi (mg/ape/giorno) di SS50, acqua e dieta proteica, e cinetica, della caduta della varroa foretica. L'effetto del trattamento è risultato significativo per tutte le variabili analizzate mentre il trattamento a 0,7 mg/Kg di api ha presentato consumi individuali e mortalità più elevate comparato agli altri ($p < 0.05$)

Nel primo semestre dell'anno si è proceduto allo sviluppo di un protocollo per la determinazione dei microsporidi *Nosema ceranae* e *Nosema apis*, patogeni di *Apis mellifera* L., mediante Real-Time PCR. Primer, probes dual-labeled e ciclo di amplificazione sono stati disegnati e ottimizzati a partire dal protocollo di Chen Y. et al. (2009). Prove condotte su un campione doppio positivo noto, con concentrazione di DNA pari a 58,6 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$, hanno evidenziato curve di amplificazione ad un C_t medio per *N. ceranae* di $25,17 \pm 0,34$ e per *N. apis* $27,89 \pm 0,46$. Nel terzo anno verranno testati i campioni derivanti da tutte le prove *ex-hive* fin qui condotte (e future) ed il carico di nosema verrà stimato con la metodica del $\Delta\Delta C_t$, correlando lo stato di infezione modificato e/o indotto dai trattamenti al livello basale della colonia utilizzata.

Nell'ultimo trimestre dell'anno si è proceduto ad ottimizzare la procedura ed il disegno sperimentale per la conduzione di prove *ex-hive* su *Apis mellifera* L. infettate sperimentalmente, e non, con spore di *N. ceranae* e *N. apis* e sottoposte a diverse diete proteiche composte da pollini mono- e multi-florali al fine di valutare l'impatto della dieta sul carico d'infezione del patogeno.

Nei mesi di luglio e agosto, presso l'azienda ospitante, si è proceduto alla produzione controllata di api regine di *Apis mellifera* L., al fine di produrre regine vergini da utilizzare per incroci programmati mediante inseminazione strumentale di api regine realizzata per ottenere api con alta membership di appartenenza alla sottospecie in oggetto, focus del progetto di dottorato per l'ottenimento di un fenotipo resiliente ai cambiamenti climatici. Sono state inseminate 11 regine vergini derivanti da 5 incroci distinti: le analisi morfometriche sono in atto sulla generazione F1. Contestualmente sono state condotte le analisi morfometriche sulla generazione F1 derivante dall'unica regina sopravvissuta dagli incroci effettuati in azienda (mediante inseminazione strumentale) nella stagione apistica 2022: si è ottenuta una membership alla sottospecie *Apis mellifera* L. del 33,3 %.

Ad inizio e fine stagione apistica, sono stati gestiti lo svernamento e l'invernamento delle colonie ospitate presso l'azienda.

Durante tutto l'anno si è proceduto, e si sta tutt'ora procedendo, all'ottimizzazione dei protocolli per le analisi centesimali su api di *Apis mellifera* L. per la determinazione delle proteine totali mediante metodo Kjeldahl (AOAC method n. 978.04) e dei grassi secondo il protocollo di Frings et al (1972) al fine di valutare i



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

cambiamenti fisiologici indotti dai vari trattamenti testati nelle prove <i>ex-hive</i> .	
<p>Publicazioni scientifiche/Scientific publications</p> <p>(Indicare tutte le informazioni bibliografiche dei lavori pubblicati e sottomessi/Indicate all references of published and submitted papers)</p>	<p>SUBMITTED PAPER (UNDER REVISION) – Danieli, P.P.; Addeo, N.F.; Lazzari, F.; Manganello, F.; Bovera, F. Precision beekeeping systems: state of the art, pros and cons and their application as tools for advancing the beekeeping sector. <i>Animals</i> 2023</p>
<p>Comunicazioni a congressi/Conferences communications</p> <p>(Specificare se comunicazioni poster o comunicazioni orali/Specify if poster or oral communications)</p>	<p>ORAL COMMUNICATION (<u>PRESENTING</u> AUTHOR) – <i>Optimizing Italian honey bee (<i>Apis mellifera ligustica</i> Spin.) density in caged laboratory trials</i>, 12th European Congress of Entomology ECE2023, 16-20/10/2023, Heraklion (Creta), Grecia</p> <p>ORAL COMMUNICATION (<u>PRESENTING</u> AUTHOR) – <i>Pollen quality: a study on the elemental profile of pollen sampled in a suburban environment</i>, 25th ASPA Congress, 13-16/06/2023, Monopoli (BA), Italia</p> <p>ORAL COMMUNICATION (<u>PRESENTING</u> AUTHOR) – <i>Ex-hive trials on the efficacy of hop beta acids on the control of the honey bee parasite <i>Varroa destructor</i></i>, 25th ASPA Congress, 13-16/06/2023, Monopoli (BA), Italia</p> <p>ORAL COMMUNICATION (NOT PRESENTING AUTHOR) - <i>Honey quality and traceability: a preliminary investigation on Citrus honeys physio-chemical traits from three Mediterranean Countries</i>, 25th ASPA Congress, 13-16/06/2023, Monopoli (BA), Italia</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

	<p>ORAL COMMUNICATION (NOT PRESENTING AUTHOR) - <i>Nutritional profile of hay from tef (Eragrostis tef) genotypes grown in South Italy</i>, 25th ASPA Congress, 13-16/06/2023, Monopoli (BA), Italia</p> <p>POSTER - <i>The artificial insemination for the conservation of the Sicilian honey bee (Apis mellifera siciliana)</i>, 25th ASPA Congress, 13-16/06/2023, Monopoli (BA), Italia</p> <p>POSTER - <i>Precision beekeeping systems as swarm control tools: a case study</i>, 25th ASPA Congress, 13-16/06/2023, Monopoli (BA), Italia</p> <p>POSTER - <i>Nutritional characteristics of innovative feed containing by-products from high-amylose wheat</i>, 25th ASPA Congress, 13-16/06/2023, Monopoli (BA), Italia</p>		
<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>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

<p>Frequenza di corsi/Participation courses in</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Approccio metabolomico per la caratterizzazione e la valorizzazione dei prodotti agroalimentari <u>Prof.ssa Gevi (1 CFU)</u> 2. Tecniche molecolari innovative per lo studio del microbioma del latte e del formaggio <u>Prof.ssa Luziatelli (1 CFU)</u> 3. Caratterizzazione della sequenza amminoacidica con tecniche di spettrometria di massa <u>Prof.ssa Timperio (1 CFU)</u> 4. Europrogettazione <u>Prof. Romanelli (1 CFU)</u> 5. Microscopia Ottica <u>Prof.ssa Ovidi, DIBAF, (1 CFU)</u> 6. Technical english language & B2 <u>Prof.ssa Hobson, DIBAF, (4 CFU)</u> 	<p>Università degli studi della Tuscia</p>	<p>Giugno 2023</p>
<p>Partecipazione a seminari/ Participation in seminars</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Serbian Entomofauna: what we find and what we eat? 2. Scenario of protected 	<ol style="list-style-type: none"> 1. UNITUS 2. UNITUS 3. UNITUS 	<p>1. 03/02/2023</p>



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

	cultivation in India	4. UNITUS	2. 20/03/2023
	3. European green deal and farm to fork strategy. What short-term impacts for italian farms, and what strategies in the medium-long term? (Prof. Cortignani)	5. UNITUS 6. UNITUS 7. UNITUS 8. UNITUS 9. UNITUS 10. UNITUS	3. 14/04/2023 4. 17/04/2023 5. 19/04/2023 6. 21/04/2023 7. 27/04/2023 8. 28/04/2023
	4. The role of endogenous enzymes in the evolution of sensorial characteristics of plant-based food (Prof.ssa Liburdi)	11. UNITUS 12. UNITUS 13. UNITUS 14. UNITUS 15. UNITUS	9. 08/05/2023 10. 10/05/2023 11. 15/05/2023 12. 17/05/2023 13. 22/05/2023
	5. Modelling pest and diseases: an overview from theoretical to practical aspects (Dott. Rossini)	16. UNITUS	14. 24/05/2023 15. 12/09/2023 16. 11/10/2023
	6. Point-of-care tools for plant pathogens detection (Dott.ssa Francesconi)		
	7. Protoplast technology for DNA-free genome editing (Dott. Silvestri)		
	8. Enhancing the nutritional quality of major food crops through classical and new breeding techniques (Dott.ssa Palombieri)		
	9. Microbiome-based approaches for a sustainable agriculture		



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

	<p>(Dott.ssa Bevivino)</p> <p>10. Plant cell cultures: back to the future (Dott.ssa Massa)</p> <p>11. The two-faced plant viruses: from plant pathogen to smart nanoparticles (Dott.ssa Lico)</p> <p>12. High performance molecular dynamics simulations to assess the impact of the environment on human health and for designing of new therapeutic approaches (Dott.ssa Arcangeli)</p> <p>13. Plant-based production of veterinary vaccines and diagnostics (Dott.ssa Baschieri)</p> <p>14. Preclinical research models and their applications in drug discovery (Dott.ssa Palone)</p> <p>15. Research opportunities in precision livestock farming</p> <p>16. Gestione e elaborazione dati: le potenzialità dei linguaggi di programmazione. Alla</p>		
--	---	--	--



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

	scoperta di Python		
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)	3,5 Mesi totali (Completati i 6 mesi previsti dal bando) presso l'azienda ospitante BeeHive dove si è dapprima proceduto alle operazioni di invernamento e svernamento degli alveari. In un secondo momento si è proceduto alla produzione di api regine vergini ed all'inseminazione strumentale di quest'ultime al fine di ottenere famiglie con alta membership di appartenenza alla sotto specie <i>Apis mellifera ligustica</i> . Infine, si è valutazione performance morfometriche e comportamentali degli incroci effettuati nel 2022.	Gennazzano, Roma)	Marzo 2023 Giugno 2023 Luglio/Agosto 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)	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'ape Italiana al centro dell'apicoltura moderna – Workshop sull'inseminazione strumentale. 2. Legislazione nazionale ed etica Livello 1, modulo 1 e 2, DM 5 Agosto 2021 	<ol style="list-style-type: none"> 1. CNR Portici (Napoli) 2. IZS della Lombardia e dell'Emilia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 09/06/2023 (in presenza) 2. Attestato conseguito il 22/11/2023 3. Attestato



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

	<p>3. Utilizzo degli ungulati nella ricerca – “Bovidi ed equini moduli 3.1, 4, 5, e 7 DM 5 Agosto 2021”</p> <p>4. Utilizzo degli ungulati nella ricerca – “Suini, piccoli ruminanti e camelidi. Moduli 3.1, 4, 5, e 7 DM 5 Agosto 2021”</p>	<p>a Romagna (Online)</p> <p>3. IZS della Lombardia e dell’Emilia Romagna (Online)</p> <p>4. IZS della Lombardia e dell’Emilia Romagna (Online)</p>	<p>conseguito il 27/11/2023</p> <p>4. Attestato conseguito il 29/11/2023</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
<p>Seminari in corsi di laurea/Seminars in master degrees</p> <p>(Indicare il titolo, la località, la data/Specify the title, the location and the date)</p>			

Firma Dottorando/Signature PhD student

Felice Maggiala

Firma Tutor/Signature Supervisor

Antonio Bedini

Paolo Scarpone



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



*Ministero dell'Università
e della Ricerca*



PON
RICERCA
E INNOVAZIONE
2014 - 2020

REACT EU



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA