Libro degli Abstract

CNiE 2023

PALERMO

XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Università degli Studi di Palermo

SAAF Dipartimento Scienze Agrarie Alimentari Forestali 80 1942 2022

Società Entomologica Italiana

Accademia Nazionale Italiana di Entomologia

Sommario

Elenco Sessioni	3
Letture Plenarie	4
Sessione I	12
Sessione II	30
Sessione III	61
Sessione IV	110
Sessione V	142
Sessione VI	200
Sessione VII	232
Sessione VIII	258
Sessione IX	283
Sessione X	303
Sessione XI	325
Sessione XII	349
Sessione XIII	390
Premi	448
Elenco Autori	450
Sponsor	463
Patrocini - Supplier - Media Partner	464
Segreteria Organizzativa	465

Elenco Sessioni

Sessione
I - Morfologia, sistematica e filogenesi
II - Fisiologia, etologia e interazioni
III - Ecologia e conservazione
IV - Faunistica, biogeografia e insularità
V - Entomologia agraria
VI - Insetti e microrganismi
VII -Entomologia forense, medica e veterinaria
VIII - Entomologia forestale
IX - Insetti per la bioconversione
X - Entomologia merceologica e urbana
XI -Genetica, genomica e biotecnologie
XII -Insetti sociali e apidologia
XIII -Lotta biologica e integrata

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Letture

LETTURA PLENARIA

Storia della processionaria del pino, insetto rappresentativo dell'ambiente mediterraneo

Andrea Battisti

Università di Padova, Italia

La processionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera Notodontidae) è un insetto largamente noto nell'area mediterranea per varie ragioni, in particolare i vistosi nidi sericei dove le larve passano l'inverno, le devastanti defoliazioni di interi popolamenti arborei, e l'uso criminale dei peli urticanti prodotti dalle larve svolto nel passato. Nonostante le molte conoscenze accumulate, la posizione tassonomica della specie è ancora confusa in quanto il materiale tipico non è disponibile e la descrizione originale carente. Inoltre, varie specie sono state descritte anche recentemente nell'ambito del gruppo. Lo studio ha consentito di individuare l'origine del materiale utilizzato per la descrizione e un'analisi filogeografica approfondita ha consentito il confronto dei vari taxa finora descritti. I risultati rivelano come la struttura attuale delle popolazioni dipenda da aspetti biogeografici e dalle attività umane. Tuttavia, gli aspetti legati alla morfologia di adulti e larve rimangono ancora non chiariti e non sono del tutto risolutivi per l'individuazione delle specie, che invece risulta chiara con marcatori del DNA mitocondriale. Le difficoltà emergono in modo particolare nelle zone di contatto tra specie diverse, per le quali è stata accertata la possibilità di ibridazione sia in campo sia in laboratorio. La delimitazione delle specie su base molecolare consente di individuare con sicurezza almeno tre specie (*T. cretensis*, *T. pityocampa*, *T. wilkinsoni*) mentre per altre specie descritte recentemente (*T. hellenica*, *T. mediterranea*) sono necessari ulteriori approfondimenti.

PAROLE CHIAVE: foresta, insetto, Lepidoptera.

LETTURA PLENARIA

The Evolution of Coleoptera in the Permian and Mesozoic

Rolf Georg Beutel

Friedrich-Schiller-Universtät Jena, Germany

Beetles (Coleoptera) comprise ca. 380.000 described species and are therefore one of the most successful groups of organisms on this planet. I will address major transformations and morphological adaptations in the megadiverse order in the Late Palaeozoic and Mesozoic. The presence of arborescent plants with bark likely played a crucial role in the earliest evolution, providing microhabitats suitable for a strongly sclerotized body with hardened forewings in the Late Carboniferous. A first stage in the evolution of beetles was reached by the Lower Permian †Tshecardocoleidae, with incompletely sclerotized elytra without epipleura, loosely covering the dorsal side of the body in a tent-like manner, and a flexible cylindrical abdomen. During the Permian, infolded elytral epipleura evolved and a close fit of the elytra with the posterior thorax and abdomen, resulting in a largely secluded subelytral space. This optimized the morphology of adult beetles for moving in narrow spaces, but was also a predisposition for later invasions of aquatic habitats, by providing a chamber for breathing air storage. Moreover, this type of elytra could assume a multitude of different functions, for instance in the context of thermoregulation, mimicry, hind wing folding, or mating. Major changes of climate and land vegetation during and after the Permian-Triassic crisis were accompanied by major changes in the composition of beetle faunas. By that time, the split into the four extant suborders was already accomplished. Archostematan groups with wood-associated species with elytra with window punctures and tuberculate cuticle declined, whereas smaller forms with smooth elytra increased in abundance. Terrestrial Early Mesozoic groups such as Trachypachidae and Carabidae were likely primarily living in forests with litter of conifer needles. However, a distinct trend to invade aquatic environments is characteristic for the Triassic and Jurassic. This was enabled by the subelytral chamber and accompanied by smooth surfaces including the elytra and a more or less streamlined body. Independent invasions of aquatic habitats were achieved by different groups of Adephaga in the Triassic, with distinctly different adaptations in adults and larvae. Triassic species of the small suborder Myxophaga were also very likely aquatic. Whereas Adephaga are mainly characterized by predacious habits as larva and adults, major features of myxophagans are small body size and feeding on algae. A strong wave of radiation of aquatic beetles took place in the Jurassic, with a further diversification of the adephagan Dytiscoidea, and polyphagan aquatic lineages appearing on the stage, especially the Hydrophiloidea. The greatest trigger of megadiversification in the evolutionary history of beetles was the rise of angiosperms in the early Cretaceous. The ability to digest plant cell walls was likely crucial in the radiation of the megadiverse polyphagan Buprestoidea and Phytophaga. Specific tarsal attachment structures enabled phytophagous species to move efficiently on plant surfaces, and cryptonephric Malpighian tubules of cucujiform beetles reduced water loss, enabling them to stay for longer time on exposed plant surfaces. Today, Phytophaga, comprising weevils, leaf beetles and longhorn beetles, comprise about one third of all beetle species.

KEY WORDS: Beetles, evolutionary transformations, late Palaeozoic, Mesozoic.

LETTURA PLENARIA

Insect attachment systems used in locomotion: bioinspirations for surface science and robotics

Stanislav N. Gorb

Department Functional Morphology and Biomechanics, Zoological Institute of the University of Kiel, Am Botanischen Garten 1–9, D-24118 Kiel, Germany

Our research includes approaches of several disciplines: zoology, botany, structural biology, biomechanics, physics, and materials science. Using a wide variety of modern imaging techniques and experimental methods, we study mechanical systems and materials of insects. The research is mainly focused on the surfaces specialised for enhancement or reduction of frictional or/and adhesive forces. Such surfaces are composed of highly-specialised materials and bear surface structures optimised for a particular function. Some of these systems employ secretory substances, modulating forces in the contact area. Attachment systems of flies, beetles and bugs demonstrate interesting adhesion and friction properties and high reliability of contact. Experimental studies show that the effective elastic moduli of fiber arrays and spatula-like terminal elements in these systems are low, and this is of fundamental importance for enhancement of contact forces on rough substrata and for an increased tolerance to defects at the level of individual contacts. Based on the broad structural and experimental studies of insect attachment devices, the bioinspired reversible attachment devices were developed and their adhesive and frictional properties were characterised using variety of measurement techniques and compared with the flat surface made of the same polymer.

KEY WORDS: biomechanics, surfaces, adhesion, locomotion, biomimetics, legs.

LETTURA PLENARIA

Speciation mechanisms of African Orthoptera with a focus on East Africa

Claudia Hemp [1], Andreas Hemp[2], Klaus-Gerhard Heller[3], Beata Grzywacz[4], Elzbieta Warchalowska-Sliwa[4]

[1] University of Bayreuth, Germany and Senckenberg Biodiversity and Climate Research Institute; [2] University of Bayreuth, Germany; [3] Magdeburg, Germany; [4] Polish Academy of Sciences

The East African region is known for its rich biodiversity, particularly in the mountainous areas of the Eastern Arcs that stretch through Tanzania and southern Kenya. Recent surveys of the Orthoptera fauna in these mountains have shown that they also harbor a diverse array of orthopteran insects with a high degree of endemism.

The geologically young volcanoes adjacent to the northern branch of the Eastern Arc chain, such as Mount Kilimanjaro and Mount Meru, were thrown up during the uplift of the rift valley system about 1–2 million years ago. The patterns of geographical species distribution found on these mountains can be explained by the expansion and retraction of forests during humid and dry periods, respectively. The vegetation corridors along rivers facilitated the dispersal of coastal taxa into the hinterland along the east African coast. During dry and warm periods, taxa that became trapped in montane habitats adapted to the montane climate or went extinct. The unique arrangement of mountain chains in the region likely facilitated speciation, and climate fluctuations and orogenesis, rather than a long-lasting and stable climate, are the most likely reasons for the high diversity found on the Eastern Arc Mountains and inland volcanoes.

On a larger scale diversification of East African taxa was triggered by large-scale climatic changes of the forest cover in Africa. African Tettigoniidae are thought to have been forest dwellers since humid Africa was more or less continuously covered by forests (Eocene pan-African rain forest). About 33 ma ago during the Oligocene a period of drastic global cooling occurred resulting in a drier climate at equatorial levels fragmenting the Eocene pan-African rain forest probably leading to a diversification in west and east African taxa. A trend from fully alate species to species with reduced wings is seen in e.gHexacentrinae.

The insights gained from studying Orthoptera can shed light on the factors that promote speciation and contribute to the rich biodiversity of African forests. Overall, understanding the mechanisms of speciation is crucial for conserving unique and irreplaceable ecosystems in Africa.

KEY WORDS: East Africa, Orthoptera, distribution, speciation.

LETTURA PLENARIA

Nectar-inhabiting microorganisms: hidden player in plant-insect interactions, important impact on pollinators and parasitoids

Bart Lievens

CMPG Laboratory for Process Microbial Ecology and Bioinspirational Management (PME&BIM), Department of Microbial and Molecular Systems (M2S), KU Leuven, B-3001 Leuven, Belgium;

Leuven Plant Institute (LPI), KU Leuven, B-3001 Leuven, Belgium

Pollinators and adult parasitoids are frequent visitors of flowers and are well known to feed on nectar to cover their energetic needs. An increasing body of evidence has shown that nectar is ubiquitously colonized by microorganisms, particularly yeasts and bacteria, that have been dispersed into the nectar via air or flower-visiting animals. Microbial activity in nectar can alter sugar chemistry, often decreasing sugar concentration and alter sugar composition. Besides, the metabolic activity of nectar-inhabiting microorganisms affects others important nectar traits such as temperature, amino acid content, content of secondary metabolites and organic acids, and scent. Previous research has shown that microbe-induced changes in nectar chemical properties may impact pollinator fitness and behavior, and as a result plant reproductive success, but effects depend largely on the microbial species . More recently, evidence is accumulating that parasitoid attraction and performance are also strongly impacted by nectar-inhabiting microorganisms. Therefore, nectar-inhabiting microbes can no longer be denied when studying interactions between flower nectar and parasitoids. Moreover, they could have important implications in a conservation biological control perspective. Recent results obtained in this regard will be discussed.

LETTURA PLENARIA

La biodiversità tassonomica e funzionale degli agroecosistemi: caratterizzazione e monitoraggio tramite metodi molecolari

Matteo Montagna

Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici, Italia;
Centro Interuniversitario "Center for Studies on Bioinspired Agro-environmental Technology (BAT Center)", Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia

La crescita della popolazione umana esercita una pressione sempre maggiore sulla biosfera, con ripercussioni sugli ecosistemi naturali, sulla società e sull'economia. L'intensificazione dell'uso del suolo, di cui l'agricoltura è uno dei principali responsabili, rappresenta una minaccia per la biodiversità. Comprendere al meglio l'impatto dell'agricoltura sulla biodiversità alla base di agroecosistemi stabili e resilienti, inclusa la biodiversità entomologica, risulta quindi necessario per mantenere i servizi ecosistemici. Per perseguire questo obiettivo diventa essenziale sviluppare approcci innovativi di caratterizzazione e monitoraggio della biodiversità e dei suoi cambiamenti nel tempo. Negli ultimi anni, nuove tecniche molecolari tra cui il DNA barcoding e metabarcoding, assieme ad approcci più complessi basati su sonde a DNA e metagenomica shotgun, hanno permesso di caratterizzare la biodiversità tassonomica e funzionale di agroecosistemi e di ambienti naturali/semi-naturali. Questi nuovi metodi offrono un'opportunità unica per migliorare la comprensione delle variazioni della biodiversità degli insetti in risposta agli stress e, idealmente, possono sostituire gli approcci tradizionali di biomonitoraggio poiché rapidi, accurati e sensibili, ma anche meno invasivi e potenzialmente di facile standardizzazione. Tuttavia, è necessario considerare alcuni aspetti critici. Infatti, al di là dei problemi intrinseci alle tecnologie utilizzate che probabilmente saranno superati nel prossimo futuro, questi approcci sottendono all'esistenza di banche dati di riferimento di sequenze di DNA che devono essere quanto più complete possibile per consentire un'accurata identificazione dei taxa. Quest'ultimo aspetto risulta cruciale per poter adottare efficacemente gli approcci citati e richiede quindi l'attuazione di iniziative nazionali che coinvolgano tassonomi con competenze diverse, volte a colmare questa lacuna conoscitiva. In conclusione, sfruttando il potenziale dei metodi molecolari, possiamo progettare e gestire agroecosistemi che sostengano una produzione agricola sostenibile preservando la biodiversità e il funzionamento degli ecosistemi.

PAROLE CHIAVE: identificazione di taxa tramite DNA, DNA ambientale, caratterizzazione della biodiversità entomologica, biomonitoraggio.

LETTURA PLENARIA

Entomologi siciliani. Uomini e storie a cavallo di tre secoli

Marcello Romano

Naturalista

L'autore ripercorre per grandi linee le tappe più importanti della ricerca entomologica in Sicilia, seguendo un percorso cronologico che va dalla metà del XVII secolo fino alla fine del secolo scorso. La ricerca si concentra principalmente sugli studiosi di entomologia sistematica. Sono passati in rapida rassegna i protagonisti siciliani più noti e riconosciuti, illustrandone brevemente la figura umana e scientifica e gli eventi esterni che maggiormente influenzarono la loro vita e di conseguenza la loro attività entomologica.
È posta particolare attenzione anche ai numerosi appassionati o semplici cultori, che, pur non lasciando contributi scritti, affrontarono questo percorso con grande impegno e dedizione e contribuirono al mantenimento della ricerca entomologica nell'isola, permettendo così di passare il testimone alle generazioni successive. Il loro ricordo non deve essere disperso, come purtroppo è spesso già avvenuto per le loro raccolte.
Infine, è rimarcata la presenza in Sicilia di numerose collezioni entomologiche che sono giunte fino a noi più o meno intatte, rappresentando un patrimonio storico, culturale e scientifico che non può più essere trascurato o ignorato.

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione I

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Danzatori dal Cretaceo, filogenesi ed etologia riproduttiva in ditteri empidoidei mesozoici (Diptera: Empidoidea)

Davide Badano[1], Pierfilippo Cerretti[2]

[1] Università degli Studi di Siena, Italia; [2] La Sapienza, Università di Roma, Italia

Gli Empidoidei costituiscono un gruppo altamente diversificato (ca. 12.000 species note) di ditteri predatori e impollinatori, presenti in quasi tutti gli ecosistemi terrestri, seppur passino spesso inosservati per via delle loro piccole dimensioni. Alcuni rappresentanti del clade, come Empididae e Dolichopodidae, sono degni di nota per via dei complessi rituali di corteggiamento caratterizzati da danze, complessi movimenti ritmati, voli stazionari o scambi di doni in forma di prede o bozzoli di seta. Il record fossile degli empidoidei, sebbene frammentario e talvolta ambiguo, è piuttosto esteso e risale al Giurassico. Lo studio di ambre risalenti al tardo Cretaceo (99 Mya), provenienti dall'ambra del Kachin (Myanmar) ha portato alla luce degli inusuali empidoidei fossili, che sono tati assegnati ad un nuovo genere, *Electrochoreutes*, rappresentato da sette specie. *Electrochoreures* è caratterizzato da un mosaico di caratteri plesiomorfi e apomorfi unico tra i Ditteri noti, complicando la ricostruzione delle affinità filogenetiche di questo taxon e mettendo in crisi l'intera filogenesi degli empidoidei. Lo studio dell'anatomia fine dei fossili mediante micro-tomografia a contrasto di fase a raggi X ad alta risoluzione ha permesso di studiare nel dettaglio caratteristiche morfologiche chiave per ricostruire le relazioni di questi fossili all'interno del clade empidoide tramite un'analisi cladistica. Infatti, le analisi filogenetiche, comprendenti un'ampia selezione di rappresentanti di tutti i cladi di empidoidei, compresi tutti i generi mesozoici estinti ed applicando un'ampia gamma di metodi analitici, hanno permesso di ricostruire *Electrochoreutes* quale stem-group dei Dolichopodidae. Una delle principali peculiarità di *Electrochoreutes*, è rappresentata dall'elevato dimorfismo sessuale e dalla presenza di caratteri sessuali specie specifici sugli arti anteriori dei maschi di ogni specie, suggerendo che questi ultimi giocassero un ruolo importante nell'accoppiamento. I Dolichopodidae moderni sono spesso contraddistinti dalla presenza di caratteri sessuali secondari, talvolta esagerati, che vengono sfoggiati dal maschio nel corso di elaborate danze che precedono la copula e svolgono probabilmente un ruolo fondamentale nel riconoscimento intraspecifico. Le diversità nella forma e nella struttura di questi caratteri nelle specie di *Electrochoreutes* suggerisce che complessi rituali di accoppiamento si siano evoluti in questa linea filetica durante il Cretaceo e che abbiano plasmato l'evoluzione del gruppo sin dai primordi.

PAROLE CHIAVE: cladistica, Dolichopodidae, Eremoneura, fossili, Microtomografia a contrasto di fase a raggi X.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Descrizione morfologica dell'apparato boccale di *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae): focus sul sistema sensoriale

Maria Chiara Battistelli, Paola Riolo, Nunzio Isidoro, Sara Ruschioni

Università Politecnica delle Marche, Italia

Halyomorpha halys (Stal) è un emittero pentatomide fitofago originario dell'Asia e dotato di un apparato boccale di tipo pungente-succhiante. L'alta polifagia, il comportamento gregario e la modalità di alimentazione tipici della specie l'hanno ben presto resa una delle problematiche più rilevanti per il settore agrario e, in modo particolare, per le colture arboree, dove l'attacco ai frutti causa deformazioni e decolorazioni tali da compromettere la commerciabilità del prodotto. Le diverse parti che compongono l'apparato boccale di *H. halys*, oltre ad essere altamente specializzate per l'assunzione dell'alimento, partecipano attivamente anche alla valutazione e scelta di quest'ultimo, interagendovi continuamente. Lo svolgimento di tali attività è reso possibile dalla presenza di organi di senso strategicamente posizionati sulle strutture coinvolte nell'ingestione. Una conoscenza approfondita di questi recettori è pertanto necessaria per implementare le strategie di difesa attuabili per il controllo del pentatomide. Il presente studio si è posto come obiettivo di fornire, per la prima volta, una descrizione dettagliata degli gnatiti (labbro superiore, labbro inferiore, stiletti mandibolari e mascellari) e dei sensilli che compongono l'apparato boccale di *H. halys*, mediante l'impiego del Microscopio Elettronico a Scansione (SEM). In base alle forme e dimensioni osservate si è effettuata una collocazione dei sensilli in sette categorie e quattordici tipologie: ampullacei (due tipologie), basiconici (due tipologie), campaniformi (una tipologia), celoconici (due tipologie), chetici (quattro tipologie), stiloconici (due tipologie) e tricoidei (una tipologia). Le ipotesi relative alle funzioni svolte dai diversi recettori (chemiorecettiva, termorecettiva, igrorecettiva, meccanorecettiva) sono state fatte a partire dalla forma, dal numero, dalla distribuzione e dalla posizione da questi presentate. L'osservazione condotta, infine, ha riguardato individui adulti appartenenti ad ambedue i sessi, in modo da poter rilevare un possibile dimorfismo sessuale.

PAROLE CHIAVE: *Halyomorpha halys* (Stal), fitofago, sensilli, apparato boccale pungente-succhiante, microscopio elettronico a scansione.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Diversità di *Megaselia* (Diptera, Phoridae) in Germania. Un punto di partenza per l'indagine sui "dark taxa"

Valerio Caruso[1], Caroline Chimeno[2], Emily A. Hartop[3], Amrita Srivathsan[3] , Rudolf Meier[3], Daniel Withmore[3]

[1] Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Germany; [2] SNSB-Zoologische Staatssammlung München, Germany; [3] Museum für Naturkunde, Berlin, Germany

Estinzione e declino delle specie sono in aumento su scala globale, e una rapida catalogazione della biodiversità del nostro pianeta sta diventando sempre più importante. Urge quindi accelerare la scoperta e la descrizione delle specie, in particolare quelle appartenenti a gruppi di insetti iperdiversi e poco studiati, noti come "dark taxa". I foridi (Diptera, Phoridae) sono un ottimo esempio di "dark taxon", in particolare il genere *Megaselia* Rondani, con più di 1.700 specie descritte su scala globale. L'uso di un approccio integrativo, che combini la morfologia con i dati molecolari, è probabilmente il metodo migliore per affrontare i taxa iperdiversi e i “dark taxa”. La delimitazione delle specie per questi taxa deve essere basata su più fonti di dati ("tassonomia integrativa"). Qui abbiamo utilizzato il metodo del "large-scale integrative taxonomy" (LIT) per collocare 10.000 esemplari di *Megaselia* in 277 specie putative, basate su clusters molecolari di COI (658 bp), ottenuti utilizzando l'algoritmo "Objective Clustering" con soglia al 3%. le sequenze di COI sono state acquisite tramite sequenziamento di nuova generazione con MinION (ONT). Questi clusters sono stati poi sottoposti al vaglio di indici di stabilità e di predittori di incongruenza (maximum p-distance, stability index); successivamente un sottoinsieme di esemplari è stato esaminato morfologicamente, portando alla scoperta e descrizione di varie nuove specie. Abbiamo inoltre fornito stime del numero di specie utilizzando "Chao1", e i risultati suggeriscono che 21-80 specie di *Megaselia* attendono di essere scoperte nelle aree prese in analisi, e il conteggio probabilmente aumenterà con l'ampliamento del campionamento. Questo lavoro fa parte del progetto German Barcode Of Life III: dark taxa (GBOL), che esamina la diversità genetica di animali, funghi e piante in Germania, con focus particolare su quattro "dark taxa" di insetti, e pone la base per un'indagine più approfondita delle specie altamente diverse a livello globale.

PAROLE CHIAVE: Barcoding, dark taxa, Diptera, diversità, *Megaselia*, MinION, Phoridae, delimitazione specie.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Confermata la presenza di *Psectrosema tamaricis* (De Stefani, 1902) (Diptera, Cecidomyiidae) in Italia e sua ridescrizione

Giuliano Cerasa, Gabriella Lo Verde

Università degli Studi di Palermo, Italia

Il cecidomide galligeno *Psectrosema tamaricis* (De Stefani, 1902) descritto sotto il genere *Rhopalomyia* Rübsaamen, 1892 è stato ritrovato a Palermo (Sicilia) vicino alla località tipica più di 100 anni dopo la descrizione originale; questa specie induce galle su *Tamarix gallica* e *T. tetrandra* (Tamaricaceae). Gagné (1996) nella revisione del genere Psectrosema ha registrato 26 specie valide tutte legate a *Tamarix* (Tamaricaceae) dalla regione mediterranea all'Asia centrale e fino alla Cina. Vengono fornite osservazioni sulla biologia e informazioni sulla distribuzione, nonché illustrazioni e diagnosi degli stadi immaturi, degli adulti e delle galle, utili alla ridescrizione della specie. L'adulto di *P. tamaricis* presenta palpo di 1 segmento, flagellomeri terminali dell'antenna coalescenti in forma di clava, pulvilli lunghi, empodio stretto, appena più largo dei pulvilli. La pupa ha uno spiracolo protoracico corto e assenza di spine sull'addome. *Psectrosema tamaricis* è simile a *Psectrosema album* Gagné, 1996 e *Psectrosema nigrum* Gagné, 1996; tuttavia *P. album* ha un piccolo lobo sulla parte inferiore della fronte pupale e unghia tarsali tutte con piccolo dente mentre *P. tamaricis* non ha un piccolo lobo sulla parte inferiore della fronte pupale e presenta unghia tarsali semplici; *P. nigrum* ha l'addome pupale pigmentato, unghia tarsali tutte con piccolo dente e spatola sternale che si slarga sotto i denti anteriori mentre *P. tamaricis* ha pupa ialina, unghia tarsali semplici e spatola sternale che non si slarga sotto i denti anteriori. Le galle consistono in uno slargamento dell'estremità dei rami, di colorito prima verde poi bruno-purpureo; spesso sulla superficie sporgono le parti apicali delle foglie squamiformi inglobate nella galla stessa. La camera larvale è grande ed allungata; con il passare del tempo le galle assumono una consistenza legnosa, portando al disseccamento della parte terminale del rametto interessato. Gli adulti sfarfallano dal mese di dicembre fino alla metà di aprile lasciando spesso l'exuvia sporgente dal foro di sfarfallamento e le galle rimangono sulla pianta per diversi anni dopo lo sfarfallamento dell'induttore.

PAROLE CHIAVE: Cecidomide galligeno della tamerice, *Tamarix*, tassonomia, Sicilia.

POSTER

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

L'aggregazione degli spermi è un meccanismo condiviso dai Coleotteri Adephaga

Romano Dallai, David Mercati, Pietro Paolo Fanciulli, Pietro Lupetti

Università degli Studi di Siena, Italia

L'unione degli spermi a formare un fascio è presente nei Gyrinidae, nei Carabidae e nei Dytiscidae. Nella formazione del fascio di spermi, la parte interessata è quella anteriore, comprendente acrosoma e nucleo, mentre i flagelli risultano liberi. Un materiale extracellulare (lo spermatostyle), se presente, aderisce alla parte anteriore del fascio ed è configurato in modo diverso a seconda del gruppo interessato:
1- una coppia di spermi si unisce in modo antiparallelo in alcuni Dytiscidae. In questa struttura non sembra esserci lo spermatostyle;
2- gli spermi costituenti il fascio aderiscono con la loro parte anteriore ad una struttura allungata, lo spermatostyle (Gyrinidae e alcuni Carabidae);
3- il fascio di spermi è avvolto, nella sua parte anteriore, da una cupola di materiale extracellulare (spermatostyle) (alcuni Carabidae);
4- gli spermi, in alcuni Dytiscidae, sono perfettamente incastrati con le loro teste a formare una sorta di catena. In alcune specie di Dytiscidae-Hydroporinae, le parti anteriori degli spermi sono protette da un materiale extracellulare (spermatostyle).
Si ritiene che la formazione dei fasci di spermi sia un processo realizzato dagli Adephaga per convergenza evolutiva. Sul significato funzionale di tale aggregazione, sono state espresso molte ipotesi, oltre quella ovvia del trasferimento di un maggior numero di spermi alla fecondazione, in grado di riempire la spermateca della femmina ed evitare così la possibilità di ulteriori accoppiamenti. Altre ipotesi hanno suggerito la possibilità di una difesa da sostanze spermicide e lo scambio di sostanze fra gli spermi, in grado di aumentare la loro motilità e la fecondazione.

PAROLE CHIAVE: Gli spermi degli insetti, l'aggregazione spermatica, ultrastruttura degli spermi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I

MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Un piccolo Dytiscidae produce un vistoso plug durante l'accoppiamento

Romano Dallai, David Mercati, Pietro Paolo Fanciulli, Pietro Lupetti

Università degli Studi di Siena, Italia

I maschi di molti insetti hanno sperimentato diverse strategie per evitare la competizione sessuale e prevenire l'accoppiamento della femmina con altri maschi. È noto il caso di *Scatophaga stercoraria* descritto da Parker (1970), con il maschio che rimane sulla femmina sino alla ovideposizione. Si conoscono anche altri comportamenti che mirano allo stesso scopo.
Nel piccolo Dytiscidae *Stictonectes optatus* (Seidlitz), lungo circa 2.5 mm, il maschio, durante l'accoppiamento, produce con il secreto delle sue ghiandole accessorie, un vistoso plug di 0.5 mm di diametro, che introduce, insieme agli spermi, nella borsa copulatrice della femmina. La presenza di questa struttura, che riempie la cavità della camera genitale femminile, impedisce un secondo accoppiamento. Tale plug rimane a lungo nella borsa copulatrice, fino alla ovideposizione.
È possibile che anche la femmina contribuisca alla formazione del plug.

PAROLE CHIAVE: Riproduzione degli insetti, selezione sessuale, ultrastruttura della femmina.

POSTER

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

WID: World Ichneumonidae Database – Un database per la fauna mondiale degli Ichneumonidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea)

Filippo Di Giovanni[1], Davide Dal Pos[2], Davide Badano[1], Francesco Frati[1]

[1] Università di Siena, Italia; [2] Università della Florida Centrale, USA

Oggigiorno i tassonomi si trovano ad affrontare l'arduo compito di preservare la biodiversità mentre gran parte di essa rimane loro ancora sconosciuta. Questa sfida ambiziosa richiede lo sviluppo di strumenti di facile utilizzo per ravvivare l'interesse per l'alfa-tassonomia e indirizzare gli sforzi verso lo studio di taxa finora trascurati. Infatti, la mancanza di risorse facilmente accessibili è la ragione principale che scoraggia i nuovi tassonomi ad abbracciare lo studio di gruppi poco conosciuti. Uno di questi taxa fortemente sottostimati sono gli Ichneumonidae, una famiglia di Imenotteri parassitoidi che conta circa 26.000 specie descritte in tutto il mondo e circa 60.000-100.000 stimate. Nonostante la loro importanza come potenziali agenti di controllo biologico nell'entomologia applicata, la loro diversità, distribuzione e biologia rimangono in gran parte inesplorate. Uno dei problemi principali nell'affrontare un gruppo con una tale diversità è la gestione di un'enorme quantità di dati relativi alla nomenclatura (nomi validi/invalidi), alla distribuzione geografica e agli aspetti biologici. Presentiamo qui un database completo per la fauna mondiale degli Ichneumonidae (WID: World Ichneumonidae Database), che vuole facilitare la raccolta di informazioni sulle specie attualmente descritte, la nomenclatura, la distribuzione e le associazioni di ospiti dei rappresentanti di questa famiglia, fungendo al contempo da archivio per la letteratura mondiale prodotta a riguardo. WID è impostato con un approccio modulare, che parte dall'inserimento dei taxa descritti (nomi validi/invalidi), per poi passare all'inclusione delle citazioni successive, della distribuzione geografica accertata, delle informazioni sulle serie tipiche, delle associazioni biologiche e delle immagini. WID è costruito all'interno di TaxonWorks, una piattaforma web integrata progettata per organizzare e archiviare osservazioni, immagini e note per i tassonomi. A differenza dei database classici, TaxonWorks offre un'impalcatura precostituita che funge da ambiente di ricerca collaborativo per i tassonomi che lavorano sullo stesso gruppo tassonomico. WID vuole essere uno strumento pronto all'uso, non basato sul lavoro del singolo, che permetta di raccogliere informazioni verificabili e convalidate. Riteniamo che WID possa essere una risorsa preziosa per gli studiosi che si occupano di Ichneumonidae, fungendo al tempo stesso da archivio condiviso per la conoscenza delle specie mondiali e da ambiente di ricerca stimolante per lo sviluppo di cataloghi, chiavi interattive, matrici e checklist.

PAROLE CHIAVE: biodiversità, catalogo, digitalizzazione, liste faunistiche, nomenclatura, parassitodi, tassonomia.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Tassonomia integrata delle specie del genere *Anthophora* Latreille, 1803 (Hymenoptera, Apoidea) nella provincia di Roma

Diana Lucente, Lorenzo Fortini, Lucrezia Spagoni, Andrea Di Giulio, Marco A. Bologna, Alessandra Riccieri

Università degli Studi Roma Tre, Italia

Anthophora è un genere cosmopolita di imenotteri Apoidea, che comprende circa 400 specie piuttosto comuni anche in aree urbanizzate. In Italia sono annoverate 42 specie, di cui 25 nel Lazio, zona di indagine del presente studio. La stragrande maggioranza delle specie passa l'inverno nello stadio di pupa da cui emerge tra la seconda metà di marzo e l'inizio di aprile, ma l'attività si può estendere durante l'estate e fino alla seconda metà di ottobre. Attualmente, non esistono chiavi identificative delle specie europee di *Anthophora* e queste ultime possono essere confuse con specie di altri generi, come *Amegilla*. Anche le conoscenze genetico-molecolari sulle specie europee di *Anthophora* raccolte nelle banche dati sono piuttosto scarse. Scopo del presente lavoro è analizzare le specie di *Anthophora* presenti nell'area di Roma utilizzando sinergicamente tassonomia morfologica tradizionale e dati genetico-molecolari. I campioni utilizzati sono stati raccolti tra il 2022 e il 2023 in diverse riserve e aree verdi di Roma e provincia e conservati a secco, prelevando una delle zampe per le analisi molecolari. L'identificazione morfologica è stata condotta soprattutto per comparazione con campioni di collezioni museali. Le morfospecie individuate sono state poi analizzate attraverso l'estrazione del DNA e il sequenziamento della COI (Citocromo Ossidasi I). Le sequenze ottenute sono state confrontate con i dati disponibili in GenBank e BOLD, per un'identificazione su base molecolare. Infine, la costruzione di un albero filogenetico Neighbor-Joining ha consentito di valutare l'appartenenza a gruppi monofiletici delle morfospecie individuate e di confermarne le identificazioni. Il lavoro è stato finora condotto su una scala molto ristretta, con la prospettiva di ampliare l'area di studio per includere il maggior numero di specie presenti ed implementare le conoscenze su questo genere di impollinatori, interessante ma caotico dal punto di vista tassonomico. Inoltre, questo studio può rappresentare una base per ricerche finalizzate allo studio dell'ecologia e della conservazione delle *Anthophora* in ambiente urbano.

PAROLE CHIAVE: impollinatori urbani, morfologia, Barcoding, COI.

POSTER

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Chemiorecettori antennali nell'ectoparassitoide europeo *Sclerodermus brevicornis* (Kieffer) (Hymenoptera: Bethylidae)

Paolo Masini[1], Daniela Lupi[2], Gianandrea Salerno[1], Manuela Rebora[1]

[1] Università degli Studi di Perugia, Italia; [2] Università degli Studi di Milano, Italia

Sclerodermus brevicornis (Kieffer) (Hymenoptera: Bethylidae) è un piccolo imenottero betilide, ectoparassitoide di alcune specie di coleotteri cerambicidi (Coleoptera: Cerambycidae). Diversi studi suggeriscono che alcune specie di betilidi possano rivestire un ruolo nel controllo biologico degli insetti infestanti le derrate alimentari. I betilidi possono inoltre pungere l'uomo, causando dermatiti caratterizzate da prurito e lesioni cutanee papulo-eritematose. Al fine di comprendere meglio i meccanismi chimici di localizzazione dell'ospite e le interazioni con gli esseri umani, abbiamo indagato l'ultrastruttura dei chemiorecettori antennali utilizzando la microscopia elettronica a scansione (SEM) e la microscopia elettronica a trasmissione (TEM).
Gli adulti di *S. brevicornis* utilizzati in questo studio sono stati forniti da una coltura di laboratorio dell'Università di Milano e allevati in condizioni di laboratorio [25°C, 60% RH e fotoperiodo di 16:8 (L:D) H]. I betilidi sono stati nutriti su larve di *Corcyra cephalonica* (Lepidoptera: Pyralidae), seguendo il protocollo di Abdi, Mohamed Khadar, Lupi et al. (2021).1 I campioni sono stati trattati utilizzando i consueti protocolli per le indagini SEM e TEM.
Questo studio è il primo che descrive i chemiosensilli antennali di *S. brevicornis*. Per la nomenclatura scientifica facciamo riferimento al lavoro di Xiao & Wu, 1983.2 L'antenna genicolata di *S. brevicornis* è costituita da uno scapo prossimale, da un pedicello mediano e da un flagello distale. Quest'ultimo è diviso in 11 flagellomeri o annuli.
Sclerodermus brevicornis presenta un dimorfismo sessuale ben evidente in relazione a: tipo, numero, lunghezza e distribuzione dei chemiosensilli olfattivi e gustativi. Inoltre, le antenne nei maschi sono più lunghe di quelle delle femmine. I chemiosensilli sono rappresentati da: sensilli placoidei, sensilli porosi a doppia parete di tipo I e di tipo II, lunghi sensilli basiconici multiporo, sensilli tricoidei tipo I e tipo II multiporo, sensilli chetici uniporo.
I sensilli LSB (Long Sensilla Basiconica), sono presenti solo nelle femmine, mentre altri tipi di chemiorecettori sono presenti in entrambi i sessi. I sensilli in assoluto più numerosi sono risultati essere i meccanosensilli. Gli annuli che possiedono una maggiore quantità di sensilli sono gli ultimi nove.
Questo studio rappresenta un punto di partenza per eseguire indagini elettrofisiologiche e comprendere meglio i comportamenti di ricerca dell'ospite in S. brevicornis e i possibili meccanismi di attrazione delle vespe betilidi verso l'uomo.

Bibliografia

1. Abdi, M. K., Jucker, C., De Marchi, B., Hardy, I. C., & Lupi, D. (2021). Performance of *Sclerodermus brevicornis*, a parasitoid of invasive longhorn beetles, when reared on rice moth larvae. Entomologia Experimentalis et Applicata, 169(1), 64-78.

2. Li, X., Lu, D., Liu, X., Zhang, Q., & Zhou, X. (2011). Ultrastructural characterization of olfactory sensilla and immunolocalization of odorant binding and chemosensory proteins from an ectoparasitoid *Scleroderma guani* (Hymenoptera: Bethylidae). International Journal of Biological Sciences, 7(6), 848.

PAROLE CHIAVE: *Sclerodermus brevicornis*, chemiosensilli, sensilli, SEM, TEM.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Analisi delle modificazioni morfologiche di *Tribolium castaneum* durante la metamorfosi

Aurora Montali[1], Maria Luigia Vommaro[2], Sandro Donato[2,3], Anita Giglio[2], Daniele Bruno[1], Gianluca Tettamanti[1,4]

[1] Università degli Studi dell'Insubria, Italia; [2] Università della Calabria, Italia; [3] Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Divisione di Frascati, Italia; [4] Interuniversity Center for Studies on Bioinspired Agro-environmental Technology (BAT Center), Italia

Il Tribolio delle farine, *Tribolium castaneum* Herbst 1797, è la specie più dannosa tra i Tenebrionidae (Coleoptera), in quanto causa enormi perdite di una ampia gamma di prodotti alimentari quali farine e cereali. Il controllo di questo insetto viene effettuato essenzialmente attraverso l'impiego di composti chimici, il cui utilizzo comporta una serie di problematiche relative all'inquinamento ambientale, alla contaminazione alimentare e allo sviluppo della resistenza agli insetticidi. È quindi necessario trovare nuove alternative rispettose dell'ambiente, che non comportino rischi per la salute umana.

Sebbene sia disponibile un'ampia letteratura sui meccanismi molecolari che regolano lo sviluppo di *T. castaneum*, la morfologia di questo coleottero è poco nota. Per colmare questa lacuna, nel presente studio è stata condotta una caratterizzazione morfofunzionale preliminare di questo insetto durante la metamorfosi, con particolare attenzione al canale alimentare e al corpo grasso, mediante microscopia ottica ed elettronica, e microtomografia a contrasto di fase con radiazione di sincrotrone (SR-PhC micro-CT), che ha permesso un'analisi integrata a diversi livelli strutturali.

I dati ottenuti hanno mostrato un significativo rimodellamento dell'intestino medio durante la transizione larva-adulto. In particolare, la morfologia e l'ultrastruttura di questo organo si modificano in modo consistente durante la fase prepupale e pupale. Le sezioni virtuali micro-CT SR-PhC e il rendering volumetrico hanno fornito immagini ad alta risoluzione della struttura intestinale, mostrando la sostituzione del vecchio epitelio con quello neoformato. Al contrario, sono state osservate solo modifiche ridotte del corpo grasso. Poiché in altri insetti olometaboli l'organizzazione di entrambi gli organi cambia profondamente durante la metamorfosi, il quadro osservato in *T. castaneum* richiederà ulteriori indagini per valutare se si tratti di una peculiarità di questa specie.

Poiché *T. castaneum* si è dimostrato altamente responsivo al trattamento sistemico con RNAi, questi studi morfologici, combinati con le conoscenze sul controllo genetico dello sviluppo di questo coleottero, potrebbero rappresentare il punto di partenza per sviluppare protocolli innovativi e sostenibili basati su questo metodo.

POSTER

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Spermiogenesi di *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) e tecnica dell'insetto sterile: uno studio ultrastrutturale

Francesco Paoli[1], Massimo Cristofaro[2], Gerardo Roselli[3], Raffaele Sasso[4], Chiara Sciandra[1], Pio Federico Roversi[5] , Romano Dallai[6]

[1] CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] BBCA onlus, Italia; [3] Fondazione Edmund Mach (FEM); [4] ENEA SSPT-BIOTEC, Italia; [5] Istituto Nazionale di riferimento per la protezione delle piante, Italia; [6] Università di Siena, Italia

La Cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) è un insetto originario dell'estremo oriente che a partire dalla fine del secolo scorso ha invaso le regioni medio-atlantiche degli Stati Uniti e, più recentemente, l'Europa, causando gravi danni a diverse colture frutticole e ortive. Sebbene diverse strategie siano state adottate negli anni per contenere i danni dovuti a questo insetto, finora il controllo di *H. halys* si è rivelato difficoltoso.
Tra le strategie impiegabili nella gestione delle specie invasive, in determinate situazioni, la tecnica dell'insetto sterile (SIT) è considerata una delle più sostenibili ed efficaci. La strategia SIT consiste nella sterilizzazione di un gran numero di individui di una specie bersaglio mediante radiazioni ionizzanti e nel successivo rilascio in campo degli esemplari irraggiati al fine di consentire l'accoppiamento di questi con individui wild e così ridurne la discendenza.
Per quanto concerne l'ultrastruttura degli spermatozoi degli eterotteri è da segnalare la presenza di ponti che uniscono i derivati mitocondriali ai microtubuli assonemali, l'assenza di corpi accessori e la presenza di due o tre inclusioni cristalline all'interno dei derivati mitocondriali.
Inoltre, nella regione centriolare degli eterotteri vi è un centro organizzatore di microtubuli (MTOC) atipico, insolito per quella regione negli insetti, la cui formazione e funzione necessitano di ulteriori approfondimenti.
Nel presente contributo si illustrano i risultati di uno studio ultrastrutturale sulla spermiogenesi di *H. halys*, con particolare riferimento allo sviluppo delle strutture della regione centriolare e ai potenziali effetti dell'irradiazione sulla maturazione degli spermatozoi.

PAROLE CHIAVE: cimice asiatica, MTOC, SIT, spermatidio, spermatozoo.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Lo sviluppo delle vie olfattive negli insetti emimetaboli: dai sensilli antennali alla morfologia cerebrale

Silvana Piersanti[1], Sylvia Anton[2], Gianandrea Salerno[1], Manuela Rebora[1]

[1] Università di Perugia, Italia; [2] IGEPP, INRAE, Università di Rennes, Francia

Nonostante gli insetti acquatici dominino gli ecosistemi delle acque interne, sappiamo molto poco della loro biologia sensoriale e della loro neuroanatomia. Tra gli insetti alati, gli Odonati sono probabilmente i più antichi e insieme agli Efemerotteri costituiscono il clade Paleoptera. Diversamente, i Plecotteri sono tipicamente considerati Neotteri basali, strettamente imparentati con ordini terrestri quali Ortotteri e Blattoidei. Lo studio della biologia sensoriale degli insetti acquatici caratterizzati da una metamorfosi incompleta, in grado di passare dalla vita ninfale in acqua dolce alla vita adulta aerea, offre grandi opportunità per comprendere come i sistemi nervosi degli artropodi possano adattarsi a diverse pressioni ecologiche. In particolare, considerando che tutti gli insetti acquatici derivano da quelli terrestri, le indagini sui Paleotteri e Neotteri emimetaboli consentono di ricostruire alcune tappe fondamentali della straordinaria invasione che gli insetti hanno realizzato negli ecosistemi lentici e lotici, attraverso adattamenti fisiologici, quali nuovi modi di respirare, muoversi, procurarsi il cibo, ma anche comportamentali e di percezione dell'ambiente. In questo contesto, abbiamo studiato i sensilli antennali e i relativi percorsi sensoriali nel cervello di ninfe e adulti della libellula *Libellula depressa* (Paleoptera) e del plecottero *Dinocras cephalotes* (Neoptera). I sensilli antennali sono notevolmente diversi tra ninfe e adulti, per percepire segnali diversi in acqua e in aria. Ad esempio, le antenne degli stadi immaturi delle libellule sono particolarmente ricche di meccanorecettori, che mancano completamente negli adulti. Al contrario, i meccanorecettori sono predominanti nei plecotteri adulti, che usano la comunicazione vibrazionale per incontrarsi ed accoppiarsi, mentre i chemiocettori sono più numerosi nelle ninfe. Nonostante tali differenze, la morfologia generale del cervello e i circuiti sensoriali non mostrano grandi cambiamenti durante lo sviluppo, con le libellule caratterizzate da un lobo antennale bipartito aglomerulare e i plecotteri provvisti di un neuropilo glomerulare relativamente ridotto. I sensilli antennali sono descritti mediante microscopia elettronica a scansione, mentre le strutture cerebrali sono visualizzate mediante l'uso di anticorpi anti-sinapsina. I neuroni sensoriali dell'antenna, così come gli interneuroni che partono dal lobo antennale, sono tracciati in massa con tetrametilrodamina. I nostri dati suggeriscono che strutture cerebrali simili sono utilizzate nelle ninfe e negli adulti di insetti emimetaboli per elaborare informazioni sensoriali altamente divergenti, fornite da strutture sensoriali diverse adattate all'acqua e all'aria. Ciò concorda con la plasticità dello sviluppo, che funge da meccanismo per mantenere la funzionalità durante l'ontogenesi quando la mancanza di uno stadio pupale quiescente non consente la realizzazione di cambiamenti metamorfici nel sistema nervoso. I dati attuali promuovono anche le conoscenze di base sulla biologia di Odonati e Plecotteri, insetti minacciati in ecosistemi fragili, che presentano quindi un rilevante interesse di tipo conservazionistico.

PAROLE CHIAVE: Insetti acquatici, perle, libellule, cerebro degli insetti, sensilli antennali, olfatto.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Morfologia dell'apparato riproduttivo maschile e dello sperma di *Thaumascoris peregrinus* (Thaumastocoridae)

Paulo Henrique Rezende, Dayvson Ayala Costa, Glenda Dias, José Lino-Neto

Università Federale di Viçosa, Brasile

L'insetto di bronzo, *Thaumascoris peregrinus* Carpintero & Dellape (Thaumastocoridae), è un minuscolo eterottero che provoca gravi danni nelle piantagioni di eucalipti in Brasile, Australia e in altre parti del mondo. L'importanza economica è praticamente nota per questa specie e per i Thaumastocoridae, aspetti come la loro morfologia interna, in particolare dell'apparato riproduttivo maschile e dello sperma, sono per lo più sconosciuti. È stato pubblicato un articolo sul sistema riproduttivo maschile di *T. peregrinus*, ma dopo alcune analisi, abbiamo sentito il bisogno di correggere e aggiornare alcune informazioni. Pertanto, descriviamo qui la morfologia complessiva dell'apparato riproduttivo maschile di *T. peregrinus*, nonché il loro sperma mediante microscopia ottica. Questa specie condivide le caratteristiche morfologiche riproduttive di base della maggior parte degli insetti. Mostrano testicoli accoppiati, ognuno dei quali presenta tre follicoli collegati a dotti efferenti corti e dilatati che si uniscono e si aprono ai dotti deferenti. Due serie di ghiandole accessorie tubolari accoppiate erano anche collegate a un dotto eiaculatorio e non è stato osservato alcun bulbo eiaculatorio. Diversamente da quanto precedentemente pubblicato, nei testicoli si potevano osservare quelli che sembravano essere principalmente spermatozoi maturi che formavano fasci derivati da singole cisti senza zone sequenziali di differenziazione. Inoltre, dopo essere stato rilasciato dai follicoli, lo sperma è stato immagazzinato principalmente nella porzione dilatata dei dotti efferenti, senza vescicole seminali chiare derivate dai dotti deferenti, come è più comune. Lo sperma di *T. peregrinus* era filiforme, essendo lungo 463,6 ± 6,9 µm, e i nuclei erano molto corti e fusiformi, misurando 5,3 ± 0,2 µm. Non abbiamo potuto osservare alcun segno di un acrosomiale. Un articolo di Kumar (1964) copre l'apparato maschile di *Thaumastocoris australicus*, che è simile a *T. peregrinus*, anche se probabilmente hanno scambiato il dotto efferente dilatato come una vescicola seminale dall'illustrazione fornita. In altri Miroidea (sensu Schuh e Stys: (Thaumastocoridae + (Miridae + Tingidae), vi è una continua produzione di sperma negli insetti maschi adulti e la presenza delle tipiche vescicole seminali. Inoltre, in queste due famiglie, gli spermatozoi presentano nuclei più lunghi rispetto la loro lunghezza totale; i loro acrosomi sono lunghi e facilmente riconoscibili. Tutte queste caratteristiche insieme possono riflettere un recente cambiamento nella sistematica del gruppo. Thaumastocoridae, in precedenza un membro dei Miroidea (Cimicomorpha), è stato posto come una sorella di Pentatomorpha quando includeva la morfologia e dati molecolari in un'unica analisi. Tuttavia, la monofilia e il posizionamento dei Thaumastocoridae sono ancora ambigui. Ulteriori studi che descrivono set di dati alternativi, come il sistema riproduttivo maschile per più specie e l'ultrastruttura dello sperma, potrebbero aiutare a chiarire questa discussione.

PAROLE CHIAVE: Emitteri, Morfologia interna, Riproduzione, Spermatozoi.

POSTER

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Caratterizzazione ultrastrutturale dei palpi mascellari nei Coccinellidae

Milos Sevarika, Roberto Romani

Università degli Studi di Perugia, Italia

Le antenne degli insetti sono considerate i principali organi sensoriali, quindi direttamente coinvolte nella comunicazione intra- e interspecifica. Questa caratteristica è abbastanza comune all'interno dell'intera classe e nei diversi ordini. Per quanto riguarda i Coleotteri, questo ordine di insetti è considerato il più vasto e diversificato in termini di specie descritte. La famiglia Coccinellidae ha attirato l'interesse di numerosi ricercatori per il loro impatto, come nemici naturali, di specie dannose di grande importanza economica. Le coccinelle possono essere suddivise, in base alle loro abitudini alimentari, in fitofaghe, entomofaghe (principalmente afidofaghe e coccidifaghe), micofaghe e pollinifaghe. In questo lavoro, abbiamo studiato l'organizzazione ultrastrutturale dei palpi mascellari di alcune specie economicamente importanti caratterizzate da una diversa abitudine alimentare: entomofaghe (*Harmonia axyridis*, *Scymnus interruptus*, *Delphastus catalinae*, *Cryptolaemus montrouzieri*) e fitofaghe (*Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*). L'organizzazione ultrastrutturale dei palpi mascellari di tutte le specie è stata studiata mediante microscopia elettronica a scansione e microscopia elettronica a trasmissione. In tutte le specie, i palpi mascellari sono segmentati, con l'area sensoriale principale situata nella parte apicale del segmento distale, che presenta maggiore sviluppo rispetto agli altri. Non è stato osservato alcun dimorfismo sessuale. Sui palpi mascellari sono stati rilevati quattro tipi di sensilli: sensilli gustativi multiporosi I (MPG I) e II (MPG II), sensilli campaniformi e sensilli tricoidei. La forma dei sensilli è simile in tutte le specie analizzate. Gli MPG I e MPG II occupano la maggior parte dell'area sensoriale apicale, mentre i sensilla campaniformi sono posizionati lungo il bordo dell'area. Per quanto riguarda *H. axyridis*, il numero complessivo di sensilli situati sui palpi mascellari è maggiore rispetto al numero di sensilli antennali, e ciò si riflette anche sul numero di neuroni sensoriali che innervano le strutture. Inoltre, il basso numero di sensilli gustativi sulle antenne è controbilanciato dall'alta concentrazione di sensilli gustativi sui palpi mascellari. Abbiamo ipotizzato che nei Coccinellidae esistano due aree sensoriali primarie, l'area sensoriale antennale e l'area sensoriale dei palpi mascellari. I dati qui presentati rappresentano una solida base per ulteriori indagini dettagliate sul ruolo dei palpi mascellari nell'ecologia chimica dei coccinellidi.

PAROLE CHIAVE: Morfologia, Sensilli, Apparato boccale, *Harmonia axyridis*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata*.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

DNA barcoding di *Toumeyella parvicornis* (Hemiptera: Coccidae)

Elia Russo, Giovanna De Leva, Gennaro Volpe, Andrea Becchimanzi, Giovanni Jesu

Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia

La cocciniglia tartaruga del pino, *Toumeyella parvicornis* (Hemiptera: Coccidae), è un insetto invasivo originario del Nord America che attacca diverse specie del genere *Pinus*. Le sue pesanti infestazioni possono causare un deperimento generale degli alberi colpiti. Recentemente, questo insetto è stato accidentalmente introdotto in Europa, dove è stato segnalato per la prima volta in Italia nel 2014, e successivamente nel sud della Francia nel tardo 2021. Dalla sua prima segnalazione in Italia, *T. parvicornis* è ora diffuso in diverse regioni della penisola e sta causando la perdita di un numero significativo di pini, soprattutto nelle aree urbane intorno a Napoli e Roma. L'infestazione causata da questa cocciniglia è molto preoccupante, poiché potrebbe avere un impatto negativo sulle pinete locali, causando danni diretti e indiretti alle aree urbane e alle alberature stradali. La mancanza di un sistema affidabile per tracciare l'origine e la diffusione dell'infestazione di T. parvicornis ostacola la nostra capacità di identificare le principali fonti di ingresso di questa specie aliena e di implementare le misure di controllo più adeguate. In questo studio, abbiamo analizzato la diversità genetica delle popolazioni del coccide utilizzando i marcatori molecolari COI e 28S-D2 per esplorare il processo invasivo di questo parassita in Europa, utilizzando campioni raccolti in Italia, Francia e Stati Uniti. L'allineamento delle sequenze 28S-D2 ha rilevato un singolo aplotipo, mentre il marcatore COI ha evidenziato un unico aplotipo europeo che si differenzia di cinque sostituzioni nucleotidiche rispetto alla popolazione di *T. parvicornis* degli Stati Uniti. Inoltre, il nostro set di dati differisce di circa il 10% di identità rispetto alle sole due sequenze di *T. parvicornis* disponibili su GenBank, il che suggerisce una probabile annotazione tassonomica errata per questi campioni, descritti come provenienti dal Canada. Questi risultati evidenziano l'importanza dell'identificazione morfologica e dell'analisi degli aplotipi nella tracciatura dell'origine e della diffusione di insetti invasivi. Ulteriori studi su campioni supplementari raccolti da diverse località geografiche saranno necessari per comprendere appieno il processo invasivo di *T. parvicornis* e per sviluppare le strategie di controllo più efficaci.

PAROLE CHIAVE: cocciniglia, gene mitocondriale, specie invasiva.

POSTER

SESSIONE I

MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Strutture cuticolari dei Buprestidae (Coleoptera: Buprestoidea): sappiamo davvero tutto?

Enrico Ruzzier[1], Davide Rassati[2], Andrea Di Giulio[1]

[1] Università Roma Tre, Italia; [2] Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse naturali e Ambiente (DAFNAE), Italia

I Buprestidae sono una famiglia di coleotteri con all'incirca 15.000 specie descritte, presenti in tutti i continenti ad esclusione dell'Antartide. Il gruppo, comunemente noto anche come Jewel Beetles, si caratterizza per la varietà di pattern e ricchezza di colori, sia fisici che chimici, dei loro tegumenti. Non è ancora chiaro quale sia la ragione eco-etologica di tali colorazioni, anche se si ipotizza possano contribuire ad un mimetismo criptico, costituire in alcuni gruppi un segnale aposematico o avere un ruolo di interazione con i conspecifici. In aggiunta, se si escludono gli studi condotti sui recettori di infrarossi dei Melanophilini e i sensilli antennali di alcune specie di interesse fitosanitario, pochissimo è noto circa le strutture presenti sui tegumenti dei Buprestidae e sul ruolo che queste possono avere nella loro biologia.
In questo studio vengono prese in esame le principali strutture cuticolari dei Buprestidae, con particolare enfasi su quelle poco note o non ancora descritte. In particolare, mediante l'impiego di microscopia elettronica a scansione (SEM), anche combinata con microscopia a fascio ionico (FIB/SEM), vengono investigate e caratterizzate tali strutture e, ove possibile, individuate nuove strutture nelle principali sottofamiglie e tribù.
I risultati preliminari evidenziano come all'interno della famiglia esistano tratti peculiari, quali la morfologia delle setole, spesso in associazione con pori per la secrezione, di determinati gruppi e come questi caratteri possano essere utili nel determinarne le relazioni di parentela. Inoltre, la scoperta di pori sensoriali putativi sul torace del genere *Agrilus* associata alla presenza organi stridulatori sottogolari lascia ipotizzare l'esistenza di un complesso insieme di interazioni con i conspecifici basate su stimoli chimico-vibrazionali.
La comprensione della funzionalità di tali strutture potrebbe, al di là degli aspetti eco-etologici, costituire un importante elemento nella messa a punto di metodi più efficaci di detection e monitoraggio delle specie invasive.

PAROLE CHIAVE: Buprestoidea, coleotteri, morfologia fine, tegumenti, ultrastruttura.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE I
MORFOLOGIA, SISTEMATICA E FILOGENESI

Un approccio tassonomico integrato per risolvere la presenza di specie criptiche nella famiglia Scelionidae (Hymenoptera), parassitoidi oofagi di cimici (Hemiptera: Pentatomoidea)

Francesco Tortorici[1], Elijah Talamas[2], Luciana Tavella[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia;
[2] Florida Department of Agriculture and Consumer Services, USA

La sottofamiglia Telenominae (Hymenoptera: Scelionidae), e in particolare i generi *Telenomus* Haliday e *Trissolcus* Ashmead sono largamente studiati per il loro potenziale ruolo come agenti di controllo biologico di fitofagi. Le specie del genere *Trissolcus* sono parassitoidi oofagi di pentatomoidei (Hemiptera), in particolare delle famiglie Pentatomidae e Scutelleridae. Le specie di *Telenomus* condividono con le precedenti gli stessi gruppi di ospiti, ma sono anche in grado di parassitizzare uova di altri eterotteri, Auchenorrhyncha, Lepidoptera, Diptera e Neuroptera. La tassonomia di *Telenomus* e *Trissolcus* ha ricevuto maggiori attenzioni negli ultimi decenni a seguito dell'invasione della cimice asiatica, *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae). Grandi progressi sono stati fatti nello studio tassonomico delle specie paleartiche del genere Trissolcus e alcune tra queste specie criptiche sono state ben caratterizzate. Al contrario, *Telenomus*, il più grande genere della famiglia, comprende ancora oggi un numero considerevole di specie nel territorio paleartico con una quantità di informazioni insufficienti per l'identificazione a livello di specie. Per questo motivo, molti autori hanno identificato le specie del gruppo Telenomus podisi Ashmead, parassitoidi di pentatomidi e scutelleridi, come *Telenomus* sp. oppure *Te. chloropus* (Thomson). Dalle analisi di parassitoidi sfarfallati da ovature raccolte in campo, un approccio multidisciplinare — biologico (test di isolamento riproduttivo), molecolare e morfologico — applicato allo studio tassonomico delle specie criptiche nei due generi di scelionidi ha mostrato la presenza di quattro specie valide all'interno della specie *Tr. semistriatus* (Nees von Esenbeck). Tale approccio ha anche rinforzato il complesso di caratteri morfologici proposti in precedenza per distinguere *Tr. japonicus* (Ashmead) dalla specie *Tr. kozlovi* Rjachovskij. L'analisi molecolare e morfologica ha poi permesso di individuare il complesso di caratteri morfologici che permette di distinguere *Te. heydeni* Mayr e *Te. turesis* Walker. Vengono qui riportati i risultati ottenuti in questi anni nello studio tassonomico con approccio multidisciplinare di specie criptiche paleartiche appartenenti al genere *Trissolcus* e al gruppo *Te. podisi*.

PAROLE CHIAVE: *Trissolcus*; *Telenomus*; isolamento riproduttivo; parassitoidi oofagi; analisi molecolare.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione II

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Attività plastivora delle larve di *Hermetia illucens* (Diptera Stratiomyidae)

Linda Abenaim[1] , Rudy Caparros Megido[2] , Romano Dallai[3] , David Mercati[3] , Alessandro Mandoli[1], Barbara Conti[1]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] Università di Liège, Belgio; [3] Università di Siena, Italia

La produzione mondiale della plastica è aumentata a dismisura negli ultimi anni, passando da 234 milioni di tonnellate nel 2000 alle 460 milioni di tonnellate odierne. Lo stesso fenomeno è evidente per la produzione dei rifiuti in plastica che hanno raggiunto 353 milioni di tonnellate. A livello globale, la cattiva gestione dei rifiuti in plastica ne ha determinato l'accumulo nelle acque dolci, oceani e terraferma in qualunque forma, comprese le microplastiche. Ridurre l'inquinamento da plastica è diventato una delle sfide ambientali più urgenti che richiede strategie efficaci ed integrate. Recentemente la ricerca scientifica si sta concentrando sull'individuazione di specie di insetti che, grazie al loro microbiota intestinale, hanno la capacità di degradare efficacemente polimeri sintetici. Nonostante le larve di alcuni coleotteri e lepidotteri siano fino ad ora gli organismi più studiati per la biodegradazione della plastica, altre specie potrebbero offrire capacità analoghe. Pertanto, la presente ricerca ha avuto lo scopo di valutare l'attività "plastivora" di *Hermetia illucens* (Diptera Stratiomyidae), allevata su dieta contaminata da microparticelle fluorescenti di polistirene (PS) (latex beads, carboxylate-modified polystyrene, fluorescent yellow-green, 2 µm, aqueous suspension 2,5%). La valutazione delle performance larvali non ha evidenziato differenze significative né di sviluppo né di mortalità tra la popolazione larvale allevata su dieta contaminata da PS rispetto a quella allevata su dieta di controllo. L'esame dei tessuti intestinali larvali attraverso il microscopio confocale a scansione laser, in campo chiaro e con fluorescenza, ha permesso di osservare l'abbondante presenza delle particelle fluorescenti di PS nello stomodeo e nel mesentero e in minor parte nel proctodeo, con traslocazione delle stesse all'interno delle cellule dell'epitelio mesenteriale. La formazione di prodotti a basso peso molecolare, dalla biodegradazione del PS, è stata inoltre investigata mediante GC-MS. Questa ricerca, che dovrà essere completata con l'analisi del microbiota intestinale e analisi proteomiche per l'identificazione di microorganismi ed enzimi che partecipano alla degradazione del PS, fornice interessanti risultati sulla potenziale capacità "plastivora" di *H. illucens*.

PAROLE CHIAVE: plastica, biodegradazione, mosca soldato, capacità plastivora, microbiota, polistirene.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Trichoderma harzianum incrementa nelle piante di pomodoro le difese dirette e indirette contro *Halyomorpha halys*

Tugcan Alinc[1] , Salvatore Guarino[2] , Livio Torta[1] , Ezio Peri[1] , Stefano Colazza[1]

[1] Università degli Studi di Palermo, Italia; [2] Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Italia

I funghi appartenenti al genere *Trichoderma* determinano numerosi effetti benefici nelle piante, ad esempio ne promuovono la crescita, aumentano la loro capacità di assorbire i nutrienti o contrastano lo sviluppo di patogeni. Negli ultimi anni, è diventato sempre più evidente che questi microorganismi sono anche capaci di potenziare le difese delle piante nei confronti degli insetti fitofagi e di incrementare nelle piante attaccate l'attrattività degli antagonisti naturali di questi ultimi. Tuttavia, sono poche le informazioni sugli effetti che le specie appartenenti al genere *Trichoderma* possono esercitare all'interno di reti trofiche comprendenti piante, cimici e i loro parassitoidi oofagi. In questo lavoro abbiamo studiato l'eventuale ruolo che *Trichoderma harzianum* ceppo T22 esercita sulle difese di piante di pomodoro infestate dalla cimice asiatica, *Halyomorpha halys*. Nella prima parte dello studio è stato valutato l'effetto di *T. harzianum* sulle difese dirette in conseguenza dell'attività di nutrimento di *H. halys*. I risultati hanno dimostrato che l'inoculazione di *T. harzianum* nelle piante riduce il tasso di crescita delle ninfe della cimice che si alimentano su di esse. A livello molecolare, gli effetti dovuti a *Trichoderma* sono evidenziati dai livelli di trascrizione del gene PIN2, associato all'acido giasmonico, e del gene ToPR1, gene marcatore dell'acido salicilico, che si presentano più elevati nelle piante inoculate con il fungo e successivamente infestate dalla cimice, rispetto ad altre piante parimenti infestate ma non inoculate. Infine, per valutare il ruolo di *T. harzianum* nel modulare le difese indirette delle piante di pomodoro, sono stati eseguiti biosaggi utilizzando un olfattometro a due vie, al fine di osservare la risposta di *Trissolcus japonicus*, uno dei principali parassitoidi oofagi della cimice asiatica, nei confronti dei volatili emessi da piante infestate dalla cimice. I risultati hanno dimostrato che l'inoculazione di *T. harzianum* aumenta l'attrazione delle femmine del parassitode nei confronti dei volatili emessi dalla pianta a seguito dell'azione di nutrimento e ovideposizione del fitofago. I risultati sono discussi con un approccio chimico e molecolare.

PAROLE CHIAVE: funghi promotori di crescita, interazioni multitrofiche, defense signaling pathways, *Trissolcus japonicus.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Corteggiamento, accoppiamento e asimmetrie comportamentali in due parassitoidi di afidi, *Aphidius ervi* e *Aphidius matricariae*

Giovanni Benelli[1] , Valeria Zeni[1] , Donato Romano[2] , Nickolas G. Kavallieratos[3] , Cesare Stefanini[2] , Andrea Lucchi[1] , Angelo Canale[1]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] Istituto di BioRobotica, Italia; [3] Laboratory of Agricultural Zoology and Entomology, Greece

Gli agenti di controllo biologico, quali i parassitoidi, rappresentano uno strumento fondamentale nella gestione degli insetti di interesse agrario. Le conoscenze di base relative alla loro biologia ed ecologia contribuiscono al successo dei programmi di lotta biologica. Conoscerne il comportamento riproduttivo è fondamentale per valutare il loro potenziale come agenti di controllo biologico, così come per lo sviluppo e l'implementazione dei relativi allevamenti massali. Lo studio di tratti comportamentali sessualmente selezionati, quali il wing fanning, può contribuire alla selezione di popolazioni ad elevato successo riproduttivo. Tali dati possono essere utilizzati per migliorare il processo di allevamento massale in biofabbrica. Tuttavia l'allevamento prolungato può portare a fallimenti nell'accoppiamento, i quali a loro volta possono avere un impatto sul successo complessivo dei programmi di gestione degli insetti. In questo studio abbiamo analizzato le sequenze di corteggiamento e di accoppiamento di due parassitoidi braconidi appartenenti al genere *Aphidius*, *Aphidius ervi* Haliday e *Aphidius matricariae* Haliday, utilizzati commercialmente per il controllo biologico di diverse specie di afidi. Oltre ad aver quantificato i comportamenti chiave che portano alla copula, abbiamo analizzato la presenza di tratti lateralizzati a livello di popolazione. I risultati hanno mostrato che antennal tapping, chasing, wing fanning, e le fasi di precopula e copula sono più lunghe in *A. matricariae* che in *A. ervi*. Solo *A. matricariae* ha mostrato un comportamento post-copulatorio. A differenza di altre specie di braconidi, il successo nell'accoppiamento dei maschi di *A. ervi* e *A. matriacariae* non è influenzato dalla durata di wing fanning, chasing, e antennal tapping. Un tratto comportamentale, il kicking effettuato dalle femmine di entrambe le specie nella fase di precopula, si è rivelato lateralizzato a livello di popolazione sulla parte destra del corpo. Nel complesso, la nostra ricerca fornisce utili approfondimenti sulla biologia di base dei braconidi parassitoidi di importanza commerciale per il controllo biologico degli afidi, e riporta un tratto comportamentale femminile lateralizzato a livello di popolazione in entrambe le specie.

PAROLE CHIAVE: allevamento massale, Braconidae, comportamento riproduttivo, controllo biologico, lateralizzazione, parassitoidi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Ruolo della trofobiosi e del comportamento delle formiche nella gestione integrata delle infestazioni da cocciniglia cotonosa della vite *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae)

Cristina Castracani[1], Daniele Giannetti[1], Fiorenza A. Spotti[1], Enrico Schifani[1], Martina Ghizzoni[1], Marco Delaiti[2], Francesco Penner[2], Stefano Leonardi[1], Alessandra Mori[1], Claudio Ioriatti[1], Donato A. Grasso

[1] Università di Parma, Italia; [2] Fondazione Edmund Mach, Italia

La cocciniglia cotonosa della vite *Planococcus ficus* è uno degli agenti infestanti in agricoltura più dannosi al mondo. Data l'enorme importanza economica di questo tipo di coltivazioni, risulta di primaria importanza favorire lo sviluppo di efficaci metodi di trattamento integrato delle infestazioni (IPM). Molte specie di formiche stabiliscono relazioni mutualistiche con le cocciniglie che si basano sul fenomeno della trofobiosi, in cui la melata prodotta dalla cocciniglia rappresenta una fonte di cibo per le formiche che a loro volta forniscono, alla cocciniglia, protezione dai predatori. Di conseguenza, nei programmi di IPM spesso si suggerisce il controllo delle formiche per favorire le attività dei predatori naturali delle cocciniglie.
Questa ricerca si basa sull'idea che la trofobiosi possa giocare un ruolo importante nella fase di monitoraggio dell'infestazione e che l'osservazione del comportamento delle formiche possa essere utilizzata per individuare la presenza di *P. ficus* e misurarne i livelli di infestazione. Una serie di vigneti trentini sono stati utilizzati come modello di studio e i dati raccolti sono stati utilizzati per stilare dapprima un etogramma dei comportamenti utili e successivamente un protocollo di monitoraggio dell'infestazione basato sul comportamento delle formiche. Questo protocollo è poi stato comparato con un protocollo standard basato sul conteggio delle cocciniglie presenti sulle foglie della vite.
I risultati dimostrano che il nuovo protocollo permette di individuare più precocemente l'infestazione, di rilevare la presenza di nuclei sottocorticali che non danno luogo ad infestazioni fogliari ("falsi negativi") e di individuare eventuali sacche residue sfuggite al controllo chimico. Il nuovo protocollo si è rivelato uno strumento più efficace e più preciso sia per il monitoraggio della popolazione presente, in relazione alla valutazione dell'opportunità e del timing di intervento, che per la valutazione dell'efficacia degli eventuali mezzi di controllo impiegati per contenere la popolazione di cocciniglia. In conclusione, questo nuovo protocollo rappresenta un utile strumento per l'IPM della cocciniglia cotonosa della vite e suggerisce la necessità di approfondimenti per individuare altri contesti agricoli in cui le formiche potrebbero diventare un utile strumento di monitoraggio.

PAROLE CHIAVE: IPM, comportamento animale, cocciniglia cotonosa della vite, formiche, Trentino, vigneti.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Sviluppo di una trappola multimodale per il monitoraggio di *Halyomorpha halys*

Elena Chierici[1], Gabriele Rondoni[1], Elisa Marchetti[2], Stefano Nasi[3], Roberto Ferrari[4], Eric Conti[1]

[1] Università degli Studi di Perugia, Italia; [2] AGRI 2000 Net S.r.l., Castel Maggiore, Bologna, Italia; [3] MO-EL S.p.A., Montecchio Emilia, Reggio Emilia, Italia; [4] Centro Agricoltura Ambiente "Giorgio Nicoli", Crevalcore, Bologna, Italia

La cimice asiatica *Halyomorpha halys* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) è originaria dell'Asia ed è ormai diffusa in tutti i continenti dell'emisfero settentrionale. Nelle aree in cui si è insediato, questo insetto invasivo sta causando notevoli perdite economiche a diverse colture. Il monitoraggio di *H. halys* è fondamentale per gli agricoltori per poter adottare gli strumenti di controllo più efficaci contro la cimice. Per quanto efficaci, le trappole a feromoni presentano alcune limitazioni, in quanto gli insetti tendono a rimanere nelle vicinanze della trappola e a non entrarvi. Le trappole multimodali, cioè trappole che combinano diversi stimoli, possono incrementare l'efficienza di cattura. In questo studio, abbiamo sviluppato e valutato trappole multimodali che presentavano la contemporanea presenza di stimoli visivi e olfattivi. In particolare, gli stimoli visivi consistevano in luci LED che emettevano sia raggi UV-A che luce visibile di diverse lunghezze d'onda. Gli stimoli olfattivi erano costituiti dalla presenza sia del feromone sintetico di aggregazione che degli odori degli individui di *H. halys* già intrappolati. In laboratorio abbiamo valutato l'attrazione della cimice a diverse lunghezze d'onda. Inoltre, in ambienti naturali, agricoli e urbani, abbiamo valutato l'efficacia di diversi prototipi della trappola nel catturare *H. halys*. I risultati hanno mostrato catture maggiori di H. halys (fino a ~ 8 volte) nelle trappole multimodali, con combinazione di stimoli olfattivi, UV-A e lunghezze d'onda visibili blu o verdi, rispetto alle comuni trappole adesive o semi-piramidali, innescate dal feromone di aggregazione. Quindi la presenza simultanea di feromone sintetico e LED ha mostrato un effetto sinergico sull'attrazione di *H. halys*. Trappole multimodali come quelle valutate in questo studio potrebbero essere utilizzate non solo per il monitoraggio del fitofago, ma anche in altre applicazioni nell'ambito di strategie di controllo integrato, come ad esempio la cattura massale.

PAROLE CHIAVE: cimice asiatica, monitoraggio, cattura massale.

POSTER

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Indagine sugli spostamenti stagionali dell'afide lanigero nella parte aerea della pianta e del suo parassitoide *Aphelinus mali*

Serena Giorgia Chiesa, Cristina Tomasi, Mario Baldessari, Gino Angeli

Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige, Italy

L'afide lanigero *Eriosoma lanigerum*, insieme al complesso degli afidi, è considerato uno tra i fitofagi chiave nella coltivazione del melo. Il danno che l'afide causa con l'attività di alimentazione in tutti gli stadi è causa di neoplasie e ipertrofie, cancri e disseccamenti su branche e radici, oltre al danno causato dall'imbrattamento dei frutti. Il contenimento del parassita avviene con trattamenti fitosanitari in pre e post-fioritura e l'utilizzo di porta-innesti resistenti ma è il contributo del controllo biologico a carico del suo parassitoide specifico *Aphelinus mali* ad essere generalmente risolutivo delle infestazioni nel corso dell'estate.
L'afide lanigero sverna allo stadio di neanide nel terreno a contatto con le radici e, sempre di più anche grazie al susseguirsi di inverni miti, nelle spaccature del tronco e dei rami nella parte aerea della pianta. Il suo parassitoide che sverna principalmente in fase di larva matura diapausante, subisce un'alta mortalità indotta dalle basse temperature invernali; dalle mummie presenti a fine estate in campo solo una piccola percentuale presente sfarfallerà generando individui vivi che emergeranno a inizio primavera potendo così iniziare la fase di parassitizzazione. Inoltre il divario tra temperature ottimali di attività e riproduzione di parassita e parassitoide, tendono negli ambienti freschi del Nord Italia a favorire il primo a scapito dell'efficienza di controllo di *A. mali*.
Lo stato delle popolazioni di *E. lanigerum* è fluttuante nel corso degli anni a seconda di fattori biotici e abiotici ma negli ultimi anni è stata segnalata una importante recrudescenza delle popolazioni in tutti i meleti del Nord Italia.
Allo scopo di comprendere come i fattori climatici possano influenzare le popolazioni di *E. lanigerum* e i suoi movimenti sulla parte aerea della pianta è stato eseguito un monitoraggio in meleti in provincia di Trento. In questo lavoro si riporta in particolare lo studio delle dinamiche negli spostamenti nella parte aerea della pianta di *E. lanigerum* per evidenziare differenze rispetto a quanto veniva registrato nei decenni passati alle stesse latitudini.
Gli spostamenti dell'afide sono stati monitorati dalla primavera fino all'inverno tramite l'applicazione di fasce trappola adesive in più punti del tronco e su rami individuati come siti di svernamento. Le dinamiche registrate hanno evidenziato, come da bibliografia, flussi migratori prevalenti in ascesa nel periodo primaverile e discendenti in autunno. Probabilmente anche a causa del clima mite, è stata notata un'interruzione tardiva degli spostamenti nella parte alta della chioma (23/11/2022) mentre l'attività migratoria rilevata nella fascia più vicina al terreno è proseguita fino ad inverno inoltrato.
A questo è stato affiancato il monitoraggio di *A. mali* tramite trappole cromotropiche gialle e fasce adesive poste su tronchi e sui rami.

PAROLE CHIAVE: *Eriosoma lanigerum*, migrazione.

POSTER

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Effetto di fattori di stress ambientale sull'apprendimento associativo di *Apis mellifera*

Gabriele Rondoni, Francesca Napoli, Eric Conti

Università degli Studi di Perugia, Italia

I fattori di stress ambientale, come l'esposizione agli insetticidi nelle aree agricole, possono influenzare l'apprendimento e la memoria degli insetti. Per studiare l'apprendimento sono state sviluppate diverse tecniche e procedure sperimentali. Tra queste, il riflesso di estensione della proboscide è ampiamente utilizzato, ad esempio, nell'ape, *Apis mellifera.* Detto metodo richiede un'attenta manipolazione dell'insetto e una precisa tempistica nell'applicazione degli stimoli desiderati, necessari per addestrare le api e valutare la loro risposta all'apprendimento. Qui riassumiamo alcune delle attività di ricerca in corso in cui utilizziamo il suddetto metodo per valutare le capacità cognitive dell'ape.
In un primo studio, gruppi di api sono state raccolte da alveari situati in aree agricole (colture industriali) o in aree naturali. Gli studi si sono svolti dal 2020 al 2022. In laboratorio, le api sono state addestrate ad associare un odore specifico a una ricompensa (soluzione di saccarosio) utilizzando un protocollo sperimentale e un'apparecchiatura appositamente sviluppata. Per la maggior parte, la risposta comportamentale non differiva tra alveari in siti agricoli e naturali. Tuttavia, in alcuni casi, è stata osservata una elevata variabilità tra gli alveari, suggerendo che è importante mantenere gli alveari in condizioni il più possibile omogenee.
In un secondo studio, gruppi di api sono stati esposti artificialmente a basse dosi (DL20) di una formulazione commerciale dell'insetticida naturale Spinosad. Questo insetticida è noto per essere altamente tossico per le api da miele. Tuttavia, non sono disponibili ad oggi informazioni inerentemente l'effetto di dosi subletali sull'apprendimento associativo condotte mediante lo studio del riflesso di estensione della proboscide. Anche in questo caso, le api sono state addestrate ad associare un odore specifico ad una ricompensa. Le api esposte a DL20 di Spinosad hanno mostrato una minore capacità di apprendimento rispetto al controllo. Questi risultati si aggiungono alle informazioni disponibili sugli effetti neurotossici degli insetticidi naturali e possono avere implicazioni rilevanti per la gestione e la conservazione delle api negli ecosistemi agrari.

PAROLE CHIAVE: effetti subletali, olfatto, spinosad.

POSTER

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Le specie ospiti e il condizionamento allo stadio adulto influiscono sulle risposte olfattive di un ooparassitoide

Eric Conti[1], Elena Chierici[1], Gabriele Rondoni[1], Lucrezia Giovannini[2], Giuseppino Sabbatini Peverieri[2], Pio Federico Roversi[2]

[1] DSA3, Università degli Studi di Perugia, Italia; [2] CREA Difesa e Certificazione, Italia

La ricerca dell'ospite per una femmina di ooparassitoide presenta diverse difficoltà, dovute alle dimensioni minute e alla modesta percettibilità delle uova ospiti, superabili mediante strategie specializzate. Per ottimizzare il comportamento di ricerca, gli ooparassitoidi utilizzano stimoli semiochimici associati all'ospite, diretti e indiretti, quali rispettivamente i composti volatili delle piante indotti dall'ospite e i volatili degli adulti. Tuttavia, la capacità del parassitoide di utilizzare tali informazioni può essere influenzata ad esempio dalla specie ospite, a carico della quale il parassitoide si è sviluppato, e da fenomeni di condizionamento avvenuti allo stadio adulto in seguito alla percezione di odori associati alla presenza dell'ospite. L'ooparassitoide di origine asiatica *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) è un agente di controllo biologico classico della cimice asiatica *Halyomorpha halys* Stål (Hemiptera: Pentatomidae), specie invasiva che provoca danni ingenti a diverse colture agricole in Europa e Nord America. Popolazioni di *T. japonicus* sono state segnalate in diversi paesi, tra cui l'Italia. Inoltre, in Italia sono stati autorizzati lanci in campo di questo parassitoide, nell'ambito di un programma di controllo biologico classico. Prove in laboratorio hanno dimostrato la capacità del parassitoide di svilupparsi in uova di cimici indigene. In questo studio abbiamo valutato l'effetto della specie ospite, utilizzata per allevare il parassitoide, sulla risposta olfattiva del parassitoide stesso ai segnali odorosi associati all'ospite. Inoltre, abbiamo valutato se il condizionamento, acquisito allo stadio adulto in seguito a percezione di odori associati all'ospite, può indurre cambiamenti nella risposta del parassitoide. I risultati hanno dimostrato che, quando allevato su *H. halys*, *T. japonicus* risponde positivamente solo ai volatili delle piante indotti da questo ospite, mentre non risponde a nessun segnale quando è allevato su specie indigene. Tuttavia, il parassitoide può recuperare parzialmente l'abilità di utilizzare questi segnali in seguito ad eventi di condizionamento, ma solo nel caso di semiochimici associati all'ospite naturale *H. halys*. Questi risultati vengono discussi in relazione alla specificità dei parassitoidi, al loro condizionamento, all'efficacia del controllo biologico e ai possibili svantaggi conseguenti all'utilizzo di ospiti alternativi per la produzione massale di questi agenti di controllo biologico.

PAROLE CHIAVE: *Trissolcus japonicus*, *Halyomorpha halys*, interazioni tri-trofiche.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Valutazione dell'estensione della proboscide in mosca domestica (*Musca domestica* L.). dopo contatto con una soluzione di saccarosio e imidacloprid

Sara D'Arco[1], Alec C. Gerry[2], Caleb Hubbard[2], Amy Murillo[2], Lara Maistrello[1]

[1] Università di Modena e Reggio Emilia, Italia; [2] Università della California, Riverside, USA

La mosca domestica (*Musca domestica* L., Diptera, Muscidae) è una specie sinantropica e uno dei principali infestanti degli allevamenti. La sua gestione è per lo più eseguita con trattamenti chimici e sono stati registrati molti casi di resistenza a diversi insetticidi in tutto il mondo. Lo studio dei meccanismi di sviluppo della resistenza agli insetticidi è fondamentale per migliorarne la gestione.
Lo scopo del presente lavoro era comprendere la resistenza comportamentale del ceppo *M. domestica* precedentemente selezionato per la resistenza comportamentale all'imidacloprid, un insetticida neonicotinoide ampiamente utilizzato. Nello specifico, gli obiettivi erano:
i) Caratterizzare il comportamento delle mosche resistenti e suscettibili di mosca domestica a differenti concentrazioni di imidacloprid (alta: 4000 µg/ml o bassa: 10 µg/ml), analizzando l'estensione della proboscide;
ii) Discernere se la detenzione di imidacloprid si verificava a livello del sistema sensoriale dei tarsi o della proboscide.
Gli adulti di mosca (3-6 giorni di età) sono stati inseriti all'interno di cilindri di plastica senza cibo (solo acqua) per un periodo di 1 giorno per il ceppo suscettibile e 2-3 giorni per quello resistente. Dopo il periodo di digiuno, le mosche nei contenitori venivano tenute pochi minuti in freezer e poi separate su un tavolo refrigerante in base al sesso. Le femmine di ogni ceppo venivano incollate dorsalmente su uno stecchino piatto in modo da rendere più semplice la loro manipolazione. Due test sono stati eseguiti per due diversi gruppi di mosche. Nel test di solo contatto tarsale, 150 femmine per ogni ceppo che rispondevano correttamente al test negativo (solo acqua), al test positivo (solo saccarosio) venivano sequenzialmente esposte al 30 % di saccarosio contenente imidacloprid alle due concentrazioni come precedentemente indicato. La risposta era registrata per ogni mosca a 0,2,10 secondi dopo il continuo contatto tarsale. Nel test di contatto con la proboscide, 150 femmine venivano testate similmente al test di contatto tarsale eccetto per il fatto che alle mosche era permesso alimentarsi della soluzione al 30% di zucchero (controllo positivo) per 2 secondi per confermare la risposta positiva. Le mosche poi erano messe in contatto con le soluzioni test (imidacroprid alle due concentrazioni), peremettendo alle mosche di potersene nutrire per lo stesso tempo del primo test. Le PER sono state registrate come nel precedente test.
I risultati mostrano che nel test di contatto tarsale non c'erano differenze statistiche nelle risposte per le mosche per entrambi i ceppi e per entrambe le concentrazioni di imidacloprid, suggerendo che l'imidacloprid non è riconosciuto dai tarsi. Nel test di contatto della proscide, la risposta era statisticamente differente tra i ceppi e le concentrazioni ma solo per il ceppo resistente, suggerendo che il riconoscimento dell'imidacloprid avviene al livello del sistema sensoriale della proboscide.

PAROLE CHIAVE: Comportamento, insetticida, ditteri, risposta, mosca, imidacloprid, resistenza.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Aumento della risposta aggressiva verso adulti e larve della vespa *Polistes dominula* esposti ad un biopesticida fungino

Livia De Fazi, Ginevra Sistri, Francesca Calamai, Rita Cervo, Federico Cappa

Università degli Studi di Firenze, Italia

Il riconoscimento dei compagni di nido gioca un ruolo fondamentale nel mantenimento della stabilità della colonia in molti insetti sociali. Questa abilità permette a ciascun abitante della colonia di discriminare tra individui estranei e appartenenti allo stesso nido e si basa prevalentemente sul riconoscimento di una miscela di composti chimici, in particolare gli idrocarburi, che ricopre la cuticola degli insetti e che risulta essere diversa da colonia a colonia. Sono molti i fattori che possono alterare questa firma chimica, soprattutto in ambienti dove l'impatto antropico è più marcato. Negli ultimi anni, l'attenzione si è concentrata sugli effetti che sostanze come i biopesticidi, ad esempio, possono avere sull'integrità delle colonie dei principali impollinatori di interesse agrario ed economico, come api da miele e bombi. Altri imenotteri sociali, come le vespe cartonaie, hanno purtroppo ricevuto meno attenzione nonostante la loro rilevanza ecologica come predatori di insetti dannosi. In questo studio, abbiamo voluto indagare i potenziali effetti che un comune biopesticida, il fungo entomopatogeno *Beauveria bassiana*, può avere sulla capacità di riconoscimento dei compagni di colonia delle vespe cartonaie *Polistes dominula*, in differenti stadi del ciclo di vita coloniale. A tal fine, abbiamo sottoposto larve ed operaie ad un'esposizione topica utilizzando una soluzione fungina ad una concentrazione paragonabile a quella utilizzata sul campo (109 spore/ml). Abbiamo inizialmente monitorato il comportamento delle fondatrici in uno stadio precoce del ciclo coloniale, saggiando la loro capacità di discriminare tra larve esposte e non esposte. Ci siamo poi concentrati sulle possibili alterazioni dell'abilità di riconoscimento coloniale presentando compagne di nido o estranee, esposte o meno, ad una colonia in uno stadio avanzato. I nostri risultati evidenziano una rimozione selettiva delle larve esposte da parte delle fondatrici ed un aumento dei comportamenti aggressivi nei confronti delle compagne di nido trattate da parte delle colonie sottoposte al test di riconoscimento. Poiché tali comportamenti potrebbero essere correlati ad un'alterazione del profilo chimico di larve e operaie esposte, da tutti gli individui utilizzati negli esperimenti, abbiamo estratto i lipidi cuticolari per l'analisi gas-cromatografica accoppiata a spettrometria di massa (GC-MS) per esaminare variazioni qualitative e quantitative dei composti cuticolari. Un'alterazione del profilo cuticolare indotto dai biopesticidi potrebbe influenzare la capacità di riconoscimento dei compagni di colonia, compromettendo sia il comportamento che le interazioni sociali. Nelle vespe *Polistes*, che forniscono servizi ecosistemici fondamentali, l'esposizione a tale biopesticida porta alla rimozione selettiva delle larve e all'allontanamento delle compagne di nido può quindi avere effetti devastanti sulla colonia, ritardandone lo sviluppo e riducendo la forza lavoro necessaria per il mantenimento della sua integrità.

PAROLE CHIAVE: Profilo chimico, vespe sociali, riconoscimento di colonia.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Codifica degli odori di frutti nel cervello della *Drosophila suzukii*: verso una nuova lotta biologica

Claire Dumenil, Albrecht Haase

Cimec, Università di Trento, Italia

Numerose specie di insetto danneggiano gravemente la produzione ortofrutticola. Attualmente, la migliore protezione è l'applicazione di pesticidi che, tuttavia, colpisce indiscriminatamente anche le specie benefiche causando un allarmante declino degli insetti impollinatori. Un esempio di insetto infestante è il moscerino dei piccoli frutti, *Drosophila suzukii*, identificato per la prima volta in Trentino nel 2009 e successivamente diffusosi in tutta Italia e nel resto d'Europa.
Le moscerini individuano i frutti in base ad odori attraenti che sono rilevati e codificati da un sistema olfattivo altamente specializzato prima di essere tradotti in comportamento. Il corrispondente meccanismo di elaborazione delle informazioni non è tuttora stato elucidato, in particolare la fase che valuta l'attrattività degli odori. Un metodo innovativo per il controllo delle infestazioni provocate da *D. suzuki* sarebbe, infatti, l'utilizzo di dispositivi contenenti odori a cui i moscerini adulti sono sensibili per attirarli in trappole o per respingerli dai frutti senza intaccare altre specie. La maggior parte dei moscerini di provenienza locale, per esempio *Drosophila melanogaster*, non sono considerati parassiti poiché infestano solo frutta già troppo matura o marcia. Al contrario, le femmine di *D. suzukii* depongono le proprie uova penetrando la buccia dei frutti non ancora maturi. Le larve si sviluppano e si crescono all'interno del frutto 'ospite', causandone l'irrancimento prematuro, con perdite produttive fino all'80%.
Indizi a livello di cambiamenti nel repertorio genetico tra le due specie suggeriscono che la differente scelta del frutto ospite sia associata al differente rilevamento e percezione degli odori prodotti da frutta matura e fermentazione in *D. suzukii* rispetto a *D. melanogaster*. Tuttavia, non è ancora chiaro cosa distingua il cervello di *D. suzukii* da quello di *D. melanogaster* per causare tale differenza cruciale nella selezione del frutto ospite. Tali studi sono stati finora limitati dalla mancata disponibilità di linee transgeniche di *D. suzukii* che consentono la mappatura dell'attività cerebrale - strumenti che nel caso di *D. melanogaste*r. si sono già rivelati estremamente utili nello studio del cervello.
La nostra ricerca si focalizza sul meccanismo olfattivo di *D. suzukii* coinvolto nell'attrazione per i frutti maturi tramite l'utilizzo di una linea di moscerini transgenici che esprimono il sensore di calcio GCaMP7. La microscopia a due fotoni 3D in vivo – minimamente invasiva per l'animale – permette di monitorare l'attività neuronale al fine di caratterizzarne le risposte agli odori ambientali e di comparare il percorso di elaborazione di questi stimoli con quelli di D. melanogaster. Qui presentiamo le prime differenze nella codifica olfattiva tra le due specie con la mappatura 3D delle risposte di alcuni odori applicati sul lobo dell'antenna. Ci aspettiamo che i risultati contribuiscano ad una miglior comprensione della codifica olfattiva e del suo ruolo nella differente scelta del frutto ospite da parte delle due specie.

PAROLE CHIAVE: *Drosophila suzukii*, sistemo olfattivo, piccoli frutti, microscopio, moscerini transgenici.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Influenza degli stimoli vibrazionali sulla ricerca dell'ospite da parte di G1 *Ganaspis* cf. *brasiliensis*

Lorenzo Fellin[1], Giulia Bertagnolli[1], Rachele Nieri[1], Gianfranco Anfora[1], Claudio Agostinelli[1], Silvia Schmidt[2], Valerio Mazzoni[2], Marco Valerio Rossi Stacconi[2]

[1] Università degli Studi di Trento, Italia; [2] Fondazione Edmund Mach, Italia

Il parassitoide larvale G1 *Ganaspis* cf. *brasiliensis* (Hymenoptera: Figitidae) è stato selezionato come agente di controllo per il programma di controllo biologico classico di *Drosophila suzukii* (SWD). Il parassitoide mostra alta specificità e attacca 1° e 2° stadio larvale dell'ospite all'interno della frutta infestata. Mentre la ricerca dell'ospite a lungo e medio raggio è fortemente influenzata da stimoli chimici, il riconoscimento dell'ospite all'interno del suo microhabitat è possibilmente mediato da vibrazioni incidentali prodotte dalla larva in fase di sviluppo all'interno del frutto stesso. Abbiamo identificato e descritto tali vibrazioni mettendole in relazione al livello e tempo di infestazione. Abbiamo poi svolto delle prove comportamentali per investigare se *G.brasiliensis* utilizzi stimoli vibrazionali per riconoscere e discriminare il proprio ospite. Le risposte del parassitoide sono state analizzate considerando il tempo dedicato alla ricerca, ed il numero di inserzioni dell'ovipositore.

PAROLE CHIAVE*: Drosophila suzukii, Ganaspis brasiliensis*, Controllo Biologico Classico, Biotremologia, *Insect Behaviour*.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Effetti a breve e lungo termine di uno stress termico sulla longevità e sulla fecondità dell'afide del pisello, *Acyrthosiphon pisum* Harris, e sulle dimensioni corporee della progenie

Pierluigi Forlano, Vittoria Caccavo, Paolo Fanti, Vincenzo De Fabrizio, Rosa Paola Radice, Donatella Battaglia, Vincenzo Trotta

Università degli Studi della Basilicata, Italia

Rapidi incrementi di temperatura possono influenzare i tratti vitali degli insetti e la dinamica delle loro popolazioni. Gli effetti di uno stress termico puntiforme sulla fecondità e sulla longevità dell'afide del pisello, *Acyrthosiphon pisum* Harris, sono stati studiati esponendo gruppi di afidi a una temperatura di 39,0°C per 30 minuti. La mortalità e la fecondità sono state registrate a 24 ore dal trattamento termico e poi quotidianamente nelle settimane successive. Il tasso di sopravvivenza a 24 ore dallo stress è stato del 20% con una maggiore mortalità residua anche nei giorni successivi. Sono state rilevate differenze significative tra i trattamenti ($\chi2(1) = 8,5$, $P = 0,0036$) utilizzando il modello di rischio proporzionale di Cox. Gli afidi sopravvissuti allo stress termico hanno mostrato una ridotta fecondità rispetto a quelli del gruppo di controllo. L'ANOVA eseguita sui valori di fecondità ha mostrato differenze significative tra i giorni ($F21,947 = 25,9$, $P < 0,001$), tra i trattamenti ($F1,947 = 21,6$, $P < 0,001$) e una significativa interazione "giorno per trattamento" ($F21,947 = 4,5$, $P < 0,001$). Durante i primi nove giorni dopo l'esposizione al calore, sono state riscontrate differenze significative nella fecondità giornaliera tra afidi sottoposti a shock termico e afidi di controllo (test post-hoc HSD di Tukey, $P < 0,001$). Nei giorni successivi la fecondità degli afidi trattati è stata simile a quella del controllo, non tanto per il recupero da parte degli afidi stressati quanto piuttosto per la riduzione della fecondità degli afidi di controllo in seguito alla senescenza. Questo risultato ha trovato riscontro nella riduzione del numero medio di embrioni maturi negli afidi stressati, valutata dissezionando una parte degli afidi a diversi giorni dall'esposizione al calore (1°, 4°, 7° e 11° giorno). Inoltre, negli afidi sottoposti a stress termico, le dimensioni degli embrioni erano minori. Questa riduzione delle dimensioni corporee si è mantenuta nel corso dello sviluppo post-embrionale. La riduzione della longevità e della fecondità e le minori dimensioni della progenie possono essere la conseguenza, almeno in parte, del calo significativo della popolazione del batterio Buchnera aphidicola misurata negli afidi esposti allo stress termico.

PAROLE CHIAVE: stress termico, afidi.

POSTER

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

La struttura tridimensionale della foresta influenza la distribuzione spaziale delle falene

Sara La Cava, Giuseppe Rijllo, Carlo Di Marco, Nicola Puletti, Simone Innocenti, Matteo Guasti, Stefano Scalercio

Centro di Ricerca Foreste e Legno, Rende, Italia

La distribuzione spaziale delle specie all'interno dell'ecosistema è principalmente guidata dalla presenza delle risorse trofiche. In un determinato tipo forestale ci si aspetta che gli insetti legati troficamente alle specie arboree dominanti siano distribuiti in modo omogeneo a causa dell'abbondante presenza della loro pianta alimentare. Tuttavia, la distribuzione delle specie e degli individui all'interno di un ecosistema forestale è guidato non solo dalla presenza delle risorse trofiche, ma anche da relazioni più complesse con parametri biotici e abiotici come microclima, pressione predatoria e tratti morfometrici. Abbiamo indagato come la struttura tridimensionale dello spazio al di sotto della chioma possa influenzare la composizione delle comunità dei lepidotteri notturni su scala micro-spaziale. Per sintetizzare la complessità del comportamento di dispersione di questo gruppo di insetti, abbiamo valutato dei tratti di facile misurazione come l'apertura alare e la presenza di organi timpanici, entrambi connessi alla loro mobilità e quindi potenzialmente influenzabili dalla struttura dello spazio di volo disponibile. L'area di studio è interamente inclusa nel Parco Nazionale della Sila (Catanzaro, Calabria), in cui sono stati selezionati 12 siti di campionamento in foreste di pino (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) e 12 in foreste di faggio (*Fagus sylvatica*). La struttura spaziale delle foreste è stata indagata utilizzando un laser scanner portatile GeoSLAM ZEB-REVO. Il monitoraggio dei lepidotteri notturni è stato effettuato usando trappole a luce UV LED posizionate al centro di ognuno dei 24 siti di campionamento, ad un'altezza di 1,30 metri dal suolo. Le trappole sono state attivate per una notte al mese da maggio a ottobre 2019 nelle foreste di pino e da maggio a ottobre 2020 nelle foreste di faggio durante notti con condizioni favorevoli al campionamento. Abbiamo osservato che la porzione di spazio sopra i tre metri dal suolo è l'unica che influenza la composizione delle comunità. In particolare, le specie più grandi e provviste di organi timpanici prediligono ambienti forestali in cui lo spazio tra le chiome è minore. Questo potrebbe essere il risultato di una strategia di difesa verso i loro principali predatori notturni. Infatti, le specie con organi timpanici e di maggiori dimensioni non solo eviterebbero attivamente i chirotteri, ma sembrerebbero preferire le foreste più dense dove è noto che l'attività predatoria dei pipistrelli è minore. La distribuzione micro-spaziale delle specie e delle loro abbondanze sembra quindi essere influenzata in maniera significativa dalla struttura spaziale delle foreste.

PAROLE CHIAVE: Lepidoptera, Comunità, Sila.

POSTER

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Analisi del comportamento dei maschi di Betilidi solitari e quasi sociali

Marie D'Ottavio[1], Serena Malabusini[2], Daniela Lupi[2]

[1] Université du Québec à Montréal, Canada; [2] Università degli studi di Milano, Italia

Molte specie di Imenotteri parassitoidi vengono studiati come potenziali agenti di controllo biologico. Tra questi troviamo la famiglia dei Bethylidae, che comprende specie con un diverso grado di socialità. *Sclerodermus brevicornis* è, ad esempio, un ectoparassiode quasi sociale. Infatti, più femmine cooperano per paralizzare larve di *Psacothea hilaris hilaris* di grandi dimensioni, su cui depongono le loro uova e si prendono cura della loro prole. Questa specie è un importante parassita delle piante di *Ficus carica*, una coltura distribuita in tutto il mondo e specialmente nell'area mediterranea (Turchia, Italia e Spagna). Al contrario, le femmine di *Goniozus legneri* sono solitarie, in quanto singole femmine ovidepongono su un singolo ospite, escludendo le conspecifiche. In questo caso, le larve ospiti sono Lepidotteri, come la specie, *Corcyra cephalonica*, parassita delle derrate alimentari. I maschi di *S. brevicornis* e di *G. legneri* sono solitamente alati e hanno vita breve, se comparata a quella delle femmine. Questi emergono generalmente prima delle femmine, ma mancano informazioni dettagliate sul comportamento riproduttivo. Questo studio ha quindi lo scopo di comparare i tratti biologici e comportamentali dei maschi di *S. brevicornis* con quelli di *G. legneri*, tramite "choice" e "no-choice" test, nel dettaglio saranno analizzate la sopravvivenza e il comportamento riproduttivo.

PAROLE CHIAVE: *Sclerodermus brevicornis, Goniozus legneri*, parassitoidi, sopravvivenza, riproduzione.

POSTER

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

L'attrazione delle api: una preferenza espressa da *Anthidium* spp. verso *Salvia yangii*

Manuela Giovanetti[1], Serena Malabusini[2], Claudia Giuliani[2], Daniela Lupi[2]

[1] Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Italia; [2] Università degli studi di Milano, Italia

Anthidium è un genere di api della famiglia Megachilidae, cosmopolita nella sua distribuzione, con specie per lo più solitarie che volano tutta l'estate. Le femmine si nutrono su diverse specie vegetali e i maschi, di dimensioni maggiori delle femmine, pattugliano e difendono i fiori. Durante il progetto API-GIS, abbiamo monitorato gli impollinatori selvatici nei parchi urbani della città di Milano e *Anthidium* è risultato particolarmente frequente. La sua frequenza era spesso associata ad una specie ornamentale, *Salvia yangii*, precedentemente classificata come *Perovskia atriplicifolia* e comunemente chiamata salvia russa. Questa pianta mostra una stagione di fioritura prolungata (giugno - ottobre), con appariscenti fiori dal blu al viola. Sopporta bene diverse condizioni climatiche e tipi di suolo ed è molto diffusa nei giardini. Si è quindi deciso di indagare più in dettaglio questa relazione a) effettuando un monitoraggio comparativo in aree urbane e rurali, attraverso patch records; b) descrivendo le caratteristiche della pianta, relativamente alla sua morfologia, istochimica e presenza e tipologia di tricomi.
Abbiamo collocato sperimentalmente piante di S. yangii in ambiente rurale, per verificare l'attrattività di questa specie nei confronti di *Anthidium* in condizioni diverse da quella della città, e registrato la frequenza delle visite. Abbiamo effettuato 61 patch records di 5 minuti di intervallo, 45 in parchi urbani e 16 in un sito rurale. Contemporaneamente alle osservazioni, abbiamo registrato i dati sul numero di fiori e steli fiorali (per caratterizzare il visual display). Nella stessa stagione, abbiamo raccolto dati morfometrici da 60 fiori, selezionati tra 3 piante e raccolti 2 volte durante la stagione della fioritura. Le piante provenivano dallo stesso pool genetico, invasate con terriccio dello stesso tipo, quantità, disposizione relativa delle piante poste in area rurale, per minimizzare la variabilità (genetica degli individui, attrattiva legata all'abbondanza e relativa distanza delle piante). Abbiamo inoltre proceduto ad analisi istochimiche su 30 fiori, selezionati nella stessa fase fenologica, e descritto tricomi da foglie, calice e parti floreali.
I nostri risultati confermano una forte attrattività di *S. yangii* sulle specie di *Anthidium*, espressa dalla frequenza di queste api rispetto ad altre specie sia nelle aree urbane che in quelle rurali. Una diversa comunità di api ha visitato *S. yangii* nelle due aree di studio, come era prevedibile. Gli *Anthidium* erano i visitatori più abbondanti, addirittura più frequenti dell'ape da miele nei contesti urbani. In ambito rurale, *Anthidium* è arrivato a visitare le piante anche se in quella zona non era stato precedentemente registrato. Sia i maschi che le femmine sono attratti dai fiori di questa specie; nei parchi urbani i maschi hanno anche sfruttato gli steli fiorali di *S. yangii* per il riposo serale/notturno. Le caratteristiche del fiore rispecchiano quelle del genere Salvia, confermando la convenienza del suo impiego per coniugare valorizzazione della risorsa per gli impollinatori e piacere visivo da parte delle persone. Pur non essendo autoctona nel nostro paese, *S. yangii* è una specie non invasiva il cui utilizzo potrebbe essere potenziato e consigliato per attrarre e sostenere impollinatori selvatici, in giardini urbani e rurali.

PAROLE CHIAVE: Megachilidae, salvia russia, foraggiamento, *Apis mellifera.*

POSTER

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Innovazione nella Biotremologia applicata al controllo degli insetti dannosi: vibrotrappole e piatti vibranti

Rachele Nieri[1], Valentina Zaffaroni Caorsi[2], Valeria Fattoruso[3], Alice Berardo[4], Nicola Maria Pugno[1], Valerio Mazzoni[5]

[1] Università degli Studi di Trento, Italia;[2] Università degli Studi di Milano Bicocca, Italia; [3] Università di Sidney, Australia; [4] Università di Padova, Italia; [5] Fondazione Edmund Mach, Italia

La biotremologia negli ultimi anni sta vivendo un rapido sviluppo soprattutto nell'ambito dell'entomologia agraria. Questa disciplina studia la comunicazione vibrazionale degli animali e l'impiego dei segnali vibrazionali per manipolare il comportamento delle specie dannose. Tali segnali fanno parte della categoria dei semiofisici che al pari dei semiochimici garantiscono la comunicazione intra- e interspecifica di numerose specie di insetti. Ne deriva che l'emissione nell'ambiente di segnali vibrazionali opportunamente sviluppati per interagire con delle specie bersaglio può interferire con il comportamento naturale delle stesse. Questo principio ha dato modo di sviluppare nuove tecniche per la protezione delle piante e nel cui ambito, recentemente, sono stati oggetto di sperimentazione due nuovi strumenti per la difesa delle colture. Il primo di questi è una trappola bimodale (vibrazioni + feromoni) contro la cimice asiatica, *Halyomorpha halys*, primo esempio applicativo di combinazione di segnali vibrazionali con feromoni. Al feromone di aggregazione è stata, infatti, affiancata una vibrazione altamente specifica con funzione di richiamo sessuale che è stata selezionata in laboratorio attraverso test di scelta multipla tenuti in apposite arene. Tale segnale ha determinato un incremento significativo delle catture nelle prove di campo, specialmente quando l'aggiunta di una batteria al pannello solare del dispositivo ha permesso il mantenimento della vibrazione anche nelle ore notturne. Il secondo strumento è il cosiddetto "piatto vibrante" per il controllo degli aleurodidi delle serre. I piatti vibranti sono stati sviluppati per sostenere una piattaforma su cui appoggiare le colture serricole in vaso e a cui trasmettere la vibrazione di disturbo specificatamente sviluppata per coprire la comunicazione vibrazionale di Trialeurodes vaporariorum. Test condotti in serra su pomodoro hanno evidenziato come l'uso sinergico di estratti di piante (olio di arancio e estratti di *Clitoria ternatea*) e della vibrazione di disturbo sia efficace nel contenere l'infestazione di questo insetto chiave delle colture protette. Le tecniche di biotremologia sembrano pertanto aprire nuovi scenari, fin qui poco esplorati, nell'ambito della difesa sostenibile delle colture agrarie. Grazie anche al rapido progresso tecnico e tecnologico, questi strumenti stanno diventando di forte interesse per le aziende del settore della difesa delle colture anche perché perfettamente in linea con i principi dell'agricoltura ecocompatibile (le vibrazioni non lasciano residui ne' generano radiazioni elettromagnetiche) e di quella digitale (gli strumenti sono associati a sistemi di approvvigionamento elettrico e quindi in grado di supportare piattaforme elettroniche e relativa sensoristica). In conclusione, prevediamo un ulteriore sviluppo delle tecniche di biotremologia già nel prossimo futuro con un significativo ampliamento delle colture e degli insetti bersaglio.

PAROLE CHIAVE: Biotremologia, semiofisici, difesa sostenibile delle colture, nuove tecnologie.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Personalità e sindromi comportamentali in *Copris umbilicatus* Abeille de Perrin, 1901 (Coleoptera, Coprini)

Gianluca Natta[1], Alex Laini[1], Angela Roggero[1], Fabrizio Fabbriciani[2], Ferruccio Pizzolato[1], Antonio Rolando[1], Claudia Palestrini[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia; [2] Ricercatore indipendente, Italia

Sebbene focalizzate principalmente sui vertebrati, le ricerche condotte sulla personalità (espressa come la ripetizione di determinati comportamenti nel tempo) e sulle sindromi comportamentali (un insieme di comportamenti correlati) sono in costante aumento anche negli invertebrati. I coleotteri scarabeidi coprofagi non sono mai stati considerati in questo contesto, nonostante siano stati ampiamente studiati in molti campi dell'etologia, dell'ecologia e dell'evoluzione. In questo studio, per indagare la possibile esistenza di personalità e di sindromi comportamentali, abbiamo indagato *Copris umbilicatus*, una specie coprofaga tunneler, ad attività primaverile-estiva, presente in Italia dai pascoli collinari fino ai 1200 m s.l.m.. Abbiamo analizzato tre comportamenti multipli (attività, tanatosi ed emissione di richiami sonori), che possono essere espressi in modo differenziato come tratti comportamentali distinti.
Abbiamo riscontrato livelli di ripetibilità da moderati a eccellenti in tutti i tratti comportamentali considerati, e ciò indica che gli individui mostrano effettivamente personalità. Le stime di ripetibilità sono risultate sensibilmente maggiori e altamente significative nei tratti comportamentali relativi all'emissione di suoni, modeste nei tratti relativi all'attività locomotoria e più basse nel tratto relativo alla tanatosi.
Inoltre, abbiamo dimostrato che la durata della tanatosi è correlata negativamente con due tratti di attività, ovvero la "distanza percorsa" e la "velocità locomotoria". Ciò suggerisce l'esistenza di una sindrome comportamentale che coinvolge la tanatosi e l'attività, con gli individui con maggiore boldness che mostrano una tanatosi più breve e una maggiore attività locomotoria, in contrasto con gli individui con minore boldness che manifestano una tanatosi più lunga e una scarsa attività locomotoria. Non sono state trovate relazioni tra i tratti comportamentali e le dimensioni corporee o il sesso. L'analisi delle componenti principali (PCA), eseguita su ciascun comportamento e sull'insieme dei comportamenti, ha mostrato una buona distribuzione degli individui nello spazio bidimensionale, suggerendo che ciascuno di essi mostra una combinazione comportamentale che lo distingue dagli altri. La notevole differenza tra gli individui, non dovuta a differenze di sesso o di dimensioni corporee, potrebbe essere attribuita a differenze di personalità tra gli individui.
I coleotteri coprofagi forniscono una rilevante varietà di servizi ecosistemici. Attraverso la manipolazione delle feci degli ungulati domestici e selvatici per i loro processi di alimentazione e nidificazione, essi contribuiscono, in primo luogo, alla rimozione dello sterco, ma anche al ciclo dei nutrienti, ai processi di mineralizzazione, all'assorbimento dei nutrienti delle piante e al miglioramento della crescita vegetale, tutti fattori che possono giovare all'agricoltura e agli ecosistemi pastorali. Poiché la fornitura di questi servizi può dipendere dalle personalità rappresentate nelle popolazioni e comunità locali, la ricerca futura dovrebbe valutare se gli individui più bold o più attivi siano anche quelli in grado di determinare le ricadute ecologiche più importanti.

PAROLE CHIAVE: attività locomotoria, distress call, tanatosi, ripetibilità, tratti comportamentali, sesso, dimensioni corporee.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Studio degli effetti per somministrazione orale del particolato (PM) del sistema frenante su *Orthonychiurus folsomi* e *Folsomia candida*

Giulia Papa[1], Karen Power[2], Erica Saldi[1], Bartolo Forestieri[1], Paola Maiolino[2], Ilaria Negri[1]

[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia; [2] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia

Il suolo è uno degli habitat più ricchi di specie tra gli ecosistemi terrestri. I collemboli sono insetti del suolo, che hanno un ruolo importante nei processi di decomposizione della lettiera, regolano la fertilità del suolo, il flusso di energia attraverso le reti alimentari e contribuiscono alla dispersione della comunità microbica e al mantenimento della biodiversità. L'ecosistema suolo subisce una notevole pressione da parte delle attività umane. Sia con le emissioni esauste derivate dalla combustione di combustibili fossili, che con quelle non esauste come il particolato (PM) derivato dall'usura del sistema frenante dei veicoli, il traffico stradale è un fattore di inquinamento importante per il suolo. In questo studio cerchiamo di indagare l'effetto di una esposizione orale a lungo termine che il particolato (PM) emesso dal sistema frenante delle auto può avere su due specie di collemboli: *Orthonychiurus folsomi* (Onychiuridae) e *Folsomia candida* (Isotomidae). Ad entrambe le specie sono state somministrate due dosi di particolato derivanti dall'usura del sistema frenante di cui una ad alta concentrazione (HC) e una a bassa concentrazione (LC). Per entrambe le specie ed in entrambe le concentrazioni sono state rilevate differenze rispetto al controllo sia nel numero di adulti sopravvissuti che in quello di uova prodotte . L'utilizzo del Microscopio Elettronico a Scansione con microsonda a raggi X (SEM-EDX) ha permesso di individuare marcatori del PM del sistema frenante all'interno del contenuto intestinale e delle feci dei collemboli alimentati con la dose HC mentre l'analisi istologica ha identificato alterazioni del sistema digerente, riproduttivo e dei corpi grassi. Questi risultati suggeriscono la presenza di effetti sub-letali in entrambe le specie trattate sia ad alta che a bassa concentrazione.

PAROLE CHIAVE: Collemboli, emissioni non esauste, ecotossicologia, istologia.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Giannutri, un laboratorio a cielo aperto per lo studio della competizione tra *Apis mellifera* e Apoidei selvatici

Lorenzo Pasquali[1], Alessandro Cini[2], Giulia Simbula[3], Claudia Bruschini[2], Fulvia Benetello[1], Elia van Tongeren[1], Ginevra Sistri[1],Marco Bonifacino[1], Stefania Smargiassi[1], Antonella Giordano[1], Elisa Monterastelli[1], Mariagrazia Portera[1], Leonardo Dapporto[1]

[1] Università degli Studi di Firenze, Italia; [2] Università degli Studi di Pisa, Italia; [3] Università di Porto, Portogallo,

Nonostante i numerosi benefici forniti dall'apicoltura, la massiccia presenza dell'ape da miele (*Apis mellifera*) ha il potenziale per limitare competitivamente l'utilizzo delle risorse da parte degli impollinatori locali, soprattutto in comunità di Apoidei funzionalmente poco diversificate e in ambienti con ridotta diversità di specie vegetali. L'isola di Giannutri rappresenta un vero e proprio laboratorio a cielo aperto per investigare e quantificare questi effetti. Difatti Giannutri ha dimensioni molto ridotte (2.6 km2) e la presenza di un solo apiario rende possibile la completa esclusione temporanea dell'ape da miele chiudendo sperimentalmente le arnie.
Obiettivo di questo lavoro è di svolgere un monitoraggio comportamentale sugli impollinatori selvatici per valutare l'effetto dell'ape da miele su di essi e individuare il carico di *A. mellifera* sostenibile. Nell'ecosistema semplificato e fragile dell'isola, la comunità di Apoidei selvatici è dominata da poche specie, e le due più frequenti rappresentano il target di questo lavoro, *Anthophora dispar* e *Bombus terrestris*. Il principale sostentamento per gli impollinatori selvatici è fornito da *Rosmarinus officinalis* e *Teucrium fruticans*, le specie floreali più abbondanti dell'isola. Dal momento che tutta l'isola è sottoposta alla medesima pressione competitiva, è stato progettato un disegno sperimentale che ha previsto la chiusura temporanea di tutte le arnie escludendo le api da miele dall'utilizzo delle risorse. Sono state così ottenute le condizioni sperimentali di presenza (arnie regolarmente aperte) e di assenza (arnie sperimentalmente chiuse) dell'ape da miele. Il potenziale impatto è stato misurato tramite un approccio multidisciplinare. A questo scopo, sono state studiate sia la distribuzione spaziale che il comportamento degli impollinatori locali nelle due diverse condizioni sperimentali ed è stata monitorata la disponibilità ed il consumo del nettare da parte degli Apoidei selvatici.
Dopo il primo anno di esperimenti sono emersi risultati significativi per l'esistenza di fenomeni competitivi sull'isola. In primo luogo, vi è una forte sovrapposizione della nicchia trofica tra le specie target e ape da miele e un forte consumo delle risorse nettarifere. Il comportamento di *A. dispar* è risultato alterato in condizioni di arnia aperta mostrando una riduzione significativa del tempo di foraggiamento su singolo fiore. Questa risposta è stata riscontrata soprattutto nelle aree più vicine alle arnie parallelamente ad un incremento della frequenza di fiori visitati. Il minor tempo dedicato al foraggiamento dei fiori, compensato dal maggior numero di fiori visitati, può determinare un minor approvvigionamento trofico e un maggiore dispendio energetico. Tali alterazioni comportamentali, limitando le risorse utilizzabili per la riproduzione, hanno il potenziale per impattare negativamente la fitness degli Apoidei locali. L'abbondanza di impollinatori e il loro potenziale declino è controllato negli anni da un sistema di transetti standardizzati. La prosecuzione di questi esperimenti permetterà di individuare il carico massimo di ape da miele sull'isola di Giannutri, fornendo linee guida gestionali per lo sviluppo di una apicoltura sostenibile. Difatti, nonostante i risultati di questo lavoro siano legati al contesto di Giannutri, l'approccio metodologico qui utilizzato potrà essere replicato anche in altri ambenti per individuarne il carico massimo di api da miele, sviluppando così una apicoltura sostenibile anche in altri contesti fragili.

PAROLE CHIAVE: interazioni competitive, foraggiamento, apoidei selvatici, isola mediterranea.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Il mantenimento del polimorfismo femminile negli odonati: il contributo di uno studio pluriennale in una popolazione naturale di *Ischnura elegans* in centro Italia

Silvana Piersanti, Gianandrea Salerno, Giorgia Carboni Marri, Giulia Petroni, Manuela Rebora

Università di Perugia, Italia

Ischnura elegans (Odonata, Coenagrionidae) è una libellula comune in Europa, diffusa in piccoli stagni poco profondi ricchi di vegetazione. Come molte specie di Coenagrionidae, è caratterizzata da un evidente polimorfismo femminile, con femmine androcrome simili ai maschi e femmine ginocrome completamente diverse. Sebbene la selezione negativa della morfo più frequente in una popolazione, basata sulla formazione di una immagine di riferimento femminile da parte dei maschi e la conseguente molestia preferenziale verso tale morfo, sembrava essere una teoria allettante per spiegare il mantenimento del polimorfismo femminile nei Coenagrionidae, le indagini in campo hanno dimostrato che l'esperienza di un maschio con una data morfo femminile non influenza le sue successive reazioni a tale morfo non vi è quindi apprendimento in tal senso. Inoltre, le femmine di I. elegans non differiscono nel tasso di molestie subite da parte dei maschi in relazione all'abbondanza relativa del loro morfo, e neppure presentano differenze nel numero di uova deposte. Nonostante le numerose ricerche sul comportamento riproduttivo dei Coenagrionidae polimorfici, il meccanismo del mantenimento del polimorfismo rimane poco chiaro e i dati recenti suggeriscono un meccanismo prossimale più sottile rispetto all'apprendimento maschile, almeno in I. elegans. In dettaglio, nella nostra popolazione del centro ittiogenico del Lago Trasimeno, abbiamo eseguito campionamenti degli insetti sulle sponde degli stagni al mattino, campionamenti degli insetti in copula nella tarda mattinata e campionamenti delle femmine ovideponenti nel pomeriggio. Tali campionamenti sono stati realizzati nel mese di settembre, dal 2017 al 2023 (eccetto nel 2019, a causa delle restrizioni dovute alla pandemia di COVID-19). Lo scopo era calcolare il rapporto tra femmine androcrome e ginocrome nei diversi momenti e confrontarlo anche nel corso degli anni, per indagare eventuali variazioni nella frequenza delle morfe nella popolazione ed evidenziare la presenza di meccanismi di selezione legati al comportamento riproduttivo. Abbiamo scoperto che le femmine ginocrome dominano la nostra popolazione, ma questa dominanza era eccezionalmente alta nel 2017 e nel 2021, è diminuita nel 2022 ed è quasi scomparsa nel 2018 e nel 2020. Tale oscillazione suggerisce un meccanismo prossimale per mantenere il polimorfismo basato sulla selezione negativa dipendente dalla frequenza. Inoltre, la percentuale di femmine androcrome nelle coppie non è mai stata quella prevista dai campionamenti della popolazione lungo le sponde, dimostrando così chiaramente una formazione delle coppie non casuale. I nostri dati, in particolare, suggeriscono che i diversi meccanismi utilizzati dalle femmine androcrome e ginocrome per evitare le molestie maschili, rispettivamente la mimesi con i maschi e con la vegetazione, potrebbero diminuire di efficacia all'aumentare della frequenza della morfa corrispondente nella popolazione. La percentuale delle androcrome tra le femmine che ovideponevano era simile a quella delle coppie e le morfe femminili non hanno mai mostrato differenze nel tasso di uova deposte. Una serie più estesa di dati, unitamente ad ulteriori osservazioni comportamentali in campo, permetteranno di verificare questa ipotesi e aiuteranno a chiarire i principali meccanismi di mantenimento del polimorfismo femminile in *I. elegans*.

PAROLE CHIAVE: Coenagrionidae, riproduzione, polimorfismo, selezione sessuale, ricerca di campo.

POSTER

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Identificazione del feromone sessuale del cosside dell'asparago, *Parahypopta caestrum* (Lepidoptera, Cossidae): indagine chimica, elettrofisiologica e di attrattività in campo

Onofrio Marco Pistillo, Ilaria D'Isita, Federica Lo Muzio, Antonella Di Palma, Giacinto Salvatore Germinara

Università degli Studi di Foggia, Italia

Il cosside dell'asparago, *Parahypopta caestrum* (Hübner) (Lepidoptera, Cossidae), è attualmente considerato il fitofago più dannoso alle coltivazioni di asparago nell'area mediterranea. Le larve, con attività ipogea, scavano gallerie nelle radici e nei germogli dell'asparago provocando la distruzione delle piantagioni dopo 2-3 anni dall'impianto. Il controllo del fitofago è reso difficile dall'habitat criptico degli stadi giovanili e dallo sfarfallamento degli adulti nel periodo della raccolta. L'identificazione di segnali chimici coinvolti nelle interazioni intraspecifiche di *P. caestrum* potrebbe contribuire allo sviluppo di efficaci strumenti per il monitoraggio e il controllo diretto. Pertanto, al fine di contribuire alla messa a punto di strategie innovative e sostenibili per il controllo di P. caestrum, nel presente lavoro sono state svolte ricerche per l'identificazione del feromone sessuale del cosside e la sua applicazione per il monitoraggio dell'attività di volo degli adulti.
Crisalidi del fitofago sono state raccolte in piantagioni altamente infestate della provincia di Foggia (Italia) nel mese di maggio. Osservazioni sull'attività di richiamo sessuale delle femmine vergini hanno permesso di stabilire che l'emissione del feromone inizia durante la prima ora della scotofase. Di conseguenza, sono stati preparati estratti per immersione di apici addominali in esano e mediante microestrazione in fase solida (SPME, fibra di polidimetilsilossano da 100 µm) da femmine in richiamo. L'analisi degli estratti mediante gascromatografia accoppiata a spettrometria di massa ed elettroanntennografia (GC-MS-EAD) ha rivelato la presenza di quattro picchi EAG-attivi i cui spettri di massa corrispondevano rispettivamente a quelli di tre acetati alifatici C14 monoinsaturi e un alcool alifatico C14 monoinsaturo. L'isomeria e la posizione del doppio legame nella struttura dei composti EAG-attivi sono state confermate confrontando i tempi di ritenzione GC e gli spettri MS con quelli di analoghi sintetici. La posizione e la configurazione del doppio legame dei potenziali componenti feromonici sono state verificate anche mediante saggi EAG con una serie di isomeri cis (Z) e trans (E) di acetati e alcoli alifatici C14 monoinsaturi. Il rapporto di rilascio dei diversi componenti del blend feromonico è stato determinato mediante analisi quantitativa degli estratti da singole femmine vergini. La sensibilità delle antenne del maschio a ciascun componente del feromone sessuale è stata determinata calcolando le relative curve EAG dose-risposta. Saggi di attrattività in campo hanno evidenziato l'elevato potere attrattivo verso i maschi di una miscela ternaria dei tre acetati mentre i singoli composti non sono risultati attrattivi. L'aggiunta dell'alcool C14 monoinsaturo alla miscela attrattiva non ha determinato un aumento significativo delle catture. Trappole ad olio attivate con erogatori in gomma naturale innescati con la miscela di attrattivi sessuali identificata hanno permesso di rilevare efficacemente la presenza e l'attività di volo di P. caestrum nelle principali aree di coltivazione dell'asparago in provincia di Foggia e in Molise. Il monitoraggio dell'attività di volo ha evidenziato che gli adulti di P. caestrum sfarfallano tra la seconda metà di maggio e la prima metà di giugno, con alcune differenze tra le aree. Studi sono in corso per sviluppare ulteriori applicazioni del feromone sessuale come mezzo di controllo diretto (es. cattura massale).

PAROLE CHIAVE: interazioni competitive, foraggiamento, apoidei selvatici, isola mediterranea.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

L'interazione con robot biomimetici come strumento per modulare processi comportamentali negli insetti

Donato Romano[1], Giovanni Benelli[2], Angelo Canale[2], Andrea Lucchi[2], Cesare Stefanini[1]

[1] Scuola Superiore Sant'Anna, Italia; [2] Università di Pisa, Italia

La robotica è sempre più impiegata in diversi contesti applicativi, generando nuovi progressi scientifici e tecnologici con un forte impatto sulla società umana e sull'ambiente. L'interazione animale-robot, campo all'interfaccia tra robotica ed ecologia comportamentale, emerge dall'integrazione di agenti artificiali in popolazioni e/o comunità animali. In particolare, agenti robotici e animali interagiscono collettivamente e condividono le loro abilità in sistemi bioibridi. In queste società miste animale-robot, come nei cyborg, la componente tecnologica può controllare, ripristinare o migliorare alcune funzioni del sistema biologico (es. una colonia di insetti) con cui interagisce. Al contrario, le capacità sensoriali e l'intelligenza degli animali possono informare i sistemi ingegnerizzati, ottimizzandone le prestazioni durante le sfide del mondo reale. I campi di applicazione sono molteplici, e vanno dall'indagine biologica alla progettazione ingegneristica bioispirata. Uno degli obiettivi principali dell'interazione animale-robot è la conservazione della biodiversità e la promozione di strategie sostenibili in agricoltura e gestione ambientale. In questo contributo, presentiamo due casi studio relativi a specie di ditteri di interesse economico. Nel primo caso, abbiamo utilizzato agenti biomimetici per il trasferimento di informazione sociale in individui adulti di *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae), una specie di importanza medico-veterinaria, commercializzata anche come impollinatore per diverse specie di colture. Il condizionamento prodotto da dimostratori biorobotici ha permesso di influenzare il processo di scelta dei ditteri nei confronti di diversi stimoli cromatici. Gli adulti di *L. sericata* evitavano i dischi colorati precedentemente visitati da un predatore biorobotico e preferivano quelli precedentemente visitati dal conspecifico biorobotico, indicando la complessa analisi rischio/beneficio che questo dittero intraprende. Nel secondo caso ci siamo concentrati sulla mosca mediterranea della frutta, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Ceratitis capitata* è un importante fitofago polifago, ampiamente allevato per attuare programmi di tecnica dell'insetto sterile o come ospite per la produzione massale di imenotteri parassitoidi impiegati in controllo biologico. Le condizioni di allevamento influenzano le prestazioni degli in termini di competitività per foraggiamento, dispersione e accoppiamento. Poiché la territorialità nei maschi di *C. capitata* è strettamente correlata alle loro prestazioni riproduttive, abbiamo proposto un approccio bionico per influenzare il comportamento di questi tefritidi. Le interazioni agonistiche con agenti conspecifici biomimetici portano alla produzione di individui più competitivi durante interazioni di accoppiamento con femmine reali. I risultati ottenuti hanno delineato un effetto delle interazioni aggressive con mosche robotiche sulle successive sequenze di corteggiamento e di accoppiamento. Queste prestazioni riproduttive migliorate potrebbero essere neuromodulate dall'octopamina, i cui livelli nell'emolinfa sono incrementati da specifici neuroni octopaminergici attivati durante sforzi fisici ed interazioni agonistiche. Neuromodulatori specifici che hanno un comprovato coinvolgimento nella motivazione degli insetti e nelle loro capacità di apprendimento potrebbero essere attivati dall'interazione aggressiva bioibrida prodotta in questo studio. Questi risultati forniscono una prospettiva innovativa relativa all'ecologia e all'apprendimento sociale in insetti solitari, evidenziando l'alto potenziale che l'interazione animale-robot può avere nello studio delle interazioni sociali negli artropodi, fornendo un nuovo paradigma per lo sviluppo di metodi di gestione agraria e ambientale più sostenibili.

PAROLE CHIAVE: interazione animale-robot; bionica; etorobotica; Diptera; apprendimento sociale; comportamento riproduttivo; comportamento agonistico; Calliphoridae; Tephritidae.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Il profilo chimico cuticolare delle mutille (Hymenoptera: Mutillidae) è complesso e non mima quello dei suoi ospiti

Federico Ronchetti[1], Thomas Schmitt[2], Marcello Romano[3], Carlo Polidori[1]

[1] Università degli studi di Milano, Italia; [2] Università di Würzburg, Germania; [3] Naturalista, Italia

Sebbene il riconoscimento chimico sia importante per le interazioni ospite-parassita negli imenotteri aculeati, solo pochi profili di idrocarburi cuticolari di ospite-parassita sono stati caratterizzati e confrontati in questo ordine. Una famiglia largamente trascurata in questo contesto è quella dei Mutillidae (formiche di velluto), le cui specie sono ectoparassitoidi di api e vespe. Nel nostro studio, abbiamo caratterizzato e confrontato i profili chimici di 5 specie di Mutillidae e 7 specie di loro ospiti. Il profilo chimico delle formiche di velluto differisce tra le specie e include grandi proporzioni di n-alcani e alcani con ramificazioni metiliche. Gli alcheni erano molto meno abbondanti nei profili chimici di tre specie di formiche di velluto rispetto ai loro ospiti, mentre altre due specie possedevano un'abbondanza molto inferiore di alcani con ramificazioni metiliche rispetto ai loro ospiti. Sia il numero di picchi che la diversità dei composti erano generalmente più alti nelle formiche di velluto rispetto ai loro ospiti. Pertanto, i profili chimici dei parassitoidi non hanno mostrato segni di mimetismo rispetto ai loro ospiti. Negli incontri diadici, eseguiti solo in una specie di formica velluto e il suo ospite, l'ectoparassitoide evitava principalmente di interagire, mentre l'aggressione da parte dell'ospite era rara. I nostri risultati suggeriscono che le formiche di velluto non hanno sviluppato mimetismo chimico, probabilmente in accordo con il loro ampio spettro di ospiti che limiterebbe l'evoluzione di specializzazione chimica. Tuttavia, la riduzione degli alcheni nelle specie che attaccano le api sociali e la riduzione degli alcani a ramificazione metilica nelle specie che attaccano le vespe sociali possono favorire l'invasione del nido dell'ospite, poiché queste due classi di idrocarburi sono note per essere importanti nel riconoscimento del compagno di nido per le api e le vespe sociali, rispettivamente. Una comparazione più ampia e corretta sulla filogenesi dei mutillidi e dei loro ospiti può aiutare a chiarire l'evoluzione del profilo chimico di questi parassitoidi.

PAROLE CHIAVE: Profilo chimico cuticolare, Mutillidae, mimetismo chimico.

POSTER

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Interazioni insetto-pianta in una coccinella oligofaga *Chnootriba elaterii*

Valerio Saitta[1], Silvana Piersanti[1], Manuela Rebora[1], Elena Gorb[2], Stanislav Gorb[2], Gianandrea Salerno[1]

[1] Università degli Studi di Perugia, Italia; [2] Università di Kiel, Germania

La selezione della pianta ospite, processo cruciale per il successo degli insetti, è un fenomeno complesso che coinvolge diversi sensi e stimoli. Nella presente indagine, utilizzando come modello la coccinella oligofaga del melone *Chnootriba elaterii* (Coleoptera, Coccinellidae), che si nutre di Cucurbitaceae. e piante ospiti (*Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Lagenaria siceraria*, *Ecballium elaterium*), e non ospiti (*Luffa cylindrica*) ci si è proposto di: 1) indagare gli stimoli coinvolti nella localizzazione dell'ospite a lunga e breve distanza; 2) capire la preferenza degli adulti e le prestazioni larvali sulle diverse Cucurbitaceae; 3) indagare l'interazione meccanica dell'insetto sulle diverse piante. Abbiamo utilizzato diverse tecniche: l'elettroantennografia (EAG) e la microscopia elettronica a scansione (SEM), per caratterizzare i sensilli antennali e la loro sensibilità ai VOCs di sette cucurbitacee, l'olfattometro a Y aperto e chiuso per valutare l'azione dei segnali olfattivi e visivi nella selezione dell'ospite, test alimentari a doppia scelta per valutare la preferenza degli adulti tra le cucurbitacee e test sulle performance larvali per valutare il tempo di sviluppo, la mortalità ed i parametri morfometrici degli adulti. La capacità di adesione degli insetti è stata valutata misurando la forza di trazione e attrito esercitata da larve e adulti sulle diverse piante, mentre le osservazioni al SEM hanno permesso di caratterizzare gli organi di adesione degli insetti e le superfici vegetali. Per la prima volta abbiamo descritto i sensilli olfattivi antennali e le registrazioni EAG hanno dimostrato che le antenne rispondono sia ai composti chimici standard sia ai VOCs delle Cucurbitaceae (eccetto *L. cylindrica* non ospite). Nonostante le risposte elettroantennografiche, l'olfatto non ha guidato le femmine nell'olfattometro a Y nella scelta tra diverse piante ospiti, né ha permesso alle coccinelle di distinguere tra Cucurbitaceae e non-Cucurbitaceae. Quando *C. elaterii* è stata testata in un olfattometro ad arena aperta (dove poteva vedere la pianta), è stata in grado di scegliere le cucurbitacee ospiti solo quando lo stimolo visivo era accoppiato all'olfattivo, dimostrando che questo non è il senso predominante nella localizzazione dell'ospite. I test alimentari a doppia scelta hanno mostrato che le femmine preferivano alcuni ospiti (anguria e melone) probabilmente perché, oltre ai segnali olfattivi e visivi, sono coinvolti anche i gustativi. Gli esperimenti sulla performance delle larve hanno evidenziato una certa corrispondenza tra le preferenze degli adulti e le prestazioni larvali, infatti, queste crescono più velocemente sull'anguria rispetto alle altre cucurbitacee. Non ci sono differenze nella mortalità larvale, tranne che in *L. cylindrica*, (non ospite) e tra le specie ospiti non sono emerse differenze nei parametri morfometrici degli adulti (lunghezza delle elitre e larghezza del pronoto). *L. siceraria*, le cui foglie sono state rifiutate dagli adulti, è stata invece mangiata dalle larve, divergenza probabilmente dovuta alle barriere meccaniche (tricomi), che in lagenaria sono densi, corti e flessibili e riducono la capacità di adesione degli adulti e delle larve. Questi risultati chiariscono il processo di selezione della pianta ospite da parte di un insetto oligofago e possono essere utili per migliorarne il biocontrollo.

PAROLE CHIAVE: Coccinella del melone, selezione pianta ospite, olfatto, difese meccaniche, Cucurbitaceae.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Capacità di adesione degli insetti ed interazioni con l'ospite

Gianandrea Salerno[1], Manuela Rebora[1], Silvana Piersanti[1], Valerio Saitta[1], Elena Gorb[2]

[1] Università degli Studi di Perugia, Italia; [2] Università di Kiel, Germania

La capacità di aderire saldamente alla superficie durante l'intero ciclo di vita è di fondamentale importanza per la sopravvivenza degli insetti e per il loro successo riproduttivo. Per questo motivo gli insetti hanno sviluppato dispositivi di attacco molto efficienti posti sui loro tarsi rappresentati da unghie e cuscinetti lisci o setosi, integrati con fluidi, che li rendono in grado di far fronte a substrati con caratteristiche molto diverse in termini di pendenza, rugosità e bagnabilità. In questo contesto, i rapporti tra insetti fitofagi e piante, o tra parassitoidi e superficie dell'uovo, rappresentano interessanti esempi di coevoluzione antagonista tra la necessità dell'insetto di aderire saldamente alla superficie dell'ospite per il comportamento di alimentazione/ovodeposizione e la necessità dell'ospite di ridurre tale adesione con superfici antiadesive. Di seguito riportiamo i dati ottenuti misurando la capacità di attacco di diverse specie di insetti fitofagi nocivi appartenenti a diversi ordini rappresentati da *Nezara viridula* (Hemiptera, Pentatomidae), *Bactocera oleae*/*Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae), *Chnootriba elaterii* (Coleoptera, Coccinellidae) e di alcuni ooparassitoidi come *Anastatus bifasciatus* (Hymenoptera, Eupelmidae) a superfici artificiali e naturali al fine di far luce sugli adattamenti sviluppati nei dispositivi di adesione di questi insetti per aderire alle foglie/frutti delle piante o alla superficie delle uova in relazione alle diverse caratteristiche e proprietà della superficie (rugosità, bagnabilità, presenza di tricomi, cere, ecc.). La conoscenza dettagliata della capacità di attaccamento degli insetti nocivi può essere utile anche per sviluppare strategie di controllo di tali insetti rispettose dell'ambiente. A questo proposito si riportano alcuni esempi riguardanti l'utilizzo di film di nanoparticelle nel ridurre la capacità di adesione degli insetti e quindi il loro successo riproduttivo. Le nanoparticelle possono rappresentare una buona alternativa all'uso di insetticidi per il controllo di cimici pentatomidi e di altri pest.

PAROLE CHIAVE: Cuscinetti lisci, cuscinetti setosi, pulvilli unghie, forza di frizione, biomeccanica.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Maestri dell'inganno: il mimetismo multimodale dei Sesiidi [Lepidoptera: Sesiidae]

Marta Skowron Volponi[1], Luca Pietro Casacci[2], Paolo Volponi[3], Francesca Barbero[2]

[1] Universita degli Studi di Firenze, Italia; [2] Università degli Studi di Torino, Italia; [3] ClearWing Foundation for Biodiversity, Polonia

L'inseguimento evolutivo fra predatore e prede ha portato al crearsi di incredibili strategie di sopravvivenza. Molti imenotteri, per esempio, hanno sviluppato meccanismi di difesa attivi segnalati ai predatori con quello che sono diventati veri manifesti di avvertimento aposematici, come le bande gialle e nere sull'addome di moltissime vespe e api. I predatori imparano a riconoscere questi segnali di allarme evitando cosi incontri spiacevoli. In un fenomeno conosciuto come mimetismo batesiano, delle specie inoffensive (non fornite di meccanismi attivi di difesa) nel corso della loro evoluzione sono arrivate ad imitare modelli che possono pungere, mordere o difendersi in altri modi. Bates ha evidenziato aspetti visivi-morfologici del fenomeno, ma studi successivi hanno rivelato l'esistenza di un complesso mimetismo multimodale, nel quale le somiglianze morfologiche vanno di pari passo a con l'imitazione di comportamenti, di suoni e di segnali chimici.
Pochi altri invertebrati hanno raggiunto una somiglianza cosi impressionante ai loro modelli come quella ottenuta nei lepidotteri della famiglia dei Sesiidae. Le ali strette, allungate e spesso completamente trasparenti o con ampie zone traslucide (simile a quelle dei loro modelli), sono forse la caratteristica più evidente di questa famiglia di falene che volano soprattutto di giorno o al crepuscolo (il nome volgare inglese della famiglia, clearwing, ne e' una conferma). A parte la loro somiglianza morfologica con le vespe o le api, è stato dimostrato che alcuni sesiidi imitano anche il comportamento dei loro modelli. Purtroppo a causa della loro rarità, della difficoltà nel localizzarle in natura, nonché della loro stagionalità, questi aspetti del loro mimetismo sono poco studiati. Un metodo in particolare che usano i sesiidi per ingannare i potenziali predatori, il mimetismo acustico, era fino ad oggi completamente sconosciuto. Mentre stavamo realizzando una ricerca sul campo in una giungla primaria della Malesia abbiamo sentito ronzare un sesiide in volo, con un suono che ricordava molto quello prodotto da api e vespe. Abbiamo quindi registrato il ronzio di due specie di sesiidi del sud-est Asiatico (*Malayomelittia pahangensis* e *Heterosphecia hyaloptera*) e li abbiamo confrontati con quello emesso da un'ape che è il loro modello morfologico (*Tetragonilla collina*) e, come forma di controllo, con il ronzio di altre due specie di api che vivono nello stesso ambiente. Da notare il fatto che abbiamo registrato insetti in volo nel loro ambiente naturale (non immobilizzati). Basandosi su otto parametri acustici oltre che sulla frequenza del battito alare calcolato grazie a filmati al rallentatore, abbiamo scoperto che il ronzio prodotto dalle due specie di sesiidi è molto simile a quello di *T. collina* ma differisce in modo significativo da quello delle altre due specie di api di controllo.
La somiglianza acustica con gli imenotteri ai quali assomigliano insieme all'imitazione del comportamento indica che i Sessidi hanno sviluppato un mimetismo multimodale dei loro modelli evolutivi.

PAROLE CHIAVE: mimetismo, bioacustica, sesiidi, falene.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE II
FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Performance del *Macrosiphum euphorbiae* su piante di pomodoro irrigate con acque reflue e colonizzate da *Trichoderma harzianum*

Vittoria Caccavo, Pierluigi Forlano, Donatella Battaglia, Monica Brienza, Vincenzo Trotta

Università degli Studi della Basilicata, Italia

Una delle sfide principali per i piccoli agricoltori è di aumentare la produttività delle colture e, nello stesso tempo, garantire la sicurezza e la qualità alimentare. Tra i numerosi fattori che rendono l'agricoltura sempre più difficile, la gestione dei parassiti e la scarsità d'acqua sono due dei più importanti. Una soluzione potrebbe essere quella di utilizzare biostimolanti come i funghi appartenenti al genere *Trichoderma* e riutilizzare le acque reflue per l'irrigazione. Tuttavia, il riutilizzo diretto delle acque reflue potrebbe comportare il rischio di introdurre microinquinanti organici, un contenuto eccessivo di nutrienti e/o aumentare la salinità del suolo; di conseguenza, è necessario un trattamento terziario a basso costo delle acque reflue. Inoltre, l'attività del *Trichoderma* può essere influenzata dalle condizioni ambientali (ad es., terreni con differenti proprietà e struttura, pH, e materia organica, disponibilità di acqua e nutrienti, condizioni climatiche), e l'irrigazione con le acque reflue potrebbe influire sulla crescita delle piante e sulla comunità degli insetti associata alle specie coltivate.
L'obiettivo del presente studio è quello di indagare sugli effetti del *Trichoderma harzianum* T-22 e dell'irrigazione con acque reflue sulle performance degli insetti dannosi sulle piante di pomodoro. Il sistema modello è costituito da piante di pomodoro *(Solanum lycopersicum* L. cvs. Bobcat), un insetto fitomizo (*Macrosiphum euphorbiae* - Hemiptera: Aphididae) e le acque reflue sintetiche selezionate per esperimenti preliminari. La prima fase è di studiare la colonizzazione fungina e i possibili effetti sulle piante di pomodoro usando acque reflue sintetiche. Gli obiettivi sono anche di studiare il comportamento degli afidi come segue: i) preferenza di insediamento attraverso test di scelta; ii) tasso di crescita della colonia; iii) parametri biologici individuali.
I risultati di questa ricerca riguardano gli effetti dell'irrigazione con acque reflue sull'attività del *Trichoderma* in termini di comportamento degli afidi. Inoltre introducono la possibilità dell'interazione del *Trichoderma* con l'irrigazione delle acque reflue per i piccoli agricoltori. Questa ricerca è parte del progetto S.A.F.E. (Sustainable water reuse practices improving safety in agriculture, food and environment) che è finanziata attraverso il programma PRIMA, supportato da Horizon 2020, del Programma Quadro Europeo per la Ricerca e l'Innovazione.

PAROLE CHIAVE: acque reflue, adattamento, *Trichoderma harzianum, Macrosiphum euphorbiae, Solanum lycopersicum.*

POSTER

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Plasticità fenotipica ed effetti materni e in afidi sottoposti a restrizioni alimentari

Vincenzo Trotta, Andrea Alfredo Buongusto, Pierluigi Forlano,Vittoria Caccavo, Donatella Battaglia

Università degli Studi della Basilicata, Italia

Le mutevoli condizioni ambientali che gli insetti devono affrontare possono avere un impatto sul fenotipo e, in generale, sulla fitness degli individui su più generazioni. Piccole variazioni ambientali possono influenzare notevolmente le distribuzioni delle specie, la composizione delle comunità, la funzione dell'ecosistema e i "life-history traits" degli organismi. Si ritiene che la plasticità fenotipica (capacità di un determinato genotipo di variare il fenotipo in risposta all'ambiente) sia particolarmente importante per superare le variazioni ambientali. La plasticità transgenerazionale si verifica quando l'ambiente del genitore influenza il fenotipo della progenie, i genitori sono cioè in grado di modificare il fenotipo della loro prole in risposta alle condizioni ambientali locali. Tali risposte possono essere adattive quando generano un vantaggio in termini di fitness nella progenie.
In questo studio sono state investigate le risposte plastiche relative alle dimensioni corporee, produttività e sopravvivenza dell'afide *Acyrthosiphon pisum* allevato in un ambiente estremo povero di risorse come può essere una foglia recisa. In particolare, sono stati indagati gli effetti legati alla plasticità fenotipica transgenerazionale e che relazione hanno con la causa che l'ha indotta.
Sono stati osservati effetti materni e di plasticità fenotipica su produttività, sopravvivenza, dimensioni e in modo indiretto (legato alle dimensioni) sui tempi di sviluppo. In particolare, gli afidi hanno una migliore performance se cresciuti su pianta piuttosto che su foglia recisa (plasticità fenotipica) e si comportano peggio in entrambi gli ambienti se provengono da madri cresciute su foglia (effetti materni). Non sono stati però osservati effetti di plasticità transgenerazionale per i caratteri considerati: la progenie non risulta essere avvantaggiata nell'ambiente che le madri hanno già sperimentato. I risultati di questo studio supportano l'ipotesi che gli effetti di plasticità transgenerazionale adattativa vengono mascherati in un ambiente estremo particolarmente privo di risorse, dove invece prevalgono i problemi legati allo sviluppo.

PAROLE CHIAVE: *Acyrthosiphon pisum*, plasticità fenotipica transgenerazionale, dimensioni corporee, produttività, sopravvivenza.

POSTER

SESSIONE II

FISIOLOGIA, ETOLOGIA E INTERAZIONI

Gli effetti dei campi elettromagnetici sul sistema nervoso delle formiche: cambiamenti nei livelli di amine biogeniche

Valeria Zeni[1], Giovanni Benelli[1], Angelo Canale[1], Philip L. Newland[2], Suleiman Sharkh[2], Hitoshi Aonuma[3]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] University of Southampton, Regno Unito, [3] Kobe University, Giappone

I campi elettromagnetici (CEM) sono onnipresenti negli ambienti antropizzati e la loro influenza sugli organismi viventi sta diventando sempre più evidente. Ricerche recenti mostrano come le radiazioni dei CEM abbiano un impatto significativo sulla fisiologia e il comportamento degli artropodi, influenzando la loro interazione con l'ambiente circostante. I CEM possono agire come fattori di stress, innescando una complessa serie di risposte neuronali, molecolari e neuro-chimiche che modificano la fisiologia del sistema nervoso centrale e di conseguenza avere ripercussioni sul comportamento degli insetti. In particolar modo, le formiche sono molto sensibili ai CEM e, già a basse intensità, possono influenzare la loro fisiologia e comportamento. Le formiche sono insetti cardine dell'ecosistema, regolandone una serie di processi ecologici essenziali. Lo scopo del presente studio è di studiare se i CEM a bassa frequenza provocano dei cambiamenti nella fisiologia del sistema nervoso delle formiche. Nella fattispecie, abbiamo esaminato il loro impatto sul livello delle amine biogeniche e come questo si possa tradurre a livello comportamentale. Le amine biogeniche funzionano come neuro-trasmettitori, neuro-modulatori e neuro-ormoni nel sistema nervoso di vertebrati e invertebrati. Svolgono un ruolo cruciale nella diversificazione e nella modulazione di svariati comportamenti, tra cui il comportamento aggressivo, la comunicazione e la cooperazione. Nei nostri esperimenti abbiamo esposto le operaie di *Formica japonica* Motschoulsky (Hymenoptera Formicidae) per 5 minuti, 10 minuti e 1 ora a campi elettromagnetici a bassa frequenza. I campi elettromagnetici sono stati generati con una bobina di Helmholtz che produce campi elettromagnetici alternati sinusoidali omogenei a 60 Hz con un'intensità di 100 µT. I livelli di amine biogeniche nel cervello sono stati misurati utilizzando la cromatografia liquida ad alte prestazioni (HPLC) con rilevamento elettrochimico (ECD). In particolare, abbiamo esaminato le variazioni dei livelli di dopamina (DA), serotonina (5-HT), octopamina (OA) e del suo precursore tiramina (TA), nonché di alcuni dei loro metaboliti N-acetilati, ossia NacDA, Nac5HT e NacTA. I risultati hanno mostrano che anche una breve esposizione (10 min) ai CEM può provocare cambiamenti nei livelli di OA e Nac5HT a livello cerebrale. Le formiche esposte ai CEM presentano livelli più elevati di queste due amine rispetto al controllo. I nostri risultati suggeriscono che i CEM a bassa frequenza hanno un impatto sui livelli di amine biogeniche nel sistema nervoso centrale delle formiche, alterandone potenzialmente il comportamento e i processi fisiologici. In generale, investigare gli effetti dei CEM a livello cerebrale è importante per comprenderne gli effetti potenziali sugli insetti e sugli ecosistemi, oltre che per capire i meccanismi fondamentali alla base del comportamento e della fisiologia di queste importanti specie modello.

PAROLE CHIAVE: *Formica japonica*; EMF; octopamina; neurofisiologia; insetti sociali.

PRESENTAZIONE ORALE

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione III

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Artropodi utilizzati come bioindicatori di microplastiche in ambiente terrestre: il caso dei carabidi (Coleoptera:Carabidae)

Abdalhadi M.A. Abulebda, Melissa Orsini, Lorenzo Corsi, Paola Riolo, Lucia Pittura

[1] Università Politecnica delle Marche, Italia

Le microplastiche (MP) sono definite particelle di plastica con forme regolari o irregolari, e di dimensioni variabili tra 1µm - 5 mm. La presenza diffusa delle MP nei vari ecosistemi (come oceani, suoli e acque dolci) rende facile l'esposizione degli organismi a questi contaminanti, biodisponibili e tossici per loro natura. Il risultato di tale fenomeno è, pertanto, un impatto nocivo sull'ambiente. In questo contesto, il monitoraggio delle MP nei diversi ambienti acquisisce un'importanza fondamentale per la loro salvaguardia. Tra i diversi metodi utilizzabili per il monitoraggio delle MP, uno spinto interesse ricade sulla possibilità di impiegare gli insetti come indicatori biologici. Ad oggi, tuttavia, non sono disponibili bioindicatori specifici per la ricerca di MP. Per bioindicatore si intende un organismo vivente con caratteristiche specifiche tali da renderlo idoneo per il rilevamento ed il monitoraggio di un contaminante in uno o più ambienti. In questo studio, sono stati utilizzati i coleotteri carabidi (Coleoptera: Carabidae), un gruppo di insetti che vive sul suolo, scelti per le loro caratteristiche morfologiche e biologiche. A renderli ideali per lo studio dell'impatto delle MP sull'ambiente incide anche la loro abbondanza in natura e la semplicità di cattura. Il campionamento è stato effettuato posizionando trappole a caduta "pitfall" lungo la fascia costiera del Conero, Ancona, Italia. Le trappole sono state controllate ogni due settimane da luglio ad ottobre 2022 e gli insetti sono stati campionati in base alla stagionalità. Agli esemplari catturati, identificati e contati, è stato estratto l'apparato digerente, oggetto di successiva analisi per la ricerca di eventuali MP. I risultati ottenuti hanno dimostrato che i coleotteri carabidi ingeriscono MP con una frequenza compresa tra il 40 e il 90%, in base al periodo stagionale e al luogo di diffusione. Le MP ingerite appaiono come frammenti di dimensioni variabili tra 0,1-1 mm e i principali polimeri rinvenuti sono rappresentanti da poliestere e silicone. Considerando le scarse informazioni presenti in letteratura e la profonda necessità di individuare dei validi bioindicatori, i risultati di questo studio saranno d'aiuto in futuro per l'applicazione del metodo in vari contesti ambientali. Oltre ai Carabidi, l'identificazione e le analisi di altri artropodi presenti nelle trappole sarà utile per avere ulteriori informazioni sulla presenza di MP.

PAROLE CHIAVE: carabidi, bioindicatori, microplastiche.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Monitoraggio delle specie di interesse comunitario nella Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT 9220135 "Gravine di Matera", due casi di stima della popolazione

Vito Santarcangelo[1], Giambattista Maria Altieri[1], Enrico Luigi De Capua[2], Eustachio Tarasco[1]

[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Italia; [2] Parco Regionale della Murgia Materana, Italia

Il monitoraggio delle specie di interesse comunitario incluse negli Allegati II, IV e V della Direttiva Habitat è un obbligo per tutti gli Stati membri dell'Unione Europea, in virtù di quanto previsto dall'art. 11 della Direttiva 92/43 "Habitat". Infatti, l'articolo 11 recita: "Gli Stati membri provvedono alla sorveglianza dello stato di conservazione degli habitat naturali e delle specie di cui all'articolo 2 con particolare riguardo ai tipi di habitat naturali prioritari e alle specie prioritarie". La sorveglianza delle specie ha lo scopo di stabilire lo stato di conservazione a livello di sito e di Stato membro, oltre a consentire di stimare lo stato di conservazione a livello UE. La stima della popolazione delle specie è finalizzata a definire il loro stato di conservazione nel sito studiato come richiesto dal Formulario Standard (Standard Data Form - SDF) che deve essere compilato, per ogni sito della Rete Europea Natura 2000. In questo studio si vogliono presentare due casi di stima della popolazione di due specie incluse negli allegati della Direttiva: *Cerambyx cerdo* L. (Coleoptera, Cerambycidae) e l'anfibio *Bombina pachypus* (Bonaparte) (Anura, Bombinatoridae), anche per promuovere le attività di ricerca e scientifiche necessarie per adempiere all'obbligo di cui all'articolo 11 della direttiva Habitat (articolo 18). Tutti i dati provengono da due progetti realizzati dagli autori per conto del Parco Regionale della Murgia Materana a Matera (Basilicata, Italia). *Bombina pachypus* è stata monitorata nell'ambito del progetto "LIFE ARUPA", mentre C. cerdo è stato monitorato nell'ambito del progetto "Centro studi e conservazione della biodiversità" finanziato dal PO-FESR Basilicata 2014-2020. Nel secondo anno di monitoraggio di *C. cerdo* (2021), abbiamo innovato il processo di monitoraggio, progettando e sviluppando un sistema software dedicato per il monitoraggio della specie. Tutti i dati di campo necessari per la stima della popolazione e per il tracciamento e la documentazione delle attività di rilievo sulla popolazione di *C. cerdo*, sono stati raccolti attraverso un software applicativo per smartphone Android, denominato "Great cAPPricorn" utilizzato per la prima volta nel presente studio. Il software consente di contrassegnare dati georeferenziati, corredati da tutte le informazioni testuali e multimediali necessarie, come dati su trappole, rilievi, foto o esche utilizzate. Il software è anche in grado di elaborare stime della popolazione utilizzando il metodo Schnabel. Il software android guida l'utente nell'applicazione della metodologia del "Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali, edito da ISPRA, Manuali e Linee Guida Serie 141/2016 (Stoch & Genovese, 2016). La rilevazione dei dati direttamente dal campo, facilita notevolmente le attività post-rilievo quali l'archiviazione e l'elaborazione dei dati raccolti. Nel caso specifico, il sistema di monitoraggio archivia tutti i dati inseriti in database dedicati ed elabora tutti i dati inseriti durante le rilevazioni, calcolando la stima della popolazione della specie. Il software redige inoltre un report dettagliato di tutte le attività di rilievo, oltre alle elaborazioni dei dati effettuate.

PAROLE CHIAVE: Rete Natura 2000, Direttiva Habitat, Monitoraggio delle specie, stato di conservazione, *Cerambyx cerdo, Bombina pachypus.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Studio della diversità di api selvatiche (Apoidea: Anthophila) e farfalle (Lepidoptera: Rhopalocera) nella penisola di Culuccia, Sardegna

Matteo Annessi[1], Marilena Marconi[1], Alessandra Riccieri[1], Sabrina Rossi[2], Andrea Di Giulio[1]

[1] Università degli Studi Roma Tre, Italia; [2] Osservatorio Naturalistico Isola di Culuccia, Italia

Il declino globale degli insetti, soprattutto impollinatori, è stato recentemente messo in evidenza da numerosi studi, aumentando la preoccupazione per la sostenibilità a lungo termine della vegetazione spontanea e delle principali colture agricole. Il bacino del Mediterraneo è considerato uno dei principali hotspot di biodiversità. In questo contesto, la Sardegna ospita numerose specie endemiche di fauna e flora. Lo scopo dello studio è caratterizzare la diversità di Apoidei (Anthophila) e Lepidotteri (Rhopalocera) della penisola di Culuccia, situata a nord-est della Sardegna. L'area, di circa 300 ettari, è tutelata come "Oasi permanente di protezione faunistica e di cattura", ed è sede dell'Osservatorio Naturalistico Isola di Culuccia. Il territorio è caratterizzato da una grande diversità di ambienti naturali: formazioni di macchia mediterranea, associazioni vegetali termofile, sistema rupicolo e coste rocciose, prati pascolati, sistema dunale e coste sabbiose, gariga e uno stagno permanente. Attualmente le attività antropiche si limitano a poche aree dedicate ad una produzione agroalimentare di tipo sostenibile (Società Biru Agricola). Il campionamento è stato condotto dalla primavera all'autunno 2022 in tutti i tipi di ambienti. La raccolta degli individui è avvenuta in sette transetti fissi (400 m x 4 m), con l'uso di retino entomologico. Nel caso degli Apoidei, sono state registrate le specie floreali sulle quali sono stati catturati. Inoltre due trappole Malayse sono state installate da maggio a ottobre 2022, negli ambienti di macchia alternata a pascoli. Il materiale raccolto è stato preparato e conservato a secco in scatole entomologiche. Al momento della cattura è stata prelevata una zampa mesotoracica agli Apoidei, e conservata in alcool 96°, al fine di sequenziare il gene mitocondriale COI (Citocromo Ossidasi I), per un totale di 204 individui. L'identificazione dei Lepidotteri è avvenuta attraverso l'uso di chiavi dicotomiche. Lo stesso approccio è stato utilizzato per gli Apoidei in combinazione con la tecnica del DNA Barcoding. I risultati di α- e β-diversità della comunità di Lepidotteri e Apoidei vengono presentati in relazione ai diversi ambienti della penisola.

PAROLE CHIAVE: api selvatiche, farfalle, Sardegna, DNA Barcoding, chiavi dicotomiche.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Diversità e abbondanza dei Lepidotteri impollinatori nel Parco Nazionale della Sila (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea)

Laura Bevacqua[1], Giada Zucco[1], Margherita Lombardo[1], Giuseppe Luzzi[2], Stefano Scalercio[1]

[1] Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia; [2] Parco Nazionale della Sila, Italia

Il presente lavoro di monitoraggio è stato svolto in diversi siti presenti all'interno del Parco Nazionale della Sila sotto la spinta delle nuove direttive volte alla tutela e conservazione degli insetti impollinatori, tra cui i Lepidotteri rivestono particolare importanza. Il campionamento è stato effettuato da maggio a settembre, con cadenza bisettimanale compatibilmente con le condizioni meteo. Sono stati selezionati 18 siti aventi diverse caratteristiche ecologiche, strutturali e funzionali, lunghi 500 metri e suddivisi in 10 sezioni ciascuno. In particolare, i transetti sono stati individuati in aree sottoposte a coltivazione convenzionale, aree sottoposte a coltivazione biologica, prati naturali e prati soggetti a pascolamento più o meno intensivo. Confrontando le comunità ospitate è stato possibile valutare come vi sia una relazione fra diversità e abbondanza delle specie e ambienti frequentati per la rapida reazione dei lepidotteri ai cambiamenti ambientali e alla pressione antropica. L'analisi dei dati è stata effettuata utilizzando una matrice specie/stazioni con i valori di abbondanza. Nei 18 transetti monitorati sono state conteggiate 71 specie e 6355 individui appartenenti a 5 famiglie. Quello che è stato subito evidente, attraverso l'analisi degli indici di diversità, è che le aree con i più elevati valori di diversità sono state quelle non sottoposte a coltivazione. Inoltre, non si sono riscontrate differenze rilevanti tra i coltivi biologici e convenzionali che risultano ancora molto simili fra loro come si evince dall'Analisi delle Corrispondenze. Dal punto di vista conservazionistico, particolare rilevanza è da attribuire all'individuazione di nuove popolazioni di specie incluse nella Direttiva Habitat come *Zerynthia cassandra, Phengaris arion* e *Parnassius mnemosyne*. Complice l'inizio del monitoraggio in una fase già avanzata della primavera, *Z. cassandra* è stata rilevata solo in due transetti di cui uno caratterizzato da prati naturali e l'altro soggetto a pascolo. Quest'ultimo, vista la presenza della specie, sarebbe opportuno che venga tutelato in misura maggiore. *Phengaris arion* è stata ritrovata in due siti, di cui uno soggetto a pascolo intensivo la cui limitazione sarebbe opportuna per ridurre la minaccia a cui la popolazione è sottoposta. Fra le specie di interesse conservazionistico, *Parnassius mnemosyne* è quella osservata più frequentemente confermando come la Sila ospiti probabilmente le popolazioni più cospicue di tutta l'Italia peninsulare. Inoltre, sono stati individuati nuovi siti di presenza di *Brenthis ino*, le cui popolazioni silane risultano essere le uniche italiane al di fuori dell'Arco Alpino. Questa specie, legata agli ambienti umidi, è fortemente minacciata dalla riduzione dell'habitat dovuta al sovrapascolo e alla prevista riduzione delle precipitazioni.

PAROLE CHIAVE: Ropaloceri, conservazione, biodiversità.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

L'indice QBS-ar come strumento per indagare le diverse comunità di esapodi in meleti, campi di fragole e pomodori in diversi tipi di clima Europeo

Gaia Bigiotti, Francesco Vitali, Stefano Mocali, Lorenzo D'Avino

CREA Centro di Ricerca per l'Agricoltura e l'Ambiente, Italia

Il QBS-ar (Qualità Biologica del Suolo basata sugli artropodi) è considerato un metodo semplificato ma efficace per lo studio della biodiversità della mesofauna del suolo. Il metodo si basa sull'impiego dell'estrattore di Berlese - che seleziona grazie ad un setaccio solo quegli individui più sottili di 2 mm - e sulla classificazione degli animali estratti utilizzando il cosiddetto Indice Ecomorfologico (EMI) come valutazione del loro adattamento alla vita nel suolo. Un maggiore adattamento implica un EMI più alto e la somma di tutti gli EMI determina il valore QBS-ar della comunità. Il metodo dunque non richiede una approfondita classificazione tassonomica, ma si concentra su quelle caratteristiche morfologiche che permettono di classificare gli individui in forme biologiche (FB) ben adattate alle condizioni epigee, emiedafiche o euedafiche del suolo. Gli insetti più sottili di 2 mm considerati in questo indice ricoprono un ruolo importante per la salute del suolo, contribuendo al ciclo dei nutrienti favorendo l'assimilazione dei nutrienti nella rete alimentare (decomposizione della materia organica e attività di "spazzini") come anche alla regolazione dell'acqua, favorendo la porosità del suolo.
In questo lavoro è stato valutato l'indice QBS-ar e la presenza e densità per metro quadro delle FB appartenenti al subphylum degli esapodi, così come definite dal protocollo del QBS-ar, in 17 siti agricoli situati in 5 Stati membri europei nell'ambito del progetto H2020 Excalibur. La struttura della loro comunità è stata valutata in funzione di diverse colture (mela, fragola e pomodoro, in rappresentanza di colture perenni arboree, perenni erbacee ed erbacee annuali, rispettivamente).
In comparazione con l'indice QBS-ar, la comunità di esapodi è stata valutata mediante indici di diversità alfa: richness, indice di Shannon e indice di Evenness di Pielou, utilizzando le BF degli esapodi come livello di biodiversità dell'informazione e identificando gli outliers come quei valori superiori a 1.5 volte l'intervallo interquartile. QBS-ar, richness e indice di Shannon hanno mostrato un trend decrescente di diversità, dalle colture perenni alle colture erbacee annuali. Tuttavia, solo gli indici QBS-ar e Shannon hanno mostrato differenze significative a seconda delle colture, suggerendo un valore QBS-ar più alto nei meleti e un valore dell'indice Shannon più basso nei pomodori. L'indice QBS-ar mostra una capacità di discriminazione statistica maggiore e una magnitudo maggiore tra gli indici di biodiversità indagati. La comunità nelle tre colture ha mostrato un numero simile di FB di esapodi diversi, con una distribuzione uniforme dell'abbondanza che suggerisce l'assenza di fenomeni di dominanza. In conclusione, la valutazione dell'intera comunità di microartropodi mediante l'indice QBS-ar ha consentito una maggiore discriminazione delle colture prese in esame rispetto alla valutazione della diversità tramite l'analisi delle FB dei soli esapodi, confermando l'importanza di considerare tutta la mesofauna per evidenziare meglio le differenze tra le diverse colture.

PAROLE CHIAVE: QBS-ar, esapodi, biodiversità, microartropodi, mesofauna.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

A qualcuno piace freddo: le farfalle mediterranee sfuggono alle temperature estreme spostandosi in ambienti freschi

Claudia Bruschini[1], Leonardo Dapporto[1], Lorenzo Pasquali[1], Fulvia Benetello[1], Lorella Dell'Olmo[1], Michele Mugnai[1], Lorenzo Lazzaro[1], Francesco Paola[2], Giulia Simbula[3]

[1] Università degli Studi di Firenze, Italia; [2] Associazione Monte Peglia per Unesco; [3] Università di Porto, Portogallo

In ambiente mediterraneo, i cambiamenti climatici comporteranno frequenti periodi di elevata siccità e di temperature estreme. La maggior parte delle farfalle europee vive in aree prative particolarmente influenzate da tali condizioni ambientali. È quindi possibile che le farfalle possano risentire drasticamente dei cambiamenti climatici, soprattutto nei mesi estivi. D'altro canto, le farfalle sono note per la loro spiccata capacità di spostarsi per ricercare situazioni climatiche o micro-climatiche idonee. Ciononostante, pochissimi studi hanno valutato in ecosistemi mediterranei i comportamenti messi in atto a piccola scala dai Lepidotteri diurni per sopravvivere ai periodi caldi e secchi durante i quali le risorse scarseggiano. Lo scopo del nostro lavoro è di valutare la possibilità che adulti di varie specie di farfalle possano utilizzare unità vegetazionali diverse in differenti periodi dell'anno e di identificare così la combinazione di elementi naturali che ne permettano la sopravvivenza. Lo studio è stato condotto in ambienti eterogenei dell'area Mediterranea all'interno della Riserva Mondiale della Biosfera MAB Unesco del Monte Peglia (837m s.l.m. maximum). Per ottenere un quadro completo della preferenza ambientale nel tempo, sono stati campionati 90 plots (50 x 50 m), ogni due settimane da aprile a ottobre 2022, in 5 macro-aree all'interno della Core e Buffer area della riserva. I plot sono stati scelti selezionando un numero comparabile di habitat prativi e boschivi ad altitudini diverse. In ogni plot sono stati raccolti dati di abbondanza delle specie di Lepidotteri diurni, oltre a caratteristiche ambientali e di copertura vegetativa. Quest'ultima è stata stimata sul campo e confermata con fotointerpretazione e dati di remote sensing. Sono state svolte 14 sessioni di campionamento per un numero totale di 1137 plot campionati. Complessivamente sono state identificate 81 specie di farfalle, due delle quali presenti in Direttiva Habitat. Il confronto con i dati storici evidenzia che nella riserva 12 specie, riportate in passato e generalmente rare nella regione o legate ad ambienti basso-montani, non sono state confermate nelle nostre raccolte. Inoltre, durante i mesi più caldi, diverse specie di farfalle tendono a diminuire la loro presenza nelle aree prative per comparire più comunemente in quelle boschive. In particolare, le aree che hanno mostrato una più alta ricchezza di farfalle nel tempo sono caratterizzate da particolari condizioni ambientali: radure di dimensioni limitate e circondate da boschi e in prossimità di corsi d'acqua. Questo dato è in controtendenza con i risultati ottenuti in aree centro-europee in cui le aree prative aperte ospitano comunità più ricche di farfalle e altri impollinatori. I nostri risultati estendono l'habitat delle farfalle dalle sole aree prative in cui trovino le risorse trofiche per gli adulti e per le larve (fiori e piante ospiti) alle aree boschive in cui trovano riparo alle temperature estive. La possibilità di potersi spostare attivamente da aree prative a aree boschive potrebbe rivelarsi sempre più la chiave decisiva per la sopravvivenza dei lepidotteri in ambiente mediterraneo. Questa evidenza fornisce chiare indicazioni sull'importanza della eterogeneità ambientale nelle strategie di conservazione per le aree mediterranee al fine di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici.

PAROLE CHIAVE: Lepidoptera, Monte Peglia, aree boschive, estivazione, cambiamenti climatici, mosaico ambientale.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Hymenoptera impollinatori negli ecosistemi naturali in Calabria

Francesco Carlomagno[1], Federica Mendicino[1], Christophe J. Praz[2], Domenico Bonelli[1], Marco Pezzi[3], Teresa Bonacci[1]

[1] Università della Calabria, Italia; [2] Università di Neuchâtel, Svizzera, [3] Università degli Studi di Ferrara, Italia

Gli impollinatori rivestono un ruolo fondamentale all'interno degli ecosistemi contribuendo alla sussistenza e diversificazione dei produttori. La maggior parte delle Angiosperme necessita dell'impollinazione nella fase riproduttiva, instaurando con alcuni insetti una relazione di tipo mutualistico. Negli ultimi anni è stato documentato un forte declino delle popolazioni degli insetti impollinatori e ad un indebolimento della delicata sincronia tra l'attività di questi insetti e la fioritura. Le attività antropiche contribuiscono sistematicamente alla perdita di habitat naturali ospitanti impollinatori, con ripercussioni in termini di perdita di biodiversità. Le cause di questo declino non sono ancora del tutto chiare, ma i fattori maggiormente coinvolti sono il degrado e la frammentazione degli habitat, l'agricoltura intensiva, la riduzione della disponibilità o qualità delle risorse alimentari, gli agenti patogeni e parassiti e i cambiamenti climatici. Questi ultimi hanno alterato la distribuzione stagionale degli impollinatori, riducendo la sovrapposizione tra la loro attività e il periodo di fioritura. Uno studio condotto all'interno del Parco Nazionale della Sila, del Parco Nazionale del Pollino, del Parco Naturale Regionale delle Serre e in aree rurali della Calabria, ed ancora in corso, ha come obiettivo l'individuazione degli insetti impollinatori in queste aree e la loro abbondanza. Gli esemplari sono stati campionati mediante trappole cromotattiche (pan traps) e tramite cattura diretta lungo transetti, ed in seguito identificati su base morfologica tramite chiavi dicotomiche specialistiche. I dati preliminari mostrano che le famiglie di Hymenoptera Apoidea più abbondanti sono: Andrenidae (generi *Andrena* Fabricius, 1775 e *Panurgus* Panzer, 1806), Apidae *(Anthophora* Latreille, 1803, *Bombus* Latreille, 1802, *Eucera* Scopoli, 1770 e *Xylocopa* Latreille, 1802), Colletidae (*Colletes* Latreille, 1802 e *Hylaeus* Fabricius, 1793), Halictidae (*Halictus* Latreille, 1804 e *Lasioglossum* Curtis, 1833) e Megachilidae (*Megachile* Latreille, 1802 e *Osmia* Panzer, 1806).

PAROLE CHIAVE: Hymenoptera, Apoidea, Impollinatori, Impollinazione, Conservazione.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Insetti impollinatori delle Orchidee del genere *Anacamptis* Rich

Francesco Carlomagno[1], Federica Mendicino[1], Christophe J. Praz[2], Domenico Bonelli[1], Teresa Bonacci[3], Giuseppe Pellegrino[1]

[1] Università della Calabria, Italia; [2] Università di Neuchâtel, Svizzera, [3] Università degli Studi di Ferrara, Italia

Negli ultimi anni, a causa dei cambiamenti climatici e dei disturbi antropici, stiamo assistendo ad un forte declino delle popolazioni degli insetti impollinatori. Il rapporto trofico di molte specie con le piante nutrici appare spesso sorprendente dal punto di vista mimetico e comportamentale. Sfortunatamente, anche molte specie di orchidee della famiglia delle Orchidaceae, rare e vulnerabili, stanno subendo un forte declino popolazionistico. Tutto ciò pone le basi per l'attuazione di efficaci metodi di conservazione e salvaguardia delle popolazioni di orchidee.
Il focus della ricerca è quello di indagare le strategie riproduttive, i diversi meccanismi morfo-funzionali e chimici alla base dell'impollinazione delle orchidee, principalmente del genere *Anacamptis*, ma anche fornire un'analisi dettagliata dell'ecologia, fenologia e vitalità delle popolazioni degli insetti pronubi che popolano i diversi ambienti considerati.
Il progetto di ricerca, della durata di due annualità e tutt'ora in corso, prevede il campionamento di insetti impollinatori lungo transetti opportunamente individuati in diverse aree del Parco Nazionale della Sila e del Parco Nazionale del Pollino (Calabria, Italia Meridionale). La cattura dei potenziali impollinatori associati alle orchidee prevede metodi indiretti, tramite l'utilizzo di trappole cromotattiche di diverso colore, trappole Malaise e metodi diretti, tramite l'ausilio di retini entomologici. Il metodo del visual census è invece utilizzato per l'osservazione e riconoscimento diretto degli individui che visitano le diverse specie di orchidee. Nel corso dei campionamenti l'attività degli insetti è stata registrata tramite videoregistrazione e macrofotografia, con l'obiettivo di studiare le diverse strategie di impollinazione, la durata e la modalità delle interazioni orchidea-insetto.
Gli insetti campionati nella fase di determinazione sono stati osservati per rilevare la presenza e la relativa posizione dei pollinodi di orchidea sul corpo. I pollinodi raccolti sono sottoposti ad analisi genetica per l'identificazione delle specie di appartenenza.
Tutto il materiale raccolto è stato determinato presso il Laboratorio di Entomologia Generale e Applicata dell'Università della Calabria tramite chiavi dicotomiche specialistiche e collezioni di riferimento. Tra gli esemplari raccolti, sono state individuate diverse specie di Apoidea appartenenti ai generi *Andrena* Fabricius, 1775, *Apis* Linnaues, 1758, *Bombus* Latreille, 1802, *Eucera* Scopoli, 1770, *Halictus* Latreille, 1804 e *Lasioglossum* Curtis, 1833, ma anche Ditteri, appartenenti ai generi *Stevenia* Robineau-Desvoidy, 1830, *Tachina* Meigen, 1803 e *Villa* Lioy, 1864 ; Coleotteri appartenenti ai generi *Anthaxia* Eschscholtz, 1829, *Chlorophorus* Chevrolat, 1863, *Oedemera* Olivier, 1789, *Oxythyrea* Mulsant, 1842 e *Tropinota* Mulsant, 1842 e Lepidotteri del genere *Pieris* Schrank, 1801 e *Zygaena* Fabricius, 1775.
Queste prime osservazioni suggeriscono che i principali impollinatori del genere *Anacamptis* delle aree di studio appartengano ai generi *Apis*, *Bombus* ed *Eucera*. I risultati di questi studi, pionieristici per il meridione, puntano ad ottenere nuovi e interessanti dati sulle comunità entomologiche correlate alle orchidee mediterranee, con particolare riferimento alle popolazioni presenti nel Sud Italia e alle diverse strategie di impollinazione da parte di gruppi più o meno specializzati.

PAROLE CHIAVE: Impollinazione, Impollinatori, Apoidea, Orchidaceae, Anacamptis.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Ricampionamento di Macrolepidotteri notturni nell'Appennino lucchese

Maila Cicero, Antonio Bonfitto, Mario Marini

Università di Bologna, Italia

La famiglia Noctuidae è la terza più grande dell'ordine dei Lepidotteri, con oltre 12.000 specie descritte e migliaia ancora da nominare. Sono presenti in tutti i principali continenti (tranne che in Antartide) e colonizzano un ampio spettro di habitat, da quelli umidi a quelli ultra-xerici. Le falene noctuide svolgono anche un ruolo importante negli ecosistemi, dove sono uno dei gruppi dominanti di insetti che impollinano di notte. Purtroppo, i cambiamenti climatici stanno influenzando la distribuzione di molte specie e le popolazioni che abitano diverse aree, soprattutto quelle montane, appaiono particolarmente vulnerabili a queste minacce perché costrette a spostamenti altitudinali. Per valutare meglio l'influenza di questi cambiamenti, su scala locale, abbiamo deciso di tornare a campionare un'area poco esplorata dell'Appennino lucchese per capire la qualità delle popolazioni di falena notturna, a 40 anni dall'ultimo monitoraggio. I nostri campionamenti hanno confermato la presenza di specie già catturate nell'area, ma hanno anche evidenziato un cambiamento nella lepidotterofauna, con l'aggiunta di specie precedentemente non registrate, la cui presenza potrebbe essere correlata ai cambiamenti in atto.

PAROLE CHIAVE: falene, cambiamento climatico, biodiversità.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

L'araneofauna (Arachnida, Araneae) dell'Orto Botanico Città Studi di Milano

Emanuele Crepet[1], Francesco Ballarin[2], Mauro Gobbi[3], Marco Caccianiga[4]

[1] Università degli Studi di Milano, Italia; [2] Tokyo Metropolitan University, Giappone; [3] Ufficio Ricerca e collezioni museali, Italia; [4] Università degli Studi di Milano, Italia

L'urbanizzazione, da cui conseguono riduzione e frammentazione degli habitat, è tra le maggiori cause di perdita di biodiversità. Le aree verdi all'interno di contesti urbani, tra cui parchi, giardini, aiuole e Orti Botanici, possono fungere da rifugio per diversi taxa. Milano è una metropoli che presenta aree verdi di valore storico, ricreativo e naturalistico, tra cui l'Orto Città Studi dell'Università degli Studi di Milano. Per questo motivo si è deciso di indagare quali specie di ragni (Arachnida, Araneae) siano presenti all'interno dell'Orto, e, tramite il confronto faunistico con un'area urbanizzata limitrofa ad esso (Polo Universitario Città Studi), capire se possa fungere da rifugio per l'araneofauna non adattata agli habitat cittadini. Per il presente studio sono state individuate all'interno dell'Orto 7 macroaree: prati incolti soggetti a sfalcio, querco-carpineto, zona boschiva in fase di sviluppo (con specie alloctone come *Nonea lutea*, *Ailanthus altissima* e *Morus nigra*), ambienti misti (tra cui serre di piante succulente ed un muro antico), stagno, serra di piante esotiche ed infine un transetto di habitat misti rimasti fuori dalle altre macroaree. Il Polo invece è caratterizzato dalla presenza di alcune aiuole circondate da siepi di *Photinia* x *fraseri* e *Prunus laurocerasus,* con alcune specie arboree, in un contesto maggiormente antropizzato e disturbato. Nel periodo compreso tra Aprile e Settembre 2021, utilizzando trappole a caduta (9 sessioni in Orto e 8 nel Polo), retino da sfalcio, ombrello entomologico e raccolta a vista (10 in Orto e 9 nel Polo), sono stati raccolti 1104 ragni appartenenti ad 85 specie diverse. Di queste, 68 sono esclusive dell'Orto (80%), 5 del Polo (6%) e 12 in comune alle due aree (14%). Le famiglie più rappresentate nell'Orto sono Linyphiidae, Thomisidae e Theridiidae (ognuna al 14%), mentre nel Polo Theridiidae (24%) seguiti da Thomisidae e Salticidae (ognuna al 18%). Tra le specie più significative reperite in Orto figurano: *Tmarus stellio* (Simon, 1875) e *Theridion hemerobium* (Simon, 1914), rispettivamente un Thomisidae e un Theridiidae nuovi per la fauna della Lombardia e *Cicurina japonica* (Simon, 1886), Hahniidae troglofilo alieno di origine giapponese noto, in Italia, solo in provincia di Bergamo. Invece nel Polo sono state reperite *Porrhoclubiona leucaspis* (Simon, 1932), Clubionidae nuovo per la Lombardia, e *Platnickina nigropunctata* (Lucas, 1846), Theridiidae nuovo per il Nord Italia. Si segnalano anche ulteriori 21 nuove specie per la provincia di Milano (15 in Orto, 1 nel Polo e 5 in entrambe le aree). La comunità araneica dell'Orto Botanico risulta quindi molto diversificata, soprattutto grazie all' eterogeneità degli ambienti presenti. In Orto sono presenti 23 specie igrofile e/o legate alla lettiera (di cui 1 sola in comune col Polo), mentre il Polo ospita perlopiù specie legate ad ambienti più aridi, al detrito e sinantropiche (11), di cui 8 in comune con l'Orto. L'Orto dunque si conferma un rifugio per specie non adattate ai contesti urbani. Tuttavia il ritrovamento di *C. japonica* denota come l'apparente espansione di questa specie debba essere monitorata, in quanto in futuro potrebbe colonizzare ambienti ipogei in Italia.

PAROLE CHIAVE: fauna urbana, nuovi records, ragni, specie aliene, urbanizzazione.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Check list delle specie di ortotteri del sic “calanchi di rigoroso, sottovalle e carrosio” e delle aree ad esso limitrofe nell’ appennino piemontese

Livia De Caria, Emanuele Repetto, Francesca Della Rocca

Università di Pavia, Italia

Nell’intera Italia nord-occidentale (Piemonte, Liguria, Val d’Aosta) sono segnalate 147 specie di ortotteri di cui 70 presenti nell’Appennino Ligure-Piemontese Occidentale. Tuttavia, sono poche le conoscenze relative alle comunità di ortotteri che abitano gli ambienti xerici dell’appennino ligure-piemontese. Pertanto in questo studio abbiamo voluto approfondire le conoscenze sulle comunità di ortotteri che vivono in questi ambienti, con un particolare focus sulle specie presenti nel SIC “CALANCHI DI RIGOROSO, SOTTOVALLE E CARROSIO” e nelle aree ad esso limitrofe. La ricerca è stata condotta all’interno dei prati aridi di un’area collinare della Provincia di Alessandria, in particolare nei comuni di Arquata Scrivia e di Gavi Ligure, una delle due aree ricadeva, inoltre, all’interno del SIC IT1180030, Calanchi di Rigoroso, Sottovalle e Carrosio. Questi territori sono caratterizzati da paesaggio vario, predominato da boschi di latifoglie interrotti da notevoli formazioni calanchive, arbusteti a *Ginestra odorosa* e praterie xeriche. Tra queste ultime rientrano gli habitat indagati, spesso riconducibili agli habitat 6210 e 6210* (Important Orchid Site). Sono state individuate due aree di studio (Arquata e Sottovalle), distanti tra loro 3km circa in linea d’aria, site rispettivamente nei comuni di Arquata Scrivia e Gavi Ligure (AL). L’area di Arquata è stata suddivisa in tre stazioni (A1, A2, A3) mentre l’area di Sottovalle è costituita da un’unica stazione (B1). I campionamenti sono stati realizzati dal 12 maggio al 15 luglio per 11 sessioni di campionamento (una sessione a settimana) lungo 16 transetti standard 10x2m (4 transetti per area) distanti almeno 2m tra loro, percorsi con retino da sfalcio a circa 10m/min.
La comunità di ortotteri indagata risulta costituita da almeno 42 specie sulle 70 (corrispondente al 60%) riportate per l’appennino Ligure-Piemontese occidentale. Questo dato è assolutamente rilevante tenendo conto che in questo studio è stato indagata una sola tipologia ambientale, quella riconducibile alle formazioni erbose secche seminaturali (H 6210). Tra le specie identificate, comunichiamo la presenza di una nuova segnalazione rispetto alla lista sopracitata (*Antaxius difformis*). In totale sono stati raccolti 3500 esemplari appartenenti a 16 sottofamiglie. Le due sottofamiglie più abbondanti sono quelle dei Gomphocerinae e tettigoniinae con rispettivamente 1030 e 871 esemplari raccolti. A breve distanza da queste due famiglie seguono i Phaneropterinae con 674 esemplari e i Calliptaminae con 647 esemplari. Le sottofamiglie presenti ben rappresentano la diversità ortotterologica italiana e in particolare piemontese. L’ampio spettro di caratteristiche eco-etologiche delle specie di queste sottofamiglie denota la diversità di ambienti che caratterizza l’area di studio e che non sempre riflettono le condizioni tipicamente xeriche di questi territori.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Abbondanza ed Ecologia di una popolazione di *Saga pedo* (Orthoptera Tettigoniidae) dell'Appennino piemontese

Francesca Della Rocca, Livia De Caria, Emanuele Repetto

Università degli studi di Pavia, Italia

L'avanzamento del bosco e la significativa intensificazione dell'agricoltura ha contribuito alla rarefazione del grosso ortottero Tettigoniidae *Saga pedo*, oggi considerato Vulnerabile a livello globale dall'IUCN e incluso nell'allegato IV della Direttiva Habitat. Poiché le popolazioni sono poco abbondanti e fortemente localizzate non è facile acquisire informazioni sufficienti sulla ecologia della specie e sulla consistenza delle sue popolazioni. Inoltre, a causa della forte elusività e cripticità degli esemplari, la probabilità di osservarne la presenza in natura è estremamente ridotta e l'abbondanza delle popolazioni rischia di essere fortemente sottostimata. Questo studio si pone come obbiettivo quello di approfondire lo stato di conservazione della specie nell'appennino piemontese attraverso 1) una stima della dimensione della popolazione oggetto di studio in relazione alle caratteristiche ambientali del paesaggio circostante e della disponibilità di prede; 2) l'elaborazione di un modello di idoneità ambientale utile per l'implementazione di futuri monitoraggi nei territori limitrofi all'area di studio. La ricerca è stata condotta all'interno dei prati aridi di un'area collinare della Provincia di Alessandria, nei comuni di Arquata Scrivia e di Gavi Ligure. I campionamenti sono stati realizzati da maggio a luglio per 11 sessioni lungo 16 transetti 10x2m percorsi con retino da sfalcio. Oltre a Saga pedo sono stati identificati tutti gli altri ortotteri presenti e classificati a livello di sottofamiglia e ove possibile a livello di specie.
La stima della popolazione e la probabilità di osservazione di Saga pedo è stata ottenuta applicando gli N-Mixture models. Per verificare l'esistenza di un effetto delle prede (intese come abbondanza di esemplari per ogni sottofamiglia di ortotteri; l'abbondanza totale di ortotteri e il numero di sottofamiglie osservate simultaneamente a *Saga pedo*) sull'abbondanza di *Saga pedo* abbiamo eseguito un'analisi di regressione GLM. Per visualizzare spazialmente la relazione tra *Saga pedo* e le altre famiglie di ortotteri, abbiamo utilizzato il metodo di ordinamento metrico PCO.
La popolazione stimata di *Saga pedo* nell'area di studio consta di 197 (± 115) individui che, in condizioni naturali, hanno una probabilità di essere osservati non superiore al 2,38%. Questa probabilità si riduce ulteriormente nelle giornate ventose. La popolazione di *Saga pedo* indagata occupa aree subottimali all'interno del territorio indagato. Ciò si evince non solamente dal modello di idoneità ambientale prodotto ma anche dalla evidente sovrapposizione spaziale tra *Saga pedo* e altre sottofamiglie molto distanti ecologicamente da essa e perlopiù legate ad elementi mesofili. Le condizioni poco ottimali in cui vive la popolazione oggetto di studio sono indirettamente confermate anche dalle ridotte dimensioni corporee degli esemplari e dalla breve durata del ciclo vitale che non supera i 60 giorni. Gran parte degli esemplari osservati risultano concentrati in piccole radure completamente immerse in una matrice boschiva e pertanto isolate tra loro. In base ai risultati ottenuti da questo studio è probabile che l'avanzamento del bosco rappresenti la minaccia principale per questa popolazione trasformando le radure e i prati xerici a cui essa è legata in piccoli frammenti subottimali e insufficienti ad ospitare popolazioni vitali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Biodiversità funzionale dei vigneti terrazzati costieri nel Parco Nazionale delle Cinque Terre.

Elena Gagnarli, Sauro Simoni, Franca Tarchi, Matteo Perrone, Silvia Guidi, Francesco Turillazzi, Donatella Goggioli, Flavio Fornasier

Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia

Nell'ambito della viticoltura italiana, i vigneti terrazzati del Parco Naturale delle Cinque Terre (PNCT) costituiscono una parte integrante del paesaggio e sono dichiarati Patrimonio UNESCO. Il mantenimento efficiente dei vigneti caratterizzati da varietà locali, non è solo determinante per la produzione di vini di alta qualità, ma riveste anche un'importantissima funzione di salvaguardia dell'integrità del territorio a forte rischio idro-geologico. Le pratiche di gestione che sostengono la biodiversità, migliorano la salute del suolo e riducono la necessità di interventi esterni (pesticidi, fertilizzanti), mantenendo al contempo invariati i rendimenti (Strategia 2030 per il suolo). In questo contesto sono state indagate la microfauna dei vigneti del PNCT focalizzandosi su due aspetti: 1) analisi della comunità dei microartropodi che colonizza la componente fogliare delle varietà Albarola, Bosco e Vermentino, 2) caratterizzazione dei processi ecologici nei primi 10 cm del suolo, in prossimità delle piante di vite. Nell'area del Parco sono stati considerati 6 siti a diversa altitudine e distanza dal mare. Dal 2020 al 2022, per ciascun vigneto terrazzato, sono stati effettuati prelievi di 25 foglie delle varietà presenti, in primavera e in autunno per identificare gli artropodi fitofagi e predatori presenti. Dai campioni di suolo sono state determinate sia le proprietà biochimiche sia l'abbondanza totale e la diversità della comunità di artropodi con i principali indici ecologici e qualità biologica del suolo (indice QBSar).
Il sito di campionamento e la cultivar influenzano la densità di acari fitoseidi sulle foglie (GLM, $p<0,001$; HSD Tukey test). In generale, la popolazione dei fitoseidi è relativamente abbondante (2,4 ind./foglia), considerando la conduzione convenzionale dei vigneti. Le specie identificate sono *Kampimodromus aberrans*, *Typhlodromus pyri*, *T. exhilaratus*, *Phytoseius finitimus*, *Euseius stipulatus;* gruppi funzionali fitofagi come cocciniglia sono sporadici, acari tetranichidi ed eriofidi assenti.
Il contenuto di carbonio organico varia da 53,6 a 72,2 g Corg/kg di suolo e la biomassa microbica da 60 fino a 123 mg dsDNA/g di suolo. Riguardo ai processi biochimici, gli enzimi legati al ciclo del fosforo sono abbondanti nei siti più elevati (da 200 m slm); mentre quelli coinvolti nel ciclo del carbonio e le comunità dei microartropodi sono particolarmente abbondanti nel vigneto con interfilare non lavorato. Sono stati raccolti oltre 16000 esemplari di microartropodi edafici, dei quali l'acarofauna rappresenta l'86%, i collemboli l'8%, formicidi il 2% e infine seguono altri gruppi appartenenti a Myriapoda, altri Arachnida, Crustacea e Insecta. In autunno, l'abbondanza degli artropodi edafici è inferiore ai campionamenti primaverili e ciò è probabilmente dovuto alle loro migrazioni verticali verso il basso alla ricerca delle condizioni microambientali più favorevoli. I vigneti situati a maggior altitudine hanno mostrato bassi valori di QBSar e una semplificazione della struttura di comunità, denotando minore funzionalità del suolo.
La complessità delle comunità di organismi e la loro biodiversità funzionale possono fornire una maggiore resilienza ambientale ed mitigare il degrado del suolo. Questo approccio multidisciplinare può essere utile per una agricoltura innovativa e politiche conservative di sviluppo in un'area protetta come quella delle Cinque Terre.

PAROLE CHIAVE: biodiversità del suolo, acari fitoseidi, QBSar, attività enzimatica, microartropodi..

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Effetto del cambiamento climatico sulle api selvatiche in ambiente urbano

Costanza Geppert[1], Andree Cappellari[1], Daria Corcos[2], Pierfilippo Cerretti[2], Maurizio Mei[2], Lorenzo Marini[1]

[1] DAFNAE, Università di Padova, Italia; [2] Sapienza Università di Roma, Italia

L'urbanizzazione è tra le minacce principali per la biodiversità a livello globale. Tuttavia, ricerche recenti hanno evidenziato come le città possano rappresentare un rifugio per gli insetti impollinatori. I principali fattori che determinano la capacità degli ambienti urbani di sostenere popolazioni consistenti ed eterogenee di insetti impollinatori sono la quantità e l'organizzazione spaziale delle aree verdi. Inoltre, in generale, la temperatura è uno dei fattori determinanti dell'attività degli insetti impollinatori. Per via dell'effetto dell'isola di calore urbano le città sono più calde delle aree naturali circostanti, e sono, quindi, un sistema ideale per studiare gli effetti dell'aumento delle temperature. In questo studio, abbiamo analizzato gli effetti di temperatura, quantità di habitat naturali aperti e distanza dal centro urbano sulle comunità di api selvatiche nella città di Roma (Italia). Abbiamo selezionato 36 siti lungo due gradienti indipendenti di percentuale di habitat naturali aperti e di temperature e abbiamo campionato le comunità di api per quattro mesi utilizzando pan-traps. Quindi, abbiamo misurato i tratti funzionali delle api selvatiche, in particolare la dimensione del corpo, il comportamento sociale, la strategia di nidificazione e le preferenze floreali. La temperatura è risultata essere il fattore chiave nel determinare l'abbondanza e la composizione delle comunità di api selvatiche in città, indipendentemente dalle metriche del paesaggio. In siti caratterizzati da temperature più calde, le comunità erano più ricche di specie e individui. Al contrario, siti più freddi hanno mostrato meno specie e meno individui di api selvatiche. Anche i tratti funzionali delle comunità cambiavano con la temperatura: infatti, all'aumentare della temperatura le comunità erano composte da una percentuale maggiore di specie polilettiche e di piccole dimensioni. In conclusione, il cambiamento climatico, e in particolare l'aumento delle temperature, sembra in parte favorire le api selvatiche in città, ma potrebbe omogeneizzare le comunità, selezionando quei tratti che rendono le specie più facilmente adattabili. Sono tuttavia necessarie ulteriori ricerche per comprendere se e come gli ambienti urbani possano sostenere le popolazioni di insetti impollinatori nell'ambito dei cambiamenti globali, concentrandosi non solo sulle api selvatiche, ma anche su altri taxa fondamentali come coleotteri, ditteri e lepidotteri.

PAROLE CHIAVE: api, biodiversità, cambiamento climatico, città, tratti funzionali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

I ragni prendono il loro posto: In natura le comunità di ragni si dividono in diversi strati

Diego Gil Tapetado[1], Eduardo Morano[2], Raúl Bonal[2]

[1] Università degli Studi di Milano, Italia; [2] Università Complutense di Madrid, Spagna

I ragni (Araneae) sono un gruppo abbondante e diversificato di artropodi che svolgono ruoli contrastanti negli ecosistemi, sia come predatori (principalmente) generalisti sia come prede di vertebrati e invertebrati. Inoltre, mostrano un'eccezionale diversità funzionale dovuta a una variabilità morfologica che favorisce la suddivisione della nicchia tra specie con diverse strategie di caccia che occupano microhabitat diversi. Tuttavia, paradossalmente, la segregazione dei microhabitat dei ragni è stata raramente affrontata su piccola scala spaziale tra comunità situate a pochi metri l'una dall'altra. In questo studio abbiamo analizzato la segregazione interspecifica dei ragni tra microhabitat in boschi aperti dell'Iberia centrale.
Abbiamo definito quattro microhabitat associati a diversi strati (chioma degli alberi, cespugli, lettiera fogliare sotto la chioma e prato aperto). In due boschi aperti abbiamo selezionato 10 alberi sui quali abbiamo raccolto i ragni scuotendo i rami di ciascuno di essi sei volte in ogni direzione cardinale. Abbiamo posizionato un telo bianco sotto i rami e abbiamo raccolto immediatamente tutti i ragni che vi cadevano sopra. I ragni dei cespugli sono stati campionati con un retino, lungo due transetti di 10 m a 10-15 metri di distanza dagli alberi. A questa distanza abbiamo anche posizionato una coppia di trappole a caduta separate da 10 metri (campionamento dei ragni delle praterie aperte). Infine, abbiamo posizionato altre due trappole a caduta sotto la chioma (lettiera fogliare). Le comunità biologiche di ragni sono state analizzate utilizzando gli indici di diversità delle specie (numeri di Hill della vera diversità), la somiglianza degli strati (SIMPROF e NDMS), la segregazione (diagrammi di Venn) e la generazione di gruppi funzionali (UPGMA) da diversi campionamenti standardizzati.
Abbiamo ottenuto una segregazione chiara e precisa delle comunità di ragni nei quattro diversi strati definiti, sia a livello di ricchezza di specie effettive (q1) che di specie dominanti (q2). La segregazione principale è stata quella tra le specie legate ai rami di alberi e cespugli e quelle che vivono al suolo (raccolte con trappole a caduta). È interessante notare che sono state riscontrate anche alcune differenze tra le comunità di ragni terrestri che vivono sotto le chiome e nei prati aperti vicino agli alberi. Anche i risultati sui gruppi funzionali supportano questa segregazione, con relazioni esistenti tra ecologia e strati occupati.
Questi risultati ci mostrano che la segregazione dei microhabitat tra le comunità di ragni avviene ad una scala spaziale molto piccola. Mettono inoltre in guardia dalla perdita di alcuni elementi del paesaggio (come gli alberi isolati nei boschi aperti), che possono occupare una piccola superficie in proporzione, ma che sono essenziali per la conservazione delle comunità di ragni ad essi collegate. Le comunità di ragni differenziate e specializzate saranno dunque molto vulnerabili ai cambiamenti dell'ambiente e della copertura del suolo a scala di microhabitat.

PAROLE CHIAVE: Ragni, Chelicerata, Comunità biologiche, Microhabitat.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

È davvero possibile monitorare le specie di insetti protette con la scienza partecipativa? Risultati e prospettive da una iniziativa a lungo termine

Silvia Gisondi[1], Alice Lenzi[2], Marco Bardian[3], Sonke Hardersen[3], Fausto Leandri[4], Emanuela Maurizi[1], Fabio Mosconi[2], Gianluca Nardi[3], Lara Redolfi De Zan[5], Giuseppino Sabbatini Peverieri[1], Livia Zapponi[6], Vincenzo Andriani[3], Pio Federico Roversi[1], Alessandro Campanaro[1]

[1] CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] Sapienza Università di Roma, Italia;
[3] Reparto Carabinieri Biodiversità di Verona, Italia; [4] Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Italia;
[5] Reparto Carabinieri Biodiversità di Fogliano, Italia; [6] DREAm, Italia; [7] CNR Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Italia

Recenti progetti finalizzati al monitoraggio di specie, habitat o variabili ambientali, hanno dimostrato che la citizen science (i.e., ricerca scientifica svolta da non esperti in collaborazione con professionisti e istituzioni scientifiche) è uno strumento prezioso per raccogliere dati e informazioni su larga scala, coprendo lunghi periodi di tempo e un'ampia scala di paesaggio. Questo approccio può essere di particolare interesse, soprattutto se soddisfa i requisiti della Direttiva Habitat. Infatti, secondo questa direttiva europea, ogni Paese è tenuto a sorvegliare lo stato di conservazione delle specie e degli habitat protetti presenti sul territorio nazionale (art. 11) e a fornire una relazione nazionale sul loro stato ogni 6 anni (art. 17). Questi obiettivi richiedono un notevole sforzo di campionamento, sia in termini di tempo che di spazio, soprattutto se si tratta di specie piccole e poco appariscenti, come gli insetti, la cui distribuzione è spesso ancora parzialmente sconosciuta.
In Italia, solo pochi progetti di citizen science si sono dedicati alla raccolta di dati su specie di insetti, e questi si sono concentrati principalmente su farfalle, impollinatori o specie aliene invasive. Di conseguenza, gli insetti protetti sono stati raramente oggetto di progetti di citizen science.
In questo contesto, presentiamo i risultati di un'iniziativa di citizen science a lungo termine, iniziata con il progetto "LIFE MIPP" (LIFE11NAT/IT/000252) e proseguita successivamente grazie ai finanziamenti del Ministero dell'Ambiente. L'iniziativa si concentra sulle specie di insetti protette, tra cui farfalle, coleotteri, libellule e grilli, e finora ha visto la partecipazione di oltre 1.400 volontari che hanno raccolto più di 7.000 dati. L'analisi di questi dati mostra un chiaro aumento del numero di volontari e del numero di record, nonché una maggiore copertura spaziale per le specie target nel corso degli anni.
Inoltre, la raccolta di dati a lungo termine, pone un interrogativo sull'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati e sull'opportunità di proseguire negli anni a venire. Le nostre analisi mostrano che il progetto non ha ancora raggiunto il suo massimo potenziale, rivelando l'importanza e il valore scientifico di simili progetti.
Progetti di questo tipo possono anche avere un importante ruolo sociale nell'educare e responsabilizzare i cittadini. In questo caso, è stata condotta un'indagine sociologica per valutare il livello di coinvolgimento dei volontari e le eventuali implicazioni educative e di sensibilizzazione nei confronti della conservazione della biodiversità. I risultati preliminari sono incoraggianti.
In conclusione, abbiamo dimostrato che la citizen science è un potente strumento per lo studio, il monitoraggio e la conservazione della biodiversità, comprese le specie neglette, come gli insetti. Infatti, i dati raccolti durante questa iniziativa non solo hanno confermato e rafforzato le conoscenze attuali, ma hanno anche aggiunto nuove informazioni spaziali, con il risultato di una migliore definizione dello stato di conservazione delle specie, come richiesto dalla Direttiva Habitat. Inoltre, il coinvolgimento diretto dei volontari nella raccolta dei dati ha anche un'importante implicazione sociale, poiché le persone vengono formate, educate, responsabilizzate e sensibilizzate sugli insetti e sull'importanza della loro conservazione.

PAROLE CHIAVE: Citizen Science, Conservazione, Biodiversità, Specie protette, Direttiva Habitat.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Risultati di indagini triennali condotte su insetti da quarantena nel contesto del nuovo quadro normativo dell'UE

Raffaele Griffo[1], Luigi Notaro [2], Patrizia Nappa [1], Giuseppina Gargiulo [1]

[1] Servizio fitosanitario Regione Campania, Italia; [2] Università degli Studi di Napoli, Italia

Il commercio globalizzato e i cambiamenti climatici hanno aumentato esponenzialmente il rischio di introduzione di specie aliene dannose per le piante e l'Italia, per le sue specifiche caratteristiche pedoclimatiche e di ricchezza in biodiversità, ne è particolarmente suscettibile.
Una delle azioni più importanti per evitare l'insediamento e la diffusione di tali nuovi parassiti è la prevenzione attuata attraverso l'attività di sorveglianza del territorio.
A tal fine il nuovo quadro normativo della UE impone a tutti gli Stati membri il monitoraggio dei propri territori attraverso specifiche indagini per la ricerca di organismi nocivi da quarantena e disciplinati dalla normativa di settore.
Dall'anno 2020, i Paesi della UE sono obbligati a redigere e ad attuare un Programma Nazionale di Indagine (PNI) per determinati organismi nocivi e che nell'ordinamento giuridico italiano trova applicazione con l'art. 27 del Decreto Legislativo 19/2021.
La programmazione nazionale tiene conto:
• dei 20 organismi nocivi prioritari individuati dal Regolamento (EU) 2019/1702;
• di tutti gli organismi regolamentati da Misure di emergenza;
• degli organismi nocivi da quarantena rilevanti per la UE di cui al Regolamento (UE) 2019/2072.
Nel presente lavoro si riportano le sommarie risultanze delle indagini entomologiche svolte nel triennio 2020-2022 dal Servizio fitosanitario della Regione Campania, congiuntamente ai propri partner scientifici, e discendenti dall'attuazione del Piano di indagine regionale e che hanno riguardato mediamente 50 fitofagi/anno con particolare attenzione ai "priority 1":
Agrilus anxius, *Agrilus planipennis*, *Anastrepha ludens*, *Anoplophora chinensis*, *Anoplophora glabripennis*, *Anthonomus eugenii*, *Aromia bungii*, *Bactericera cockerelli*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera zonata*, *Conotrachelus nenuphar*, *Dendrolimus sibiricus*, *Popillia japonica*, *Rhagoletis pomonella*, *Spodoptera frugiperda*, *Thaumatotibia leucotreta*.
Dalle risultanze delle indagini merita essere attenzionato il cerambicide Aromia bungii, presente in Campania dal 2012. A seguito delle attività di monitoraggio delle piante ospiti in aree libere, nell'anno 2021, sono state ritrovate alcune piante infestate a Castelvolturno (Ce). Sono state adottate tempestive misure di eradicazione con relativa delimitazione dell'area infestata e dell'area cuscinetto. Le successive indagini nell'area delimitata non hanno portato ad ulteriori ritrovamenti per cui ci sono le premesse per poter auspicare una sua eradicazione da ufficializzazione alla Commissione UE secondo le tempistiche e le procedure previste dalla Decisione di esecuzione (UE) 2018/1503. Sempre grazie al Piano di indagine messo in campo dalla Regione Campania, nell'anno 2022, il monitoraggio con trappole ha permesso di individuare la presenza di Bactrocera dorsalis in alcuni areali del napoletano dove singoli esemplari già erano stati catturati nel 2018. La Regione Campania, attraverso il proprio Servizio fitosanitario, ha adottato uno specifico Piano di azione con l'individuazione di tutta una serie di misure fitosanitarie atte a contrastare la diffusione della mosca orientale della frutta. Inoltre è stato possibile rilevare sul territorio campano la presenza alquanto diffusa di *Aleurochantus spiniferus* e *Toumeyella parvicornis* nonché di altri fitofagi in misura ridotta e distribuiti a macchia di leopardo come *Halyomorpha halys*, *Drosophila suzukii*, *Cryptoblabes gnidiella*.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Effetto dei cambiamenti climatici sulla rimozione di sterco di tre specie di Geotrupidae (Coleoptera, Geotrupidae)

Alex Laini , Beatrice Nervo, Angela Roggero, Antonio Rolando, Claudia Palestrini

Università di Torino, Italia

Le variazioni di temperatura dovute al cambiamento climatico globale hanno avuto pesanti ripercussioni sull'entomofauna ed in particolare sulla loro distribuzione spaziale e temporale, con conseguenze importanti sulla capacità degli insetti di fornire servizi ecosistemici. I coleotteri coprofagi rappresentano una componente molto importante degli ecosistemi alpini grazie alla loro capacità di svolgere processi ecosistemici chiave. La rimozione dello sterco ad opera dei coleotteri coprofagi, in particolare, contribuisce a un numero rilevante di servizi ecosistemici tra cui si possono annoverare i cicli biogeochimici, il controllo dei parassiti e la dispersione secondaria dei semi. Nonostante la sua importanza, l'effetto del riscaldamento climatico globale sulla rimozione dello sterco ad opera dei coleotteri coprofagi è stato scarsamente studiato. Scopo del presente lavoro è stato quello di i) quantificare attraverso esperimenti di laboratorio la rimozione dello sterco in *Anoplotrupes stercorosus* (Scriba,1791), *Geotrupes stercorarius* (Linnaeus, 1758) e *Trypocopris pyrenaeus* (Charpentier, 1825), tre specie appartenenti alla famiglia Geotrupidae e ii) modellizzare scenari di rimozione passati (1981-2005) e futuri (2011-2100) all'interno della fascia altitudinale compresa tra 600 e 1400 m del Piemonte. Per ognuna delle tre specie studiate la rimozione di sterco da parte di coppie di individui (maschio + femmina) è stata misurata in laboratorio a diverse temperature comprese tra 5° e 36°C. I risultati di laboratorio sono stati utilizzati per costruire un modello biologico in grado di mettere in relazione i tassi di rimozione dello sterco con la temperatura. Il modello biologico è stato infine abbinato a dati di temperatura ad alta risoluzione spaziale (1x1 km) al fine di ottenere stime di rimozione dello sterco per l'intera area di studio. Per lo scenario passato la rimozione è stata misurata tenendo in considerazione i cambiamenti di uso del suolo che si sono verificati negli anni. Per gli scenari futuri sono state utilizzate tre ipotesi alternative di cambiamento climatico (emissioni di carbonio basse, moderate ed elevate) in tre intervalli temporali (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100). I risultati ottenuti hanno messo in evidenza come l'aumento di temperature nel periodo di tempo compreso tra il 1981 e il 2005 abbia contribuito ad un incremento della rimozione di sterco nell'intera area di studio. Questo aumento è stato probabilmente in grado di compensare la perdita di area di pascolo verificatosi nei 25 anni presi in considerazione. Curiosamente, le modellizzazioni future mostrano un debole incremento nella rimozione dello sterco limitato agli scenari di cambiamento climatico più estremi. I risultati ottenuti potranno contribuire alla pianificazione territoriale e ai processi decisionali per la definizione delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici negli ecosistemi alpini.

PAROLE CHIAVE: coleotteri coprofagi, rimozione dello sterco, servizi ecosistemici, riscaldamento climatico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Effetti della manipolazione e marcatura su sopravvivenza, probabilità di cattura e vagilità della libellula non territoriale *Coenagrion castellani* (Odonata, Coenagrionidae)

Gianandrea La Porta

Università degli Studi di Perugia

Gli studi che producono risultati positivi e innovativi tendono a suscitare maggiore attenzione rispetto a quelli con risultati negativi o nulli. Questo ha portato a un problema noto come "file drawer", per cui alcuni rilevanti risultati di ricerca non vengono pubblicati. Tuttavia, i risultati negativi svolgono un ruolo essenziale per il progresso della ricerca e la loro pubblicazione è fondamentale per il progresso scientifico. In alcuni casi, i risultati negativi possono indicare assunti che devono essere soddisfatti per condurre correttamente le indagini. Ad esempio, nelle indagini di cattura marcatura e ricattura (CMR), un presupposto essenziale è che la marcatura degli animali non influisca sui tassi di ricattura o sulla probabilità di sopravvivenza. Nonostante siano negativi, questi assunti sono cruciali per la validità della ricerca e devono essere considerati con attenzione. Per esplorare gli effetti della manipolazione e della marcatura nelle libellule non territoriali, una popolazione di *Coenagrion castellani* Robert, 1948 è stata studiata con il metodo della marcatura-ricattura in un piccolo corso d'acqua in Umbria, Italia centrale. Durante la stagione di volo, corrispondente al periodo giugno-luglio, 849 individui adulti sono stati marcati con un codice numerico sull'ala posteriore destra in otto sessioni di lavoro. Gli individui sono stati marcati con cinque colori, distinti in base al tratto in cui sono stati inizialmente raccolti. L'area di studio era limitata a un transetto lungo 250 metri, suddiviso in cinque sezioni di 40-70 metri ciascuna. Dopo la marcatura, le libellule sono state immediatamente rilasciate e la manipolazione ha richiesto meno di 30 secondi. È interessante notare che non è stata riscontrata alcuna evidenza di deficit legata all'effetto della manipolazione e della marcatura. Non è stato rilevato alcun effetto significativo di alcun colore sulla sopravvivenza di maschi e femmine, e in diverse occasioni sono state registrate coppie con un singolo o entrambi i partner marcati. Gli individui marcati in rosso hanno mostrato inaspettatamente una minore probabilità di ricattura, mentre negli altri tratti non è stato osservato alcun effetto del colore. Inoltre, una percentuale significativa di individui marcati ha mostrato una bassa mobilità con una naturale inclinazione alla filopatria. Gli individui marcati in nero presentavano tassi di sedentarietà particolarmente elevati, con una distanza mediana di spostamento di 33 metri lungo il corso d'acqua, in un tratto in cui la vegetazione e le caratteristiche generali dell'habitat potevano essere più favorevoli rispetto ad altre aree. I risultati dell'esercizio di marcatura-ricattura indicano che un'attenta manipolazione e l'uso di marcature alari di colore diverso non hanno effetti percepibili sulla probabilità di sopravvivenza, sulla mobilità e sul comportamento di questa specie non territoriale. Questi risultati, nonostante siano negativi, sono significativi per la ricerca entomologica poiché questa specie è inclusa nell'Allegato II della Direttiva Habitat e quindi soggetta a un monitoraggio periodico per valutarne lo stato di conservazione.

PAROLE CHIAVE: CMR, Odonata, filopatria, dispersione, RMark.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Valutazione dell'impatto di diverse pressioni antropiche sulla biodiversità dei lepidotteri diurni nel Parco Nazionale dell'Aspromonte.

Ilaria Latella[1], Luca Pelle[2], Orlando Campolo[1] , Vincenzo Palmeri[1] , Stefano Scalercio[3]

[1] Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Italia; [2] Parco Nazionale dell'Aspromonte, Italia; [3] Centro di Ricerca Foreste e Legno Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italia

Lo studio della biodiversità degli entomi può rappresentare un valido strumento per comprendere lo stato di conservazione di un determinato ambiente. I lepidotteri diurni, in virtù della loro stretta relazione con le angiosperme e la loro suscettibilità ai cambiamenti repentini degli ambienti, sono sovente impiegati per valutare l'effetto di perturbazioni ambientali che incombono su determinati territori.
In questo studio vengono riportati i risultati scaturiti da un'attività di monitoraggio volta a valutare lo stato di conservazione delle popolazioni calabresi di lepidotteri diurni e, impiegando le medesime specie come bioindicatori, per la
verifica dell'eventuale impatto di differenti attività antropiche nella composizione quali-quantitativa di questi pronubi. Le osservazioni sono state condotte all'interno di aree protette ricadenti nel Parco Nazionale dell'Aspromonte (Calabria, Italia) monitorando le farfalle in aree soggette a diverse tipologie di pressioni antropiche. Nello specifico, l'attività di monitoraggio è stata effettuata con cadenza bisettimanale, dal mese di maggio al mese di settembre, in dieci transetti dalla lunghezza di 500m ricadenti in diversi contesti ambientali (pascoli intensivi ed estensivi, campi coltivati, zone percorse da incendio, aree naturali).
I risultati ottenuti, sebbene riferiti alle osservazioni del primo periodo, hanno evidenziato come l'incidenza dell'attività dell'uomo influisca negativamente sulla struttura e composizione dei lepidotteri oggetto di studio. Durante le attività sono state individuate 43 specie afferenti a 5 famiglie. Gli ambienti più degradati (pascoli e zone soggette ad incendio), che peraltro presentavano una scarsa presenza di piante a fiore, sono stati quelli in cui la diversità di specie è risultata più bassa se confrontata con quella registrata negli ambienti dove la pressione antropica era limitata o assente.

PAROLE CHIAVE: Pronubi, attività antropica, biodiversità.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Monitoraggio e conservazione degli insetti protetti: l'approccio seguito dal progetto LIFE ESC360

Alice Lenzi[1], Silvia Gisondi[1], Lorenzo Balducci[2], Matteo Dalla Valle[3], Marcello Miozzo[4], Lara Redolfi De Zan[4], Fiamma Rocchi[4], Matteo Ruocco[4], Vincenzo Andriani[5], Pio Federico Roversi[1], Alessandro Campanaro[1]

[1] CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia ; [2] Sapienza Università di Roma, Italia;
[3] Reparto Carabinieri Biodiversità di Fogliano, Italia; [4] D.R.E.Am. Italia soc. coop. agr., Italia;
[5] Reparto Carabinieri Biodiversità di Verona, Italia

Ad oggi, nel panorama della ricerca biologica, pochi sono i progetti di scienza partecipata che mirano al monitoraggio di specie e habitat protetti, soprattutto con il coinvolgimento di giovani volontari e, ancor meno, se tra le specie oggetto di studio vi sono gli insetti.
LIFE ESC360 è stato il primo progetto in Italia con queste caratteristiche. Il progetto si è svolto per quattro anni (2018-2022) e ha visto il coinvolgimento di quasi 360 giovani volontari (18-30 anni) che hanno operato in 22 Riserve Naturali Statali sovrapposte a 23 siti Natura 2000 in Lombardia, Toscana, Lazio, Abruzzo e Puglia. Dopo un periodo di formazione specifica e con il supporto e il coordinamento di esperti, i partecipanti hanno applicato i protocolli standard nazionali e raccolto dati su più di 60 target tra habitat, piante e animali (compresi insetti, uccelli, rettili, anfibi e mammiferi) di interesse comunitario e inclusi negli allegati delle Direttive Habitat e Uccelli.
Il presente contributo si propone di analizzare e presentare le attività dedicate al monitoraggio degli insetti, tra cui 5 coleotteri saproxilici (Cerambyx cerdo, Lucanus cervus, Morimus asper, Osmoderma eremita, Rosalia alpina) e 4 farfalle (Zerynthia cassandra, Z. polyxena, Euplagia quadripunctaria, Parnassius mnemosyne) e la caratterizzazione delle comunità di farfalle e di ortotteri. In totale sono state effettuate 374 sessioni di campionamento nella primavera-estate del 2019, 2020 e 2021 e sono stati raccolti dati di presenza di circa 4.260 individui.
Il progetto ha fornito diverse tipologie di dati, che consistono in: i. un contributo a programmi di monitoraggio già esistenti e consolidati, ii. la conferma di specie protette in alcune aree in cui era nota solo la loro presenza a livello bibliografico, ma mancavano informazioni relative alla popolazione e al suo stato di conservazione, iii. primo dato su specie protette in alcune Riserve e siti Natura 2000 di cui non si conosceva la presenza e iv. la conseguente attivazione di nuovi programmi di monitoraggio. Inoltre, l'indagine sulle comunità di farfalle ha rivelato utili informazioni sulla gestione degli habitat, evidenziando l'importanza di mantenere alcune aree chiuse al pubblico, preservando così lembi di biodiversità all'interno di una matrice antropica preesistente.
Questi dati costituiscono importanti informazioni sia in termini di conoscenza scientifica che di attività di gestione delle Riserve Naturali, dei siti Natura 2000 e delle specie protette, rivelando il potenziale e l'efficacia delle iniziative di citizen science.
Inoltre, il progetto LIFE ESC360 ha avuto una serie di implicazioni sociali e individuali. Infatti, il coinvolgimento diretto dei giovani volontari ha permesso di implementare e arricchire le loro conoscenze teoriche e pratiche, ha consentito di stabilire un nuovo e più solido legame tra i partecipanti e gli ambienti naturali, in particolare con le specie di insetti, spesso meno apprezzate dai giovani che, soprattutto all'inizio della loro formazione, sono più interessati allo studio dei vertebrati.

PAROLE CHIAVE: Monitoraggio, Conservazione, Citizen Science, Biodiversità, Direttiva Habitat, Rete Natura 2000, Riserve Naturali Statali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

LIFE SPAN Saproxylic Habitat Network: planning and management for European forests (LIFE19 NAT/IT/000104)

Laura Loru[1], Serena Carloni[1], Paolo Colangelo[1], Fabrizio Ferretti[2], Alessandro Marmugi[1], Andrea Pes[1], Bruno de Cinti[1]

[1] Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Italia; [2] Centro di Ricerca Foresta e Legno e Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia, Italia

La gestione forestale tradizionale, ancora oggi troppo spesso incentrata sulla sola massimizzazione della produzione di legno, ha portato in molte aree alla riduzione dell'eterogeneità strutturale, della presenza di legno morto in piedi e a terra e della disponibilità di microhabitat, con conseguente riduzione della diversità delle specie. Questo vale ancora di più per la biodiversità saproxilica, ovvero quella rappresentata da specie legate almeno in uno stadio del proprio ciclo vitale, al legno deperiente o morto o ad altri organismi saproxilici.
L'obiettivo principale del progetto LIFE SPAN è quello di sviluppare e testare soluzioni gestionali che, integrandosi ai modelli già attuati nelle aree protette e nelle foreste produttive, garantiscano la salvaguardia della biodiversità forestale, con particolare attenzione a quella saproxilica. Tramite un approccio di pianificazione e gestione forestale innovativo, sempre attento alla sostenibilità economica degli interventi proposti, saranno attuate e monitorate proposte gestionali volte alla conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario legate al legno morto.
Lo strumento alla base di questo percorso è il Saproxylic Habitat Network (SHN) una rete di "aree di Senescenza (SHS)" che favorirà il movimento e la dispersione delle diverse specie saproxiliche attraverso le aree circostanti, in pratica le SHS agiranno come nodi di una rete che permetterà il movimento e la ricolonizzazione di territori abbandonati in passato a causa delle modalità di gestione del bosco. Gli interventi prevedono la creazione di 25 SHS in Italia (Foresta del Cansiglio Orientale) e 18 SHS in Germania (University Forest Sailershausen) all'interno delle quali verranno eseguiti interventi con lo scopo di incrementare la presenza di legno morto, microhabitat, diversità strutturale e radure. Gli effetti degli interventi sulla biodiversità animale verranno valutati mediante il monitoraggio di vertebrati (es picchi e pipistrelli) e invertebrati saproxilici (Coleoptera ed Heteroptera).
L'accelerazione dei processi di ricostituzione degli habitat e della loro biodiversità determinerà l'incremento dei servizi ecosistemici erogati.

PAROLE CHIAVE: insetti, biodiversità, legno morto.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Miglioramenti ambientali di aree golenali marginali per il sostegno trofico delle api selvatiche (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila).

Martino Maggioni[1], Oana Catalina Moldoveanu[1], Daniele Vergari [2], Francesca Romana Dani[1]

[1] Università degli Studi di Firenze, Italia; [2] Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno, Italia

La frammentazione degli habitat e l'agricoltura intensiva con utilizzo di pesticidi ed erbicidi sono considerati fra i principali fattori responsabili del declino degli impollinatori (Nieto et al., 2014). La nuova Politica Agricola Comune (PAC) introduce misure per contrastare questo declino, come il supporto di pratiche agricole sostenibili e la valorizzazione di terreni non produttivi a vantaggio di un incremento della biodiversità inclusa quella dei pronubi. Oltre ad aree agricole non produttive, alcune zone urbane e periurbane si prestano ad essere gestite con gli stessi obiettivi.
Ad oggi, sono numerosi gli interventi di riqualificazione ambientale per gli impollinatori in ambiente agricolo, ma pochi sono stati gli studi che hanno valutato l'efficienza e della bontà delle azioni svolte con metodi di monitoraggio biologico (Kremen and M'Gonigle, 2015; Wood et al., 2017; Kanduth et al., 2021).
Questo studio, in collaborazione con l'Ente Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno (CBMV), mira ad azioni di riqualificazione ambientale di aree ripariali recentemente soggette ad ampie opere di rimodellamento del terreno per la sicurezza idraulica del territorio, ed alla successiva valutazione delle azioni sulla comunità di impollinatori. Queste tipo di aree non sono generalmente soggette ad azioni di rinaturalizzazione e vengono allagate mediamente ogni trenta anni. Dato che gli insetti della superfamiglia Apoidea sono considerati i più efficienti impollinatori, i miglioramenti sono stati progettati soprattutto a vantaggio di questo gruppo e sono consistiti nella semina e gestione di due miscugli commerciali di piante nettarifere autoriseminanti su parcelle di uguale forma e superficie. In particolare, i miscugli selezionati erano diversi sia per numero che per tipologia di specie vegetali: il primo contiene 31 specie floreali mentre il secondo ne contiene 12. Entrambi i miscugli sono caratterizzati da specie autoctone annuali eccezion fatta per la Phacelia tanacetifolia (Bentham, 1853), considerata naturalizzata. La germinazione delle diverse specie è stata valutata tramite rilievi vegetali eseguiti contemporaneamente al monitoraggio degli apoidei che è stato effettuato tramite transetti standard e "pan traps". Del primo miscuglio sono germinate il 41,9% delle specie e hanno prodotto una copertura vegetale media della parcella del 38%; del secondo hanno attecchito il 66,7% delle specie con una copertura media pari al 60%. Nell'area di studio sono state censite in totale circa 80 specie di api appartenenti a 26 generi. Le specie dei miscugli che sono andate a fiore, 9 per la prima parcella e 7 per la seconda, sono risultate in una copertura del 42% e del 91% delle specie vegetali in antesi presenti nelle due parcelle. Per quanto riguarda le api osservate durante i transetti, il numero di specie è risultato rispettivamente 23 e 31 nelle due parcelle, mentre solamente 16 specie sono state osservate in parcelle non soggette a semina, dove si trovavano prevalentemente graminacee. I risulati sembrerebbero suggerire che anche un numero limitato di specie vegetali nettarifere, se presenti in quantità significativa, siano sufficienti per una riqualifica ambientale a favore di insetti impollinatori.

PAROLE CHIAVE: Impollinatori, Agro-ecologia, Aree golenali.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Influenza delle proprietà e dell'uso del suolo sulla comunità di invertebrati negli agroecosistemi della Pianura Padana

Giulia Magoga[1], Matteo Brunetti[2], Alex Cussigh[2], Sumer Alali[3], Flavia Pizzi[4], Paola Cremonesi[4], Roberto Comolli[2], Pietro Marino Gallina[2], Alberto Spada[2], Matteo Montagna[1]

[1] Università degli studi di Napoli Federico II, Italia; [2] Università degli studi di Milano, Italia;
[3] Università degli studi di Brescia, Italia; [4] Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, Italia

L'effettivo impatto delle attività agricole sulla salute degli organismi del suolo è lontano dall'essere pienamente compreso. Di conseguenza, non è nemmeno chiaro come le funzioni mediate dalle comunità degli invertebrati del suolo possano essere influenzate dall'uso e dalle proprietà del suolo. In questo studio, sono stati valutati gli effetti di diversi fattori (comprese le pratiche agronomiche e le proprietà del suolo) sulla composizione e la diversità delle comunità di invertebrati del suolo di colture selezionate e sistemi semi-naturali in una delle aree agricole più importanti d'Europa, la Pianura Padana. Le comunità di invertebrati sono state caratterizzate utilizzando l'approccio eDNA metabarcoding con geni target citocromo c ossidasi subunità 1 (COI) e 18S rRNA. I due marcatori hanno mostrato una differente efficienza nel caratterizzare gli organismi del suolo. Nel dettaglio, il gene COI ha mostrato una minore copertura in termini di taxa rispetto al gene 18S rRNA, ma ha permesso di ottenere identificazioni più specifiche (a livello di genere e specie). La composizione delle comunità è risultata sostanzialmente diversa tra i sistemi colturali (anche considerando solamente i livelli tassonomici più elevati). Una maggiore diversità è stata riscontrata nei prati stabili, mentre nei campi di mais sono state rilevate le comunità meno ricche in specie. Anellidi, Artropodi e Nematodi hanno mostrato risposte diverse alle proprietà del suolo e alle pratiche agronomiche, sia in termini di composizione della comunità che di diversità. Infine, i livelli di carbonio organico, pH e fosfati, la porosità del suolo, la lavorazione del terreno, l'uso di fertilizzanti e di pesticidi sono risultati i fattori che più influiscono sulla struttura e la diversità delle comunità di invertebrati del suolo.

PAROLE CHIAVE: eDNA metabarcoding, invertebrati del suolo, agroecosistemi.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

La differenziazione genetica di *Anonconotus italoaustriacus* Nadig, 1987 suggerisce la gestione delle popolazioni in Unità Evolutivamente Significative (ESU)

Luca Mazzon[1], Isabel Martinez-Sañudo[1], Filippo Maria Buzzetti[2], Federico Marangoni[3], Giacomo Ortis[1], Gionata Stancher[2]

[1] Università degli Studi di Padova, Italia; [2] Fondazione Museo Civico di Rovereto, Italia; [3] Università di Verona, Italia

Anonconotus italoaustriacus è una specie di praterie alpine localizzata in piccoli areali disgiunti nell'Italia nord-orientale e negli Alti Tauri in Austria. La specie è stata recentemente inserita nella Red List della International Union for Conservation of Nature (IUCN) come specie a rischio di estinzione con tendenza alla contrazione delle popolazioni.
Dalla letteratura, per l'Italia, sono note ad oggi quattro popolazioni e più precisamente la i) popolazione delle Dolomiti Bellunesi (Vette Feltrine, Busa delle Vette, BL), ii) la popolazione del Gruppo dello Scilliar (Alpe di Siusi, BZ), iii) la popolazione di San Candido (Monte Elmo, BZ) e iv) la popolazione Gruppo del Baldo (Monte Altissimo, TN).
Le informazioni sulla struttura genetica delle popolazioni di insetti a rischio e la delineazione di Unità Evolutive Significative (ESU) sono oggi componenti utili e integranti ai fini della predisposizione dei piani di conservazione. La differenziazione genetica delle popolazioni di *A. italoaustriacus* è stata studiata attraverso l'analisi di quattro frammenti del DNA mitocondriale nelle 5 popolazioni disgiunte, che coprono l'intera distribuzione geografica italiana e parzialmente austriaca, conosciuta per questo taxon. I risultati hanno rivelato una forte struttura geografica delle popolazioni e la completa assenza di flusso genico. Le analisi per la stima del tempo di divergenza hanno suggerito una separazione delle popolazioni avvenuta approssimativamente 1-1,5 milioni di anni. Iniziative di traslocazione di esemplari al fine di potenziare alcune popolazioni potrebbero quindi risultare controproducenti e comportare rischi quali la mancanza di adattamento locale o la depressione da outbreeding.
Poiché le popolazioni di *A. italoaustriacus* rappresentano entità geneticamente differenziate, gli sforzi di conservazione dovrebbero considerare ogni popolazione come un'unità di gestione. Si propongono quindi azioni di conservazione, precedute da studi ecologici dettagliati e incentrati sul monitoraggio, la conservazione ed eventualmente l'ampliamento delle popolazioni esistenti.

PAROLE CHIAVE: DNA mitocondriale, rischio di estinzione, flusso genico, conservazione, katydid.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Valutazione dei potenziali effetti del castoro sui macroinvertebrati acquatici in Centro Italia

Giuseppe Mazza[1], Leonardo Ancillotto[1], Francesco Turillazzi[2], Andrea Viviano[3], Chiara Pucci[4], Giannetto Guerrini[4], Emiliano Mori[3]

[1] NBFC, National Biodiversity Future Center, Italia; [2] Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [3] Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Italy; [4] Independent Researcher, Italy

La presenza del castoro europeo *Castor fiber* L. è stata confermata in Centro Italia nel 2020, a seguito di una probabile introduzione volontaria. L'influenza del castoro sull'ecosistema fluviale è ben nota in letteratura. Con la loro attività possono modificare in modo significativo la geomorfologia e, conseguentemente, le caratteristiche idrologiche, chimiche e biotiche di un determinato contesto.
A seguito della scoperta della prima diga sul fiume Tevere (Toscana, Centro Italia), lo scopo del lavoro, il primo in ambiente mediterraneo, è stato quello di valutare i potenziali effetti del castoro sui macroinvertebrati acquatici, con un particolare focus su taxa sensibili a fenomeni di alterazione come gli Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT). Questo aspetto è stato valutato tramite l'Indice Biotico Esteso (IBE). I macroinvertebrati acquatici sono stati campionati tramite un apposito retino immanicato in inverno, primavera, estate e autunno 2022. Sono stati selezionati tre transetti sopra (M), tre sotto (V) la diga e tre di controllo (C), circa 1 km a monte, dove non è presente l'attività del castoro. I transetti sono stati standardizzati a 10 retinate, da sponda a sponda.
Nessuna differenza è stata trovata per quanto riguarda la ricchezza in taxa, l'abbondanza e l'indice di diversità di Shannon tra le tre aree. L'analisi multivariata delle comunità di macroinvertebrati ha rivelato comunque un forte e significativo effetto della stagione, nonché un effetto della presenza del castoro, con campioni in prossimità della diga che differiscono significativamente dal controllo. Plecoptera ed Ephemeroptera sembrano sfavoriti dalla presenza della diga.

PAROLE CHIAVE: Castor fiber, castoro europeo, diga, macroinvertebrati acquatici.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Preferenze trofiche nella comunità di api selvatiche (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) in habitat ripristinati da aree marginali non produttive

Oana Catalina Moldoveanu[1], Martino Maggioni[1], Daniele Vergari[2], Francesca Romana Dani[1]

[1] Università degli Studi di Firenze, Italia; [2] Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno, Italia

Il rapporto mutualistico che si instaura tra gli insetti prònubi e le piante è un servizio ecosistemico fondamentale per l'uomo ed uno dei fattori chiave alla base della funzionalità degli ecosistemi terrestri. Fra i prònubi, le api selvatiche (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) sono il gruppo più importante, sia per l'efficienza nell'impollinazione che per il numero di specie che, in Italia, si stima sia oltre 1017. Le api sono fortemente limitate dalle piante di cui utilizzano il nettare come proprio nutrimento e su cui bottinano polline, nettare e olii, per il sostentamento della prole. La bontà di queste risorse dipende dalle specie vegetali e dall'ambiente in cui esse si trovano. Il sinergismo di numerosi elementi, come l'utilizzo intensivo ed estensivo di pesticidi ed erbicidi, la frammentazione degli habitat ed i cambiamenti climatici, ha portato al declino della biodiversità globale degli apoidei fino ad arrivare localmente ad eventi di estinzione. Studi sulle preferenze trofiche sono importanti per implementare la conoscenza delle risorse necessarie ma anche per valutare l'efficacia di misure atte a migliorare ambienti degradati e marginali a scopo conservazionistico.
In questo lavoro abbiamo studiato le preferenze trofiche di api selvatiche in aree golenali periurbane sottoposte ad un progetto di miglioramento ambientale per la conservazione degli impollinatori. Il progetto, in collaborazione con l'ente Consorzio di Bonifica 3 Medio Valdarno (CBMV), si è focalizzato sulla semina di miscugli differenti di piante nettarifere annuali e la sperimentazione di pratiche di gestione "bee-friendly" in aree ripariali recentemente soggette a rimodellamenti per opere di sicurezza idraulica. Nel territorio di competenza del CBMV, le aree soggette a interventi di ingegneria idraulica per la messa in sicurezza del territorio sono ampie, solo in pochi casi sono soggette ad opere di rinaturalizzazione e a distanza di qualche anno dai lavori, risultano coperte principalmente da graminacee.
Le preferenze trofiche sono state analizzate da dati provenienti da monitoraggi basati su transetti e da campioni estratti da nidi artificiali posizionati nelle aree sperimentali. I dati ottenuti hanno mostrato una rete pianta-impollinatore molto ricca. Oltre il 68% degli esemplari censiti ha preferito bottinare sulle piante appartenenti alle miscele seminate mentre solo il 18% ha visitato fiori di piante intrusive. Le specie seminate maggiormente visitate sono state *Phacelia tanacetifolia*, *Lotus corniculatus, Medicago sativa* e *Cichorium intybus,* mentre *Verbena officinalis* e *Convolvulus arvensis* sono state le specie intrusive maggiormente scelte. Dalle analisi sono risultate forti preferenze da parte di alcuni generi di api per particolari specie di piante. Le specie appartenenti al genere *Eucera,* abbondanti nelle aree sperimentali, hanno mostrato una forte preferenza per i fiori di *Centaurea cyanea* e *Cichorium intybus* mentre le specie appartenenti al sottogenere *Seladonia* e al genere *Lasioglossum* hanno mostrato preferenze per i fiori di *Verbena officinalis* e *Convolvulus arvensis*. Altrettanto forte è stata la preferenza delle specie appartenenti alla famiglia Megachilidae per i fiori delle Fabaceae. Le informazioni ottenute sono state fondamentali per aggiustare la composizione delle miscele sperimentali adattandole il più possibile alle preferenze della comunità di api presente nelle nostre aree.

PAROLE CHIAVE: Anthophila, preferenze trofiche, polline, aree marginali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Gli effetti dell'agricoltura urbana sulle comunità di impollinatori: Un caso studio nella città di Bologna (Italia)

Agata Morelli[1], Simone Flaminio[2], Giovanni Burgio[2], Giovanni Giorgio Bazzocchi[1], Francesco Lami[2]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] CREA Bologna, Italia

Gli insetti sono responsabili dell'impollinazione della maggior parte delle piante selvatiche e coltivate in tutto il mondo, oltre a contribuire a molti altri servizi ecosistemici. Tuttavia, il declino globale delle popolazioni di impollinatori mette a repentaglio la fornitura di questi servizi ecosistemici, sia negli ecosistemi antropici che in quelli naturali. L'urbanizzazione ha forti impatti sulla biodiversità e sull'integrità degli ecosistemi, in quanto gli habitat agricoli e semi-naturali vengono convertiti in paesaggi dominati da elementi edilizi e impermeabilizzazione del suolo. Le aziende agricole urbane sono una componente di importanza crescente nei contesti urbani e aumentano la sostenibilità delle città fungendo da rifugio per la biodiversità, riducendo l'impronta ecologica urbana e migliorando la qualità della vita dei cittadini. Tuttavia, la misura in cui le aziende agricole urbane effettivamente contribuiscono alla conservazione della biodiversità è ancora oggetto di studio. In questa ricerca è stata condotta un'analisi faunistica per esaminare le comunità di apoidei selvatici (Hymenoptera: Apoidea) e sirfidi (Diptera: Syrphidae) presenti in una azienda agricola urbana a Bologna (Italia). Sono stati applicati due metodi di campionamento: rilievi visivi su parcelle prestabilite, utilizzati per ottenere dati sui network di interazioni piante-impollinatori, e pan traps, per acquisire un'idea più ampia della diversità degli impollinatori presenti nell'azienda agricola. L'analisi della struttura dei network piante-impollinatori ha permesso di comprendere le interazioni tra i livelli trofici e le possibili conseguenze del declino degli impollinatori locali. Questo studio comprende cinque anni di dati, inclusi due anni di campionamento condotto prima della costituzione della azienda agricola urbana. I risultati sottolineano la necessità di prestare maggiore attenzione non solo agli apoidei, ma anche ad altri gruppi di insetti, in questo caso i sirfidi, come fornitori di servizi di impollinazione, specialmente negli ambienti urbani, che sono interessati da un drastico declino degli apoidei. I sirfidi sono infatti stati responsabili di un terzo di tutte le visite fiorali dello studio, il che suggerisce che questi impollinatori possono in parte compensare il declino delle api negli ambienti agricoli, oltre a visitare, in alcuni casi, piante normalmente ignorate dagli apoidei selvatici. Poiché l'agricoltura urbana ha un significativo valore ambientale, economico e sociale, è fondamentale comprendere i servizi ecosistemici che la sostengono e determinare quali strategie di conservazione adottare per fornire habitat e rifugi adeguati agli impollinatori.

PAROLE CHIAVE: Apoidea, Syrphidae, agricoltura urbana, impollinazione, conservazione.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

I Big five: Modelli di distribuzione delle specie da dati di Citizen Science come strumento per la conservazione dei più grandi coleotteri saproxilici protetti in Italia

Lara Redolfi de Zan[1], Sarah Rossi de Gasperis[2], Vincenzo Andriani[3], Marco Bardiani[4], Alessandro Campanaro[5], Silvia Gisondi[5], Sönke Hardersen[4], Emanuela Maurizi[5], Fabio Mosconi[5], Gianluca Nardi[4], Pasquale Rombolà[6], Federico Romiti[6]

[1] DREAm-Italia-Dimensione Ricerca Ecologia Ambiente Soc. Coop. Agr., Italia; [2] CNR Consiglio Nazionale Delle Ricerche, Italia; [3] Arma Dei Carabinieri-Comando Unità Forestali Ambientali e agroalimentari (CUFA), Italia; [4] Reparto Carabinieri Biodiversità di Verona,[5] CREA Consiglio Per la ricerca in Agricoltura e l'Analisi Dell'Economia Agraria–Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [6] Istituto Zooprofilattico di Lazio e Toscana, Italia

I progetti di citizen science (CS) sono definiti come progetti di ricerca scientifica che coinvolgono il pubblico nella raccolta e/o nell'analisi dei dati. La partecipazione di volontari ai progetti di CS è aumentata negli ultimi decenni. In effetti, la CS si è dimostrata un potente strumento per affrontare le sfide della conservazione, dalla sensibilizzazione del pubblico sui problemi ambientali alla costruzione di conoscenze scientifiche. I dati di CS sono stati utilizzati in ecologia quantitativa per analizzare gli areali delle specie attraverso modelli di distribuzione delle specie. Purtroppo, in generale, la raccolta di dati di presenza sugli invertebrati, in particolare sulle specie di insetti a rischio, può essere difficile, a causa del loro ciclo vitale, della bassa probabilità di rilevamento, del grande sforzo di campionamento necessario e, in molti casi, dell'impegno di entomologi esperti per l'identificazione delle specie. A questo proposito, il coinvolgimento dei cittadini negli studi entomologici è diventato recentemente un pilastro della ricerca orientata alla conservazione.
Abbiamo selezionato i dati sulla presenza di coleotteri saproxilici da due progetti di CS, LIFE MIPP e InNat, condotti in Italia dal 2012 al 2022. Sono state scelte cinque unità tassonomiche (TU) di coleotteri saproxilici: *Morimus* Brullé, 1832, *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758), *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758, *Rosalia alpin*a (Linnaeus, 1758) e *Osmoderma* Serville, 1828. Questi cinque TU (di seguito i big five) sono facilmente riconoscibili dal cittadino per le loro dimensioni relativamente grandi e grazie alle schede approfondite per ogni coleottero saproxilico presenti nelle app e nei siti web legati al progetto. Abbiamo studiato la distribuzione italiana dei big five, per descrivere il loro spazio di nicchia, le aree prioritarie per la loro conservazione e le lacune di conservazione.
I dati di presenza dei due progetti CS e le variabili climatiche e ambientali sono stati utilizzati per produrre mappe di idoneità all'habitat (HS) per ciascuna specie e mappe HS medie. Lo stato di conservazione dei big five è stato valutato interpolando le mappe HS con la distribuzione delle aree protette, identificando al contempo le lacune di conservazione. Gli archi prealpino e appenninico, la Sicilia nord-orientale e la Sardegna orientale sono stati identificati come hotspot di conservazione. Classificando i livelli di HS da minimi a ottimali, l'estensione delle lacune di conservazione diminuisce all'aumentare dell'idoneità ambientale per i big five.
Per la prima volta in Italia, i dati di CS sono stati utilizzati per indagare lo spazio di nicchia dei maggiori coleotteri saproxilici protetti e analizzare la distribuzione del loro habitat idoneo. Sono state fornite e discusse le mappe raster e gli strati vettoriali HS risultanti, che riportano il valore HS in tutte le aree protette italiane, riportando un esempio di applicazione per scopi di conservazione.

PAROLE CHIAVE: Cerambycidae, biologia della conservazione, gap analisi, Lucanidae, area protetta, remote sensing, immagini satellitari, Scarabaeidae, modelli di distribuzione delle specie.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Valutazione della performance sul campo di un cane da ricerca per la conservazione del coleottero saproxilico *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) in relazione alle caratteristiche del suo habitat

Fabio Mosconi[1], Luca Luiselli[2], Paolo Audisio[3], Valentina Capraro[4], Emanuela Maurizi[1], Pio Federico Roversi[1], Leonardo Songini[4], Alessandro Campanaro[1]

[1] Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] University of Lomé, Togo; [3] Sapienza Università di Roma, Italia; [4] Parco Regionale naturale dei Monti Simbruini, Italia, Italia

I cani da ricerca sono ampiamente utilizzati nella conservazione della natura; relativamente agli insetti, sono impiegati nell'individuazione di specie pest, aliene e nocive e, più raramente, nella salvaguardia di specie di elevato valore naturalistico. La capacità dei cani di individuare il loro target viene solitamente espressa tramite l'uso di descrittori quali accuracy, sensitivity e specificity. In questo lavoro viene testata la ripetibilità dei risultati di ricerca ottenuti sul campo da un cane da ricerca per la conservazione (cioè un cane da ricerca con target biologico); inoltre, viene indagato l'effetto di fattori legati all'habitat della specie target, lo scarabeo eremita *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), specie protetta e prioritaria presente negli allegati della Direttiva Habitat. I test sono stati effettuati in un'area naturale protetta (Parco Naturale Regionale dei Monti Simbruini, Lazio, Italia) dove la colonizzazione di un elevato numero di alberi da parte di questa specie era stata in precedenza accertata tramite il lavoro del cane ed in cui la presenza di adulti è stata successivamente confermata tramite uso di trappole innescate con un attrattivo specifico.
Sono state effettuate due ripetizioni di ricerca con il cane su una serie di alberi scelti casualmente tra quelli idonei alla presenza delle larve di *O. eremita*, ma in cui l'eventuale presenza delle larve stesse non era stata verificata in precedenza. I risultati dei due test sono stati confrontati per verificare il grado di ripetibilità della prestazione del cane ed è stata verificata la possibilità di influenza delle caratteristiche degli alberi-habitat della specie target (= caratteristiche degli alberi) anche sui valori di accuracy, sensitivity e specificity ottenuti.

PAROLE CHIAVE: Cani da ricerca*, Osmoderma eremita*, alberi habitat, conservazione degli insetti saproxilici.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

I bombi (Hymenoptera, Apidae) come indicatori di Key Biodiversity Areas

Dario Nania, Maurizio Mei, Michela Pacifici, Carlo Rondinini, Pierfilippo Cerretti, Alessio De Biase

Sapienza Università di Roma, Italia

Le popolazioni di insetti in tutto il mondo stanno subendo l'impatto del cambiamento globale, con il conseguente declino di varie specie in tutto il mondo. Un modo per affrontare questo problema è attraverso l'implementazione di metodi innovativi come l'approccio delle Key Biodiversity Areas (KBA), che possono identificare aree con un alto valore di biodiversità per gli insetti. Questo approccio prevede l'applicazione di criteri standardizzati per identificare siti di massima importanza per la biodiversità, accelerando così il processo di identificazione delle KBA se applicato a numerose specie. Sapere dove sono localizzate popolazioni importanti per la conservazione degli insetti può incrementare l'efficacia degli sforzi di conservazione. Tuttavia, una valutazione completa dei criteri KBA per gli insetti non è ancora stata effettuata e si sa molto poco sull'efficacia e sui limiti di questa metodologia. In questo studio, abbiamo applicato quattro criteri KBA a 28 specie/sottospecie di bombi in Italia e identificato KBA potenziali per una specie e tre sottospecie. Le nuove KBA si sovrappongono solo parzialmente con le attuali KBA italiane e la rete di aree protette. Il grado di sovrapposizione tra le nuove KBA potenziali e le KBA attivate da specie di vertebrati è del 12%. Questo risultato indica che il network KBA potrebbe espandersi molto se più specie venissero analizzate. I nostri risultati evidenziano problemi come la disponibilità dei dati e l'applicabilità delle KBA alle sottospecie in determinate condizioni. Ulteriori valutazioni su larga scala come quella presentata nel nostro studio consentiranno di comprendere il vero potenziale dell'approccio KBA per la conservazione degli insetti e se effettivamente possa impedire la perdita di unità importanti della loro sorprendente diversità.

PAROLE CHIAVE: conservazione, bombi, analisi su larga scala, Key Biodiversity Areas.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Le differenze interindividuali del microbiota intestinale in *Trypocopris pyrenaeus* (Charpentier, 1825) (Coleoptera, Geotrupidae)

Samuele Voyron[1], Erica Lumini[2], Gianluca Natta[1], Alex Laini[1], Alfredo Santovito[1], Angela Roggero[1], Antonio Rolando[1], Claudia Palestrini[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia;
[2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Italia

I coleotteri coprofagi possono essere fornitori indiretti di servizi ecosistemici dal momento che ospitano un microbiota intestinale specializzato, composto da un gruppo eterogeneo, che comprende batteri, archaea e funghi e che è coinvolto nella mineralizzazione della sostanza organica e nella soppressione dei patogeni. La composizione tassonomica del microbiota intestinale è determinata da molteplici fattori, tra cui lo stadio di sviluppo e la morfologia intestinale dell'ospite, il tipo di dieta e la tassonomia dell'ospite, l'ambiente e il meccanismo di trasmissione. I microorganismi presenti nell'intestino dei coleotteri coprofagi svolgono un ruolo cruciale nella degradazione di composti come cellulosa e lignina. Ad oggi, tuttavia, si sa ancora poco sulla diversità tassonomica e sulle funzioni ecologiche che questi micro-simbionti possono fornire. Inoltre, finora sono state in maggioranza testate specie allevate in laboratorio, mentre è necessario studiare la variabilità del microbiota anche in individui raccolti direttamente in natura.
Nel nostro studio abbiamo descritto e confrontato la diversità tassonomica e funzionale di batteri, archaea e funghi presenti nel microbiota intestinale di individui adulti di *Trypocopris pyrenaeus*, una specie politipica ampiamente distribuita in Europa, che utilizza feci di diverse specie di vertebrati.
Abbiamo riscontrato una notevole variabilità interindividuale nella composizione tassonomica del microbiota intestinale degli individui esaminati. Inoltre, l'ordinazione multivariata degli individui cambia a seconda che si considerino i batteri o i funghi. Gli individui testati condividono solamente lo 0.25% delle OTU di batteri e archaea e lo 0.50% delle OTU fungine. Considerando il core a livello di famiglia abbiamo riscontrato ancora fortissima variabilità interindividuale, in quanto gli individui condividono solo lo 0.91% e il 2.35% delle famiglie batteriche-archeali e fungine rispettivamente. Tra le OTU di batteri e archaea, i Phyla più rappresentati sono Firmicutes, Proteobacteria, Bacteroidota, Actinobacteriota ed Euryarchaeota, anche se le abbondanze relative variano tra gli individui. Tra i funghi, il phylum più abbondante è Ascomycota, seguito da Basidiomycota.
Le funzioni batteriche e archeali più presenti sono la chemioeterotrofia aerobica, la chemioeterotrofia e la fermentazione, mentre i trofismi fungini riscontrati con maggiore frequenza in tutti gli individui sono categorie miste come patotrofo-saprotrofo o patotrofo-saprotrofo-simbiotrofo.
La forte variabilità interindividuale evidenziata dai nostri risultati suggerisce che lo studio del microbiota intestinale dei coleotteri coprofagi non può prescindere da un campionamento consistente di individui per riuscire a descrivere tutta la variabilità intraspecifica.

PAROLE CHIAVE: coleotteri coprofagi, microbiota intestinale, batteri, archaea, funghi.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Biodiversità di coleotteri in contesti urbani e periurbani della città di Gubbio

Francesco Parisi, Claudia Cocozza

Università degli Studi di Firenze, Italia

In ambiente urbano l'eccessiva gestione dei terreni, l'inquinamento e la rimozione del legno morto o deperiente rappresenta spesso una minaccia per numerose specie di insetti con effetti negativi sulla biodiversità. L'obiettivo di questo lavoro è stato di esaminare la diversità dei coleotteri in ambienti urbani e periurbani a Gubbio (Umbria), con particolare riferimento alle specie presenti nel Libro Rosso dei Coleotteri Saproxilici Italiani.
In particolare sono stati definiti quattro siti di campionamento per valutare le diverse condizioni ambientali nell'area urbana. È stato individuato il Parco Ranghiasci, come riferimento per l'ambiente urbano, due siti di campionamento ciascuno nei pressi di una cementeria, Semonte e Ghigiano, per valutare l'effetto delle attività industriali, e un'area forestale in ambiente rurale distante 7 km dal centro abitato e dal sito Semonte e 15 km dal sito di Ghigiano.
La cattura di coleotteri adulti è stata effettuata utilizzando 4 trappole a finestra (window flight traps, WFT) per ogni sito. Le WFT erano posizionate a circa 10 m l'una dall'altra. Le trappole sono state controllate ogni 30 giorni circa per un totale di 4 campionamenti, da giugno a ottobre 2021.
In totale sono stati raccolti 605 esemplari adulti di coleotteri appartenenti a 87 specie e 27 famiglie. Le specie più abbondanti sono state *Cetonia aurata* e *Protaetia morio* (Cetoniidae), rispettivamente con 94 e 80 esemplari. Per quanto riguarda le categorie di rischio IUCN, 4 specie risultano incluse nella categoria Near Threatened (NT), mentre 21 sono in Least Concern (LC). Inoltre, per le specie presenti nel Libro Rosso dei Coleotteri Saproxilici Italiani, è stato definito il livello trofico di appartenenza: xilofagi e saproxilofagi rappresentavano il 5,7% del totale delle specie campionate, seguite dai consumatori di linfa (4%) e predatori (2,30%). Alla categoria dei micetofagi sono stati raccolti due esemplari.
La comunità di coleotteri campionata nei quattro siti mostra differenze sia in termini di esemplari che di specie raccolte. In particolare, i siti di Semonte e Ghigiano comprendono la maggior parte degli esemplari raccolti, mentre il sito forestale, seppur in misura minore, presenta il maggior numero di specie campionate. Lo stesso fenomeno si osserva nel sito di Ghigiano (querceto abbandonato) e nel sito urbano. In quest'ultimo gli alberi presenti (prevalentemente lecci) consentono probabilmente una buona presenza di specie nonostante le attività di gestione del parco urbano. Pur non indagando direttamente l'effettivo disturbo che i cementifici arrecano alle comunità di insetti, si ipotizza che l'eccessiva attività antropica unita al rilascio di possibili inquinanti possa aver influenzato l'abbondanza di individui e specie nei siti studiati. La maggior parte delle specie campionate, infatti, si sviluppa all'interno del legno di piante arboree e/o nelle radici di piante erbacee che sono noti accumulatori di inquinanti.
Alla luce di tali risultati sarebbe auspicabile allestire arboreti autoctoni per favorire la biodiversità nelle aree industriali.

PAROLE CHIAVE: cementeria, coleotteri saproxilici, IUCN, inquinamento, monitoraggio.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Immagini satellitari Sentinel-2 Monitoraggio di *Toumeyella parvicornis* (Hemiptera, Coccidae) nelle pinete mediterranee italiane attraverso

Francesco Parisi, Giovanni D'Amico, Saverio Francini, Elia Vangi, Davide Travaglini

Università degli Studi di Firenze, Italia

Le foreste, come noto, producono molti benefici per la collettività. Tuttavia, a causa dei cambiamenti climatici, l'insorgenza sempre più frequente di disturbi biotici e abiotici sta alterando l'equilibrio anche di questi sistemi ecologici, con conseguenze spesso imprevedibili. Tra i boschi particolarmente sensibili ai disturbi, si riscontrano le pinete mediterranee, elementi ambientali distintivi dell'area costiera italiana sia per ragioni naturali sia storiche. Nel tempo sono emersi infatti numerosi danni causati dal vento, dallo stress da siccità e, più recentemente, dall'infestazione da *Toumeyella parvicornis* nell'Italia centrale. A fronte di questa infestazione e dello stato di stress diffusamente evidenziato, mancano però dati attendibili e spazializzati circa lo stato di salute delle pinete. Il monitoraggio risulta fondamentale per supportare la gestione di queste foreste che nel tempo hanno fornito beni e servizi, contribuendo allo sviluppo socio-economico dell'area costiera italiana (stabilizzazione delle dune, la protezione dei terreni agricoli dai venti marini, la fornitura di prodotti legnosi, pinoli e altri prodotti non legnosi come resina e tartufi). Le pinete mediterranee in Italia coprono una superficie di oltre 240 k ha, di cui circa 65 k ha sono boschi di pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.), 48 k ha sono boschi di pino domestico (*Pinus pinea* L.) e 115 k ha di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.). In questo contesto, date le persistenti condizioni di stress, è più che mai essenziale il monitoraggio dello stato di salute delle foreste utilizzando tutte le fonti di informazione disponibili.
In questo studio, sono stati utilizzati i dati multispettrali Sentinel-2 per monitorare lo stato di salute e i danni che si sono verificati nelle pinete mediterranee in Italia negli ultimi anni (2018-2022). Sulla base dell'algoritmo non supervisionato 3I3D, implementato nella piattaforma di cloud computing Google Earth Engine, vengono analizzati tre indici di attività fotosintetica Sentinel-2, fornendo per ogni pixel dell'immagine, la probabilità per ogni anno di insorgenza di un disturbo forestale. Sulla base di questa probabilità è stata sviluppata per ogni anno di indagine una mappa dei disturbi forestali. In termini di superficie danneggiata, abbiamo individuato un trend crescente negli anni (4,5% delle pinete mediterranee italiane nel 2018, 4,0% nel 2019, 6,4% nel 2020 e 14,6% nel 2021), con un brusco aumento nel 2022 (24,2%). Per la calibrazione del modello sono stati utilizzati i dati di riferimento disponibili per gli anni di indagine in una di pineta mediterranea dell'Italia centrale in circa 1000 ha. L'accuratezza riscontrata risulta dell'80%, tuttavia, per acquisire stime più solide e confermare la robustezza del metodo, in futuro andranno utilizzati dati di riferimento più esaustivi. D'altra parte, i dati Sentinel-2 si sono rivelati un'efficace fonte di informazioni, evidenziando una situazione puittosto grave e preoccupante per le pinete mediterranee.

PAROLE CHIAVE: Google Earth Engine, Infestazioni, Bacino del Mediterraneo, Pinete, Sentinel-2, Cocciniglia tartaruga del pino.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Impiego di dati LiDAR per definire la complessità forestale e la diversità di coleotteri e uccelli nella Riserva Naturale di Vallombrosa

Francesco Parisi[1], Giovanni D'Amico[1], Elia Vangi[1], Gherardo Chirici[1], Saverio Francini[1], Francesca Giannetti[1], Claudia Cocozza [1], Guglielmo Londi [2], Costanza Borghi [1], Davide Travaglini [1]

[1] Università degli Studi di Firenze, Italia; [2] Dream, Italia

Gli ecosistemi forestali con strutture complesse e diversificate forniscono una ampia varietà di habitat e nicchie ecologiche che garantiscono livelli elevati di biodiversità.
Le tecniche di telerilevamento sono state ampiamente utilizzate per quantificare l'eterogeneità e la complessità degli ecosistemi forestali. In particolare, la tecnologia LiDAR aerea (ALS airborne laser scanning), che fornisce attraverso nuvole di punti georiferite informazioni tridimensionali dell'area di indagine, risulta la più promettente per sviluppare accurati modelli di distribuzione o diversità di specie o gruppi.
Questo studio si propone di esplorare la capacità delle metriche predittive ALS per il monitoraggio della biodiversità dei coleotteri e dell'avifauna. La ricerca è stata svolta nella Riserva Naturale Statale Biogenetica di Vallombrosa (Toscana), in cui, nel 2020, sono state materializzate 47 aree di saggio circolari di 13 metri di raggio prevalentemente in popolamenti misti di Abies alba Mill. e Fagus sylvatica L. In queste aree è stato effettuato il monitoraggio dei coleotteri, il censimento dei microhabitat saproxilici ed epixilici, oltre ai tradizionali rilievi dendrometrici e strutturali. In corrispondenza di ciascuna area di saggio, è stata inoltre censita la comunità ornitica in plot di 1.25 ha. Per ciascuna area di saggio e per ogni comunità faunistica è stata calcolata la ricchezza specifica e l'indice di diversità di Shannon. Complessivamente nella Riserva sono stati campionati 10966 esemplari di coleotteri, appartenenti a 174 specie e 32 famiglie. Per quanto riguarda l'avifauna, sono state identificate 30 specie di 15 famiglie. I microhabitat rilevati sono stati complessivamente 2573 (1031 ha-1). In particolare, i microhabitat saproxilici sono stati 1820 (729 ha-1), mentre quelli epixilici 753 (302 ha-1).
L'area di studio è stata suddivisa in una griglia con maglie quadrate di 23x23 m, nelle quali sono state estratte dalle nuvole di punti LiDAR oltre 200 metriche predittive relative alla struttura forestale. Attraverso l'analisi della correlazione tra metriche LiDAR e gli indici di diversità (richezza specifica e indice di Shannon), per ogni comunità sono stati selezionati i predittori migliori per la stima wall-to-wall delle variabili di interesse. Per ogni variabile dipendente, rappresentata dalla ricchezza specifica e indice di Shannon per i coleotteri saproxilici e non saproxilici, l'avifauna e i microhabitat, è stato addestrato un modello di machine learning random forests con i migliori predittori LiDAR. In media i modelli hanno raggiunto un RMSE% del 17.5% con un r2 di 0.22. I modelli sono stati applicati su tutte le particelle classificate ad abete bianco e faggio nella riserva di Vallombrosa per la produzione delle rispettive mappe wall-to-wall.

PAROLE CHIAVE: Biodiversità, Complessità di habitat, Microhabitat, Saproxilici, Remote Sensing.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Variabili ambientali e struttura forestale predicono l'abbondanza dei coleotteri saproxilici in faggete gestite dell'Appenino centrale

Francesco Parisi[1], Adriano Mazziotta[2], Elia Vangi[1], Roberto Tognetti[3], Davide Travaglini[1], Marco Marchetti[3], Giovanni D'Amico[1], Costanza Borghi[1], Gherardo Chirici[1]

[1] Università degli Studi di Firenze, Italia; [2] Natural Resources Institute Finland (Luke), Finland;
[3] Università degli Studi del Molise, Italia

L´attenzione della nuova strategia forestale dell'UE per il 2030 si è concentrata sullo sviluppo di strategie sostenibili per invertire la perdita di biodiversità nelle foreste gestite. Nelle faggete dell'Italia centrale (Molise), la diversità delle specie saproxiliche è minacciata dalla gestione intensiva e sono necessari interventi per invertire questa tendenza negativa. Per valutare l'impatto della selvicoltura sulla biodiversità di questi ecosistemi e suggerire soluzioni di gestione sostenibile, abbiamo analizzato la relazione tra abbondanza di coleotteri saproxilici e (i) esposizione ed elevazione del popolamento forestale, (ii) disponibilità di legno morto (coarse woody debris - CWD - e ceppaie), (iii) abbondanza di microhabitat su legno morto. Nella nostra area di studio in Appennino sono stati individuati quattro settori di campionamento con diverse elevazioni ed esposizioni. In ciascun settore sono state collocate quindici aree di campionamento (raggio di 13 m) in cui sono stati rilevati il legno morto e i microhabitat e sono stati campionati i coleotteri saproxilici. Abbiamo fittato modelli statistici di distribuzione delle specie (Joint Species Distribution Models) per quantificare la relazione tra la struttura forestale e l'abbondanza delle specie saproxiliche, comprese le interazioni con le famiglie e le categorie trofiche dei coleotteri.
Complessivamente sono state raccolti 2334 esemplari appartenenti a 64 specie di coleotteri saproxilici adulti. Sia l'abbondanza che la ricchezza di specie erano più elevate nei settori con elevazione maggiore (rispettivamente, 55% e 44%) ed esposizione sud (rispettivamente, 28% e 44%). I volumi medi di legno morto erano bassi (ceppaie: 7,6 m3ha-1; CWD: 0,3 m3ha-1; snags: 0,4 m3ha-1), mentre e le gallerie di insetti erano il microhabitat più abbondante (380 segnalazioni su un totale di 434). Le variabili più importanti che hanno influito sull'abbondanza sono state le ceppaie (devianza del modello = 81,2), l'elevazione (devianza = 64,7) e il CWD (devianza = 58,0).
I nostri risultati mostrano che le variabili topografiche e la struttura forestale influenzano i modelli di abbondanza delle comunità di coleotteri saproxilici negli ecosistemi forestali gestiti. Queste interazioni ecologiche implicano che la gestione ha impatti diversi sulle comunità saproxiliche in diverse condizioni topografiche. Per riconoscere questa complessità suggeriamo una gestione forestale a livello di paesaggio che sostenga la diversità locale dei coleotteri mantenendo un mosaico di caratteristiche forestali seminaturali in diversi contesti topografici. I nostri risultati richiedono l'applicazione dei principi di closer-to-nature management, mirati alla conservazione del legno morto, all'aumento dei microhabitat e al mantenimento di alberi habitat nel paesaggio forestale.

PAROLE CHIAVE: legno morto, elevazione, esposizione, eterogeneità forestale, Fourth-corner problem, Italia, Joint Species Distribution Models, microhabitat, categorie trofiche.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Controllo sostenibile dei fitofagi negli Agroecosistemi mediterranei

Gianvito Ragone, Giovanni Tamburini

Università degli Studi di Bari, Italia

L'intensificazione agricola, la perdita di habitat seminaturali e l'applicazione di prodotti fitosanitari, sono considerate le principali cause della perdita di biodiversità. La riduzione dell'abbondanza e della diversità dei nemici naturali presenti negli agroecosistemi può infatti portare a un inefficace controllo biologico dei fitofagi, con potenziali ripercussioni negative sulla produzione. Questo studio si concentra su tre habitat importanti negli agroecosistemi mediterranei: vigneti, oliveti e ambienti seminaturali. Lo studio vuole valutare l'influenza dell'habitat e della composizione del paesaggio sull'abbondanza di nemici naturali e sul controllo dei fitofagi. Abbiamo selezionato 12 paesaggi seguendo un gradiente di ambienti seminaturali. All'interno di ogni paesaggio abbiamo monitorato i tre habitat (35 siti in totale) misurando l'abbondanza di fitofagi chiave e l'abbondanza di nemici naturali. Abbiamo misurato la percentuale di predazione, utilizzando seed cards e dummy caterpillars. I risultati mostrano che sia il tipo di habitat che la composizione del paesaggio influenzano fortemente il controllo biologico dei fitofagi. L'abbondanza di ambienti seminaturali nel paesaggio ha generalmente ridotto la presenza dei fitofagi negli oliveti, mentre nei vigneti la composizione del paesaggio influenzava in modo altalenante la presenza dei diversi fitofagi. Allo stesso modo, l'impatto dell'habitat e del paesaggio sui predatori dipendeva dal gruppo tassonomico. La percentuale di predazione era superiore negli habitat seminaturali rispetto ai vigneti e agli oliveti e nei paesaggi caratterizzati da un'elevata copertura di ambienti seminaturali. I nostri risultati suggeriscono che sostenere il controllo biologico dei parassiti negli agroecosistemi mediterranei richiede un approccio paesaggistico. Sebbene il contributo degli ambienti seminaturali sia fondamentale per preservare la biodiversità negli agroecosistemi, il controllo biologico naturale sembra dipendere dal sistema colturale considerato, generando trade-offs in paesaggi eterogenei.

PAROLE CHIAVE: Vigneto, Oliveto, Ambiente seminaturale, Nemici naturali, Controllo dei fitofagi, Dummy caterpillar, Seed cards.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Diversità di lepidotteri diurni e vegetazione costiera: uno sguardo sulla duna mobile e la retroduna lungo la costa adriatica in italia centrale.

Micaela del Valle Rasino[1], Andrea Sciarretta[1], Marco Colacci[1], Simone Fattorini[2] , Angela Stanisci[1], Maria Laura Carranza[1]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Università dell'Aquila, Italia

I lepidotteri diurni sono minacciati in tutto il mondo dall'impatto antropico diretto o indiretto. I paesaggi di duna costiera sono caratterizzati da un pronunciato gradiente ambientale e molte specie di insetti sono associate a settori specifici del mosaico ambientale.
Nel presente lavoro viene analizzata la diversità di lepidotteri diurni in relazione al gradiente di vegetazione (zonazione) nel sito Natura 2000 Foce Trigno-Marina di Petacciato (N2K IT7228221), parte di una Rete di Ricerca Ecologica a Lungo Termine (LTER IT20), sulla costa dell'Adriatico centrale in Italia.
I dati sui lepidotteri e sulle piante sono stati campionati in tre transetti posizionati perpendicolarmente alla linea di costa, dalla riva alla retroduna, come previsto nel protocollo LTER. Le farfalle sono state campionate ogni 15 giorni (aprile - ottobre 2022), durante le ore diurne, utilizzando il retino entomologico, secondo il protocollo European Butterfly Monitoring Scheme (eBMS), in due diversi settori della zonazione dunale: la duna mobile e la retroduna. I dati di vegetazione sono stati raccolti in plot di 4x4m (totale 30 plots) distribuiti nelle stesse tipologie di vegetazione seguendo un protocollo random stratificato. Per ogni plot è stato registrato l'elenco completo delle piante vascolari e la loro abbondanza relativa utilizzando la scala Braun-Blanquet. Per quanto riguarda i lepidotteri, per ciascun campione sono stati calcolati i valori di ricchezza specifica, diversità di Shannon, ed equipartizione di Buzas e Gibson; la duna mobile e la retroduna sono state confrontate mediante il test di Mann Whitney. Sono state inoltre costruite e comparate le relative curve di rango-abbondanza. La beta diversità (turnover) tra dune mobili e retrodune è stata calcolata con l'indice di Whittaker e la distribuzione delle specie nei diversi settori della zonazione è stata analizzata mediante un'analisi di clustering. Le stesse analisi sono state condotte sui dati di vegetazione.
I risultati hanno messo in evidenza la presenza di comunità vegetali e lepidotterologiche diverse lungo il gradiente mare-terra. Complessivamente, sono stati registrati 93 individui di lepidotteri appartenenti a 19 specie e 6 famiglie. La diversità dei lepidotteri risponde alla zonazione delle dune, con valori di diversità di Shannon e di ricchezza specifica più elevati nella retroduna. Le curve di rango-abbondanza si accordano bene alla serie geometrica, un modello tipico di comunità molto semplificate in ambienti ostili e con elevato stress. Alcuni lepidotteri diurni sono stati rinvenuti esclusivamente nelle dune mobili (3 taxa) ed altri sulle retrodune (7 taxa). Ad esempio, Gegenes nostrodamus, rinvenuto solo nelle dune mobili, è un taxon xerotermofilo indicatore di un buono stato di conservazione. Sulle retrodune, invece, non sono stati rinvenuti taxa tipici della macchia mediterranea, ma soprattutto specie sciafile. I risultati sulla vegetazione mettono in evidenza una situazione simile, con comunità più ricche nelle aree di retroduna ed un forte turnover di specie, molte delle quali risultano esclusive di ciascuna zona.
La relazione tra comunità di lepidotteri diurni e vegetazione può essere interpretata in funzione delle diverse esigenze delle specie, offrendo informazioni utili alla definizione delle priorità di conservazione in questi ecosistemi particolari e fragili.

PAROLE CHIAVE: diversità alfa, diversità beta, farfalle, conservazione, rete LTER, Natura 2000, curve rango-abbondanza.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

L'importanza del mosaico di dune costiere come serbatoio di diversità degli Eteroceri (Lepidoptera) nell'Italia centrale (Molise)

Micaela del Valle Rasino[1], Andrea Sciarretta[1], Marco Colacci[1], SimoneFattorini[2], Angela Stanisci[1], Maria Laura Carranza[1]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Università dell'Aquila, Italia

I lepidotteri giocano un ruolo chiave nel funzionamento degli ecosistemi e sono considerati buoni indicatori di eterogeneità ambientale. Pur trattandosi di specie per lo più piuttosto mobili, allo stadio larvale possono presentare nicchie trofiche anche molto specializzate, risultando così sensibili alle variazioni delle comunità vegetali locali. Nonostante l'importanza conservazionistica dei sistemi costieri mediterranei, le informazioni sul rapporto tra lepidotteri notturni e vegetazione in questi ambienti sono ancora scarse.
Nel presente lavoro viene esplorato il rapporto tra la diversità dei lepidotteri notturni (eteroceri) e la vegetazione delle dune all'interno del sito Natura 2000 Foce Trigno-Marina di Petacciato (IT7228221), un'area localizzata sulla costa adriatica dell'Italia centrale, e inserita nella Rete di Ricerca Ecologica a Lungo Termine (LTER IT20).
Gli eteroceri e la vegetazione sono stati campionati lungo tre transetti perpendicolari alla linea di costa dalla battigia alla retroduna, come specificato dal protocollo LTER. Per la raccolta dei lepidotteri, sono state utilizzate trappole luminose UV LEDs posizionate ogni 15 giorni (da dicembre 2021 a novembre 2022) su dune mobili e retrodune. I dati sulla flora vascolare sono stati raccolti in plots di 4x4m (cinque per ogni settore dunale e transetto), seguendo un protocollo random stratificato. Per ogni plot è stato registrato l'elenco completo delle specie vegetali e la loro abbondanza relativa secondo la scala Braun-Blanquet. È stata quindi calcolata l'alfa-diversità (ricchezza specifica e indice di Shannon) degli eteroceri di duna e retroduna in ciascuno dei tre transetti. Le due zone sono state confrontate attraverso il test di Mann-Whitney. La beta diversità (turnover) tra dune mobili e retrodune è stata calcolata con l'indice di Whittaker. Le stesse analisi sono state effettuate sui dati di vegetazione. L'associazione tra lepidotteri e zonazione dunale è stata esplorata mediante un'analisi di clustering.
In totale sono stati raccolti 652 individui di lepidotteri eteroceri, appartenenti a 110 taxa (9 famiglie). Con 55 taxa e 300 individui (46%), la famiglia Noctuidae è risultata essere la più ricca di specie, seguita dai Geometridae, con 17 taxa e 96 individui (15%). Non sono state trovate differenze significative nella alfa-diversità degli eteroceri tra dune mobili e retrodune. Tuttavia, la composizione specifica (beta-diversità) è risultata sostanzialmente diversa tra i due settori della zonazione, con il 23% dei taxa esclusivo delle dune mobili ed il 26% delle retrodune. Anche la vegetazione presenta una forte zonazione e un alto turnover tra dune mobili e retrodune. La presenza esclusiva nelle dune mobili di *Mythimna riparia* Rambur, 1829 e altri lepidotteri oligofagi che si nutrono di Poaceae evidenzia la forte relazione tra le comunità di eteroceri e la distribuzione delle piante che costituiscono la loro nicchia trofica. D'altra parte, specie come *Zebeeba falsalis* Herrich-Schäffer, 1839, che si nutrono di piante della macchia mediterranea (es. *Pistacia lentiscus* L. e *Asparagus acutifolius* L.) si trovano esclusivamente sulle retrodune, confermando un'analoga relazione trofica.
La caratterizzazione dei lepidotteri a livello di habitat suggerisce il loro potenziale uso come bioindicatori dello stato di conservazione degli ambienti dunali e il loro importante contributo alla biodiversità globale di questi ecosistemi.

PAROLE CHIAVE: costa Adriatica, bioindicatori, paesaggio dunale, Lepidoptera, comunità di lepidotteri, diversità di piante.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Indagini preliminari sulle comunità di Ortotteri (Orthoptera) degli ambienti xerici dell'Appennino Piemontese

Emanuele Repetto, Livia De Caria, Francesca Della Rocca

Università di Pavia, Italia

Gli ortotteri costituiscono un gruppo tassonomico chiave per lo studio della biodiversità in ambienti naturali e agricoli. Essi infatti rispondono rapidamente all'intensificazione della gestione agricola o alla degli habitat attraverso variazioni della diversità e composizione specifica e forniscono al contempo utili servizi ecosistemici. Sebbene molte comunità di ortotteri dell'Italia nord-occidentale (Piemonte, Liguria, Val d'Aosta) siano state già studiate soprattutto dal punto di vista tassonomico, sono poche le conoscenze relative alle comunità che abitano gli ambienti xerici dell'appennino ligure-piemontese, soprattutto in termini di abbondanza e distribuzione. Pertanto in questa ricerca abbiamo investigato la comunità di ortotteri dell'appennino piemontese con un particolare focus sulle specie presenti nel SIC "CALANCHI DI RIGOROSO, SOTTOVALLE E CARROSIO" e nelle aree ad esso limitrofe. La ricerca è stata condotta all'interno dei prati aridi di un'area collinare della Provincia di Alessandria, in due stazioni (4 aree di campionamento) nei comuni di Arquata Scrivia e di Gavi Ligure. I campionamenti sono stati realizzati da maggio a luglio per 11 sessioni lungo 16 transetti 10x2m percorsi con retino da sfalcio. Tutti gli ortotteri sono stati classificati a livello di sottofamiglia e ove possibile a livello di specie. In totale sono stati raccolti 3500 esemplari appartenenti a 16 sottofamiglie. Sebbene il test Kruskal Wallis e U di Mann-Whitney non abbiano evidenziato differenze significative in termini di ricchezza e diversità di sottofamiglie tra le stazioni e le aree indagate, i risultati della PERMANOVA e della cluster analysis indicano che la composizione delle comunità di ortotteri basata sull'abbondanza delle sottofamiglie risulta omogenea all'interno di ciascuna area con un grado di similarità superiore all'80% ma varia significativamente tra le due stazioni e tra le aree di ciascuna stazione. Le sottofamiglie che caratterizzano le due stazioni e che quindi contribuiscono alla dissimilarità tra esse sono Tettigoniinae, Oecanthinae e Saginae per Arquata e Gomphocerinae per Sottovalle. Tuttavia, all'interno della stazione di Arquata le tre aree indagate, si differenziano significativamente in termini di sottofamiglie presenti. Nonostante la breve distanza che intercorre tra le tre aree di Arquata, ciascuna di esse si distingue per la significativa abbondanza di alcune sottofamiglie. In un area dominano le sottofamiglie Saginae e Calliptaminae. Nelle altre due aree dominano rispettivamente le sottofamiglie Phaneropterinae e Gomphocerinae. Poichè la distanza geografica non influisce sulla dissimilarità in termini di composizione in sottofamiglie tra le aree indagate (distanza geografica: β= -2.249; p= 0.302; R2 conditional= 0.275), è probabile che le caratteristiche microclimatiche e del paesaggio circostante caratterizzato da un elevata estensione boschiva abbiano un ruolo determinante sulla composizione delle comunità di ortotteri di questo territorio.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Contributo di ambienti coltivati e seminaturali alla conservazione della beta-diversità dei lepidotteri notturni in un oliveto a conduzione biologica (Lepidoptera)

Giuseppe Rijllo[1], Sara La Cava[1], Giada Zucco[1], Stefano Scalercio[1]

[1] Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia

È noto che la presenza di un mosaico di ambienti diversificato contribuisce all'incremento della beta-diversità e che l'incremento è tanto maggiore quanto maggiore è la differenza fra gli ambienti presenti. In definitiva, un paesaggio diversificato ospita una maggiore diversità complessiva. Particolare importanza assumono i lembi di ambienti seminaturali presenti nei paesaggi agrari nel sostenere una elevata beta-diversità che contribuisce alla funzionalità degli ecosistemi. Nel caso dei Lepidotteri, la disponibilità di ambienti diversificati contribuisce al mantenimento di una ampia disponibilità trofica sia per le larve che per gli adulti. Tuttavia, ogni componente del paesaggio contribuisce in maniera differente alla beta-diversità. In questo lavoro abbiamo indagato il contributo relativo delle aree coltivate e seminaturali alla diversità dei lepidotteri notturni osservata in un oliveto a conduzione biologica, e quindi a scala aziendale. L'area di studio si trova nel comune di Marcellinara, Catanzaro, a una quota di circa 200 metri. Nell'azienda oggetto di studio sono riconoscibili una porzione relativamente più fresca e umida posta a quota leggermente inferiore delimitata da un piccolo corso d'acqua intorno al quale si sviluppa una vegetazione igrofila, e in una porzione leggermente più elevata e secca delimitata da una scarpata sulla quale cresce una vegetazione con alternanza di macchia mediterranea degradata e piccoli cedui di querce. Sono state individuate 4 coppie di siti di campionamento ognuna delle quali composta da un sito seminaturale e dal contiguo oliveto ad una distanza di circa 50 metri. In ognuno di essi è stata collocata una trappola luminosa a LED UV da luglio 2018 a giugno 2019 attivate contemporaneamente per una notte al mese. Nel complesso sono state campionate 334 specie e 7.566 individui. La Cluster Analysis quantitativa (Bray-Curtis) ha mostrato la presenza di due gruppi di comunità che corrispondono agli ambienti seminaturali e a quelli olivetati. Come atteso, la maggiore diversità e abbondanza è stata rilevata nelle aree seminaturali. Inoltre, un'analisi di nestedness (NeD) ha mostrato che in quasi tutte le coppie di siti indagati le comunità degli oliveti sono annidate in quelle degli ambienti seminaturali. L'unica eccezione è dovuta alla mancanza di una copertura arborea in un sito seminaturale che presentava solo vegetazione erbacea. Tuttavia, gli oliveti hanno ospitato una percentuale non indifferente di comunità esclusiva, cioè di specie e individui non rinvenute nelle aree seminaturali. Nel complesso, le aree coltivate hanno contribuito alla diversità totale per una percentuale variabile fra l'8 e il 24% che corrisponde ad una percentuale compresa fra il 3 e il 31% degli individui. In questo lavoro si conferma l'importanza fondamentale delle aree seminaturali nel sostenere la diversità di un gruppo di impollinatori come i lepidotteri notturni, e si evidenzia un contributo non trascurabile alla beta-diversità delle aree coltivate probabilmente anche grazie alla conduzione biologica dell'azienda.

PAROLE CHIAVE: agroecosistema, biodiversità, Lepidoptera.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Compatti vs. lineari: gli effetti della configurazione del paesaggio e della struttura del bosco su composizione e diversità delle comunità di lepidotteri notturni delle ontanete (Lepidoptera)

Stefano Scalercio[1], Federica Fumo[1], Rosario Turco[1], Vincenzo Bernardini[1], Laura Bevacqua[1], Margherita Lombardo[2]

[1] Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia; [2] Università della Calabria, Italia

L'assetto del paesaggio e la struttura del bosco assumono sempre più importanza come determinanti delle comunità animali le quali rispondono in maniera diversificata a seconda delle proprie caratteristiche biologiche ed etologiche e delle tipologie di paesaggio e di bosco in esame. Questo articolo è incentrato sulle comunità di Lepidotteri notturni di otto boschi di ontano del Parco Nazionale della Sila, distinti in lineari e compatti. Lo scopo dello studio è stato comprendere quale sia il ruolo della struttura forestale e del paesaggio nel determinare la composizione delle comunità di lepidotteri notturni a diverse scale di osservazione. Per testare le differenze di abbondanza e ricchezza delle comunità di falene tra i due tipi di boschi di ontano è stato utilizzato il test di Mann-Whitney per le mediane e gli indici di diversità di Shannon, di equiripartizione, e l'indice alfa di Fisher. Inoltre è stato utilizzato il test di nestedness (NeD) per verificare se le comunità delle ontanete lineari fossero annidate in quelle compatte. Come ci aspettavamo, le comunità che abitano i boschi lineari presentano un numero significativamente inferiore di specie e di individui. L'analisi delle corrispondenze basata sull'abbondanza delle specie ha mostrato che le comunità di lepidotteri notturni sono perlopiù raggruppate in relazione alla tipologia di bosco a piccola scala, con solo un compatto che si colloca tra i lineari a causa della mancanza di continuità orizzontale della copertura arborea. Tra le specie più abbondanti nelle comunità dei boschi compatti vi è *Orthosia incerta*, una specie molto variabile che abita le foreste mesofile di latifoglie, mentre una delle specie discriminanti per le ontanete a tipologia lineare è Agrotis cinerea che caratterizza i prati montani. Lo studio ha inoltre mostrato una correlazione negativa dell'età stimata della foresta e del diametro dei tronchi di ontano con il numero di specie, questo perché spesso gli alberi isolati lungo il corso dei fiumi sono più grandi. La correlazione della percentuale di superficie boschiva con numero di individui e composizione della comunità è positiva a 50 e 200 metri di buffer, mentre è assente a buffer più piccoli e più grandi. Le aree ripariali sono molto vulnerabili ai cambiamenti climatici e alle alterazioni umane e i risultati dello studio suggeriscono che ci siano delle implicazioni per la loro futura gestione. Si può ipotizzare che una larghezza di 50 m possa non essere sufficiente a dare una funzionalità propria all'area boschiva, almeno per le comunità di lepidotteri notturni. Interventi di ripristino della funzionalità del bosco dovrebbero tenerne conto, ad esempio con rimboschimenti più estesi in termini di superficie.

PAROLE CHIAVE: Ecologia del paesaggio, biodiversità, Parco Nazionale della Sila.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Zeuneriana marmorata e la sua conservazione: passato, presente, futuro (Orthoptera: Tettigoniidae)

Filippo Maria Buzzetti[1], Yannick Fanin, Fausto Leandri[2], Marco Bardiani[3], Gionata Stancher[1]

[1] Fondazione Museo Civico di Rovereto, Italia; [2] WBA - World Biodiversity Association; [3] Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità "Bosco Fontana", Italia

Zeuneriana marmorata (Fieber, 1853) è elencata come EN (Endangered) da IUCN nella Lista rossa degli ortotteri europei. Le popolazioni attuali sono nell'Adriatico nordorientale lungo la costa in Italia, nell'entroterra in Slovenia e una recentemente scoperta nell'entroterra italiano. Si presume che queste siano sottopopolazioni rimanenti di una metapopolazione più ampia che viveva negli ambienti umidi delle pianure attorno al Mare Adriatico Settentrionale. Si ipotizzano le cause della frammentazione e sono delineate le minacce attuali. Per quanto riguarda le popolazioni italiane, sono spiegate le azioni fino ad oggi applicate per lo studio (bioacustica) e la conservazione (traslocazione, gestione del territorio) della specie. Ad oggi la specie risulta presente in Lombardia (Parco del Mincio), Veneto e Friuli Venezia Giulia (costa adriatica). Soprattutto la traslocazione è stata utile nell'instaurare una nuova sottopopolazione friulana in località Schiavetti (Monfalcone).

PAROLE CHIAVE: Zeuneriana, conservazione, reintroduzione, bioacustica.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Effetto di un insetticida neonicotinoide in dose subletale sul comportamento dell'ape solitaria *Centris analis* (Hymenoptera, Apidae)

Rafaela Tadei[1], Elaine Mathias da Silva[2], Osmar Malaspina[1]

[1] Università statale di San Paolo, Brasile; [2] Università Federale di São Carlos, Brasile

Gli insetti impollinatori, come le api, sono quotidianamente esposti ai residui di pesticidi presenti nel polline e nel nettare. La maggior parte degli studi si concentra sulla valutazione della letalità di questi composti per le api, tuttavia, si sa poco degli effetti subletali di queste esposizioni e del loro impatto sulle attività di impollinazione e nidificazione. L'obiettivo del presente studio fu valutare l'effetto dell'insetticida neonicotinoide acetamiprid sul comportamento dell'ape solitaria *Centris analis*. Gli esperimenti sono stati condotti in condizioni di laboratorio con dodici maschi e sette femmine di *C. analis* per gruppo sperimentale, essendo essi: i. controllo, in cui le api hanno ricevuto una soluzione di saccarosio al 35% m/m; ii. controllo con solvente, in cui le api sono stati alimentate con una soluzione di saccarosio con acetone alla concentrazione utilizzata per diluire l'insetticida; iii. insetticida, in cui le api hanno consumato una soluzione di saccarosio contenente 7 ng/µL di acetamiprid. Le api sono state esposte ad libitum per 48 ore, trascorso questo periodo gli alimentatori furono scambiati e con altri che contenevano solo una soluzione di saccarosio al 35% m/m. Per la valutazione comportamentale, le api sono state trasferite individualmente a un'arena a forma di Y lunga 30 cm contenente tre stimoli: al centro una sorgente luminosa, in un braccio un' alimentatore e nell'altro un blocco di legno per la simulazione dell'ambiente naturale di nidificazione. Gli individui sono stati filmati per 15 minuti in 48 ore e 96 ore dopo l'inizio del test. I video sono stati analizzati dal software EthoVision XT per valutare la distanza percorsa, la velocità, la frequenza e la durata della permanenza in ogni area dell'arena. In 48 ore, i maschi esposti all'insetticida erano letargici con velocità e distanza percorse sei volte inferiori rispetto ai maschi non esposti ($p = 0,006$). Tra gli stimoli offerti, la sorgente luminosa era la prima scelta delle api, tuttavia i maschi esposti impiegavano 17 volte di più per raggiungere la sorgente luminosa rispetto alle api di controllo ($p = 0,03$). Le femmine erano più tolleranti all'insetticida, con una riduzione di nove volte della velocità media ($p = 0,03$) rispetto al controllo, ma senza alterazione negli altri parametri. Dopo 96 ore, le api di entrambi i sessi non hanno presentato cambiamenti comportamentali, indicando che entro 48 ore dall'esposizione le funzioni motorie sono state ristabilite. I risultati ottenuti hanno mostrato che l'insetticida in concentrazione residua può compromettere la locomozione delle api. Nonostante il recupero dei sintomi, questo esperimento è stato condotto in laboratorio in modo che l'ape avesse risorse alimentari facilmente accessibile che potrebbe aver contribuito al suo recupero. In condizioni naturali, gli effetti osservati possono facilitare la predazione di questi individui e interferire nella dinamica della popolazione di C. analis.

PAROLE CHIAVE: Locomozione, Acetamiprid, Impollinatori.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

PROGETTO fAIR: Intelligenza Artificiale e Robotica Funzionale per i Servizi dell'Agroecosistema e la Garanzia della Produzione Alimentare

Rosaria Varlese[1], Salvatore Cozzolino[1], Gennaro Di Prisco[2]

[1] Università degli studi di Napoli Federico II, Italia; [2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia

L'applicazione di nuove tecnologie del futuro basate sull'Intelligenza Artificiale e sulla robotica nella gestione dei servizi ecosistemici è essenziale per ottenere produzioni agricole di qualità. L'importanza degli impollinatori in agricoltura e in ecologia è ben nota, tanto che si stima che il valore economico annuale mondiale dell'impollinazione della produzione agricola ammonti a circa 260 miliardi di euro. Per soddisfare il bisogno di servizi di impollinazione, è necessario avere popolazioni di api e bombi sane, proteggendole da malattie, mancanza di cibo e parassiti. L'obiettivo generale di questo progetto è ottenere, integrando i dati multistrato e multidimensionali con l'A.I. e l'approccio robotico, un indice aggregato dei servizi ecosistemici per sviluppare DSS a livello di azienda agricola. Questo obiettivo generale può essere suddiviso nei seguenti obiettivi specifici: i) progettazione e sviluppo di un robot (flowerbot) per saggi di laboratorio volti a studiare in dettaglio il comportamento e l'interazione degli impollinatori con fiori specifici e miscele di composti organici volatili (VOC); ii) utilizzo e calibrazione di sensori disponibili in commercio per applicazioni in vivo nell'agroecosistema (in campo aperto e in serra); iii) integrazione dei dati di laboratorio e in vivo per sviluppare e far funzionare algoritmi per l'applicazione di DSS ai servizi ecosistemici e alla produzione di colture specifiche. In questo lavoro stati studiati i sistemi di impollinazione caratterizzati dall'interazione tra *Apis mellifera* L. (Api da miele) e gli agrumeti in pieno campo a Metaponto (Basilicata) e tra Bombus terrestris e le piante di pomodoro in serra a Torre del Greco (Napoli). In particolare, le colonie coinvolte in questo studio sono state allestite con sensori intelligenti per misurare, in tempo reale, parametri rilevanti relativi alle condizioni dell'alveare, come il peso dell'alveare, i suoni delle api, la temperatura, l'umidità all'interno dell'alveare e le condizioni meteorologiche esterne. L'integrazione dei dati dei suddetti parametri registrati dai sensori fornisce quindi informazioni sullo stato della colonia, sulla sua interazione con l'ambiente circostante e sull'influenza delle condizioni climatiche. Attualmente, la ricerca condotta ha prodotto una serie di dati preliminari con riferimento all'anno 2022.

PAROLE CHIAVE: Intelligenza artificiale, telerilevamento, servizi ecosistemi.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Frequencies of ant spiders during year round survey from two sites of vineyards in Northern Israel

Ittai Warburg

Haifa University, Israel

In this research, two sites of vineyards in Northern Israel were surveyed for the diversity of invertebrates: Geshur vineyard (32.755°N; 35.714°E; 366m ASL), and Ramat Magshimim vineyard (32.813°N; 35.806°E; 406m ASL). From these vineyards, invertebrates were collected by pitfall-traps during the year of 1998 usually monthly. Those invertebrates were separated to different systematical orders between the years 1998-2000. The Arachnids that were collected in that survey were identified between the years of 1999-2000 in the National Nature Collections at the Hebrew University of Jerusalem, Givat-Ram Campus, Jerusalem. From the genus Palaestina, the following frequencies were found during the year of 1998. From Geshur vineyard: in March – 1, in May – 2, in June – 37, in July – 20, in August – 32, in September – 1, in October-November – 2, in December – 1. In Ramat Magshimim vineyard, ant spiders of the genus Palaestina, were not found during the same period. From the genus Zodarion, the following frequencies were found during the year of 1998. From Geshur vineyard: in May – 5, in June – 7, in July – 10, in October-November - 2. From Ramat Magshimim vineyard: in June – 1, in August – 1, in October-November – 2. It is obvious, that most of the ant spiders in both of those vineyards were found during the summer season. This finding can be related to that the main food of ant spiders are ants, mainly harvester ants, which are active on the ground surface mainly during the summer. The findings, that during summer 1998, the frequencies of ant spiders were prominently bigger from Geshur vineyard than from Ramat Magshimim vineyard, together with that the genera richness of ant spiders was bigger in Geshur vineyard than in Ramat Magshimim vineyard, can be related to that about 100m-200m south of Geshur vineyard there was or is an area of natural Mediterranean shrub, while Ramat Magshimim vineyard was or is located in between cultivated areas. It is known, that vicinity of agricultural fields to natural areas may increase species diversity, species richness or frequencies of animals and plants in those agricultural fields. These natural habitats can be therefore sources of animals, like spiders, which can act as biological controllers to pests of agricultural crops. Therefore, it is recommended to place agricultural fields near natural habitats, in order to control pests and to increase the ecological stability in those areas.

Acknowledgments
Dr. Rakefet Sharon did the field work in this project. I would like also to thank hereby the National Nature Collections at the Hebrew University of Jerusalem in Givat-Ram Campus, Jerusalem, for identifying the spiders that were caught in that project. This work was funded between the years 1998-2000 by a grant from the Foundation of Regional Research and Development of the Ministry of Science and Technology of the State of Israel.

PAROLE CHIAVE: Ant spiders, Northern Israel, vineyards.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Frequencies of harvesters (Arachnida: Opiliones) during year round survey from two sites of vineyards in Northern Israel

Ittai Warburg

Haifa University, Israel

In this research, two sites of vineyards in Northern Israel were surveyed for the diversity of invertebrates: Geshur vineyard (32.755°N; 35.714°E; 366m ASL), and Ramat Magshimim vineyard (32.813°N; 35.806°E; 406m ASL). The average annual precipitation in Geshur vineyard is 500mm-600mm; in Ramat Magshimim vineyard: 600mm-700mm (according to Israel precipitation map: lib.cet.ac.il). From these vineyards, invertebrates were collected by pitfall-traps during the year of 1998 usually monthly. Those invertebrates were separated to different systematical orders between the years 1998-2000. The Arachnids that were collected in that survey were identified between the years of 1999-2000 in the National Nature Collections at the Hebrew University of Jerusalem, Givat-Ram Campus, Jerusalem. From Geshur vineyard the following frequencies of harvesters were found during the year of 1998. In January >13, in February >25, in March - 2, in May - 4, in October-November >5, in December >3. From Ramat Magshimim vineyard the following frequencies of harvesters were found during the year of 1998. In January - 19, in February - 10, in March - 1, in May - 8, in October-November >10, in December >5. It is obvious, that most of the harvesters in both of those vineyards were found during the rainy season. This finding can be related to that the main food of harvesters are springtails, which need humidity for their activity, and therefore are active on ground surface mainly during the winter. The finding that during winter 1998, the frequencies of harvesters were bigger from Geshur vineyard than from Ramat Magshimim vineyard, can be related to that about 100m-200m south of Geshur vineyard there was or is an area of natural Mediterranean shrub, while Ramat Magshimim vineyard was or is located in between cultivated areas. It is known, that vicinity of agricultural fields to natural areas may increase species diversity, species richness or frequencies of animals and plants in those agricultural fields. These natural habitats can be therefore sources of animals, like harvesters, which can act as biological controllers to pests of agricultural crops. Therefore, it is recommended to place agricultural fields near natural habitats, in order to control pests and to increase the ecological stability in those areas.

Acknowledgments
Dr. Rakefet Sharon did the field work in this project. I would like also to thank hereby the National Nature Collections at the Hebrew University of Jerusalem in Givat-Ram Campus, Jerusalem, for identifying the Arachnids that were caught in that project. This work was funded between the years 1998-2000 by a grant from the Foundation of Regional Research and Development of the Ministry of Science and Technology of the State of Israel.

PAROLE CHIAVE: Arachnids, harvesters, vineyards.

POSTER

SESSIONE III
ECOLOGIA E CONSERVAZIONE

Monitoraggio a lungo termine dei macrolepidotteri notturni in un'area suburbana del Sud Italia: Risultati degli anni 2019-2021

Giada Zucco, Stefano Scalercio

Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia

I programmi di monitoraggio a lungo termine (LTMP) sono sempre più richiesti per facilitare un'individuazione precoce delle variazioni dell'ecosistema in conseguenza all'alterazione degli habitat e per studiarne le relazioni con i cambiamenti climatici. La maggior parte dei LTMP attivi si concentra sulla misurazione di parametri abiotici e vegetazionali, ma il monitoraggio continuo della fauna può evidenziare le modifiche che si verificano nella composizione delle specie e nelle abbondanze delle taxocoenosi indicatrici, fornendo informazioni sulle alterazioni dell'habitat a scale spaziali e temporali variabili. In più, con i monitoraggi a lungo termine, i dati raccolti nell'arco di diversi anni permettono di osservare trend nella composizione delle comunità e non solo cambiamenti repentini. L'individuazione dei cambiamenti fenologici è facilitata dai campionamenti giornalieri, poiché quelli settimanali o mensili non sono in grado di evidenziare piccole modificazioni. Inoltre, il monitoraggio giornaliero facilita l'individuazione di specie rare e di interesse conservazionistico, l'osservazione di eventi migratori e l'individuazione di specie aliene. Nel 2019 sono state installate due trappole luminose per il monitoraggio di macrolepidotteri notturni nell'azienda sperimentale del Centro di Ricerca Foreste e Legno di Rende (Cosenza). Le trappole sono state collocate in un sito centrale rispetto al Bacino del Mediterraneo, dove il riscaldamento climatico è più forte che altrove, e in un'area suburbana con una pressione antropica crescente. Sono state attivate ogni notte, con poche eccezioni e dopo due anni sono stati rilevati in totale 12.164 individui appartenenti a 297 taxa. L'analisi quali-quantitativa delle comunità ha mostrato una elevata similarità con quelle osservate in altre aree coltivate calabresi con clima mediterraneo. La presenza di piccoli resti di foreste ripariali ha contribuito in modo significativo alla composizione della comunità, come dimostra l'osservazione di specie igrofile. Importante è stata la presenza di *Xanthia ocellaris* e *Leucania obsoleta*, mai rilevate prima in Calabria, e *Utheteisa pulchella* che periodicamente migra in Europa meridionale dal Nord Africa. Il lasso di tempo considerato in questo lavoro ha permesso di aggiungere 177 specie alla fauna della Valle del Crati, da sempre poco studiata, ma è troppo breve per poter cogliere le modificazioni delle popolazioni in risposta ai cambiamenti ambientali. I risultati presentati costituiscono comunque una solida base di partenza per studiare le dinamiche ecologiche in un'area sottoposta a pressioni antropiche e a cambiamenti climatici che agiscono rispettivamente a breve e a lungo termine.

PAROLE CHIAVE: Lepidoptera, Calabria, Cambiamento climatico.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione IV

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Attuali conoscenze e nuovi dati sugli Pterophoridae (Lepidoptera) di Calabria

Salvatore Bella, Stefano Scalercio

(CREA) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italia

Nell'ampio raggruppamento dei microlepidotteri, i rappresentanti degli Pterophoridae risultano facilmente riconoscibili per numerosi caratteri morfologici peculiari che caratterizzano gli appartenenti a questa famiglia. La fauna italiana annovera poco più di un centinaio di specie di pteroforidi, abbastanza ben distribuiti nelle diverse regioni da nord a sud, ma con vaste aree del territorio ancora da indagare soprattutto nella porzione meridionale.
Nel presente contributo viene fatto il punto delle conoscenze sugli Pterophoridae della regione Calabria e, inoltre, apportati ulteriori dati faunistici scaturiti da recenti indagini di campo effettuate negli anni 2013-2020. In particolare, le ricerche hanno interessato specialmente i rilievi montuosi di Pollino, Sila, Serre e Catena Costiera Paolana.
Le specie di pteroforidi attualmente conosciute per la Calabria risultano essere 21; queste erano 13 fino alla revisione di Prola & Racheli (1984), ma nell'ultimo ventennio questo numero è stato elevato con numerose specie riportate in contributi mirati alla conoscenza di faune locali (Baldizzone & Scalercio, 2018; Bonelli et al., 2021). In particolare, dati di significativo interesse faunistico e biogeografico sono risultati quelli di *Merrifeldia garrigae* Bigot & Picard, 1989 (nuova per l'Italia), *Stenoptilodes taprobanes* (Felder & Rogenhofer, 1875) (nuova per l'Italia meridionale), *Agdistis tamaricis* (Zeller, 1847) e *Agdistis satanas* Millière, 1875 (nuove per la Calabria).
Tra i dati inediti qui presentati sugli Pterophoridae di recente rinvenimento in Calabria, diverse sono le specie appartenenti ai generi *Agdistis, Amblyptilia, Calyciphora, Capperia, Oxyptilus,* e *Pterophorus* che confermano singole segnalazioni di metà secolo scorso o che ampliano la diffusione di quelle specie segnalate solo di recente per la regione. Inoltre, è riportato il primo dato per l'Italia continentale della specie alloctona di origine neotropicale *Lantanophaga pusillidactyla* (Walker, 1864), la cui larva ha come principale pianta ospite *Lantana camara* L. (Verbenaceae), riportata esclusivamente in Sicilia (Bella & Marchese, 2007) ma in fase di espansione nella regione mediterranea.

PAROLE CHIAVE: Lepidoptera Pterophoridae, nuovi dati faunistici, regione Calabria.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Contributo alla conoscenza dei Gelechiidae del Sud Italia (Lepidoptera: Gelechioidea)

Laura Bevacqua[1], Giovanni Timossi[2], Axel Hausmann[3], Stefano Scalercio[1]

[1] Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia; [2] Museo Civico di Storia Naturale, Italia; [3] Bavarian State Collection of Zoology, Germania

Nel Sud Italia la fauna microlepidotterologica è scarsamente esplorata e solo negli ultimi anni si è riusciti a incrementare sensibilmente il numero di specie conosciute. Ad esempio, la famiglia dei Gelechiidae conta circa 359 specie in Italia e solo 35 di queste sono note in Calabria. Il quadro conoscitivo piuttosto frammentato necessita di un grande sforzo di campionamento e di studi tassonomici specifici per essere colmato. Con questo lavoro si intende cominciare a colmare le lacune relative alle conoscenze faunistiche su questa famiglia fornendo dati inediti che ampliano significativamente l'areale conosciuto per molte delle specie considerate. Lo studio si basa su 79 esemplari appartenenti a 39 specie raccolti tra Calabria e Basilicata depositati nelle collezioni dello Zoologische Staatssamlung di Monaco di Baviera e nella collezione del Laboratorio di Gestione Faunistica e Biodiversità Forestale del Centro di Ricerca Foreste e Legno di Rende, Cosenza. In Calabria il campionamento è stato effettuato utilizzando trappole luminose dotate di luce a LED UV, mentre in Basilicata le fonti luminose impiegate sono state diverse così come le tecniche di raccolta. L'identificazione, laddove possibile, è stata condotta tramite l'utilizzo dell'iconografia nota ricorrendo, nei casi più complicati, alla preparazione dei genitali o al riconoscimento mediante DNA barcording. La tecnica del DNA barcoding ha permesso, non solo di identificare alcune specie ottenendo in molti casi le prime sequenze per il Sud Italia, ma anche di stabilire come alcune popolazioni siano divergenti rispetto ad altre presenti in Europa e in Italia settentrionale. Sono questi i casi di *Mirificarma cytisella* e *M. eburnella* che sono suddivise rispettivamente in 5 e 2 Barcode Index Number nel loro areale europeo. Da un punto di vista faunistico, 23 specie sono da considerarsi nuove per le regioni indagate e sei per il Sud Italia: *Mirificarma maculatella, Scrobipalpa acuminatella, Caryocolum tischeriella, Caryocolum herwigvanstaai, Teleiodes italica* e *Carpatolechia decorella*. Particolarmente interessanti si sono rivelati i ritrovamenti di *Aproarema cinctelloides*, nuova per la fauna italiana, e *Cosmardia moritzella*, nuova per l'Italia peninsulare e conosciuta per pochissime località alpine. Inoltre, *Aroga pascuicola, Oxypteryx immaculatella* e *Helcystogramma lamprostoma* sono nuove per la fauna dell'Italia continentale.

PAROLE CHIAVE: biodiversità, fauna, DNA barcoding, microlepidotteri.

POSTER

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Tassonomia integrativa del genere di opilione terricolo *Scotolemon*, con la scoperta di una nuova specie endemica della Sardegna (Opiliones: Phalangodidae)

Luca Bolognin[1], Enzo Moretto[1], Stefano Dall'Acqua[2], Francesca Loschi[2], Luis Guariento[1]

[1] Museo Esapolis della Provincia di Padova, Italia; [2] Università degli Studi di Padova, Italia

Scotolemon Lucas, 1861 è un genere di opilioni terricoli che abitano le foreste decidue dell'Europa mediterranea e dell'Africa nordoccidentale. In Italia, il genere è rappresentato da due specie, Scotolemon doriae Pavesi, 1878, distribuita in Italia (Sicilia e Sardegna comprese), e *Scotolemon terricola* Simon, 1872, segnalata per la Sardegna. Tuttavia, non è mai stata condotta un'indagine approfondita sulla tassonomia, la distribuzione, il ciclobiologico e l'ecologia di questi opilioni. Nella prospettiva di tale revisione, abbiamo iniziato a campionare esemplari dalle regioni meno esplorate del terrotorio italiano e ad indagare sulla definizione delle specie all'interno di un quadro di tassonomia integrativa. Questo approccio considera la morfologia esterna ed interna (inclusi i genitali maschili), i dati molecolari (DNA barcoding) e le analisi chimiche delle secrezioni ghiandolari mediante gas cromatografia accoppiata alla spettrometria di massa (GC-MS). I risultati preliminari includono la scoperta di una nuova presunta specie endemica della Sardegna, che mostra affinità con *Scotolemon lespesi* Lucas, 1861 dei Pirenei orientali. Oltre alle tradizionali linee di evidenza, la delimitazione di questi due taxa è supportata da analisi chimiche, che mostrano differenze nella struttura molecolare del principale alchilfenolo che caratterizza le secrezioni.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Exaireta spinigera (Wiedmann, 1830) (Diptera: Stratiomyidae) in Calabria

Domenico Bonelli[1], Federica Mendicino[1], Francesco Carlomagno[1], Marco Pezzi[2], Teresa Bonacci[1]

[1] Università della Calabria, Italia; [2] Università degli studi di Ferrara, Italia

Exaireta spinigera (Wiedemann, 1830) (Diptera: Stratiomyidae), specie aliena originaria dell'Australia, introdotta nelle Hawaii e in Nord America, si sta rapidamente diffondendo in tutta Europa, grazie anche alle attività antropiche. Nel territorio europeo è stata rinvenuta per la prima volta nel 2008 in Francia e in seguito in Belgio, Italia (Lazio e Calabria) e Russia. Le informazioni relative alla biologia di *E. spinigera* sono limitate, sebbene la specie sia spesso trovata in associazione con un'altra specie invasiva appartenente alla famiglia Stratiomyidae, *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758). Le due specie sono entrambe saprofaghe e la loro diffusione è legata alle attività umane, in particolare alla presenza di sostanza organica in decomposizione. Contrariamente a quanto riportato in letteratura relativamente alla distribuzione della specie ristretta ad ambienti urbani, in Calabria *E. spinigera* è stata campionata in ambienti sia urbani sia naturali. La specie è stata rinvenuta dal livello costiero fino a circa 1200 metri slm, in contesti urbani e naturali come faggete e pinete. I risultati preliminari riguardo alla distribuzione di *E. spinigera* in Calabria forniscono elementi aggiuntivi rispetto a quelli riportati sulla piattaforma "Citizen Science" (http://www.naturamediterraneo.com) ed evidenziano una plasticità di scelta di habitat da parte della specie, che comprende anche ambienti naturali montani.

PAROLE CHIAVE: ambiente naturale, ambiente urbano, Calabria, Stratiomyidae.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Prima segnalazione di *Zelus renardii* (Kolenati, 1856) (Hemiptera: Reduviidae) per la Calabria

Domenico Bonelli[1], Federica Mendicino[1], Francesco Carlomagno[1], Marco Pezzi[2], Teresa Bonacci[1]

[1] Università della Calabria, Italia; [2] Università degli studi di Ferrara, Italia

Si segnala il primo ritrovamento della specie *Zelus renardii* (Kolenati, 1856) (Hemiptera: Reduviidae) in Calabria, nel Campus dell'Università della Calabria (Rende, Cosenza), avvenuto nel gennaio 2023 all'interno del laboratorio di Entomologia Generale ed Applicata del Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra. La specie è stata segnalata per la prima volta in Italia nel 2013 nel Lazio e successivamente in Puglia, Sardegna, Campania, Liguria e Sicilia. *Zelus renardii* è una specie neartica, nativa del nord e centro America, che negli ultimi decenni ha mostrato una netta e veloce espansione in altre aree biogeografiche del mondo, quali l'intero continente americano, l'Asia e l'Oceania. Questa specie è considerata un entomofago predatore generalista, sebbene alcuni dati dimostrino la sua stenofagia su un ristretto gruppo di insetti; è stata segnalata in contesti agrari ma anche in aree urbane e periurbane. *Zelus renardii* è stata osservata predare attivamente specie fitofaghe, tra cui *Philaenus spumarius* L. 1758 (Rhyncota: Aphrophoridae) e *Drosophila suzukii* Matsumura, 1931 (Diptera: Drosophilidae). La plasticità alimentare caratterizzata da stenofagia in alcuni ambienti e da predazione generalista in altri rende questa specie un modello di particolare interesse nell'ambito del biocontrollo, possibilmente anche nella gestione di importanti fitofagi dell'ulivo come *Bactrocera oleae* (Rossi, 1790) (Diptera: Tephritidae) e, considerando la tendenza di *Z. renardii* a predare P. spumarius, anche nella riduzione dell'infezione da *Xylella fastidiosa* Wells et al., 1987 (Xanthomonadales: Xanthomonadaceae).

PAROLE CHIAVE: biocontrollo, Calabria, predatore entomofago, Reduviidae.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Marcatori mitocondriali applicati allo studio della genetica delle popolazioni del collembolo antartico *Kaylathalia klovstadi*

Sara Boschi, Claudio Cucini, Francesco Nardi, Francesco Frati, Antonio Carapelli

Università degli Studi di Siena, Italia

Precedenti studi hanno identificato nei ghiacciai una delle principali barriere di dispersione dei collemboli in Antartide, che mostrano un'alta divergenza genetica tra le popolazioni separate da essi. In Victoria Land, il Ghiacciaio Tucker è una barriera di dispersione molto importante, come è stato osservato per *Friesea propria* e *F. gratae* (Carapelli, 2020). Lo stesso Ghiacciaio Tucker è stato identificato per *Kaylathalia klovstad*i come maggiore barriera di dispersione grazie ad un'analisi di struttura genica basata sul marcatore mitocondriale cox2 (Frati, 2001). Collins in un lavoro del 2019 analizza la diversità genetica con il marcatore mitocondriale cox1 di tre popolazioni di *Kaylathalia klovstadi* a Nord del ghiaccio Tucker, lanciando aperta la strada per future analisi sul frammento di DNA barcoding a Sud di questa barriera geografica. Nelle nostre analisi abbiamo testato l'efficacia come barriera biogeografica del ghiacciaio Tucker, ma anche del Ghiacciaio Whitehall e del canale che separa Coulman Island dalla Penisola Hallett. Esemplari identificati come *K. klovstadi* sono stati raccolti durante il programma Nazionale Italiano Antartide (PNRA) da sei siti nella Terra Victoria. L'intero genoma è stato estratto da almeno 10 esemplari per ognuna delle sei popolazioni campionate, per un totale di 62 individui. Sono stati analizzati due frammenti mitocondriali (cox1 e atp6), che sono stati combinati in una super matrice. Le sequenze ottenute sono state collassate in aplotipi. Sugli aplotipi sono state svolte le analisi filogenetiche, che ci hanno portato alla visualizzazione di un albero filogenetico; e le analisi di variabilità genetica grazie come p-distace, network degli aplotipi, diversità aplotidica e nucleotidica, numero medio di differenze per coppia (pairwise differences θP) e siti segreganti (θS). Per valutare il peso delle singole barriere biogeografiche nell'analisi della varianza molecolare (AMOVA) le popolazioni sono state forzate in gruppi secondo tre ipotesi: I) Nord e Sud del Ghiacciaio Tucker; II) Nord e Sud del Ghiacciaio Whitehall; III) vicinanza delle popolazioni nel network degli aplotipi e nell'albero filogenetico. Andando a confrontare le percentuali di varianza tra i gruppi e tra le popolazioni, sia tra di loro che tra le diverse ipotesi emerge un maggiore valore di diversità tra gruppi nell'ipotesi III) piuttosto che nella I); quindi, sembrerebbe che il Ghiacciaio Tucker in questa specie non sia la maggiore barriera di dispersione.
Carapelli, Antonio, et al. "Molecular comparison among three Antarctic endemic springtail species and description of the mitochondrial genome of *Friesea gretae* (Hexapoda, Collembola)." Diversity 12.12 (2020): 450. Frati, F., Spinsanti, G., and Dallai, R. (2001). Genetic variation of mtCOII gene sequences in the collembolan *Isotoma klovstadi* from Victoria Land, Antarctica: evidence for population differentiation. Polar Biol. 24, 934–940. doi: 10.1007/s003000100302.

PAROLE CHIAVE: *Kaylathalia klovstadi,* collembola, cox1, atp6, genetica di popolazione, barriera di dispersione, divergenza genetica.

POSTER

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

L'eterotterofauna della Sardegna: sinossi e nuovi dati

Attilio Carapezza[1], Fabio Cianferoni[2], Franco Faraci[3], Laura Loru[2]

[1] Università degli Studi di Palermo, Italia; [2] Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET) - CNR, Italia; [3] Museo civico di Storia Naturale di Verona, Italia

La Sardegna, grazie alla sua diversità entomologica e alla grande varietà degli ambienti naturali, ha sempre attirato l'attenzione degli entomologi italiani. La progressione delle conoscenze sui suoi Eterotteri copre quasi due secoli, a partire dalla descrizione di Pachycoris caudatus Burmeister, 1835 (Scutelleridae). Gli autori che hanno apportato i contributi più rilevanti sono stati M. Spinola (1837, 1840) che riporta 29 specie, descrivendone 13 come nuove, A. Costa (diverse pubblicazioni negli anni 1864-1886) che elenca altre 203 specie, Ferrari (1878, 1888) che aggiunge altre 76 specie, Singer & Mancini (1938) e Singer (1940) a cui si devono 88 nuove segnalazioni, Servadei (1952, 1967) che riporta 88 specie come nuove per l'isola, Tamanini (varie pubblicazioni tra il 1947 e il 1980) che aggiunge 8 specie descrivendone sei come nuove, Carapezza (1977, 1984) che elenca ulteriori 12 specie, Cianferoni (2011) che fornisce nuovi dati e una checklist di Gerromorpha, Nepomorpha e Leptopodomorpha. Le conoscenze finora accumulate sono state sintetizzate nel recente aggiornamento della Checklist della fauna d'Italia del 2021(contributi sugli Heteroptera di Carapezza, Cianferoni e Faraci) che elenca 557 specie della Sardegna, oltre a 38 specie dubbie; la precedente Checklist degli Heteroptera italiani (Faraci & Rizzotti Vlach 1995) elencava 534 specie e 45 segnalazioni dubbie.

Recenti ricerche sul campo effettuate nell'isola da A. Carapezza e L. Loru, e lo studio di esemplari conservati in collezioni private e museali hanno portato alla identificazione di 55 specie finora non note per la Sardegna, di cui 6 sono risultate nuove per la scienza (4 appartenenti alla famiglia Miridae e 2 alla famiglia Rhyparochromidae). Le nuove segnalazioni e le descrizioni delle nuove specie saranno presto oggetto di una serie di articoli in preparazione.

Alla luce di questi dati inediti il numero totale di Eterotteri di cui ci è nota la presenza in Sardegna sale a 589. Tra questi la Sardegna ospita 19 Eterotteri endemici/subendemici (specie/sottospecie): 12 taxa endemici sardi (SARD), 6 taxa endemici sardo-corsi (SACO), e 1 taxon endemico sardo-corso-balearico (SCBA).

In particolare: 1 SACO in Veliidae (Gerromorpha); 2 SACO in Corixidae, 1 SCBA in Micronectidae e 1 SACO in Nepidae (Nepomorpha); 1 SARD in Saldidae (Leptopodomorpha); 9 SARD (di cui 3 non descritti) e 1 SACO in Miridae (Cimicomorpha); 2 SARD (non descritti) in Rhyparochromidae e 1 SACO in Cydnidae (Pentatomomorpha).

Un confronto interessante può essere fatto con la Sicilia, un'isola di dimensioni paragonabili (25.832 km2 contro i 24.100 km2 della Sardegna). Limitandosi alle sole specie endemiche di ciascuna isola (viene qui esclusa una sottospecie della Sicilia) e includendo anche le isole minori, si conoscono 9 specie endemiche di eterotteri per la Sicilia e 12 per la Sardegna. La Sardegna ha quindi il 33% di specie endemiche in più rispetto alla Sicilia (che ha isole minori di superficie maggiore e anche più distanti dall'isola principale rispetto alla Sardegna). La maggior parte delle specie endemiche appartiene alla famiglia Miridae (7 spp. in Sicilia, 9 spp. in Sardegna).

PAROLE CHIAVE: Endemismi, Hemiptera, Heteroptera, fauna insulare, nuove specie, prime segnalazioni.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Diversità e distribuzione degli Ixodidi del Lazio: dati preliminari per Atlante regionale

Francesca Casale[1], Luciano Toma[2], Andrea Di Giulio[1]

[1] Università degli Studi di Roma Tre, Italia; [2] Istituto Superiore di Sanità, Italia

Le zecche sono parassiti ematofagi obbligati largamente distribuiti in tutto il mondo, soprattutto in ambienti caldi e umidi, che parassitano ospiti vertebrati. Da un punto di vista ecologico, le zecche ricoprono un ruolo cruciale nelle dinamiche di popolazione e la loro distribuzione può essere influenzata da molteplici parametri ecologici. Ad oggi, le ricerche a proposito delle zecche che parassitano la fauna selvatica in Italia sono scarse, specialmente per quanto riguarda le specie che non hanno rilevanza medica o veterinaria. Pertanto, lo scopo di questo progetto triennale è quello di migliorare le conoscenze riguardo alle specie di zecche presenti nel Lazio, Italia, allo scopo di creare un Atlante della diversità, distribuzione e host range. In questo studio presentiamo i dati preliminari che sono stati raccolti durante la prima stagione di campionamenti, tra maggio e settembre 2022. Sono state visitate ventitre Riserve Naturali e tre CRAS (Centro Recupero Fauna Selvatica) dove sono stati raccolti esemplari sia in campo che direttamente dalla fauna selvatica. I campionamenti in campo sono stati svolti trascinando una coperta bianca di lana sulla vegetazione erbacea ("dragging method") e su quella arbustiva ("flagging method"), gli individui raccolti sono stati conservati in Etanolo 70%. Per la raccolta di campioni, oltre ai campionamenti, siamo stati supportati dalla collaborazione dello staff delle riserve naturali, dei CRAS, di medici veterinari, di allevatori e cacciatori. Le zecche raccolte sono state identificate a livello di specie morfologicamente utilizzando chiavi dicotomiche per le specie italiane ed europee. Sono stati raccolti un totale di 208 individui, appartenenti a 5 generi e alle seguenti 8 specie: *Dermacentor marginatus, Hyalomma detritum, H. marginatum, Haemaphysalis punctata, Rhipicephalus bursa, R. sanguineus, R. turanicus* e *Ixodes ricinus*.

PAROLE CHIAVE: Zecche, Checklist, Lazio, Italia.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Importanza delle collezioni naturalistiche per lo studio dei cambiamenti ambientali: il caso della collezione entomologica di Odoardo Pirazzoli

Maria Luisa Dindo[1], Marianna Olivadese[1], Ilaria Attadia[1], Laura Mazzini[2], Roberto Fabbri[3]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] Museo "Giuseppe Scarabelli" Musei Civici di Imola, Italia; [3] Museo Civico delle Cappuccine di Bagnacavallo, Italia

Le collezioni naturalistiche hanno grande importanza per lo studio dei cambiamenti ambientali avvenuti nel tempo. Per il territorio imolese, è di notevole interesse, anche da questo punto di vista, la collezione di coleotteri di Odoardo Pirazzoli (1815-1884), conservata, e in parte esposta, presso il Museo "Giuseppe Scarabelli" di Imola. La collezione, avviata nel 1840 e portata avanti da Pirazzoli per oltre un quarantennio, è una delle più vaste d'Italia dell'epoca, comprendendo 27698 esemplari preparati a secco, suddivisi in 152 scatole e quasi tutti determinati. Al suo interno, è conservato anche il lectotipo di *Leptomastax hypogea* (Coleoptera, Staphylinidae, Scydmaeninae) nuovo genere e nuova specie descritti nel 1855 da Pirazzoli su esemplari raccolti nei dintorni di Imola vicino all'argine del fiume Santerno.
La collezione è l'unica raccolta entomologica storica presente in Romagna e, pur non mancando di reperti provenienti da altri areali italiani e stranieri, comprende in gran parte esemplari raccolti a Imola e dintorni, rendendo possibile un raffronto con la situazione attuale. I primi rilievi effettuati nel Parco delle Acque Minerali - uno dei luoghi di Imola più strettamente connessi alla storia della città, che si sviluppa tra la sponda destra del fiume Santerno e le pendici collinari - sembrano indicare una generale diminuzione delle specie più esigenti sul piano della qualità ambientale. Ad esempio, tra i carabidi (che costituiscono una parte cospicua della collezione, essendo presenti in 32 scatole), *Nebria psammodes* (P. Rossi), di cui sono presenti 4 esemplari (scatola 13), fu reperito da Pirazzoli lungo il Rio delle Acque Minerali, come riportato nei suoi appunti inediti, conservati presso l'Archivio storico comunale di Imola: "Luoghi umidi ed arenosi sul Rio delle Acque. Imola 12 aprile…". La specie non è più stata riscontrata in questo ambiente, verosimilmente a causa dei cambiamenti occorsi (scomparsa dal greto del fiume di sabbia e ghiaia e inquinamento delle acque). Analogo impoverimento riguarda i cerambicidi, come, ad esempio, *Cerambyx welensii* (Küster) (= *C. velutinus* Brullé) (scatola 135), raccolto a Imola (sempre in base agli appunti di Pirazzoli) nel 1858 in tronchi di *Quercus robur* L. (= *Quercus pedunculata* Ehrh.). La specie, un tempo comune nel Parco delle Acque Minerali e nel Parco Tozzoni di Imola, oggi non sembra più presente in queste zone, e non solo: è, infatti, inclusa tra le specie protette dalla Legge Regionale 15/2006 "Disposizioni per la tutela della fauna minore in Emilia-Romagna", in quanto minacciata per la rarefazione dei suoi ambienti di vita.
Sono attualmente oggetto di indagine altri esemplari presenti nella collezione e il ricco carteggio di Pirazzoli (comprendente materiale in gran parte inedito), allo scopo di reperire informazioni utili allo studio della continuità entomologica ed ambientale nel Parco delle Acque Minerali e, in generale, nel territorio imolese.

PAROLE CHIAVE: collezioni entomologiche, Odoardo Pirazzoli, cambiamenti ambientali, territorio imolese.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Processi microevolutivi in una specie introdotta per il controllo biologico di cavallette: il caso di *Mylabris variabilis* (Pallas, 1782) (Coleoptera, Meloidae) in Sardegna e Corsica

Elena Erbani[1], Ignazio Floris[2], Lucrezia Spagoni[1], Alessandra Riccieri[1],Marco A. Bologna[1]

[1] Università Roma Tre, Italia; [2] Università degli Studi di Sassari, Italia

Mylabris variabilis è un coleottero della famiglia Meloidae, tribù Mylabrini, ad ampia distribuzione dalla penisola Iberica all'Asia centrale. Lo sviluppo ipermetabolico avviene ai danni di ooteche di ortotteri celiferi Acrididae. Per questa caratteristica biologica, nel 1946 il Ministero dell'Agricoltura ne promosse l'introduzione in Sardegna, con lo scopo di contrastare le pullulazioni di cavallette che recavano ingenti danni alle coltivazioni agricole della regione. 7000 individui vennero prelevati da una popolazione laziale (Santa Maria di Galeria, Roma), e rilasciati in vari punti dell'Isola. A distanza di dieci anni, lo stesso intervento fu eseguito anche in Corsica con individui prelevati dalla Provenza. *M. variabilis* ha colonizzato con successo entrambe le isole ampliando il proprio areale e, dalla sua introduzione, non si è più assistito a grandi gradazioni di cavallette, sebbene questi fenomeni si siano ripetuti con estensioni più limitate. A partire dal 2019, il problema si è però ripresentato in Sardegna centrale con forti danni per l'agricoltura locale. Le dettagliate conoscenze relative all'intervento di introduzione (data, n° di individui, località di prelievo e di rilascio) offrono l'opportunità di verificare la presenza di processi microevolutivi che possono aver portato all'accumulo di mutazioni genetiche significative tra le popolazioni introdotte e quelle d'origine di *M. variabilis* in quasi 80 anni. Ciò rende anche possibile studiare se il pattern di espansione e l'andamento demografico di *M. variabilis* possano essere correlati alle pullulazioni di ortotteri. Sono stati raccolti campioni di popolazioni sarde e corse poi confrontati geneticamente con campioni del Lazio e della Provenza. Le analisi preliminari sono state condotte con il gene mitocondriale COI (Citocromo Ossidasi I), ma non sembrano evidenziare particolari differenze fra le popolazioni delle regioni di provenienza e quelle di introduzione. Il marcatore COI, ampiamente utilizzato in studi di genetica di popolazione, in un lasso di tempo così ridotto non sembra quindi adeguato ad evidenziare la presenza di polimorfismi. Analisi future saranno dunque indirizzate verso l'utilizzo di tecniche NGS (Next Generation Sequencing) che ad una scala più fine permettono di amplificare in modo più consistente il genoma, al fine di individuare polimorfismi in regioni con un tasso di mutazione più alto.

PAROLE CHIAVE: blister beetles, parassitoidismo, Orthoptera, COI.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Le cimici e i loro parassitoidi oofagi in Alto Adige: distribuzione e diversità nell'ecosistema agroforestale

Martina Falagiarda[1], Francesco Tortorici[1], Sara Bortolini[2], Martina Melchiori[2], Manfred Wolf[2], Luciana Tavella[1]

[1] Università di Torino, Italia; [2] Centro di Sperimentazione Laimburg, Italia

La presenza di cimici (Hemiptera: Pentatomoidea) in Alto Adige è andata aumentando negli ultimi anni, nelle aree non solo coltivate, ma anche urbane. Si tratta spesso di specie fitofaghe molto mobili e polifaghe, che si nutrono a carico di piante coltivate, selvatiche e ornamentali. Tra i principali limitatori naturali vi sono i parassitoidi oofagi, che in alcuni casi possono raggiungere livelli di parassitizzazione elevati, favorendo il contenimento delle popolazioni di queste specie. L'Alto Adige è una zona montuosa, ricca di boschi e dove la produzione di mele copre le principali valli fino a 1.100 m s.l.m. Per approfondire la conoscenza su abbondanza e distribuzione dei pentatomoidei e dei loro parassitoidi in questa zona, nel 2022 è stato svolto un programma di monitoraggio in 27 siti, diversi per tipologia di habitat e fascia altimetrica. I metodi di monitoraggio consistevano in ispezione visiva e frappage per adulti e stadi giovanili e ulteriore ispezione e raccolta di ovature. I rilievi sono stati effettuati con cadenza mensile in ciascun sito, da aprile a settembre.
Durante i rilievi sono stati rinvenuti quasi 600 adulti e stadi giovanili di pentatomoidei e sono state raccolte 164 ovature. Nei boschi e nelle aree urbane sono state rilevate maggiori diversità e abbondanza di specie rispetto ai frutteti, con un massimo di 10 diverse specie di pentatomoidei in un sito. Nel complesso, sono stati osservati numeri simili di individui a diverse altitudini, ma l'abbondanza delle specie variava sia con l'altitudine che con il tipo di habitat. Durante le indagini le due specie predominanti sono state *Pentatoma rufipes* e *Halyomorpha halys*, specie esotica che ha recentemente invaso le aree del nord Italia diffondendosi rapidamente su tutto il territorio. La prima specie era più frequente nelle aree urbane e nei boschi a quote più elevate, mentre la seconda era più comune nelle aree urbane e nei frutteti in valle, a quote più basse. Le ovature di pentatomoidei sono state trovate in maggior quantità nelle aree urbane, mentre solo poche sono state rinvenute nei frutteti. Dalle uova raccolte sono sfarfallate otto specie di parassitoidi appartenenti alle famiglie Scelionidae, Eupelmidae e Pteromalidae. La parassitizzazione è risultata più elevata nei boschi e nelle aree urbane, dove anche l'abbondanza di pentatomoidei era maggiore.
I risultati di questo studio aggiungono importanti informazioni sulla distribuzione di pentatomoidei e loro parassitoidi in Alto Adige e possono essere inoltre utilizzati per pianificare una gestione sostenibile delle colture presenti sul territorio.

PAROLE CHIAVE: Hemiptera Pentatomoidea, monitoraggio, parassitoidi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Struttura genetica di *Stenostoma rostratum* (Fabricius, 1767) (Coleoptera, Oedemeridae), specialista di ecosistemi costieri dunali.

Viola Filippini[1], Riccardo Poloni[2], Lucrezia Spagoni[1], Marco A. Bologna[1], Alessandra Riccieri[1]

[1] Università Roma Tre, Italia; [2] Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, Francia

Stenostoma rostratum è un coleottero della famiglia Oedemeridae, il cui genere comprende altre tre specie: *S. cossyrense, S. lowei, S. melitense*. A differenza delle congeneri, questa specie è stenoecia, alofila e strettamente legata agli ambienti dunali. Al contempo, presenta un ampio areale, naturalmente frammentato, che comprende le coste di quasi tutto il Mediterraneo, con popolazioni presenti anche lungo l'Atlantico settentrionale (coste di Marocco, Portogallo, Spagna e Francia). Si ipotizza che *S. rostratum* abbia un metodo di dispersione idrocora. Infatti, è stato dimostrato che ovodeposizione e sviluppo larvale avvengono in legni spiaggiati a seguito di mareggiate, mentre rimangono dubbi per quanto riguarda radici e fusti di alcune piante dunali. Di conseguenza, la sua ampia distribuzione potrebbe essere legata proprio a questa strategia riproduttiva e al movimento passivo dei legni che, trasportati dalle correnti, fungerebbero da zattere galleggianti promuovendo la dispersione fino al raggiungimento e alla colonizzazione di nuovi siti idonei. In questo lavoro abbiamo ricostruito le relazioni filogenetiche tra alcune popolazioni di *S. rostratum* del Mediterraneo Occidentale e dell'Atlantico. L'obiettivo principale è verificare se la frammentazione dell'areale si rifletta nella struttura genetica della specie, con presenza di eventi di deriva genica e diminuzione della variabilità tipici di popolazioni piccole ed isolate, oppure se la strategia di dispersione ipotizzata contrasti l'isolamento in favore di un'omogeneità genetica. Analisi preliminari sono state condotte utilizzando il marcatore mitocondriale COI (Citocromo Ossidasi I). Complessivamente, è stata osservata una condivisione di aplotipi anche da parte di popolazioni geograficamente molto distanti mentre non è emerso nessun segnale riconducibile ad isolamento genetico. Questo risultato lascerebbe intendere la presenza di flusso genico tra le popolazioni, che potrebbe supportare l'ipotesi di una dispersione idrocora per mezzo delle correnti marine. *S. rostratum* non sembrerebbe a rischio di erosione genetica, nonostante sia strettamente legata ad un ambiente fortemente minacciato e in continua degradazione. Per confermare questi risultati, lo studio verrà approfondito attraverso l'analisi di dati genomici, ed estendendo il campionamento alle coste orientali del Mediterraneo per avere una panoramica più completa dell'areale di S. *rostratum.*

PAROLE CHIAVE: Filogeografia, Idrocoria, Mediterraneo, conservazione.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Il genere *Chelidura* Latreille, 1825 nelle Alpi, tra complessità e rischio climatico (Dermaptera, Forficulidae, Anechurinae)

Paolo Fontana[1], Valeria Malagnini[2], Enrico Ruzzier[2], Federico Pedrazzoli[1], Petr Kočárek[3]

[1] Fondazione Edmund Mach, Italia; [2] Università di Roma Tre, Italia; [3] Università di Ostrava, Repubblica Ceca

Fino ad anni recenti il genere *Chelidura* Latreille, 1825, è stato trattato, per quanto riguarda l'Europa occidentale, in modo molto confuso e contraddittorio. Anche la composizione del genere stesso, da molti autori considerato comprensivo anche delle specie oggi assegnate ai generi Chelidurella Verhoeff, 1902, e Mesochelidura Verhoeff, 1902, è stata solo recentemente definita grazie proprio alla revisione, prevalentemente su base molecolare, del genere *Chelidurella*. Per quanto riguarda le specie attribuite al genere *Chelidura* dell'Europa occidentale, sebbene gli entomologi italiani che se ne erano occupati (Felice Capra e Augusto Vigna Taglianti soprattutto) avessero un'immagine abbastanza chiara, assegnando le popolazioni delle Alpi (Francia, Italia e Svizzera) a *Chelidura aptera* (Megerle in Charpentier, 1825), quelle presenti sui Pirenei (Francia e Spagna) a *Chelidura pyrenaica* (Bonelli in Gené, 1832) e quelle del Massiccio Centrale (Francia) a *C. pyrenaica arverna* David & Van Herrewege, 1973, la bibliografia europea ha molto spesso confuso queste specie e soprattutto la loro distribuzione. Il principale problema per uno studio sistematico relativo al genere Chelidura era dato dal fatto che la specie tipo del genere, *C. aptera*, aveva un *Locus typicus* alquanto vago e cioè l'Europa e che non si conserva materiale tipico. La recente designazione di un Neotypus per *C. aptera* e analisi su base molecolare hanno finalmente permesso di intraprendere uno studio più dettagliato di questo genere in Europa occidentale, dimostrando come risulti composto da una sola specie sui Pirenei (*C. pyrenaica*) e da una specie a sé stante sul Massiccio Centrale (*C. arverna*), confermando l'impostazione degli autori italiani. Per quanto riguarda le popolazioni alpine, questi studi hanno evidenziato una composizione ben più complessa. Nuove specie sono quindi in fase avanzata di descrizione o di rivalutazione, sia sulla base di analisi molecolari che morfometriche. L'applicazione di analisi morfometriche, oltre che permettere una più affidabile interpretazione dei dati molecolari, deriva dal fatto che non sempre si riesce ad estrarre DNA da esemplari di collezione e dalla difficoltà di raccogliere nuovi esemplari dalle popolazioni note dalla letteratura o da materiale di collezione. Recenti, intense e ripetute ricerche svolte in località classiche hanno dato infatti esiti negativi, facendo supporre un effetto dei recenti cambiamenti climatici che potrebbero aver notevolmente modificato gli habitat di alta quota cui sono da sempre legate le specie alpine del genere *Chelidura*.

PAROLE CHIAVE: Dermaptera, Alpi, tassonomia, cambiamenti climatici.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Le api selvatiche di Roma: biodiversità e reti di impollinazione nelle Riserve Naturali romane

Lorenzo Fortini, Alfred Mayer, Andrea Di Giulio

Università degli Studi Roma 3, Italia

L'Italia è un hotspot di biodiversità per gli imenotteri apoidei. Nel nostro paese sono infatti segnalate più di 1000 specie raggruppate in 6 famiglie, circa la metà delle specie segnalate in tutta Europa. Questi insetti svolgono molteplici ruoli a livello ecologico ma il più noto è sicuramente quello di essere gli impollinatori per eccellenza. Le grandi aree verdi urbane, con le loro caratteristiche peculiari rispetto agli ambienti immersi in matrici più naturali, possono rappresentare un serbatoio di biodiversità per questo importante gruppo di insetti.
Vengono qui riportati i risultati preliminari ottenuti dopo il primo anno di campionamenti di un progetto focalizzato sullo studio degli insetti impollinatori di Roma. Obiettivi di questo studio sono: 1) descrivere le comunità degli imenotteri apoidei all'interno della città di Roma in termini di ricchezza di specie, composizione e diversità morfologica e funzionale; 2) comparare le reti di impollinazione tra i siti urbani e le aree naturali limitrofe alla città per valutare le loro preferenze alimentari in ambiente urbano; 3) stilare una checklist aggiornata degli apoidei e della loro fenologia a Roma e verificare se questa città rappresenta un hotspot di biodiversità per le api selvatiche; 4) contribuire alla realizzazione di una collezione di riferimento di apoidei della città di Roma. I campionamenti sono stati svolti da marzo ad ottobre 2022, una volta ogni mese; sono stati effettuati un totale di 15 transetti fissi lineari distribuiti in 7 Riserve Naturali facenti parte della rete RomaNatura all'interno dell'area urbana di Roma e in 3 siti nel Parco Regionale dell'Appia Antica. Tutti i campioni sono stati raccolti attraverso l'utilizzo di retino entomologico, preparati a secco e successivamente identificati morfologicamente. Questa prima fase del progetto ha portato all'identificazione di 39 generi di apoidei e alla segnalazione di una specie nuova per l'Italia. Tutte le circa 2000 api selvatiche raccolte sono state collezionate durante la loro fase di bottinamento sui fiori spontanei presenti lungo i transetti. Sono state inoltre registrate tutte le piante visitate dalle api al momento della cattura, per un totale di più di 80 generi di piante identificate. Incrociando i dati floristici e quelli derivanti dall'identificazione delle api selvatiche, sarà possibile capire le preferenze alimentari delle diverse specie di apoidei e tracciare un profilo delle reti di impollinazione nelle Riserve Naturali urbane. Queste informazioni potranno essere utilizzate anche per fornire linee guida sulla gestione del verde urbano al fine di tutelare o anche aumentare la diversità degli apoidei nelle grandi città.

PAROLE CHIAVE: api selvatiche, reti di impollinazione, ecologia urbana.

POSTER

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Ricostruzione dell'invasione di *Popillia japonica* sulla base deii genomi mitocondriali e marcatori nucleari snp

Francesco Frati[1], Rebecca Funari[1], Sara Boschi[1], Claudio Cucini[1], Elena Cardaioli[1], Daniel Potter[2], Shin-Ikiro Asano[3], Douarte Toubarro[4], Michela Meier[5], Francesco Paoli[6], Francesco Nardi[1]

[1] Università di Siena, Italia; [2] Università del Kentucky, USA; [3] Università di Hokkaido, Giappone; [4] Università delle Azzorre, Portogallo; [5] Cantonal Plant Health Service, Switzerland; [6] Consiglio Nazionale per la Ricerca in Agricoltura (CREA), Italia

Popillia japonica è un coleottero di notevole interesse economico, in quanto può attaccare numerose specie vegetali selvatiche e coltivate. Originario del Giappone, il parassita ha invaso vaste aree di USA, Canada, Azzorre, Nord Italia e Ticino, ed è considerato una priorità per il controllo nell'Unione Europea. Abbiamo determinato la sequenza completa del genoma mitocondriale in 86 individui che coprono l'intera distribuzione della specie e sviluppato un gruppo di 295'396 polimorfismi nucleari a singolo nucleotide (snps) biallelici non collegati in 83 individui sulla base del risequenziamento completo del genoma. L'analisi filogenetica supporta una divisione primaria tra Giappone meridionale e Giappone centrale/settentrionale, e identificato che tutti i campioni invasivi provengono da quest'ultimo. L'origine dei campioni statunitensi invasivi è incompatibile, nel tempo, con l'ipotesi di una singola introduzione, ma solo una delle linee genetiche introdotte ha originato la maggior parte dell'espansione della popolazione. La colonizzazione verso l'Italia e le Azzorre deriva probabilmente da due invasioni separate derivanti dalla popolazione USA, e i campioni dal Ticino risultano come un'espansione dalla popolazione italiana. All'interno delle aree principali, l'analisi degli snps identifica alcune sottostrutture in Giappone e tra le isole delle Azzorre, mentre le popolazioni USA e Italo+Ticino sono caratterizzate da un'estesa mescolanza e dall'assenza di sottostruttura. L'analisi demografica identifica un'espansione della popolazione seguita da un periodo di contrazione prima dell'invasione. Lo scenario emergente è compatibile con i precedenti risultati e aggiunge le componenti temporali e demografiche alle ricostruzioni disponibili. Vengono presentati i risultati completi dei data set mitocondriali e le analisi preliminari del dat set di snps nucleari.

PAROLE CHIAVE: *Popillia japonica*, colonizzazione, invasione, genomica mitocondriale, snps.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Viticultura eroica e biodiversità degli artropodi dell'isola di Capraia (Toscana, Italia)

Elena Gagnarli[1], Claudia Di Bene[2], Silvia Guidi[1], Franca Tarchi[1], Donatella Goggioli[1], Francesco Turillazzi[1], Marco Renzaglia[2], Matteo Perrone[3], Maurizio Burlando[4], Sauro Simoni[1]

[1] Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Italia; [3] Parco Nazionale Cinque Terre, Italia; [4] Parco Nazionale Arcipelago Toscano

I vigneti 'eroici' descrivono una gestione paesaggistica tradizionale in zone impervie di montagna o delle piccole isole, caratterizzate da forti pendenze, con impedimenti alla meccanizzazione e a rischio idrogeologico. Sull'Isola Capraia, la viticoltura è presente fin dall'antichità (v. palmenti) ma, solo recentemente è stata recuperata attraverso il restauro di antichi terrazzamenti con imponenti muretti a secco e con l'impianto di vigneti con varie cultivar (es. Cannonau, Vermentino, Ansonica). I rischi di pratiche non sostenibili per il suolo possono comportare un minor contributo degli organismi edafici ai servizi ecosistemici (es. cicli dei nutrienti, alterazione del pH, scarsa umidità, ecc.), ripercuotendosi quindi sulla produttività delle viti. Nell'ambito della 'Direttiva Europea sulla Conservazione della Biodiversità', questo studio è compreso in un'azione di sistema fra 5 Parchi Nazionali italiani dove si applica un set di indicatori ambientali utili a definire il livello di biodiversità dell'agroecosistema terrazzato. In ottobre 2022, per valutare la biodiversità del suolo dei vigneti dell'Isola Capraia, sono stati indagati 10 vigneti biologici tenendo conto della lavorazione interfilare del terreno, della varietà, altitudine ed età dell'impianto ed un sito terrazzato incolto in fase di recupero come controllo. Nell'interfilare di ciascun vigneto, sono stati 3 campioni di suolo ad una profondità di 10 cm. La biodiversità è stata studiata attraverso gli indici ecologici dei microartropodi edafici e la qualità biologica del suolo (indice QBSar). Le abbondanze totali dei microartropodi sono state correlate con i parametri chimico-fisici (carbonio organico totale (TOC) pH; conducibilità elettrica; azoto totale; fosforo assimilabile; tessitura; umidità). L'anno 2022 è stato particolarmente secco, con precipitazioni del 55% inferiore rispetto al clima medio (350 mm vs. 640 mm). Il suolo è ricco di componente sabbiosa (>50%) e la tessitura varia da franca (F) a franco-sabbioso-argillosa (FSA). Negli interfilari lavorati, l'umidità ed il TOC sono molto bassi (<2%), tranne che nel sito di controllo.
In totale, sono stati raccolti oltre 9400 microartropodi. Il gruppo degli acari è il più abbondante (74%), seguito dai collemboli (17%), mentre gli altri artropodi identificati costituiscono bassa frequenza relativa (8%). Il valore massimo di QBSar (189) è stato registrato nel sito di controllo, seguito dai vigneti irrigati e inerbiti. In due siti, le recenti lavorazioni dell'impianto (due anni prima) hanno fatto registrare abbondanze e livelli di biodiversità minori. L'abbondanza totale dei microartropodi è correlata positivamente con TOC e negativamente con la componente limosa del suolo ($p<0,05$). L'umidità del suolo invece non ha influenza sugli artropodi che sono particolarmente xerofili o mesofili. Questi risultati preliminari contribuiscono a migliorare la comprensione dell'impatto del ripristino dei vigneti terrazzati sul suolo, per adottare un modello di agricoltura eroica, basato sul mantenimento della fertilità naturale dei suoli e sulla riduzione dei prodotti chimici. Potenziare i meccanismi della biodiversità funzionale dei suoli in aree sempre più soggette a stress idrici, può promuovere questo modello di agricoltura sostenibile basata su strategie agro-ecologiche e rigenerative sito-specifiche, in grado di preservare le interazioni fisiche, chimiche e biologiche del suolo e i servizi ecosistemici del paesaggio terrazzato.

PAROLE CHIAVE: vigneti terrazzati, QBSar, Acari, strategie agro-ecologiche, micro-habitat.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Contributo alla conoscenza dei coleotteri acquatici della Riserva Naturale "Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere e Gorgo del Drago" (Coleoptera)

Enrica Giuliano Grimaldi[1], Alessandro Bruno Biscaccianti[2], Alessandro Mascagni[3], Saverio Rocchi[3], Paolo Aldo Audisio[4]

[1] Siracusa, Italia; [2] Università Mediterranea di Reggio Calabria, Italia; [3] Museo di Storia Naturale "La Specola", Italia; [4] Sapienza Università di Roma, Italia

La Riserva Naturale Orientata Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere e Gorgo del Drago si estende per 7.399 ettari nei comuni di Corleone, Mezzojuso, Godrano, Marineo e Monreale, in provincia di Palermo (Sicilia nord-occidentale). Il territorio dell'area protetta comprende l'intera dorsale della Rocca Busambra e le estese aree forestali del Bosco del Cappelliere e del Bosco della Ficuzza. Le aree umide sono caratterizzate prevalentemente da corsi d'acqua a carattere torrentizio, pozze e laghetti perlopiù stagionali. Gli obiettivi principali del progetto sono l'acquisizione di dati di presenza, distribuzione, habitat occupati e stato di conservazione delle specie appartenenti alle diverse famiglie di coleotteri acquatici, considerate le scarse conoscenze e talvolta l'obsolescenza dei dati presenti in letteratura.
Nel corso delle indagini di campo sono state censite 32 specie di coleotteri appartenenti a 7 famiglie, tra cui 4 generi e 10 specie che non erano noti per il territorio dell'area protetta, portando quindi a 68 il numero delle specie censite. I dati faunistici ed ecologici sinora raccolti rappresentano una base per definire adeguate misure di conservazione per le specie e per gli habitat, alcuni tutelati dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE, presenti all'interno della Riserva.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Contributo alla conoscenza degli Apoidea del Parco Nazionale del Pollino (Hymenoptera: Apoidea)

Sara La Cava[1], Marco Bonifacino[2], Federica Fumo[3], Margherita Lombardo[3], Giuseppe Rijllo[1], Francesco Rotondaro[4], Giuseppe Dodaro[3], Leonardo Dapporto[2]

[1] Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia; [2] Università di Firenze, Italia; [3] Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, Roma, Italia; [4] Ente Parco Nazionale del Pollino, Rotonda, Italia

Gli Apoidei, come tutti gli insetti impollinatori, sono in declino a causa di continue esposizioni a pesticidi, distruzione degli habitat e cambiamenti climatici, che spesso agiscono sinergicamente amplificando i loro effetti. Tuttavia, le conoscenze sulla loro diversità, distribuzione e stato di conservazione sono ancora scarse in buona parte d'Europa. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di ampliare le conoscenze di base sulla diversità degli Apoidea del Massiccio del Pollino che, come accade per altri gruppi di insetti, è rappresentativo di molti degli ambienti presenti in Calabria e Basilicata. L'area di studio è interamente inclusa nel Parco Nazionale del Pollino. I campionamenti sono stati svolti da luglio ad ottobre 2022, lungo 66 transetti, due terzi dei quali in ambienti seminaturali e i rimanenti in aree agricole a conduzione biologica e convenzionale, seguendo le direttive ISPRA e Università di Torino. I transetti, lunghi 250 metri, sono stati dislocati lungo un gradiente altitudinale che va dai 200 ai 2.200 metri di quota. In campo sono state valutate le abbondanze degli Apoidei suddividendoli in 3 gruppi: *Apis mellifera*, *Bombus* e altri Apoidei. Complessivamente sono stati raccolti 186 esemplari, identificando 41 specie di cui 22 mai segnalate per la fauna calabrese e/o lucana. Di particolare interesse è *Nomada argentata*, inclusa nella Lista Rossa IUCN delle Api italiane minacciate. Il numero di nuove segnalazioni per le due regioni è alto anche in considerazione del periodo di campionamento molto ristretto. Le specie nuove per la fauna lucana sono: *Bombus campestris, Nomada argentata, Colletes abeillei, Hylaeus angustatus, H. imparilis, Lasioglossum leucozonium, L. morio, Heriades crenulatus* e *H. rubicola*. Le specie nuove per la fauna calabrese sono: *Andrena pellucens, Hylaeus dilatatus, Halictus langobardicus, Lasioglossum albipes, L. calceatum, L. corvinum, L. cupromicans, L. laeve, L. morio, L. nigripes, L. xanthopus, Lithurgus cornutus* e *Megachile versicolor.* I dati raccolti, pur essendo parziali, rappresentano un importante punto di partenza sulla base dei quali è stato possibile stilare un primo contributo sulla diversità di questo gruppo di insetti nel Parco e lasciano intendere quanto ancora ci sia da scoprire nell'area.

PAROLE CHIAVE: Api, impollinatori, Calabria, Basilicata, Conservazione, Distribuzione.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Diffusione di due predatori alieni in Sardegna: *Zelus renardii* e *Nagusta goedelii* (Hemiptera Heteroptera Reduviidae)

Fabio Cianferoni, Francesco Tortorici, Roberto Antonio Pantaleoni, Laura Loru

Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET) - CNR, Italia

Zelus renardii (Hemiptera Heteroptera Reduviidae) è una specie originaria dell'America centro-settentrionale, accidentalmente introdotta in diverse parti del mondo, inclusa l'Europa, dove si sta espandendo velocemente specialmente nell'area Mediterranea. La sua prima segnalazione in Italia risale al 2013 e da allora si è diffusa in gran parte della penisola, isole comprese. È stata segnalata nella parte meridionale della Sardegna nel 2020.
Nagusta goedelii è un altro reduvide originario dell'Asia centrale e dell'Europa sud orientale da dove, da circa un secolo, si sta diffondendo verso l'Europa centro-meridionale. Anche in Italia questa specie risulta in continua espansione fin dalla sua prima segnalazione avvenuta nel 2007. La specie è stata segnalata nel 2020 nella parte nord-occidentale della Sardegna.
La presenza di entrambe le specie è stata registrata nel 2022, da ricercatori dell'Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), in aree verdi urbane di Sassari (Sardegna settentrionale) nel corso del monitoraggio della cimice aliena invasiva *Halyomorpha halys* effettuato nell'ambito del progetto "USEit — Utilizzo di sinergie operative per lo studio e la gestione integrata di specie aliene invasive in Italia" finanziato dal CNR. La presenza di *Z. renardii* viene riportata per la prima volta per la Sardegna settentrionale e quella di *N. goedelii* confermata nella stessa area attraverso nuovo materiale. Nel nord dell'isola i due reduvidi, entrambi predatori generalisti, sono stati osservati in compresenza col pentatomide *H. halys. Nagusta goedelii* infatti è potenzialmente in grado di predare uova e neanidi di primo stadio della cimice asiatica (*H. halys*) e non si esclude che anche *Z. renardii* lo sia.
Se questa interazione venisse confermata, ne andranno attentamente valutate le conseguenze. A prima vista la predazione su una specie aliena invasiva potrebbe apparire vantaggiosa, ma i rapporti biocenotici che due predatori generalisti alieni andranno ad instaurare con le specie autoctone sono al momento imprevedibili.

PAROLE CHIAVE: distribuzione, introduzione, specie aliene, specie invasive, Mediterraneo.

POSTER

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

La bioacustica nella ricerca degli ortotteri: i registratori ambientali e il caso emblematico dell'*Acheta pantescus.*

Bruno Massa[1], Paolo Fontana[2], Cesare Brizio[3], Filippo Maria Buzzetti[4], Gionata Stancher[4]

[1] Università di Palermo, Italia; [2] Fondazione Edmund Mach, Italia; [3] World Biodiversity Association, Italia; [4] Fondazione Museo Civico di Rovereto, Italia

Durante alcune ricerche nelle Isole circumsiciliane svoltesi nel 2022, sono stati utilizzati alcuni registratori ambientali per registrare i suoni emessi durante la notte dagli uccelli pelagici. In alcune località costiere sull'isola di Pantelleria interessate da questa ricerca, è stato registrato in diverse occasioni il suono di un grillo fino ad allora sconosciuto, che si è rivelato poi appartenere a una nuova specie, *Acheta pantescus* Massa, Cusimano, Fontana & Brizio, 2022. Non è solo la casualità della scoperta, ma anche il metodo che ha reso possibile intercettare il grillo, su un'isola molto esplorata da un punto di vista entomologico, scoprendo una nuova specie con abitudini veramente sfuggenti e molto difficile da rilevare durante il giorno. Si propone quindi che questi registratori ambientali vengano più frequentemente utilizzati per effettuare ricerche notturne in ambienti particolari o per cercare di riscoprire specie di ortotteri con abitudini notturne o anche diurne che si pensavano fossero scomparse o che si conoscano solo per dati storici. I registratori sono controllati da un'applicazione per smartphone che consente la registrazione solo di notte o solo durante il giorno o in tempi definiti (ad esempio mezz'ora ogni ora dal tramonto all'alba).

PAROLE CHIAVE: Bioacustica, Orthoptera, Pantelleria, specie criptiche.

POSTER

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Biodiversità del contesto agricolo Calabrese

Federica Mendicino[1], Francesco Carlomagno[1], Christophe J. Praz[2], Domenico Bonelli[1], Marco Pezzi[3], Teresa Bonacci[1]

[1] Università della Calabria, Italia; [2] Università di Neuchâtel; [3] Università degli Studi di Ferrara, Italia

La conservazione della biodiversità è fondamentale in tutti i sistemi naturali e antropici per il mantenimento dell'equilibrio ecosistemico. Il declino della biodiversità negli agroecosistemi che si registra a livello globale è in gran parte determinato dalle tecniche agricole intensive, dall'introduzione di specie alloctone e dal rilascio di inquinanti. Lo sfruttamento dei suoli derivante da pratiche agricole monocolturali, l'eliminazione delle siepi e delle superfici inerbite insieme all'uso eccessivo di agrofarmaci sono tra i fattori che determinano la perdita di biodiversità e la sempre più preoccupante rarefazione dell'artropodofauna.
Sono, quindi, necessari metodi agronomici conservativi che abbiano come obiettivo anche la protezione e valorizzazione dell'entomofauna degli agroecosistemi. Gli agroecosistemi della Calabria, inseriti in contesti paesaggistici peculiari dominati da ecotoni di vegetazione naturale e semi-naturale, creano unicità ambientali da proteggere e valorizzare. Un progetto di ricerca finalizzato allo studio e alla salvaguardia della diversità entomologica in contesti agricoli ubicati all'interno dell'altopiano della Sila (Calabria, Italia Meridionale) è attualmente in corso. Le aree oggetto di indagine sono agrosistemi dove è coltivata la "Patata della Sila IGP", con la finalità di individuare specie di insetti di interesse agronomico (fitofagi e antagonisti) e studiare gli insetti impollinatori legati a quel comparto. Nel corso dello studio è prevista l'analisi della struttura della comunità di insetti in relazione alle pratiche agricole adottate negli agrosistemi esaminati. Le tre aree esaminate sono situate a circa 1200 m s.l.m.: la prima è a conduzione biologica e coltivazione di "Patata della Sila IGP", la seconda è a conduzione integrata e coltivazione di "Patate della Sila IGP" e la terza è un'area ecotonale adibita a pascolo. Il campionamento degli insetti è stato effettuato tramite "pitfall traps", "pan traps" e trappole Malaise. Gli esemplari raccolti sono stati identificati su base morfologica tramite l'uso di chiavi dicotomiche.
I dati preliminari mostrano la presenza dei seguenti generi: tra i Coleoptera *Calathus* Bonelli, 1810 (Carabidae), *Hirticomus* Pic, 1894 (Anthicidae), *Oedemera* Olivier, 1789 (Oedemeridae); tra i Diptera *Bibio* Geoffroy, 1762 (Bibionidae), *Drosophila* Fallen, 1823 (Drosophilidae), *Empis* Linnaeus, 1758 (Empididae); tra gli Hemiptera *Deraecoris* Kirshbaum, 1856 (Miridae); tra gli Hymenoptera Andrena Fabricius, 1775 (Andrenidae), Bombus Latreille, 1802 (Apidae), *Camponotus* Mayr, 1861 e *Tapinoma* Forster, 1850 (Formicidae), *Halictus* Latreille, 1804 e *Lasioglossum* Curtis, 1833 (Halictidae).

PAROLE CHIAVE: Agroecosistemi, Entomofauna, Conservazione, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Contributo allo studio faunistico dei Neuropterida del Monte Prinzera (Appennino parmense)

Rinaldo Nicoli Aldini[1], Lorenzo Pizzetti[2]

[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia; [2] Koiné Consulenze Ambientali, Italia

Nel corso di ricerche sulla lepidotterofauna della Riserva Naturale Orientata del Monte Prinzera, effettuate soprattutto mediante trappole luminose negli anni 2003-2005, sono state raccolte anche alcune decine di esemplari di Neuropterida, il cui studio è stato completato solo di recente. Il quadro faunistico risultante, oggetto del presente lavoro, vuol essere un primo contributo al censimento dei neurotteroidei dell'area.
Il M.te Prinzera si trova sul versante settentrionale dell'Appennino Tosco-Emiliano. L'area protetta, compresa nei territori comunali di Fornovo di Taro e di Terenzo (provincia di Parma), è collocata lungo la dorsale che separa la valle del fiume Taro da quella del torrente Sporzana, suo tributario di destra, e si estende a quote oscillanti tra i 290 e i 736 m s.l.m. La peculiarità naturalistica del comprensorio consiste soprattutto nella presenza di due affioramenti ofiolitici accompagnati da una cintura impermeabile di argille scagliose: il maggiore dei due affioramenti costituisce il M.te Prinzera in senso stretto, mentre l'altro, molto più modesto, è il Prinzerolo. Accanto a una prevalenza di ambienti aridi legati alle caratteristiche delle rocce ofiolitiche non mancano, ai piedi degli affioramenti, zone umide. Vi è quindi notevole varietà di biotopi e microhabitat, con alta diversità vegetazionale: dalle pietraie brulle alle praterie steppiche, dai prati mesofili ai boschi di roverella. Ne deriva un'elevata biodiversità anche per quanto riguarda gli insetti. La scelta di quattro stazioni di raccolta ha tenuto conto delle diverse formazioni vegetali erbacee, arbustive e arboree che caratterizzano i differenti ambienti. I Neuropterida sono stati raccolti in gran parte con trappole luminose, solo pochi esemplari con altre modalità (retino; ricerca diretta di larve). L'identificazione di alcuni esemplari catturati con trappole, stanti le condizioni non ottimali di conservazione, si è limitata al genere.
Nel materiale raccolto sono rappresentati i due ordini Raphidioptera e Neuroptera, rispettivamente con 1 famiglia e 1 genere, e con 6 famiglie e 17 generi: Raphidiidae (*Dichrostigma*); Coniopterygidae *(Semidalis, Coniopteryx*); Mantispidae (*Mantispa*); Hemerobiidae (*Drepanepteryx, Megalomus, Wesmaelius, Hemerobius, Micromus*); Chrysopidae (*Nothochrysa, Chrysopa, Chrysoperla, Pseudomallada*); Myrmeleontidae (*Myrmeleon, Euroleon, Macronemurus, Neuroleon*); Ascalaphidae (*Libelloides*). Tra i reperti di maggiore interesse faunistico o biogeografico - anche a causa dell'attuale scarsità di dati per l'Italia o per l'Italia peninsulare - si segnalano: *Coniopteryx* (*Holoconiopteryx*) *renate* Rausch & H. Aspöck, 1977, specie E-mediterranea, xero-termofila, legata al genere *Quercus*, per il resto nota in Italia di Basilicata, Calabria e Sicilia; *Mantispa aphavexelte* U. Aspöck & H. Aspöck, 1994, specie centrasiatico-mediterranea, xero-termofila, che sembra trovare nell'Appennino Tosco-Emiliano il limite settentrionale di distribuzione italiana; *Drepanepteryx phalaenoides* (Linnaeus, 1758), specie asiatico-europea, euriecia, legata soprattutto a latifoglie arbustive e arboree, e che al contrario sembra avere nell'Appennino Tosco-Emiliano il proprio limite meridionale di distribuzione in Italia.
Ulteriori ricerche, da effettuare soprattutto con i consueti metodi di raccolta mediante retino (sfalcio; scuotimento-sbattimento delle fronde), oltre che a vista, permetteranno di ampliare il quadro d'insieme ora delineato.

PAROLE CHIAVE: Appennino Tosco-Emiliano, provincia di Parma, Raphidioptera, Neuroptera, distribuzione geografica, trappole luminose.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Approfondimento delle conoscenze sui Lepidotteri Ropaloceri nel Parco Nazionale del Pollino (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea)

Giuseppe Rijllo[1], Sara La Cava[1], Federica Fumo[2], Margherita Lombardo[2], Giuseppe Dodaro[2], Francesco Rotondaro[3], Stefano Scalercio[1]

[1] Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia; [2] Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, Italia;
[3] Complesso monumentale S. Maria della Consolazione

Gli impollinatori, o pronubi, svolgono un ruolo fondamentale in quanto supportano la riproduzione di molte angiosperme che a loro volta sostengono un'elevata biodiversità sia in maniera diretta che indiretta. Inoltre, le piante a fiore sono alla base della produzione di molti alimenti per il fabbisogno umano. Negli ultimi anni lo stato di salute delle popolazioni di lepidotteri impollinatori si è aggravato in modo molto repentino. I fattori che concorrono a questo declino sono molti: cambiamento nell'uso del suolo, agricoltura intensiva, uso di pesticidi, inquinamento ambientale, specie esotiche invasive, patogeni e cambiamenti climatici. Tali fattori agendo insieme portano ad amplificare i loro effetti negativi sugli impollinatori, che si ritrovano "attaccati su più fronti" diminuendo le loro capacità di adattamento e resilienza. L'effetto sinergico di questi fattori di pressione raggiunge il suo massimo su popolazioni isolate e al limite della loro distribuzione geografica ed ecologica come spesso accade per le popolazioni relitte presenti in aree montane come il Massiccio del Pollino. Esso infatti è il rifugio più meridionale di molte specie di lepidotteri. Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha avviato un programma di ricerca finalizzato ad incrementare la conoscenza di Apoidei e Lepidotteri Ropaloceri nei Parchi Nazionali. In questo poster riportiamo alcuni dati che incrementano le conoscenze sulla distribuzione dei ropaloceri nel Parco Nazionale del Pollino ottenuti con campionamenti effettuati in 66 transetti tra giugno e ottobre 2022. I transetti coprono una moltitudine di ambienti naturali lungo un gradiente altitudinale molto forte che va da 200 a 2200 metri di quota. Un terzo di essi ha interessato campi coltivati sia in biologico che in convenzionale per ognuna delle colture considerate. I dati sono stati raccolti utilizzando il protocollo ISPRA 330/2020. I Lepidotteri diurni sono stati campionati lungo transetti di 500m percorsi ad andatura costante e registrando numero di esemplari e specie che volavano all'interno di un box immaginario di 5x5 metri davanti all'operatore. Sono state rinvenute un totale di 91 specie, di cui 3 in Direttiva Habitat (*Phengaris arion*, *Parnassius mnemosyne, Melanargia arge*) e una specie endemica del Pollino presente nella Lista Rossa IUCN delle farfalle (ropaloceri) italiane (*Polyommatus gallo*i). Inoltre, è stata confermata la forte riduzione della distribuzione di *Erebia cassioides* ora limitata alle sole praterie cacuminali, presente 48 anni fa anche a 1400 metri di quota. I monitoraggi hanno incrementato le conoscenze sulla distribuzione delle specie in aree fino ad oggi mai indagate.

PAROLE CHIAVE: biodiversità, impollinatori, conservazione.

POSTER

La fauna a Odonati dei giardini pubblici storici di Palermo

Marco Tedesco, Maurizio Sarà

National Biodiversity Future Center, Italia

Gli ambienti urbani rappresentano una frontiera aperta nello studio della biodiversità e offrono opportunità promettenti quanto generalmente trascurate di gestione e conservazione della stessa, particolarmente in un paese come l'Italia in cui il 7,6 % del territorio è urbanizzato.
Il territorio urbano di Palermo comprende diversi giardini pubblici con fontane e vasche, ambienti lentici artificiali e solitamente permanenti che costituiscono un habitat per diversi organismi acquatici, fra cui gli Odonati. Nel periodo aprile-ottobre del 2021 e 2022 sono stati effettuati dei censimenti visuali delle comunità di Odonati di 7 giardini pubblici di Palermo, focalizzati sugli insetti adulti in atteggiamento riproduttivo, con visite saltuarie anche nel resto dell'anno. La ricerca ha evidenziato la presenza di 14 specie di Odonati; la comunità è tipicamente mediterranea e termofila, fortemente dominata da alcune specie ubiquitarie a distribuzione afro-mediterranea (*Crocothemis erythraea, Trithemis annulata, Anax imperator*) con un corteo variabile di altre specie. Il periodo di maggiore attività è quello estivo e del primo autunno, coerentemente con la fenologia degli Odonati di acque stagnanti, ma adulti in volo possono essere riscontrati anche nei mesi invernali, caratterizzati dalla dominanza di *Sympetrum striolatum*, la più mesofila fra le specie presenti. Notevole è la presenza di Orthetrum trinacria, altra specie di provenienza afrotropicale attualmente in espansione verso Nord, diffusa in Sicilia ma precedentemente non attestata nel Palermitano. La maggior parte dei siti mostrano una ricchezza specifica simile (S = 7), con l'Orto Botanico che si distingue per la presenza più alta di 10 specie e Villa Trabia con la presenza minima di 2 specie. Studi più approfonditi potrebbero dare un quadro più completo della diversità urbana di questo gruppo; nonché della relazione fra fattori come vegetazione, effetto dei predatori alloctoni (ad es. testuggini palustri aliene) e regimi di manutenzione con la ricchezza e abbondanza dei popolamenti. In ultimo, gli Odonati potrebbero agire da specie bandiera, facendo da catalizzatori per una gestione naturalistica di questi ambienti che mantenga condizioni ecologiche favorevoli anche per altri organismi, primo fra tutti il *Discoglosso*.

PAROLE CHIAVE: Libellule, Zigotteri, Anisotteri, Fauna urbana, Giardini storici.

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Una revisione critica della check-list e della bibliografia degli Odonati della Sicilia

Salvatore Surdo[1], Calogero Muscarella[2], Maurizio Sarà[1]

[1] Università di Palermo, Italia; [2] Cooperativa Silene, Italia

L'impulso di nuove ricerche sul campo ha consentito una maggiore conoscenza degli Odonati della Sicilia, gettando così le basi per la realizzazione del primo atlante regionale di questo gruppo, sotto l'egida del National Biodiversity Future Center (NBFC – Spoke 3). In tal senso, il primo passo necessario è quello di una revisione critica della letteratura. Questo contributo presenta una check-list critica e ragionata degli Odonati di Sicilia basata sui lavori pubblicati tra il 1840 e il 2022. Complessivamente sono state confermate 61 specie (di cui 6 rimangono nell'elenco anche se con dubbi) tra quelle presenti ai giorni nostri e in passato in Sicilia. Queste rappresentano il 64% delle specie censite in Italia e il 43% delle specie censite in Europa. Una serie di fattori (mancanza di esemplari in collezione, lacune tassonomiche del passato, ecc.) si intrecciano rendendo difficile l'accertamento della presenza di diverse entità. Tra l'altro, alle osservazioni dei naturalisti che fino agli anni '70 riportavano taxa oggi dubbi o messi in sinonimia dalla letteratura moderna, si aggiunge la sempre maggiore distruzione degli habitat acquatici naturali della Sicilia. Alcune specie anticamente segnalate potrebbero semplicemente essersi estinte, oppure essere il frutto di colonizzazioni transitorie in una varietà di biotopi acquatici oggi fortemente degradati o andati perduti (ad es. stagni retrodunali). È questo supponiamo, il caso di *Calopteryx splendens* sensu latu, di *Coenagrion castellani* o dell'inconfondibile *Libellula quadrimaculata* e di *Lestes macrostigma*; altresì è da ritenere fortemente dubbia la presenza di *Calopteryx virgo* e Boyeria irene. Si tratta comunque di specie riportate con poche segnalazioni spesso ottocentesche e non ancora ritrovate in ricerche specifiche dopo il 2000. Oltre a questi 6 casi problematici, vanno approfondite attraverso indagini specifiche sia la presenza e distribuzione di I*schnura pumilio*, osservata soltanto una volta dopo il 2000; e di *Chalcolestes parvidens*, di cui esistono anche segnalazioni di ibridi con *C. viridis*. Gli ultimi decenni hanno visto l'arrivo di una nuova ondata di specie, spesso di origine Afrotropicale. Le prime segnalazioni, risalenti agli anni 70-80 del secolo scorso, riguardano specie come *Brachythemis impartita* e *Zygonyx torridus*, dapprima considerate accidentali, che poi hanno fondato popolazioni stabili in Sicilia o a Pantelleria (*Ischnura fountainei*). Altre due specie (*Brachytron pratense, Lindenia tetraphylla*) avrebbero colonizzato solo negli ultimi anni l'isola. *Orthetrum chrysostigma, Sympetrum sinaiticum, Diplacodes lefebvrii, Tramea basilaris* e *Trithemis kirby,* sono state rinvenute principalmente nelle isole del Canale della Sicilia, e più episodicamente nella Sicilia insulare durante movimenti di dispersione, e sono per ora da considerare accidentali. Tra i nuovi arrivi va inclusa anche la colonizzazione puntiforme (o possibile ricolonizzazione) nell'estrema punta orientale dell'isola (Messina) di *Platycnemis pennipes,* specie già citata in passato e poi esclusa da check-list recenti. Infine, grazie alla revisione della letteratura, abbiamo ritenuto opportuno escludere in base a considerazioni biogeografiche ed ecologiche la presenza di *Sympetrum depressiusculum, S. flaveolum, S. vulgatum* e *Somathoclora sp.*

PAROLE CHIAVE: Odonati, libellule, Sicilia, revisione check-list.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV

FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Un endemita Alpino Apenninico: *Anonconotus* Camerano, 1878 (Orthoptera, Tettigoniidae). Biogeografia, bioacustica e conservazione

Gionata Stancher[1], Filippo Maria Buzzetti[1], Luca Mazzon[2], Isabel Martinez-Sañudo[2], Federico Marangoni[2], Philipp Kirschner[3], Petra Kranebitter[4]

[1] Fondazione Museo Civico di Rovereto, Italia; [2] Università degli Studi di Padova, Italia; [3] Facoltà di Scienze e Tecnologia - Libera Università di Bolzano, Italia; [4] Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige, Italia

Il genere *Anonconotus* Camerano, 1878 è composto da 10 specie di cui 8 sulle Alpi (*A. alpinus* (Yersin, 1858), *A. baracunensis* Nadig, 1987, *A. ghilianii* Camerano, 1878, *A. italoaustriacus* Nadig, 1987; *A. ligustinus* Galvagni, 2002; *A. mercantouri* Galvagni & Fontana, 2003; *A. occidentalis* Carron & Wermeille, 2002; *A. pusillus* Carron & Sardet, 2002) e 2 sugli Appennini (*A. apenninigenus* (Targioni-Tozzetti, 1881), *A. sibyllinus* Galvagni, 2002). Di regola, tutte le specie appartenenti al genere vivono in ambienti prativi d'alta quota, fra le erbe basse e il terreno, e sono attive fra Agosto e Settembre. La caratterizzazione su base morfologica non è certa per alcune specie, infatti la tassonomia del genere è stata molto rivista negli ultimi anni. Alcune popolazioni sono isolate, addirittura rarefatte e ciò porta a considerazioni sulla possibile tutela di alcune specie, ad esempio *A. italoaustriacus* è inserito come Minacciato di Estinzione dall'IUCN nella Lista Rossa degli Ortotteri Europei. Studi genetici e bioacustici sono in corso per caratterizzare le specie e le popolazioni.

PAROLE CHIAVE: *Anonconotus*, Alpi, Appennino.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Riscoperta di *Limnebius asperatus* KNISCH, 1922, un secolo dopo la sua descrizione (Coleoptera: Hydraenidae)

Mario E. Toledo[1], Manfred a. Jäch[2]

[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia; [2] Naturhistorisches Museum Wien, Austria

Tra gli Hydraenidae della fauna europea, *Limnebius asperatus* KNISCH, 1922, rimane sicuramente uno dei taxa più enigmatici. Descritto su una coppia di esemplari etichettati "Italia" senza altri dati disponibili, questo coleottero non è stato mai più ritrovato e nessun'altra informazione era nota su di esso ad eccezione dell'ipotesi che potesse trovarsi da qualche parte in Italia. Una diagnosi più moderna della specie, basata sui due sintipi conservati presso la Zoologische Staatsammlung di Monaco (Germania), viene fornita in JÄCH, 1993, con la designazione di un lectotipo e l'illustrazione dell'edeago. A distanza di un secolo dalla sua descrizione, nel luglio 2020 una consistente popolazione di quest'insetto viene scoperta indagando un ambiente igropetrico presso una nota cascata dell'Appennino nord-orientale, in provincia di Arezzo, al confine tra Toscana, Emilia-Romagna e Marche. Tale ritrovamento fornisce i primi dati conosciuti sulla distribuzione e la biologia di questo endemismo italiano, nonchè nuovi dati sulla sua morfologia. Vengono espressi anche timori sulla conservazione di questa popolazione, finora l'unica nota per la specie.

PAROLE CHIAVE: coleotteri acquatici, nuova scoperta, endemismi italiani, distribuzione, ecologia, ambienti igropetrici, conservazione.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Amblyomma marmoreum group (Acari: Ixodidae) in Italia: nuovi rinvenimenti su uccelli migratori dall'Africa

Michela Menegon[1], Elisa Mancuso[2], Marco Di Luca[1], Francesca Casale[1], Luis Neves[3], Andeliza Smit[3], Francesco Severini[1], Silvio Gerardo d'Alessio[4], Maria Goffredo[4], Federica Monaco[4], Luciano Toma[1]

[1] Istituto Superiore di Sanità, Italia; [2] Università di Urbino, Italia; [3] Università di Pretoria, Sud Africa; [4] Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Abruzzo e Molise, Italia

Gli uccelli migratori svolgono un ruolo importante nel trasporto delle zecche e dei patogeni trasmessi tra continenti. In primavera gli uccelli migratori raggiungono l'Europa, principalmente dall'Africa sub-sahariana o dai paesi dell'Africa settentrionale, ma non si sa molto sulla composizione di specie e sulla biologia delle specie di zecche da essi disperse. Dal 2017 al 2022, nell'ambito di due progetti consecutivi incentrati sul campionamento di uccelli migratori dall'Africa all'Europa, sono stati raccolti in totale 28 esemplari immaturi di *Amblyomma* da 7 specie di uccelli migratori, durante le attività di inanellamento sull'isola di Ventotene, un importante sito di sosta nel Mar Mediterraneo per molte specie ornitiche. In assenza di esemplari adulti, l'identificazione morfologica si è limitata ad assegnare queste zecche al genere Amblyomma.
In questo studio, il sequenziamento e l'analisi comparativa di cinque marcatori molecolari (12S rDNA, 16S rDNA, COI, 18S rDNA e 28S rDNA) sono stati eseguiti su campioni immaturi di zecche con l'obiettivo di ottenere l'identificazione tassonomica. Tutte le sequenze degli individui analizzati hanno mostrato un'identità molto elevata (range 95,2-99,9%) con le rispettive sequenze omologhe del gruppo *Amblyomma marmoreum* disponibili in GenBank. Allo stesso modo, gli alberi filogenetici basati sulle sequenze 12S, 16S e COI indicavano costantemente che tutti gli esemplari di Ventotene erano raggruppati con il gruppo *A. marmoreum.*
Amblyomma marmoreum (Koch 1844), specie nominale del gruppo, nota come zecca della tartaruga sudafricana, è abbastanza comune e ampiamente distribuita in tutto il Sudafrica (Horak et al. 2006). Questa specie è una zecca politropica con un ciclo di vita trifasico. In generale, maschi e femmine si nutrono su rettili, tartarughe, grandi lucertole e varanidi (Hoogstraal e Aeschlimann 1982). Gli stadi immaturi invece si nutrono di un'ampia gamma di ospiti vertebrati, sia domestici (bovini, ovini, caprini, cani) che selvatici, come uccelli che si nutrono di terra, ungulati, canidi, felidi e lagomorfi. Camminatore 1991). La prima segnalazione della specie in Italia è avvenuta nella primavera del 2020, quando sull'isola di Ponza è stato rinvenuto un esemplare di *A. marmoreum*, positivo per *Rickettsia aeschlimannii,* (Battisti et al. 2020) e il secondo nell'arcipelago maltese (Hornok et al. 2022) mentre altri esemplari di *Amblyomma* sp. sono stati raccolti su uccelli migratori nel 2021 (Rollins et al. 2021). In conclusione, questo studio conferma che le zecche immature appartenenti al gruppo *A. marmoreum* hanno raggiunto per sei anni le Isole Pontine e probabilmente questo accade ogni anno. L'ingresso di specie di zecche aliene e il loro potenziale nella diffusione di agenti patogeni merita ulteriori studi anche alla luce del cambiamento climatico in corso a livello globale.

PAROLE CHIAVE: *Amblyomma marmoreum,* uccelli migratori, zecche.

POSTER

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Argasidi (Ixodida: Argasidae) su uccelli migratori dall'Africa: identificazione molecolare di un nuovo genotipo e ultimo ritrovamento di *Argas* (*Persicargas*) *persicus* Oken, 1818 in Italia.

Michela Menegon[1], Francesca Casale[1], Elisa Mancuso[2], Marco Di Luca[1], Francesco Severini[1], Federica Monaco[3], Luciano Toma[1]

[1] Istituto Superiore di Sanità, Italia; [2] Università di Urbino, Italia; [3] Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Abruzzo e Molise, Italia

In primavera gli uccelli migratori raggiungono l'Europa, principalmente dall'Africa sub sahariana o dai paesi dell'Africa settentrionale. Nel 2021, sull'isola di Ventotene nell'ambito di un progetto sui potenziali patogeni in arrivo tramite uccelli migratori, sono state rinvenute due larve di *Argas* sp., su un uccello della specie *Phoenicurus phoenicurus*, morfologicamente affine alla specie africana *Argas* (*Argas*) *africolumbae* (Hoogstraal et al., 1975; Manilla, 1986). Nel 2022 nello stesso sito di Ventotene è stata raccolta una larva Argaside, su Sylvia communis, identificata molecolarmente come *Argas* (Persicargas) *persicus*.
Nel caso degli esemplari del 2021, il confronto delle sequenze di DNA con le sequenze di riferimento dell'adulto ha mostrato la massima identità con le sequenze omologhe di *A. africolumbae*. L'analisi della sequenza ha mostrato i due campioni caratterizzati da un aplotipo di sequenza identico per ciascuno dei due target molecolari il gene mitocondriale 12S rRNA e 16S rRNA. Le ricerche BLAST hanno mostrato la massima identità (> 92%) delle sequenze con quelle omologhe di *A. africolumbae*. Le analisi filogenetiche si sono concentrate sul gene 16S rRNA, adatto a risolvere le relazioni tra specie strettamente correlate fra gli Argasidae (Burger et al., 2014). L'albero filogenetico mostra una stretta correlazione gli esemplari di Ventotene e le sequenze di *A. africolumbae.* L'analisi molecolare non ha consentito un'identificazione definitiva della specie, tuttavia, in accordo con l'identificazione morfologica, le due larve risultano strettamente imparentate con *A. africolumbae.* La divergenza di circa il 7% nelle sequenze di rRNA 16S, osservata tra gli esemplari di Ventotene e l'*A. africolumbae africano,* è un livello di divergenza osservato anche in popolazioni di zecche molli morfologicamente simili e comunque considerate conspecifiche (Hornok et al. al., 2017). Tale varietà di genotipi potenzialmente identificabili all'interno della stessa specie non permette di capire se in questo caso si tratti di nuovi genotipi appartenenti alla specie *A. africolumbae* o se questo taxon appartenga ad un complesso di specie criptiche morfologicamente simili tra loro. L'esemplare di larva raccolto nel 2022 invece è stato identificato morfologicamente come appartenente al genere Argas e processato per l'identificazione molecolare di specie. L'analisi delle sequenze per 12S rRNA e COX1 ha mostrato un'identità >99% delle sequenze ottenute con quelle di riferimento di *A. persicus*. In conclusione, per gli esemplari del 2021, poiché ad oggi nessun altro studio ha registrato la presenza di questa zecca in Italia, questo rappresenta il primo rilevamento di nuovi genotipi correlati ad *A. africolumbae* sul nostro territorio, a conferma del ruolo degli uccelli migratori come reale via di ingresso per specie di zecche aliene. Inoltre, il ritrovamento di *A. persicus* risulta di notevole importanza per l'Italia dove questa specie è considerate essere molto rara (Pantaleoni et al. 2010). Tali ritrovamenti meritano ulteriore studio e attenzione anche alla luce del cambiamento climatico in corso a livello globale.

Questa ricerca è stata finanziata da:
- progetto 'Zoonori emergenti e riemergenti lungo le rotte degli uccelli migratori. Un approccio integrato per investigare le potenziali vie di introduzione e di diffusione' (IZS AM 04/19 RC) Ministero della Salute.

PAROLE CHIAVE: Argasidae, zecche, uccelli migratori, Italia, *Argas africolumbae, Argas persicus*.

POSTER

Note faunistiche sui Lepidotteri Tortricidi di Sicilia

Pasquale Trematerra

Università degli Studi del Molise, Italia

La fauna di Lepidotteri della Sicilia ha ricevuto, nel tempo, l'attenzione di entomologi italiani e stranieri, soprattutto per l'interesse zoogeografico dell'Isola, per la ricchezza dei biotopi e per l'interesse turistico. I primi contributi relativi alla famiglia Tortricidae si trovano nel lavoro di Minà-Palumbo e Failla-Tedaldi (1889) in cui gli autori elencavano 113 entità. Dopo il catalogo di Enrico Ragusa (1905) dedicato alle farfalle della Sicilia, nel 1938 Mariani pubblicò un nuovo catalogo, in cui venivano assegnate 184 specie ai tortricidi a cui con ritardo, in una nota apparsa nel 1948, se ne aggiungevano altre a causa dei "gravi eventi che hanno travolto il nostro Paese". A 61 anni dalla pubblicazione del catalogo dei Lepidotteri d'Italia di Curò (1880), Mariani (1940-41) dà alle stampe la sua Fauna Lepidopterorum Italiae, tra le aree italiane meglio studiate c'è anche la Sicilia (con 186 taxa). Più avanti, Mariani e Klimesch (1957) decidono di collaborare alla stesura di un'addenda con 10 nuovi tortricidi. Fino agli anni 90 non si rintracciano ulteriori contributi complessivi specifici. Nel 1999 sono state elencate 15 specie di Tortricidae dal Pantano Longarini (Trematerra et al., 1999), con *Cydia multistriana* (Chrétien) nuova per l'Europa. Trematerra (1999) segnala *Aethes rubiginana* (Walsingham) raccolta a Taormina e Lipari come nuova per l'Italia. Nello stesso anno, studiando il materiale raccolto da Friedrich von Hartig, soprattutto dal Monte Etna, è stata descritta *Cnephasia etnana* di Razowski e Trematerra. Dai Pantani di Vendicari viene segnalata Pelochrista cannatana Trematerra, 2000. Nel catalogo dei "Lepidoptera Tortricidae della fauna italiana", do si raccolgono 633 specie, 246 sono elencate per la Sicilia (Trematerra 2003). Qualche anno più tardi, dall'Etna, viene descritta *Pammene castanicola* Trematerra (Trematerra e Clausi, 2009). Consultando il data base “Fauna Europaea” (Aarvik, 2013) e da un'ulteriore consultazione di pubblicazioni internazionali, si possono rintracciare altre specie raccolte in Sicilia, alcune delle quali endemiche, tanto da portare la fauna dei tortricidi dell'Isola a 250 entità, una delle regioni più ricche d'Italia. Recentemente, in seguito allo studio del materiale raccolto nel corso di diverse spedizioni entomologiche realizzate nel Parco Naturale dell'Etna, sui Monti Iblei, nel Parco Naturale dei Nebrodi e sui Monti Peloritani, è stato riportato da Trematerra et al. (2021) un elenco di 155 specie di tortricidi, tra cui *Fulvoclysia forsteri* (Osthelder) e *Tortricodes selma* Kocak, la cui presenza è segnalata per la prima volta in Europa.

PAROLE CHIAVE: Lepidoptera Tortricidae, fauna, Sicilia.

SESSIONE IV
FAUNISTICA, BIOGEOGRAFIA E INSULARITÀ

Amphipyra cinnamomea e *Boudinotiana notha*: nuove segnalazioni per l'Italia meridionale (Lepidoptera: Geometridae, Noctuidae)

Giada Zucco, Laura Bevacqua, Kevin Garofalo, Innocenzo Muzzalupo, Stefano Scalercio

Centro di Ricerca Foreste e Legno, Italia

Gli studi faunistici condotti durante l'ultimo decennio hanno significativamente implementato le conoscenze sulla fauna lepidotterologica in Italia meridionale. L'esplorazione di diversi ambienti porta quasi inevitabilmente alla scoperta di specie nuove per questo territorio. Non è raro che alcune novità faunistiche vengano trovate anche in contesti a bassa naturalità come zone agricole o suburbane. Nel corso di ricerche mirate allo studio delle comunità di macrolepidotteri notturni presenti in aree olivetate e nelle contigue aree seminaturali della Valle del Crati, sono stati rinvenuti a luglio 2022 due esemplari di *Amphipyra* (*Pyrois*) *cinnamomea* (Goeze, 1781) (Noctuidae). La specie è nota in Europa per Andorra, Austria, Bosnia e Erzegovina, Bulgaria, Corsica, Croazia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Italia, Macedonia del Nord, Romania, Sardegna, Slovenia, Spagna, Svizzera, Jugoslavia, e dubitativamente per la Slovacchia. Pare ormai estinta in Germania dove le ultime segnalazioni per alcune regioni risalgono al 1881. Anche in Svizzera il suo areale si è ridotto essendo segnalata solo nell'estremo sud-ovest dell'altopiano centrale, e dove tutti i reperti dopo il 1960 si trovano nelle vicinanze del Vallese Rodano. In Italia è conosciuta per isolati esemplari rinvenuti in Valle d'Aosta, Piemonte, Emilia, Toscana, Umbria, Lazio, Abruzzo, e Puglia. Le citazioni sarde meritano conferma. Le larve sono polifaghe su alcune specie di alberi e arbusti termofili. Un altro rinvenimento del tutto occasionale ma di rilevante interesse faunistico, è stato quello di Boudinotiana notha (Hübner, 1803) (Geometridae), osservato a marzo 2022 in una area suburbana nei pressi di Rende, Cosenza. Nota in buona parte dell'Europa centrale e settentrionale, ma con una distribuzione molto discontinua nei paesi del Mediterraneo. In Italia è rinvenuta frequentemente nell'Arco Alpino, con sporadiche segnalazioni per le regioni peninsulari dove è nota solo per Toscana, Lazio e Puglia. Le larve si nutrono di alcune specie di pioppi e gli adulti non si allontanano molto dalle piante alimentari delle larve.

PAROLE CHIAVE: Fauna, Eteroceri, Calabria.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione V

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Analisi qualitativa sui frutti infestati da *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in frutteti promiscui della Regione Campania

Roberta Ascolese[1], Laura Figlioli[2], Carmela Carbone[2], Francesco Nugnes[2], Umberto Bernardo[2]

[1] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia; [2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Italia

Bactrocera dorsalis (Hendel), la mosca orientale della frutta, afferisce ad un complesso di specie di ditteri tefritidi altamente invasivi. Nei Paesi di origine, *B. dorsalis* è una specie polivoltina che compie fino a 10 generazioni all'anno e la femmina può deporre fino a 3000 uova durante l'intero ciclo vitale; i danni più rilevanti si verificano sui frutti in maturazione e sono causati dalle punture di ovideposizione e dall'attività trofica delle larve, che si nutrono e si sviluppano in modo gregario a scapito della polpa del frutto provocando il disfacimento e la cascola precoce. L'alto tasso di polifagia e gli ingenti danni causati dall'attività trofica degli stadi larvali, collocano *B. dorsalis* nella lista dei venti organismi nocivi prioritari da quarantena secondo il Regolamento Delegato (UE) 2019/1702. Durante le attività di monitoraggio condotte dal CNR-IPSP nell'ambito del progetto URCoFi con il Servizio Fitosanitario della Regione Campania, a partire dalla fine della stagione estiva dell'anno 2022, diversi individui di *B. dorsalis* sono stati catturati in trappole specifiche in diversi comuni situati nelle province di Napoli e Salerno. Tra questi, anche alcuni siti in cui *B. dorsalis* era già stata intercettata nel biennio 2018/2019; introduzioni probabilmente riconducibili all'ingresso di materiale vegetale nei bagagli dei passeggeri provenienti da Paesi terzi. Per la sua spiccata abilità di adattamento ecologico, *B. dorsalis* è potenzialmente capace di adeguarsi alle condizioni climatiche dei nostri territori, per cui può facilmente insediarsi e diffondersi. Inoltre, in letteratura è riportato che *B. dorsalis* può attaccare oltre 300 specie vegetali ospiti, la maggior parte di interesse agrario (agrumi, drupacee, pomacee e ortive). L'appartenenza di B. dorsalis ad un complesso di specie criptiche, rende incerta e non ben definita la vasta gamma delle colture interessate. In aggiunta, la lista delle piante sensibili risulta in costante aggiornamento anche a causa dell'adattamento di *B. dorsalis* a specie botaniche non ancora confermate come ospiti. Visto l'impatto deleterio che l'insediamento di *B. dorsalis* potrebbe causare all'economia del mercato ortofrutticolo campano e nazionale, è stato effettuato uno studio preliminare sulle specie vegetali suscettibili. A tale scopo, diversi campioni di frutti maturi sintomatici sono stati prelevati dalle zone infestate. I campioni sono stati processati presso i laboratori del CNR-IPSP e posti in isolatori BugDorm; quando necessario, le larve sono state trasferite su dieta artificiale e le pupe isolate in piastre Petri fino all'emergenza degli adulti. In seguito, gli esemplari sfarfallati sono stati identificati attraverso approcci integrati di analisi morfo-molecolari che ne hanno confermato l'appartenenza al complesso *B. dorsalis*. Da un'analisi qualitativa dei campioni è emersa una prima valutazione degli ospiti vegetali su cui *B. dorsalis* ha completato il proprio ciclo vitale: *Citrus sinensis, Citrus aurantium, Citrus reticulata, Diospyros kaki* e *Prunus persica.* Come da risultati attesi e come riportato da diverse fonti bibliografiche, una preliminare valutazione sembrerebbe suggerire che il più alto tasso di emergenza adulti si sia finora verificato su frutti prodotti da piante appartenenti al genere Citrus.

PAROLE CHIAVE: infestazione attiva, mosca orientale della frutta, piante ospiti, specie invasiva.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Oli essenziali come repellenti per *Halyomorpha halys*: prove olfattometriche e in laboratorio in condizioni di scelta

Giovanni G. Bazzocchi[1], Irene Monari[2], Antonio Masetti[1], Agata Morelli[1]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] Agriverde - Bologna

La cimice asiatica, *Halyomorpha halys* Stål 1855 (Heteroptera: Pentatomidae), originaria dell'Asia nord-orientale, è un insetto dannoso estremamente invasivo, segnalato per la prima volta in Italia nel 2012 e in breve tempo divenuto il fitofago chiave in numerosi agroecosistemi causando ingenti danni economici su molte colture arboree. Nel presente lavoro sono stati presi in considerazione oli essenziali di canapa *(Cannabis sativa)*, artemisia *(Artemisia vulgaris*), cajeput (*Melaleuca cajuputi*), origano di Spagna (*Thymbra capitata*) menta (*Mentha piperita*), geranio (*Pelargonium graveolens*), allo scopo di valutarne le potenzialità come repellenti in strategie integrate (es. push and pull) di lotta all'insetto, in particolare su pero. Gli oli essenziali sono stati saggiati, a diverse concentrazioni e in diverse combinazioni (blend), in prove olfattometriche (olfattometro a Y). Una volta selezionati gli oli e le miscele maggiormente performanti come repellenti, sono state effettuate prove "in vivo" su frutti di pero in condizioni di scelta in arene sperimentali appositamente realizzate. Gli oli utilizzati in tali prove sono stati caratterizzati chimicamente tramite Gas cromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (GC-FID).
I risultati hanno permesso di evidenziare l'estrema efficacia di alcune miscele di oli essenziali - in particolare: cajeput+origano di Spagna e menta+geranio - come repellenti di *H. halys*. L'efficacia è tuttavia fortemente influenzata dalle concentrazioni relative e dal tempo trascorso dal trattamento, fattore quest'ultimo importante data l'elevata volatilità degli oli essenziali.
Le sperimentazioni illustrate in questo lavoro fanno ben sperare sulla possibilità di utilizzo di miscele di oli essenziali come repellenti della cimice asiatica in strategie integrate (es. "push and pull") per il controllo della cimice asiatica, ma le loro effettive potenzialità richiedono conferme in successive sperimentazioni in piano campo.

PAROLE CHIAVE: semiochimici, cimice asiatica, controllo naturale, olfattometro, olio essenziale canapa, olio essenziale artemisia, olio essenziale menta, olio essenziale geranio, olio essenziale cajeput.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

La genesi del processo invasivo di *Bactrocera dorsalis* in Italia. Un evento ineludibile?

Umberto Bernardo[1], Fortuna Miele[1], Roberta Ascolese[2], Carmela Carbone[1], Raffaele Griffo[3], Francesco Nugnes[1]

[1] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Italia; [2] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia; [3] Servizio Fitosanitario Regionale – Regione Campania, Italia

Un recente studio ha analizzato i dati delle specie invasive, a livello mondiale, nel periodo 1950-2010 evidenziando che l'Italia e la Francia sono il fulcro della maggior parte dei processi invasivi da parte di insetti e i paesi dove più frequentemente e precocemente avvengono i ritrovamenti.
Tra le numerose specie ritrovate negli ultimi anni in questi paesi, il rinvenimento di individui del complesso *Bactrocera dorsalis* è quello che ha destato il massimo allarme per l'elevato rischio per l'agricoltura europea. Il complesso *B. dorsalis* è costituito da un insieme di specie criptiche di origine asiatica estremamente polifaghe e polivoltine.
Il processo invasivo del complesso *B. dorsalis* è in continua e progressiva evoluzione ed ha avuto un'ulteriore accelerazione dal 2003, a seguito dell'invasione dei paesi della fascia subsahariana. Successivamente, alcuni sporadici ritrovamenti sono avvenuti anche in Europa, in zone mercatali, ma è il ritrovamento del 2018 in Italia, che ha determinato un incremento delle attività di monitoraggio ed ha portato ad un aumento progressivo delle catture in diversi paesi Europei.
In seguito, i ritrovamenti del 2018-2019 sono stati classificati con lo status di incursione e, con l'arrivo della pandemia Covid, nel biennio 2020-2021 non ci sono state ulteriori catture.
Nel 2022, con l'aumento dell'attività di monitoraggio legata al ripristino del volume di scambi di merci e passeggeri, la situazione è mutata radicalmente. Da giugno 2022, infatti, le catture sono state sempre più frequenti e, benché concentrate principalmente in un paio di comuni campani (il 98% delle catture), ulteriori ritrovamenti sono avvenuti anche in altre regioni italiane.
Allo scopo di valutare l'estensione, delimitare le aree infestate e migliorare le conoscenze bio-ecologiche della specie e/o della popolazione presente in Italia, è iniziata una serie di attività di ricerca concentrata principalmente in Campania. Il posizionamento di più di 300 trappole di diversa tipologia, attivate con sostanze diverse, e i campionamenti di frutti con sintomi riconducibili all'attacco di tefritidi, hanno determinato la prima cattura in Europa di individui femminili nell'agosto 2022, cui è seguito, nel mese di settembre, il primo ritrovamento di una infestazione attiva.
Successivamente a quest'ultimo ritrovamento, le catture e le zone con infestazioni attive, nonostante le numerose attività di contenimento adottate dal personale del Servizio Fitosanitario Regionale campano, sono cresciute progressivamente. Tuttavia, le catture in trappole di individui femminili sono avvenute nel solo territorio di Palma Campania che è uno dei due comuni già interessati dalle prime catture nel periodo 2018-2019.
A partire dalla fine di ottobre si è assistito al progressivo decremento del numero di catture, ma, differentemente da quanto l'origine della specie facesse supporre, le catture si sono protratte per tutto il mese di dicembre e l'inizio del mese di gennaio, probabilmente anche a causa delle straordinarie condizioni climatiche caratterizzate da elevate temperature. Le catture si sono azzerate solo quando le temperature si sono fortemente abbassate nella seconda metà di gennaio.
Le attività di monitoraggio della specie sono ancora in corso al fine di valutare l'effettivo insediamento della specie in Italia e l'evoluzione del suo areale di diffusione.

PAROLE CHIAVE: Attrattivo per maschi, Campania, complesso di specie, infestazione attiva, mosca della frutta, specie invasiva, trappole.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Presenza di potenziali psillidi vettori di *'Candidatus* Liberibacter solanacearum' in coltivazioni di carota e patata in Italia

Sabrina Bertin, Lorenza Tizzani, Giorgia Bertinelli, Chiara Arcuri, Fabio Mosconi, Vincenza Ilardi

CREA-DC, Roma, Italia

Alcune specie di psillidi appartenenti ai generi *Trioza* e *Bactericera* (Hemiptera: Triozidae) sono considerate dannose a causa del loro ruolo nella trasmissione di *'Candidatus* Liberibacter solanacearum' (Lso) in solanacee e apiacee. A livello globale, sono stati identificati diversi aplotipi di Lso che si differenziano per distribuzione geografica, piante ospiti e specie di psillidi vettori. Gli aplotipi A e B e il loro vettore *Bactericera cockerelli* (Sulc) sono organismi da quarantena per le solanacee in UE; gli aplotipi D e E, patogeni per le apiacee, sono presenti nel bacino del Mediterraneo e il loro vettore principale è *Bactericera trigonica* (Hodkinson). Recentemente è stato accertato che anche *Bactericera nigricornis* (Förster) può trasmettere l'aplotipo E da carota a carota in condizioni di laboratorio. Questa specie, inoltre, è nota per essere infeudata anche su patata e potrebbe quindi comportare il rischio di trasmissione di questi aplotipi anche su questa coltura.
Il monitoraggio di psillidi vettori in coltivazioni di carota e patata può fornire importanti indicazioni sul rischio di insorgenza di focolai di Lso in Italia, dove i dati sulla diffusione sia del patogeno sia dei vettori sono ancora limitati. In Italia centrale sono state effettuate indagini in coltivazioni di carota in Abruzzo e nel Lazio, rispettivamente con ciclo colturale estivo e invernale. In Abruzzo, i primi sopralluoghi condotti nel 2021 evidenziavano la presenza di abbondanti popolazioni di *B. trigonica*. Nel 2022 si è perciò proceduto ad un monitoraggio periodico da maggio a ottobre in due campi coltivati a carota, di cui uno in posizione adiacente a un campo di patata. Il monitoraggio ha confermato un'elevata densità di popolazione di *B. trigonica* in entrambi i siti, con picchi registrati a partire dall'emergenza della carota (giugno) fino alla sua raccolta (settembre). Solo pochi adulti di *B. trigonica* sono stati raccolti nell'adiacente campo di patata, confermando come questa solanacea sia un ospite solo occasionale dello psillide. Nel Lazio, un campo di carota è stato monitorato durante tutto l'arco del 2022, al fine di intercettare la presenza di psillidi anche in assenza di carota coltivata e individuare eventuali ospiti alternativi. Durante il periodo estivo non sono stati ritrovati psillidi di interesse mentre pochi adulti di *B. trigonica* sono stati raccolti solamente a partire da ottobre, nel periodo di emergenza della carota. In Italia meridionale, il monitoraggio è stato eseguito in Calabria da giugno a settembre 2021 e 2022 in campi di patata localizzati a diverse altitudini e ha permesso di rilevare ovunque la presenza di *B. nigricornis*.
Queste indagini di campo evidenziano la presenza di psillidi vettori di Lso in centro e sud Italia, con popolazioni di *B. trigonica* e *B. nigricornis* infeudate rispettivamente su carota e su patata. La presenza di queste due specie sembra essere strettamente correlata alla disponibilità delle proprie piante ospiti coltivate, come dimostrato dal fatto che la coltivazione solo invernale della carota non consenta l'insediamento di popolazioni stabili di *B. trigonica* nel Lazio e dal fatto che in Abruzzo la densità di popolazione dello psillide diminuisce marcatamente dopo la raccolta. Le indagini di campo sono tutt'ora in corso al fine di acquisire nuovi dati sulla fenologia e demografia degli psillidi vettori di Lso negli areali italiani.

Questa ricerca è stata finanziata nell'ambito del progetto Proteggo 1.3 and 1.4 (MiPAAF) ed è stata condotta nell'ambito del progetto Euphresco PhyLib III.

PAROLE CHIAVE: *Bactericera trigonica*, *Bactericera nigricornis*, Hemiptera: Triozidae.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Biologia riproduttiva di *Philaenus spumarius* (Hemiptera Aphrophoridae)

Nicola Bodino[1], Stefano Demichelis[2], Francesco Volpe[2], Sabrina Palmano[1], Sabina Avosani[3], Vincenzo Cavalieri[1], Massimo Giorgini[1], Domenico Bosco[2]

[1] IPSP-CNR Torino, Italia; [2] Università degli Studi di Torino, Italia; [3] CIHEAM Valenzano, Italia

La sputacchina comune *Philaenus spumarius* è il vettore riconosciuto di *Xylella fastidiosa* Wells in Europa e, in particolare, di *X. fastidiosa* subsp. *pauca,* agente causale del disseccamento rapido dell'olivo in Puglia (Olive Quick Decline Syndrome, OQDS). La biologia dell'insetto è descritta nei suoi tratti generali ma le conoscenze sulla biologia riproduttiva sono ancora molto superficiali ed insufficienti per disegnare una razionale strategia di difesa da questo vettore negli agroecosistemi delle aree infette da *X. fastidiosa*. Allo scopo di ottenere conoscenze approfondite sono state condotte i) prove di prolificità in condizioni controllate utilizzando sia singole coppie che gruppi di individui ii) conteggio di uova ovariche e analisi del livello di espressione del gene della vitellogenina (Vg) durante diversi periodi della vita immaginale delle femmine iii) ricerca della presenza di *Wolbachia* in popolazioni dell'insetto. Le indagini sulla fecondità hanno riguardato femmine raccolte in differenti località del Nord Italia e della Puglia e hanno permesso di stimare il numero di uova prodotte per femmina, da un minimo di 18 ad un massimo di 196, variabile a seconda dell'origine geografica e della metodologia utilizzata per la stima. La parapausa ovarica è stata confermata per tutte le popolazioni della sputacchina, tuttavia con importanti differenze altitudinali/latitudinali. Le femmine di popolazioni alpine raccolte a quote altimetriche superiori a 1500 m slm mostravano tracce di sviluppo delle uova ovariche ed incrementi nei livelli di espressione della Vg 2-3 settimane dopo lo sfarfallamento. Le sputacchine campionate in ambienti di pianura e collinari del Nord e della Puglia invece mostravano un inizio di sviluppo delle uova ovariche e un aumento dei livelli di espressione di Vg soltanto da inizio settembre e inizio ottobre, rispettivamente. La Vg rappresenta quindi un ottimo marcatore di sviluppo ovarico e può essere utilizzato per stimare la fine della parapausa ovarica e la fase di attiva maturazione delle uova della sputacchina. Gli individui delle popolazioni alpine di *P. spumarius* erano anche associati con elevata frequenza (circa 67%) a *Wolbachia*, un valore molto più elevato di quello che si riscontra nelle popolazioni raccolte in pianura o a quote collinari. I risultati nel loro insieme indicano che la produzione delle uova è fortemente influenzata dalle condizioni ambientali e dal periodo in cui si interrompe la parapausa, evidenziando una regolazione della popolazione dipendente dall'ambiente. Il ruolo di Wolbachia nella biologia di *P. spumarius* è ancora sconosciuto ma è possibile che questi simbionti abbiano un ruolo nell'adattamento alla colonizzazione di ambienti freddi dove la stagione utile per lo sviluppo e la riproduzione è molto breve; si confermerebbe quindi il loro ruolo di manipolatori della riproduzione.

PAROLE CHIAVE: sputacchina, vettore, *Xylella fastidiosa,* prolificità, parapausa, *Wolbachia.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

L'influenza delle comunità vegetazionali e della gestione fitosanitaria sulle popolazioni di sputacchine: uno studio nei vigneti del Piemonte

Nicola Bodino[1], Silvia Fogliatto[2], Stefano Demichelis[2], Francesco Vidotto[2], Domenico Bosco[2]

[1] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante - IPSP, Italia;
[2] Università degli Studi di Torino, Italia

Il batterio fitopatogeno *Xylella fastidiosa* Wells, nativo del continente americano, è stato identificato per la prima volta in Europa nel 2013 ed è presente in diversi paesi della regione Mediterranea. In Puglia, un ceppo di *X. fastidiosa* subsp. *pauca* è l'agente causale del disseccamento rapido dell'olivo (Olive Quick Decline Syndrome, OQDS), una malattia responsabile della morte di milioni di alberi e ancora in fase di espansione nella Regione. *Xylella fastidiosa* rappresenta anche una potenziale grave minaccia per il settore vitivinicolo europeo, poiché è nota come agente eziologico della malattia di Pierce della vite. Gli insetti vettori del batterio in Europa sono le sputacchine (Hemiptera: Aphrophoridae). In particolare, la specie *Philaenus spumarius* L. rappresenta il vettore predominante, essendo ubiquitario, polifago e spesso abbondante in molti agroecosistemi. Le popolazioni di potenziali vettori di *X. fastidiosa* possono essere localmente abbondanti in aree viticole, rappresentando un elevato rischio per l'insorgenza e diffusione di focolai del batterio fitopatogeno. Lo scopo di questo studio è stato indagare l'influenza della gestione agronomica e delle caratteristiche delle comunità vegetali su presenza e abbondanza di stadi ninfali e adulti di sputacchine nell'agroecosistema del vigneto in Piemonte. Le popolazioni di sputacchine sono state monitorate nel corso di due anni in sei vigneti a differente gestione (integrata o biologica) ubicati in tre diverse aree viticole del Piemonte. I campionamenti degli stadi giovanili sono stati effettuati su copertura erbacea in unità di campionamento selezionate casualmente. Per ciascuna unità di campionamento sono state registrate le specie vegetali e le variabili caratteristiche della fitoassociazione. I campionamenti dello stadio adulto sono stati effettuati con retino entomologico su tre comparti vegetazionali dell'agroecosistema vigneto: i) piante di vite, ii) copertura erbacea di interfilari, iii) piante legnose spontanee. I risultati hanno dimostrato un'influenza significativa della gestione sulla presenza di ninfe di sputacchine, infatti i vigneti biologici presentano maggiori probabilità di ospitare popolazioni di sputacchine negli interfilari. Inoltre, la densità della specie più abbondante (*P. spumarius*) diminuiva significativamente in campioni con fitoassociazioni caratterizzate da i) alta disponibilità di nutrienti (i.e. alto valore medio di nutrienti Ellenberg) e ii) elevata biomassa erbacea, mentre la presenza di *Neophilaenus campestris* Fallén era positivamente correlata all'abbondanza di piante monocotiledoni. Sia la presenza che la densità di sputacchine erano tuttavia molto variabili tra le aree viticole indagate. I livelli di popolazione di adulti di *P. spumarius* nel vigneto non sono elevati, ma in estate le densità rilevate su vite sono comparabili a quelle osservate sugli altri comparti vegetazionali (0.05–0.1 adulti/retinata). Le densità più elevate di adulti sono state registrate in autunno sulla copertura erbacea, in corrispondenza della fase di ovideposizione. In conclusione, lo studio mostra che *P. spumarius* è presente su vite durante i mesi estivi e che fattori antropici e ambientali influenzano l'entità di popolazione nell'agroecosistema del vigneto. In caso di introduzione di *X. fastidiosa*, la manipolazione della copertura erbacea può rappresentare una strategia alternativa all'utilizzo di insetticidi per la gestione delle popolazioni di questi insetti vettori.

PAROLE CHIAVE: *Philaenus spumarius,* vite, gestione della vegetazione, controllo biologico, insetti vettori, *Xylella fastidiosa.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Valutazione della specificità dei feromoni impiegati nel monitoraggio di alcuni lepidotteri di interesse agrario attualmente in commercio

Carmela Carbone, Fortuna Miele, Laura Figlioli, Flavia De Benedetta, Francesco Nugnes, Umberto Bernardo

Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Italia

Molte strategie di controllo di insetti fitofagi prevedono l'utilizzo di trappole attivate con feromoni. Per scegliere consapevolmente il feromone da utilizzare, è necessaria la conoscenza approfondita dei suoi diversi componenti e la valutazione della sua specificità.
Le trappole attivate con feromoni commerciali possono catturare anche specie non bersaglio, e questo può complicare le operazioni di identificazione al punto da richiedere l'intervento di un esperto. In assenza di un'identificazione certa, le catture di aspecifici possono determinare diverse problematiche, tra le quali l'errata valutazione delle curve di volo delle specie bersaglio è indubbiamente la più grave. Pertanto, alla chiara e completa gamma di fitofagi catturabili con queste sostanze, si aggiunge la necessità di conoscere la morfologia degli insetti catturati. Tuttavia, quest'ultimo aspetto potrebbe essere insufficiente per consentire una buona identificazione, poiché i campioni sono spesso raccolti in condizioni difficili a causa dell'esposizione agli agenti atmosferici o dell'effetto della colla sui pannelli.
Con lo scopo di semplificare le operazioni di controllo a carico di addetti del settore non specializzati, nel presente lavoro è stata valutata la specificità di alcuni feromoni commerciali utilizzati durante le attività di monitoraggio previste dal progetto URCoFi di alcune specie di lepidotteri. Le specie oggetto di studio, emergenti e/o invasive, sono: *Apomyelois ceratoniae*, *Cryptoblabes gnidiella*, *Grapholita molesta* e *Thaumatotibia leucotreta*.
Le molecole testate sono state rispettivamente: (Z,E)-7,9,11-Dodecatrien-1-yl (con e senza stabilizzante), (Z)-13-octadecenal, (Z)-8-dodecenilacetato, (Z,E)-8-dodecenilacetato.
Il monitoraggio è stato effettuato con cadenza settimanale, in diversi areali frutticoli delle province campane, mediante l'utilizzo di due tipologie di trappole collanti: Pagoda e Delta. I feromoni sono stati sostituiti come da indicazioni del produttore. I pannelli collanti delle trappole (12x20 cm) contenenti le catture sono stati trasferiti in laboratorio dove è stato effettuato il conteggio ed il riconoscimento degli insetti più frequentemente ritrovati.
In alcuni casi, per l'identificazione della specie, è stato necessario ricorrere all'analisi molecolare della regione mitocondriale "barcoding".
Tutte le trappole hanno catturato, anche o esclusivamente, individui di specie morfologicamente simili, difficilmente distinguibili senza un'analisi approfondita.
Le specie catturate sono state rispettivamente: *Anarsia lineatella*, *Grapholita molesta*, *Cydia pomonella* sulle trappole per *A. ceratoniae*; *Duponchelia fovealis*, *Lobesia botrana*, sulle trappole per *C. gnidiella*; *Pammene* spp., *Grapholita funebrana*, *Notocelia uddmaniana* sulle trappole per *G. molesta* ed infine *Epiblema scutulana* e *Grapholita funebrana* sulle trappole per *T. leucotreta*.
È chiaro, dunque, che il semplice conteggio degli adulti catturati nelle trappole o una preliminare identificazione possono condurre ad un'errata valutazione della densità di popolazione del fitofago. Ne consegue una stima inesatta del rischio dei danni ed una errata individuazione del momento di intervento.
I risultati di questo studio evidenziano come sia l'assenza di informazioni precise sulle specie catturabili con un feromone, sia una scelta poco attenta di un feromone facciano la differenza in una strategia di controllo di difesa integrata per i fitofagi.

PAROLE CHIAVE: *Apomyelois ceratoniae, Cryptoblabes gnidiella, Grapholita molesta, Thaumatotibia leucotreta.*

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Dasineura oleae (Angelini, 1831): danno e ecologia chimica in un contesto tritrofico

Alice Caselli, Ruggero Petacchi[1], Riccardo Favaro[2], Sergio Angeli[2]

[1] Scuola Superiore Sant'Anna, Italia; [2] Libera Università di Bolzano, Italia

Gli outbreak di ditteri cecidomidi durano generalmente pochi anni, preceduti e seguiti da lunghi periodi di latenza. Durante l'outbreak, la gravità degli attacchi può inficiare la produzione delle colture, interferendo con la quantità e la qualità della resa. Tuttavia, conoscere le cause di questo fenomeno è in genere molto complicato, poiché ad eccezione del periodo di forte infestazione, i rapporti tra insetto dannoso, pianta ospite e nemici naturali sono poco indagati. Questa ricerca si concentra sulla relazione tra *Dasineura oleae* (Diptera: Cecidomyiidae) e il suo unico ospite, *Olea europaea*, in uno scenario tritrofico. Durante lo stadio larvale, *Dasineura oleae*, si nutre di tenere foglioline (da qui il nome comune "cecidomia delle foglie di olivo") provocando malformazioni e rigonfiamenti, noti come galle. Se l'infestazione è molto forte, si può assistere alla completa defogliazione della pianta. In questo lavoro, proponiamo uno studio del danno causato da *D. oleae* prendendo in considerazione diversi aspetti, partendo dallo stimolo che porta alla formazione della galla. Come conseguenza dell'azione di alimentazione larvale, le foglie di olivo hanno mostrato modificazioni della forma della lamina fogliare, aumentata di 6 volte a causa di alterazioni strutturali del tessuto parenchimale spugnoso. A loro volta, sono stati registrati danni sulla fisiologia fogliare, come la minore efficacia su alcuni parametri fotosintetici (conduttanza stomatica (−28%) e fotosintesi netta (−35%)). L'alterazione parenchimale può avere un ruolo nell'induzione di una risposta di difesa delle piante, come l'emissione di volatili "herbivore-induced" (HIPV), che svolgono un ruolo importante nel reclutamento dei nemici naturali degli insetti dannosi. Con il nostro studio mostriamo la prima caratterizzazione di HIPV rilasciati da foglie di olivo. Un mix di 12 sostanze volatili è stato emesso da olivi infestati da *D. oleae*. In seguito all'attacco dell'insetto, la quantità di emissione di alcuni volatili è aumentata significativamente (germacrene-D, (E,E)-α-farnesene, e (Z,E)-α-farnesene, α-copaene, DMNT, (E)-β -guaiene ed eptadecano), mentre altri HIPV non erano presenti nelle piante di controllo e sono comparsi solo dopo l'infestazione (β-copaene, β-ocimene, cosmene, composto ignoto 1 e 3). Lo scopo dello studio è migliorare la conoscenza della relazione tra *D. oleae* e i suoi nemici naturali, al fine di gettare le basi per metodi di controllo eco-compatibili. Inoltre, poiché gli idrocarburi cuticolari degli insetti (CHC) possono essere coinvolti nella comunicazione chimica, sono stati analizzati - per la prima volta in un cecidomide - gli estratti cuticolari di *D. oleae* . Sono stati considerati maschi e femmine del dittero in età diverse dall'emergenza (0-12 h; 12-24 h; 24-36 h) e condizioni di accoppiamento distinte (vergini e accoppiati). Sono stati rilevati un totale di 49 composti e, tra questi, 18 composti hanno mostrato differenze significative tra i gruppi, inducendo a supporre un potenziale ruolo nella comunicazione intraspecifica. Anche se sono necessari ulteriori test comportamentali per assegnare ruoli ecologici sia agli HIPV che agli estratti cuticolari, i risultati preliminari ottenuti aprono nuove prospettive per la gestione integrata (IPM) di *D. oleae.*

PAROLE CHIAVE: *Dasineura oleae*, galligeno, HIPVS, *Olea europaea*, rapporto tritrofico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Valutazione del ruolo dei frutti ad inizio ingrossamento nello sviluppo della prima generazione di mosca mediterranea della frutta, *Ceratitis capitata*.

Marco Colacci[1], Daniele Lolletti[2], Claudio Ceccaroli[2], Guido Bernabei[3], Andrea Sciarretta[3]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Centro di Ricerca Olivicoltura, Agrumicoltura e Frutticoltura, Italia; [3] Università degli Studi del Molise, Italia

La mosca mediterranea della frutta, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), è considerata una specie di primaria importanza a causa dell'elevata polifagia e dei rilevanti danni economici che causa. Diffusa nel bacino del Mediterraneo e in molte regioni tropicali e sub-tropicali, in Italia le infestazioni sono frequenti nelle regioni meridionali e centrali dove compie 5-6 generazioni all'anno mentre in quelle settentrionali sono rivolte soprattutto a colture frutticole che maturano a fine estate, compiendo al massimo 3 generazioni. Durante i mesi invernali, la specie va incontro ad una elevata mortalità dipendente dalle basse temperature, che portao ad una riduzione nel numero di individui svernanti. Le piante ospiti presenti in primavera sono di importanza cruciale per le dinamiche di popolazione di *C. capitata* all'inizio della stagione. Le specie con frutti che maturano in primavera-inizio estate sono considerate ospiti-chiave per l'ovideposizione, in quanto determinano lo sviluppo della prima generazione stagionale. I frutti ad inizio ingrossamento ("fruitlets" in inglese) cascolati o destinati alla caduta, potrebbero rappresentare una risorsa, sostenendo la popolazione di *C. capitata* nel periodo di scarsa presenza di altri frutti disponibili.
Nel presente lavoro, per valutare il possibile ruolo dei fruitlet cascolati o destinati alla caduta come risorsa per lo sviluppo di *C. capitata,* è stato stimato il loro livello di infestazione in campo e sono state effettuate prove per determinare la loro idoneità per la deposizione delle uova e il successivo sviluppo larvale. Sono state valutate cinque cultivar delle seguenti specie: albicocco (Bergeron), pesco (nettarina Alitop e pesco Suncrest), pero (Bella di Pirovano) e melo (Rosa mantovana). Per ogni cultivar le indagini sono state eseguite da frutti già cascolati o ancora sulla pianta (anche se destinati a cadere). Il livello di infestazione in campo è stato valutato su 1000 frutticini per cultivar e di ciascuna tipologia, che sono stati incubati per 30 giorni in contenitori ventilati. Le prove per determinare l'idoneità dei fruitlet per l'ovideposizione e lo sviluppo larvale sono state effettuate in laboratorio inserendo in gabbia 5 fruitlet di ciascuna tipologia e 20 femmine fecondate di *C. capitata* (5 ripetizioni per tipologia). Per ogni tipologia di fruitlet sono stati analizzati alcuni parametri fisico-chimici (dimensioni, peso, pH, volume EP, acidità e Brix).
Nella valutazione dell'infestazione in campo nessuna pupa è stata rintracciata nei contenitori mentre, nelle prove di laboratorio, tutte le cultivar esaminate hanno ricevuto punture di ovideposizione, ad eccezione dei campioni di pesco cascolati. Il numero di punture per frutto è variato da 0,08 a 8,84, registrato rispettivamente sui fruitlet di albicocco cascolati e di melo su pianta. Lo sviluppo larvale completo con la formazione di pupe si è verificato nei campioni di nettarine e in quelli di pere. Gli adulti sono emersi solamente dai fruitlet raccolti su pianta.
Sulla base delle nostre prove di laboratorio, i frutticini di nettarine e pere possono essere considerati come potenziali ospiti di *C. capitata* e quindi risorse importanti per lo sviluppo della sua prima generazione. Tali risultati vanno presi in considerazione nell'ambito dei programmi di gestione integrata delle infestazioni di *C. capitata*.

PAROLE CHIAVE: fruitlet, idoneità dell'ospite, punture di ovideposizione, sviluppo larvale.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Resistenza di *Tetranychus urticae* ai prodotti acaricidi: la situazione in provincia di Piacenza

Filippo Cominelli, Andrea Durante, Emanuele Mazzoni

Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia

Nella coltivazione in pieno campo del pomodoro in provincia di Piacenza, il problema degli attacchi dell'acaro Tetranichide *Tetranychus urticae* Koch è notevolmente aumentato negli anni e, nelle annate tra il 2017 e il 2019, in numerosi appezzamenti i danni sono stati molto significativi. L'adozione di linee guida di difesa fitosanitaria più stringenti e una maggior sensibilizzazione degli agricoltori e dei tecnici ha parzialmente ridotto i danni negli anni seguenti, tuttavia la situazione rimane degna di attenzione. Oltre a condizioni ambientali ed agronomiche che hanno favorito le pullulazioni dell'acaro, si è ritenuto che la situazione potesse essere anche imputata alla presenza di popolazioni con una più o meno ridotta sensibilità nei confronti degli acaricidi impiegati. È noto infatti, a livello internazionale, che *T. urticae* è uno degli artropodi infestanti che ha fatto registrare il maggior numero di casi di resistenza ai prodotti fitosanitari. Per questo motivo, a partire dalle prime segnalazioni di danno, sono state condotte ricerche volte a evidenziare il fenomeno nelle aree della provincia di Piacenza destinate alla coltivazione del pomodoro da industria. Mediante biosaggi in laboratorio è stato stimato il livello di sensibilità di varie popolazioni raccolte direttamente dal campo. Dapprima (2017-2021) è stata valutata la sensibilità nei confronti degli acaricidi ad azione adulticida autorizzati dai disciplinari di produzione integrata della regione Emilia-Romagna: abamenctina, bifenazate, fenpiroximate, ciflumetofen. È stata valutata la sensibilità anche nei confronti di miscele con sostanze con possibile azione sinergizzante (sali potassici di acidi grassi; piperonil butossido). Successivamente (2021) è stata indagata anche l'efficacia dei prodotti ad azione ovicida (clofentezine). Con l'esclusione del principio attivo più moderno (ciflumetofen) i diversi prodotti adulticidi hanno mostrato cali di efficacia più o meno gravi. L'uso di PBO e soprattutto dei sali potassici di acidi grassi ha consentito, nelle condizioni di laboratorio, di ripristinare l'efficacia soprattutto del fenpiroximate. La sensibilità nei confronti degli ovicidi è risultata invece essere particolarmente compromessa e circa due terzi delle popolazioni indagate si sono dimostrate resistenti al clofentezine, con livelli di efficacia prossimi a zero anche applicando una dose doppia rispetto a quella registrata in etichetta. La resistenza a questo gruppo di prodotti è legata alla presenza di una mutazione puntiforme nel gene codificante la chitino sintasi 1 (CHS1) che si traduce nella sostituzione amminoacidica I1017F. Tale mutazione è stata trovata in molte popolazioni di *T. urticae* raccolte in vari stati europei come Belgio, Grecia e Francia ma non erano stati segnalati finora casi in Italia. La mutazione nel gene CHS1 è stata trovata sia in etero che in omozigosi negli individui prelevati dalle popolazioni piacentine con ridotta o nulla mortalità delle uova trattate.
È probabile che questa mutazione sia presente da tempo tra le popolazioni piacentine di *T. urticae* e che le criticità emerse negli ultimi anni per il controllo di questo acaro su pomodoro da industria siano da attribuire in misura significativa alla conseguente resistenza nei confronti degli ovicidi che costituiscono un elemento importante nelle strategie di lotta contro questo acaro.

PAROLE CHIAVE: pomodoro, CHS1, inibitori di sintesi della chitina.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

"PestFinder": un progetto Marie Curie Postdoctoral Fellowships sui modelli matematici applicati all'entomologia

Mario Contarini[1], Luca Rossini[1], Stefano Speranza[1], Emanuele Garone[2]

[1] Università della Tuscia, Italia; [2] Università Libera di Bruxelles, Belgio

I modelli matematici di dinamica di popolazione sono ormai un potente alleato per la gestione integrata dei fitofagi di interesse agrario e forestale. Il monitoraggio classico, infatti, da solo non è più sufficiente per far fronte alle necessità di ridurre gli input nei campi coltivati. "PestFinder - Model-Based Estimation and Control of Agricultural Infestations Through Abiotic Changes" è un progetto finanziato dalla Commissione Europea, call HORIZON-MSCA-2022-PF-01, con durata biennale e nasce dalla necessità di approfondire e migliorare gli aspetti teorici ed applicati alla base dei sistemi di supporto alle decisioni. L'obiettivo del progetto è quello di contribuire all'agricoltura di precisione attraverso lo sviluppo di strategie di controllo dei fitofagi basate su modelli matematici. Il progetto prevede un approccio altamente multidisciplinare tra entomologi (Dr. Luca Rossini, postdoc finanziato e proponente principale) ed ingegneri controllisti (Prof. Emanuele Garone, supervisor del progetto) da sviluppare presso l'Université Libre de Bruxelles, host institution. Come primo obiettivo si vuole sviluppare modelli e metodologie che possano guidare in maniera ottimale le decisioni agronomiche (sia in termini di monitoraggio che di azioni di controllo) che riguardano il controllo dei fitofagi. Per perseguire questo scopo, la prima parte del progetto riguarderà lo sviluppo e la validazione di modelli che siano in grado di descrivere sia la diffusione spaziale, sia lo sviluppo temporale degli insetti in campo. Questi modelli includeranno parametri ambientali (es. temperatura e umidità) ed input come ad esempio gli agrofarmaci. L'attenzione verrà poi spostata su come utilizzare questi modelli per il monitoraggio dei fitofagi, in particolare sull'interazione tra qualità della stima e acquisizione dei dati, per mettere a punto dei protocolli ottimali di acquisizione dei dati. Nell'ultima fase del progetto, gli sviluppi teorici precedenti verranno utilizzati per sviluppare dei modelli che tengano conto anche dell'effetto dei trattamenti. Sebbene l'idea sia quella di ottenere un quadro teorico che sia più generale possibile, si farà riferimento a due specie di marcato interesse agrario per verificare l'affidabilità della teoria: *Halyomorpha halys* Stål e *Drosophila suzukii* Matsumura. Questo progetto ha un approccio altamente innovativo ed ha l'ambizione di promuovere una nuova filosofia nella gestione dei fitofagi che va oltre l'analisi qualitativa ed il processo di decisione, proponendo un approccio quantitativo guidato dai modelli.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Gestione fitosanitaria e diversità varietale del nocciolo come fattori agenti sull'incidenza di *Phytoptus avellanae* nel Lazio

Mario Contarini[1], Luca Rossini[1], Milos Petrovic[2], Eleonora Iezzi[1], Eleonora Cresta[1], Nicolò Di Sora[1], Enrico de Lillo[3], Stefano Speranza[1]

[1] Università della Tuscia, Italia; [2] Università di Novi Sad, Serbia; [3] Università di Bari, Italia

Con una superficie di circa 24000 ettari coltivati a nocciolo, l'area della provincia di Viterbo rappresenta uno tra i più importanti distretti corilicoli italiani. Anche in quest'area, le produzioni corilicole sono costantemente esposte a numerose avversità biotiche rappresentate principalmente da artropodi fitofagi che causano una riduzione quantitativa e qualitativa del prodotto raccolto. Tra queste avversità, un ruolo importante è svolto dall'acaro galligeno *Phytoptus avellanae* Nalepa (Acari: Eriophyoidea). L'acaro colonizza e si riproduce all'interno delle gemme, causando un notevole ingrossamento dei tessuti vegetali e alterandone il normale sviluppo, con conseguente perdita di vitalità delle gemme. Il monitoraggio della presenza in campo di questo fitofago viene condotto in inverno e prevede la conta delle galle su branche selezionate. Il superamento della soglia rappresentata dal 15% delle gemme infestate consiglia il ricorso a un'azione di controllo di questo fitofago che viene generalmente condotta, sia in aziende integrate che biologiche, con trattamenti chimici a base di zolfo, effettuati nella fase di migrazione dell'organismo dalle galle alle nuove gemme. Differenze nella suscettibilità all'acaro si osservano tra le numerose varietà di nocciolo coltivate nel mondo contribuendo all'impiego delle cultivar più resistenti al momento della costituzione di un nuovo impianto.
Con questo studio preliminare si intende verificare se i) nel viterbese, la gestione fitosanitaria del corileto (integrata, biologica o nessuna gestione) abbia un impatto sull'incidenza dell'acaro galligeno del nocciolo e se ii) varietà coltivate in una collezione presente nella provincia di Viterbo evidenzino differenze di suscettibilità all'azione dell'acaro.
Tutte le attività sono state condotte nell'inverno 2023 nel comprensorio corilicolo viterbese. La valutazione dell'incidenza dell'acaro galligeno è stata condotta in 3 aziende gestite con metodi di agricoltura integrata, in 3 aziende gestite in agricoltura biologica e in 3 noccioleti, selezionati all'interno del Parco Naturale Regionale "Valle del Treja" (in territorio di Calcata, Viterbo), la cui coltivazione si è interrotta negli anni '90 del secolo scorso e che ora si trovano in un'avanzata fase di rinaturalizzazione. In ognuno dei 9 siti considerati, sono state selezionate dieci piante, e su 5 branche di queste si è operata la conta di 50 gemme delle parti distali del ramo e l'annotazione del numero di gemme sane e infestate. Le piante oggetto delle osservazioni appartenevano tutte alla varietà Tonda Gentile Romana.
La medesima procedura di conteggio, è stata condotta in una collezione varietale di nocciolo presente nel medesimo comprensorio, nel comune di Caprarola (VT), costituita da 48 cultivar provenienti da tutto il mondo, ognuna delle quali rappresentata da tre piante.
I risultati preliminari che qui vengono riportati evidenziano differenze significative sia tra le gestioni fitosanitarie che tra le varietà presenti nella collezione menzionata, aprendo la possibilità a numerose considerazioni utili a una più efficace gestione dell'acaro.

PAROLE CHIAVE: Acari, galla, suscettibilità, IPM, biologico.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Il sistema Yolo per il rilevamento precoce di insetti e acari agenti di danno alle produzioni corilicole

Mario Contarini[1], Martina Lippi[2], Luca Rossini[1], Valerio Cristofori[1], Andrea Gasparri[2], Stefano Speranza[1]

[1] Università della Tuscia, Italia; [2] Università degli Studi "Roma Tre", Italia

Numerose avversità biotiche, in particolare insetti e acari, causano una significativa riduzione quali-quantitativa della produzione di nocciole in tutto il mondo, Italia compresa. Nell'ambito della lotta integrata (IPM), se da una parte il monitoraggio di queste avversità sta ricevendo sempre più attenzione in quanto è fondamentale nell'approntamento delle opportune strategie di controllo, dall'altra è un'attività che richiede tempo e tecnici esperti andando a costituire una importante voce di costo nella gestione aziendale. Con queste premesse, nell'ambito del progetto europeo Horizon 2020 Pantheon (Precision Farming of Hazelnut Orchards) abbiamo sviluppato un sistema basato su reti neurali convoluzionali (CNN), l'architettura YOLOv4 (You Only Look Once), per l'individuazione tempestiva di agenti di danno in un noccioleto situato nel distretto corilicolo di Viterbo. Questo sistema innovativo è stato testato e validato per il rilevamento di esemplari di *Palomena prasina* L. (Heteroptera: Pentatomidae), catturati con trappole collate innescate con feromoni, e per il rilevamento di galle indotte dall'acaro *Phytoptus avellanae* Nalepa (Acari: Eriophyoidea) sulle piante. Il sistema YOLO è stato in grado di riconoscere la specie di cimice testata, distinguendola con un alto livello di precisione da altri insetti e oggetti accidentalmente incollati sulla trappola. La tecnologia YOLO ha confermato inoltre la capacità di identificare, con un buon livello di accuratezza, anche la presenza di galle indotte da acari sulle piante. Tutti questi aspetti, costituiscono un importante passo avanti nella individuazione precoce di organismi dannosi in campo, offrendo spunti di applicabilità ancora da esplorare.

PAROLE CHIAVE: *Phytoptus avellanae*, *Palomena prasina*, strategie di monitoraggio.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Studio sull'attrattività della cultivar Petit Verdot nei confronti di *Lobesia botrana* (Denis & Schiff.)

Lorenzo Corsi, Sara Ruschioni, Paola Riolo

Università Politecnica delle Marche, Italia

Lobesia botrana (Denis & Schiffermuller) (Lepidoptera: Tortricidae) è considerato l'insetto fitofago più dannoso per la vite nella regione paleartica. La conoscenza della suscettibilità delle piante nei confronti degli insetti fitofagi risulta di primaria importanza nei programmi di gestione integrata. Tra le cause della suscettibilità, l'attrattività della cultivar influisce notevolmente sul livello di infestazione di *L. botrana*. Nonostante il Petit Verdot sia una cultivar di vite diffusa nel Centro Italia, fino ad oggi nessuno studio l'ha presa in considerazione. Pertanto, in questo lavoro, è stata valutata per la prima volta, la capacità di Petit Verdot di attrarre *L. botrana*. Allo scopo di raggiungere questo obiettivo, la cultivar è stata confrontata con il Sangiovese, una cultivar notoriamente attrattiva per il tortricide, in un vigneto sito a Loreto (AN), in Italia centrale. Con questo obiettivo, si è valutata la scelta dell'ospite da parte delle femmine di *L. botrana* mediante l'analisi dell'indice di infestazione e dell'indice di severità di infestazione. Questi indici sono stati calcolati monitorando i danni provocati dagli stadi immaturi della tignola durante le tre generazioni, a giugno sulle infiorescenze, a luglio e a settembre sui grappoli. Inoltre, è stata studiata la dinamica della popolazione di *L. botrana* mediante le catture dei maschi nelle trappole a feromoni. I risultati hanno mostrato che, sebbene le trappole abbiano catturato più maschi nel Petit Verdot, la presenza di attività larvale su questa cultivar è risultata statisticamente inferiore rispetto a quella su Sangiovese, evidenziando una minore attrattività di Petit Verdot nei confronti di *L. botrana*. Comprendere la preferenza delle femmine nella scelta dell'ospite all'interno del vigneto potrebbe garantire un sistema di monitoraggio più efficiente. In questo contesto, alla luce dei nostri risultati, il Petit Verdot, a causa della sua bassa attrattività per l'attività larvale, non può essere considerato un buon indicatore precoce di monitoraggio in appezzamenti con vitigni misti. Tuttavia, i risultati ottenuti possono essere utili per ulteriori studi sulla suscettibilità delle cultivar e fornire informazioni utili per future strategie di gestione del vigneto.

PAROLE CHIAVE: *Lobesia botrana*, Petit Verdot, attrattività.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Diffusione in meleto e preferenza d'ospite di *Orientus ishidae* (Hemiptera:Cicadellidae) in Trentino e nord Italia

Giovanni Dalmaso[1], Mario Baldessari[2], Gianfranco Anfora[1], Valerio Mazzoni[2], Nicola Mori[3], Claudio Ioriatti[2]

[1] Università degli studi di Trento, Italia; [2] Fondazione Edmund Mach-Centro di trasferimento tecnologico, Italia; [3] Università degli studi di Verona, Italia

La flavescenza dorata (FD) è una grave malattia della vite associata a fitoplasmi appartenenti al sottogruppo ribosomiale 16SrV. È una malattia diffusa nei maggiori areali di produzione viticola europea dove causa ingenti perdite economiche ed è trasmessa da vite a vite tramite la cicalina alloctona *Scaphoideus titanus* Ball.
Altri potenziali vettori sono stati identificati nel corso degli ultimi decenni (ad es. *Dictyophara europaea*, *Allygus* spp.), che però ricoprono un ruolo minore nell'epidemiologia della malattia all'interno del vigneto (svolgendo una funzione di "reservoir" nell'ambiente della fitoplasmosi). Tra questi è stata annoverata un'altra specie aliena, la cicalina mosaico *Orientus ishidae* (Matsumura), rinvenuta in ambiente naturale e in vigneto più volte positiva a FD. Inoltre, esperimenti in laboratorio hanno dimostrato come sia in grado di trasmettere FD da fava a vite o da pianta selvatica a pianta selvatica (ontano -ontano). Per questo motivo dal 2015 la specie viene monitorata nei vigneti trentini, ma finora le popolazioni riscontrate sono risultate sempre limitate. Al contrario, in maniera inaspettata, a partire dal 2019 sono state segnalate pullulazioni anomale della cicalina all'interno di meleti. La presenza di significative popolazioni in frutteto, mai segnalate prima in Italia o Europa, è stata da subito indagata al fine di chiarire la biologia e la dannosità di *O. ishidae* su tale pianta ospite. Dopo aver confermato la capacità della cicalina di svolgere l'intero ciclo di sviluppo su melo, nel 2022 si sono indagate le dinamiche di volo degli adulti in diversi frutteti a conduzione biologica e integrata in Nord Italia attraverso l'impiego di trappole cromotropiche, con lo scopo di verificare la diffusione dell'insetto nei principali distretti frutticoli. *Orientus ishidae* è risultato presente in tutti i territori monitorati con incidenze più significative nei meleti a gestione biologica (82.1 ± 78, media ± dev. std.) rispetto a quelli a conduzione integrata (8.4 ± 10.5, media ± dev. std). Inoltre, per cercare di spiegare la discrepanza tra i dati del monitoraggio in vigneto e le catture elevate in meleto, è stato condotto un esperimento di laboratorio per studiare se vi fosse una preferenza dell'insetto rispetto a diverse piante ospiti confrontando vite, melo e alcune piante selvatiche (nocciolo e carpino). I parametri presi in considerazione sono stati la mortalità e il tempo di sviluppo "neanide-adulto". Su melo la mortalità non è risultata statisticamente differente dagli ospiti selvatici, mentre su vite è stata riscontrato un valore molto elevato (97% di individui morti entro la fine dell'esperimento). Infine, il melo risulta essere l'ospite su cui si registra il minor tempo di sviluppo fino allo stadio adulto rispetto agli altri substrati (neanide-adulto in 26.2 ± 2.2 giorni).
Questi dati mostrano come la cicalina mosaico si sia meglio adattata e diffusa su melo rispetto a vite in Italia, anche se non si hanno ancora informazioni certe sulla sua pericolosità in meleto (ad es. ruolo di vettore di fitoplasmosi). Per definire questi aspetti sono in corso ulteriori specifici studi.

PAROLE CHIAVE: insetto alieno, cicalina, dinamica sviluppo.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

L'esplosione della popolazione di *Ectomyelois ceratoniae*, la polifagia e la diversità genetica

Flavia de Benedetta[1-2], Fortuna Miele[2], Roberta Ascolese[1-2], Feliciana Pica[2], Francesco Nugnes[2], Umberto Bernardo[2]

[1] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia; [2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Italia

La tignola del carrubo, *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae), è una specie polifaga originaria dell'area mediterranea. Attualmente la tignola è presente in molti paesi del mondo ed è stata segnalata come particolarmente dannosa per le produzioni di diversi frutti in Iran (melograni), Tunisia (agrumi e datteri) e Australia (mandorle). Il danno può essere a carico di frutti freschi e di frutti secchi stoccati in magazzino (noci, mandorle, datteri, carrube, fichi, arachidi). Recentemente, *E. ceratoniae* è risultata particolarmente dannosa nei noceti campani. Infatti, dalle attività di campionamento dei frutti di noce è emerso che il 93,8% dei lepidotteri ritrovati nei frutti era ascrivibile ad *E. ceratoniae*, mentre il 6,2% era costituito da altre specie, tra cui *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). Con l'obiettivo di acquisire maggiori informazioni riguardo la biologia della tignola, a partire dal 2021, è stata predisposta una rete di monitoraggio in tre frutteti promiscui (noci e agrumi) della provincia di Napoli con l'ausilio di trappole delta attivate con il feromone sessuale, controllate settimanalmente. Inoltre, per analizzare il processo attraverso il quale la tignola sta prendendo il sopravvento su *C. pomonella*, sono state installate anche trappole delta per il monitoraggio della carpocapsa. Parallelamente, poiché la specie sembra preferire ospiti differenti in paesi diversi, è stata valutata la possibile specializzazione alimentare delle diverse popolazioni mediante uno studio degli aplotipi mitocondriali. A tal fine, sono stati analizzati individui provenienti da frutti differenti (noci, arance, carrube, mandorle) da alcune località campane e siciliane. I dati raccolti in tutti i siti di monitoraggio hanno confermato che *E. ceratoniae* è una specie polivoltina, con più generazioni parzialmente sovrapposte. L'elevata percentuale di danno riscontrata è accompagnata dalle numerose catture della tignola, così come lo scarso numero di catture di carpocapsa conferma la sua limitata presenza e dannosità nei noceti. Le due specie presentano dei cicli con picchi di cattura in periodi diversi dell'anno e un numero di generazioni dissimile. Il picco della seconda generazione della tignola si anticipa di circa un mese rispetto al picco della carpocapsa spiegando l'elevata dannosità di *E. ceratoniae*. Attualmente in molti noceti campani il monitoraggio e il controllo si focalizzano esclusivamente sulla carpocapsa per cui gli eventuali trattamenti sono effettuati in periodi sbagliati, quando le larve della tignola si trovano già nei frutti. Inoltre, lo scarso numero di catture di carpocapsa, ben lontano dalla soglia d'intervento, ha spesso indicato erroneamente di evitare trattamenti. In assenza di trattamenti mirati, la tignola si sviluppa incontrollata danneggiando il prodotto in campo e in magazzino. Infine, i risultati preliminari sullo studio degli aplotipi hanno evidenziato una variabilità genetica molto ridotta per una specie endemica con la presenza di soli quattro aplotipi, di cui uno, più diffuso e frequente, infesta più frutti ospiti in diverse province campane e siciliane. Tale aplotipo è inoltre presente in altri paesi a livello mondiale (Australia, Grecia, Iran e Tunisia). I risultati ottenuti indicano l'assenza di specializzazione alimentare della tignola del carrubo, confermano la sua pericolosità e sembrano evidenziare l'esistenza di un fenomeno invasivo ad opera di almeno un aplotipo.

PAROLE CHIAVE: Campania, lepidottero, noce, tignola del carrubo, variabilità genetica.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Relazione tra la densità di popolazione di *Halyomorpha halys* (Stål), la fenologia di tre cultivar di nocciolo (*Corylus avellana* L.) ed il danno da cimice

Flavia de Benedetta[1-2], Feliciana Pica[2], Agostino Improta[3], David Turrà[1], Francesco Vinale[2], Matteo Giaccone[4], Maria Tiziana Lisanti[1], Umberto Bernardo[2]

[1] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia; [2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Italia; [3] V.Besana S.p.A, Italia; [4] Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM), Italia

Halyomorpha halys (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) è una specie invasiva accidentalmente introdotta nel Nord-Italia nel 2012, ormai presente in tutta la penisola. La specie rappresenta una seria minaccia per la produzione di nocciole, in particolare in Campania dove si realizza il 22,4% della produzione nazionale. Le favorevoli condizioni pedo-climatiche del territorio campano permettono la coltivazione di un ampio assortimento varietale che si differenzia per qualità e precocità. Queste condizioni, però, favoriscono anche la presenza di fitofagi; infatti, i danni causati da *H. halys* si sommano a quelli già noti delle cimici nocciolaie. Il danno causato dall'attività trofica della cimice varia a seconda della fase di sviluppo del frutto in cui avviene la puntura di alimentazione. Studi precedenti dimostrano che se l'attività trofica avviene durante l'espansione del guscio e dell'embrione, la crescita del seme si arresta, provocando "aborto traumatico" spesso seguito da cascola precoce. Se la puntura avviene durante la fase di espansione del seme, questo può divenire "raggrinzito" o "cimiciato". Il "cimiciato" può svilupparsi anche durante la fase di maturazione del seme ed è caratterizzato da deformazioni e tessuto necrotico/suberificato. Oltre al danno estetico, la nocciola "cimiciata" risulta sgradevole al gusto e non commerciabile. Nel presente lavoro è stata analizzata la relazione tra la densità di popolazione di *H. halys*, la fenologia del frutto di tre cultivar di nocciolo e il danno da cimice. La prova è stata condotta nel 2022 in un frutteto di Teano (CE). Parallelamente al monitoraggio di *H. halys*, tramite trappole a feromoni, è stato effettuato lo studio dello sviluppo dei frutti delle cultivar San Giovanni, Tonda Romana (coltivate sia in assenza di insetticidi sia in lotta integrata) e Mortarella (lotta integrata). Inoltre, per valutare la risposta delle nocciole alla puntura nelle diverse fasi di sviluppo, sulle varietà coltivate senza insetticidi sono stati effettuati inoculi di *H. halys* all'interno di isolatori in campo. Il danno da "cimiciato" registrato sulle cultivar non trattate si attesta sul 401% per la San Giovanni e sul 1623% per la Tonda Romana. L'applicazione dei pesticidi, oltre a ridurre le percentuali di "cimiciato", elimina anche le differenze di danno tra le cultivar. La relazione tra l'andamento della popolazione di *H. halys* e la fenologia dei frutti ha evidenziato che il danno da "cimiciato" è significativamente più alto nella San Giovanni in assenza di trattamenti insetticidi. Questo perché nel periodo di maggiore presenza della cimice, la San Giovanni, cultivar più precoce, era in fase di accrescimento del seme. Nello stesso periodo, sulla più tardiva (Tonda Romana), in fase di accrescimento del guscio e presenza dell'embrione, il danno è stato inferiore. Infine, le prove con gli isolatori hanno confermato che, anche in queste cultivar, l'attività trofica delle cimici avvenuta in uno stadio precoce del frutto causa alte percentuali di aborto traumatico e cascola. I risultati ottenuti da questo studio indicano che integrando il monitoraggio del fitofago con l'analisi fenologica è possibile ottimizzare l'efficienza dei trattamenti con insetticidi e che, in assenza di trattamenti, *H. halys* può determinare alti livelli di danno sul nocciolo.

PAROLE CHIAVE: Campania, cimice asiatica, danno, frutta secca, specie invasiva.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Distribuzione spazio-temporale delle cicaline della vite (Hemiptera Cicadellidae) e dei parassitoidi oofagi ad esse associati (Hymenoptera Mymaridae) in vigneti dell'Italia nord-orientale

Stefan Cristian Prazaru[1], Elena Merlin[1], Francesca Carriero[1], Isabel Martinez Sanudo[1], Alberto Pozzebon[1], Francesco Pavan[2], Carlo Duso[1]

[1] Università di Padova, Italia; [2] Università di Udine, Italia

Le cicaline *Empoasca vitis* (Göthe), *Zygina rhamni* Ferrari e *Erasmoneura vulnerata* (Fitch) (Hemiptera Cicadellidae) sono frequentemente riscontrate nei vigneti dell'Italia nord-orientale. Le aree semi-naturali prossime alle coltivazioni favoriscono la persistenza dei parassitoidi oofagi (ad es. Imenotteri Mimaridi) di alcune cicaline della vite. Tuttavia, esse potrebbero influenzare la distribuzione spazio-temporale delle cicaline all'interno dei vigneti. In questo lavoro sono stati indagati gli effetti della vegetazione boschiva sulla distribuzione spazio-temporale delle tre cicaline e degli Imenotteri parassitoidi appartenenti al genere *Anagrus*. Sono state condotte osservazioni in quattro vigneti colonizzati dalle tre specie di cicaline, situati nella regione Veneto. La colonizzazione dei vigneti da parte degli adulti di *E. vulnerata* è risultata influenzata in modo significativo dalla contiguità con la vegetazione boschiva mentre tale effetto è risultato meno evidente relativamente a *E. vitis* e *Z. rhamni*. La vegetazione boschiva ha influenzato positivamente la colonizzazione dei vigneti da parte di *Anagrus atomus*. Sono state riscontrate associazioni significative tra le distribuzioni di *E. vulnerata* e di *A. atomus*. L'esposizione in campo di piante precedentemente colonizzate da *E. vulnerata* e *Z. rhamni* ha confermato che *A. atomus* può parassitizzare le uova di entrambe le specie. I risultati ottenuti possono contribuire alla definizione di pratiche di gestione dell'habitat nei futuri modelli viticoli basati sull'incremento della sostenibilità ambientale.

PAROLE CHIAVE: Hemiptera Cicadellidae, Hymenoptera Mymaridae, vigneti, vegetazione boschiva, distribuzione spazio-temporale.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Importanza del monitoraggio delle popolazioni di *Scaphoideus titanus* e dell'adozione di appropriate misure di contenimento in aree viticole frammentate

Stefan Cristian Prazaru, Francesco Pavan, Federico Tacoli, Pietro Merotto, Riccardo Feltrin, Matteo Sordi, Alessandro Pederiva, Riccardo Grisi, Lisa d'Ambrogio, Carlo Duso

Università di Padova, Italia

La Flavescenza dorata della vite è un grave problema in alcuni territori dell'Italia settentrionale. *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae) è il principale vettore del fitoplasma associato a Flavescenza dorata (FD). Il monitoraggio delle popolazioni di *S. titanus* è fondamentale per ricostruire la fenologia della specie e stimare le densità delle sue popolazioni. Queste informazioni sono cruciali per programmare gli interventi di lotta obbligatoria al vettore e valutare l'efficacia delle strategie di controllo. Le popolazioni di *S. titanus* sono state oggetto di monitoraggio in un'area collinare compresa nel territorio del Consorzio Conegliano Valdobbiadene Prosecco Superiore DOCG (provincia di Treviso, Regione Veneto) nel biennio 2021-2022. In quest'area, la Flavescenza dorata sta causando seri problemi a partire dal 2019. La distribuzione spazio-temporale degli stadi giovanili e degli adulti di *S. titanus* è stata studiata in quattro aree caratterizzate da frammentazione ed elevata incidenza di FD. Le densità degli stadi giovanili nell'insieme dei vigneti campionati è risultata paragonabile nelle due stagioni. Al contrario, le catture degli adulti nel 2022 sono state drasticamente ridotte e questo risultato è ragionevolmente associato a un impiego diffuso di piretroidi. La distribuzione spazio-temporale di *S. titanus* ha posto in evidenza la presenza di aree di aggregazione e di dispersione. Nel 2021 le aree di aggregazione degli stadi giovanili e degli adulti erano parzialmente sovrapposte, fenomeno che suggerisce una limitata efficacia delle strategie di lotta. Nel 2022, questa relazione è stata riscontrata solo parzialmente in un'area su quattro. Nelle altre aree le catture degli adulti sono risultate molto contenute grazie all'adozione di misure di controllo appropriate. I risultati confermano che la gestione della Flavescenza dorata e dei vettori dev'essere condotta a livello territoriale.

PAROLE CHIAVE: Flavescenza dorata, *Scaphoideus titanus*, monitoraggio, distribuzione spazio-temporale, controllo.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Effetti di *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) sui tratti morfo-fisiologici delle piante

Alessia Farina, Giuseppe Eros Massimino Cocuzza, Pompeo Suma, Carmelo Rapisarda

Università di Catania, Italia

Gli Aleirodidi (Hemiptera: Aleyrodidae) sono importanti fitofagi in grado di attaccare una vasta gamma di piante coltivate e ornamentali in quasi tutte le aree del mondo. In particolare, *Bemisia tabaci* (Gennadius), definita oggi come un complesso di specie geneticamente differenziate, è considerata come uno dei fitofagi globali di maggiore importanza economica, in grado di causare perdite significative a un'ampia varietà di colture. Il fitomizo, infatti, può influenzare la fisiologia e lo sviluppo delle piante infestate e può acquisire rapidamente resistenza agli insetticidi, rendendo problematico il suo controllo. Al fine di limitare le infestazioni di *B. tabaci*, il rilascio di nemici naturali è diventato sempre più di comune impiego come metodo di controllo biologico, ecologicamente sicuro ed efficace. Tra i predatori utilizzati per il controllo di *B. tabaci*, il miride *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) riveste un ruolo di elevato interesse applicato ma, in virtù della sua zoofitofagia, i suoi effetti complessivi sulle piante su cui viene rilasciato non sono del tutto chiari. Più in generale, risulta necessaria una migliore comprensione del ruolo degli insetti zoofitofagi nell'ambito degli agroecosistemi, per comprendere i processi evolutivi, le forze che regolano le interazioni multitrofiche e l'impatto che i diversi livelli trofici possono avere sulla produzione alimentare. Nel presente studio, è stato valutato comparativamente l'impatto di *B. tabaci* su piante di melanzana e pomodoro, in sistemi rispettivamente composti da "pianta + *B. tabaci*" e "pianta + *B. tabaci* + *M. pygmaeus*". Sono stati considerati i principali tratti morfologici e fisiologici delle piante (es. altezza, peso secco, area fogliare e contenuto indiretto di clorofilla). Da tale studio, è stato possibile evidenziare come la presenza di *M. pygmaeus* sia in grado di ridurre significativamente gli effetti negativi causati alle piante ospiti da *B. tabaci*, fornendo un'ulteriore indicazione sul delicato ruolo che tale zoofitofago svolge all'interno della rete multitrofica studiata.

PAROLE CHIAVE: Mosche bianche, predatore, zoofitofagia, interazioni trofiche, morfologia delle piante, fisiologia delle piante.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Uso di differenti attrattivi per migliorare le catture di femmine di *Bactrocera dorsalis*

Laura Figlioli[1], Feliciana Pica[1], Raffaele Griffo[2], Ilaria D'Isita[3], Francesco Nugnes[1], Giacinto S. Germinara[3], Umberto Bernardo[1]

[1] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Italia; [2] Servizio Fitosanitario Regionale – Regione Campania,Italia; [3] Università di Foggia, Italia

Il monitoraggio delle popolazioni di insetti fitofagi ha un ruolo determinante nei programmi di controllo biologico e integrato. Le attività di monitoraggio di *Bactrocera dorsalis* prevedono fondamentalmente l'impiego di trappole attivate con erogatori a base di metil-eugenolo che catturano soprattutto maschi e, solo sporadicamente, qualche femmina. Per la cattura delle femmine di ditteri tefritidi sono solitamente utilizzate trappole attivate con sostanze proteiche che sfruttano la necessità di assumere questi elementi essenziali per la completa formazione delle uova.
Nel 2022 sono state registrate nuovamente catture di *B. dorsalis* in Italia, a circa due anni di distanza dai primi ritrovamenti. Tali catture si sono verificate principalmente in Campania, soprattutto in provincia di Napoli, in misura minore in quella di Salerno ed in Emilia Romagna.
L'attività di monitoraggio svolta nel 2022, mediante l'uso di trappole attivate con i diversi attrattivi, ha confermato che l'utilizzo di torula, come attrattivo alimentare, permette di catturare un numero molto esiguo di femmine di *B. dorsalis* (circa l'1% del totale degli individui catturati); si evidenzia, quindi, la necessità di ricercare ulteriori molecole attrattive da utilizzare sia per il monitoraggio che per la cattura massale dell'insetto.
Saggi di laboratorio, riportati in letteratura, hanno mostrato l'azione attrattiva di 1-butanolo verso le femmine sessualmente mature di *B. dorsalis*. Scopo del presente lavoro è stato quello di verificare l'efficacia attrattiva di 1-butanolo in condizioni di campo. I saggi di attrattività sono stati condotti in cinque siti, individuati in frutteti promiscui con una presenza prevalente di specie vegetali appartenenti ai generi *Citrus* e *Diospyros*. Sono state effettuate due prove basate sull'impiego di 1-butanolo, rispettivamente in gel di agarosio ed in bustine di polietilene (PE) di diverso spessore (90, 120 µm). Nella prima prova è stato confrontato il potere attrattivo di trappole adesive a pannelli incrociati di tipo Rebell Amarillo (n=5) attivate con le seguenti sostanze attrattive in fiale di vetro: 1-butanolo in gel, 1-butanolo in gel e torula, 1-butanolo in gel e lievito di birra, solo torula, metil-eugenolo (come controllo). In una seconda prova, il lievito di birra è stato escluso come attrattivo, mentre le fiale di 1-butanolo in gel sono state sostituite dagli erogatori in PE di diverso spessore. In entrambe le prove, le trappole sono state monitorate settimanalmente.
Le trappole innescate con 1-butanolo, da solo e nelle diverse combinazioni, non hanno mostrato un potere attrattivo superiore a quello delle trappole attivate unicamente con torula. Si è registrato, invece, un notevole incremento delle catture di altre specie di tefritidi. Le trappole attivate con metil-eugenolo hanno confermato una cospicua presenza di *B. dorsalis* nei campi oggetto di studio.
I risultati ottenuti sembrano escludere la possibilità di migliorare il potere attrattivo delle trappole mediante l'impiego di 1-butanolo, almeno nei confronti delle popolazioni di *B. dorsalis* sinora presenti in Italia.

PAROLE CHIAVE: butanolo, Campania, esche proteiche, metileugenolo, mosca orientale della frutta, torula.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Effetti di attrattivi alimentari, feromonici e loro combinazione sulle catture di *Aromia bungii* (Faldermann) (Coleoptera: Cerambycidae) in frutteti della Campania

Angelo Palmieri[1], Francesco Vicinanza[2], Marco Pistillo[1], Raffaele Griffo[3], Antonella Di Palma[1], Antonio Pietro Garonna[2], Giacinto S. Germinara[1]

[1] Università degli Studi di Foggia, Italia; [2] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia;
[3] Regione Campania - Servizio Fitosanitario, Italia

Aromia bungii (Faldermann) è un coleottero xilofago originario dell'Estremo Oriente insediatosi da un decennio in alcune regioni italiane (Campania e Lombardia). Il cerambice è regolamentato nell'Unione Europea come specie prioritaria da quarantena e sottoposto a misure di eradicazione. *A. bungii* è legato a specie di interesse agrario e ornamentale del genere *Prunus*, arrecando notevoli danni con lo scavo di numerose gallerie larvali nei tronchi e nelle branche principali che portano al progressivo deperimento e alla morte delle piante ospiti. Il monitoraggio fitosanitario è basato essenzialmente su sopralluoghi in campo alla ricerca di tracce di infestazioni. Nel territorio campano, l'attività riproduttiva di *A. bungii* inizia a fine maggio con gli adulti presenti in prevalenza tra giugno e luglio.
La possibilità di impiegare sostanze chemiotropiche, alimentari o di natura feromonica per la cattura degli adulti, permetterebbe di indirizzare in modo più efficace le attività ispettive di campo. Allo scopo, nel 2022 sono stati saggiati attrattivi alimentari e feromonici singoli o abbinati tra loro, per innescare trappole del tipo Mastrap L® (Isagro, Italia) e Novatrap (Novapher, Italia), quest'ultima opportunamente modificata per facilitare l'ingresso di *A. bungii* nel dispositivo, in albicoccheti della provincia di Napoli durante il periodo di volo del cerambice. Dal confronto dei dati di campo è risultato che la percentuale di catture più elevata (72%) è stata ottenuta impiegando entrambi gli attrattivi, alimentari e feromonici. La tipologia di trappola più efficace è risultata la Novatrap modificata quando innescata con gli attrattivi alimentare e feromonico in combinazione, mentre la Mastrap è risultata più performante quando attivata solo con l'attrattivo feromonico. Le catture complessive registrate per *A. bungii*, piuttosto contenute, sono state attribuite alla presenza di popolazioni di campo frammentate, in quanto soggette alle misure di eradicazione in essere. Ulteriori prove di campo sono necessarie per validare il trend finora osservato.

PAROLE CHIAVE: specie invasiva, monitoraggio, cattura massale, cerambice delle drupacee.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Variabili che influenzano le infestazioni della mosca delle olive, *Bactrocera oleae*, in Umbria

Elisabetta Mattioli[1], Vito Antonio Giannuzzi[1], Elena Chierici[1], Andrea Betti[2], Gaetano Natale[3], Franco Famiani[1], Antonio Natale[3], Gabriele Rondoni[1], Eric Conti[1]

[1] Università degli Studi di Perugia, Italia; [2] O.P.O.O., Perugia, Italia; [3] TeamDev Srl Perugia, Italia

I cambiamenti climatici influenzano fortemente la diffusione spaziale degli insetti e di conseguenza le future strategie di difesa. Gli insetti fitofagi sono molto sensibili ad aumenti di temperatura, soprattutto quelli con basse soglie termiche. Pertanto, le perdite produttive dovute ad attacchi di insetti sono destinate a crescere in maniera considerevole. Per affrontare queste sfide, è necessario l'impiego di modelli previsionali efficienti, di un vasto numero di strategie di controllo in combinazione con adeguati strumenti digitali per il monitoraggio, nonché di dati affidabili e immediati sui danni alle colture. L'ottimizzazione delle pratiche di monitoraggio è essenziale per poter applicare tecniche di controllo integrato (IPM) sito-specifiche ma afferenti ad aree più vaste. A tal fine, la demarcazione di zone di monitoraggio, a seconda del rischio di infestazione nel tempo, può essere cruciale.
Bactrocera oleae Rossi (Diptera: Tephritidae) è il fitofago chiave del genere *Olea* spp., in Europa, Asia e Africa ed è stato accidentalmente introdotto in Nord America. La mosca delle olive, a causa del riscaldamento globale, potrebbe estendere il proprio areale di diffusione a territori posti a latitudini e altitudini più alte. L'aumento della temperatura, soprattutto in autunno, potrebbe prolungare il periodo di ovideposizione dell'insetto, causando danni maggiori alle produzioni olivicole.
In questo lavoro, sono stati analizzati gli attacchi di *B. oleae* in 7 anni (2015-2021), in 85 aziende olivicole umbre. Abbiamo valutato l'effetto di variabili climatiche su diversi indici di infestazione. L'analisi è stata fondata su dati climatici (temperature minime e massime, dati pluviometrici), dati topografici e ambientali e sui dati di monitoraggio. Le infestazioni di *B. oleae* (1% frutti attaccati) sono state condizionate negativamente da altitudine e temperature medie primaverili, positivamente dalle temperature medie invernali.
Per quanto concerne l'inizio dell'infestazione, incrementi in altitudine hanno ritardato gli attacchi in luglio-agosto. Di contro, l'aumentare della temperatura media invernale e primaverile, ne ha favorito l'anticipazione.
Le infestazioni in settembre-ottobre sono state influenzate negativamente da incrementi di altitudine e delle temperature medie primaverili, positivamente da alte temperature invernali e da alti valori della temperatura media nei 7 giorni precedenti al giorno di monitoraggio. Per il periodo settembre-ottobre, le precipitazioni hanno ritardato gli attacchi, mentre alti valori di temperatura nei 7 giorni precedenti al monitoraggio li hanno anticipati. I nostri risultati potrebbero favorire l'implementazione di futuri modelli previsionali, aumentando l'affidabilità dei sistemi di supporto alle decisioni applicati in olivicoltura.

PAROLE CHIAVE: Variabili agroclimatiche, oliveto, monitoraggio.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Un modello di popolazione a base fisiologica per la previsione della fenologia di *Philaenus spumarius*

Gianni Gilioli[1], Anna Simonetto[1], Igor Weber[1], Paola Gervasio[1], Giorgio Sperandio[1], Domenico Bosco[2], Nicola Bodino[3], Crescenza Dongiovanni[4], Michele Di Carolo[4], Vincenzo Cavalieri[3]

[1] Università degli Studi di Brescia, Italia; [2] Università degli studi di Torino, Italia; [3] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Italia; [4] Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura Basile Caramia, Italia

La sputacchina comune, *Philaenus spumarius* L. (1758) (Hemiptera: Aphrophoridae) è il principale vettore del batterio patogeno delle piante *Xylella fastidiosa* (*Xf*) in Europa. *Xf* è l'agente causale della grave malattia denominata complesso del disseccamento rapido dell'olivo (in inglese, Olive Quick Decline Syndrome – OQDS) in Puglia. Lo sradicamento delle piante infette ed il controllo dei vettori rappresentano i pilastri delle strategie di contenimento di questa devastante malattia. L'obiettivo principale del controllo dei vettori è impedire la colonizzazione della chioma degli ulivi da parte di adulti appena emersi.
Pertanto, la gestione integrata dell'organismo nocivo si concentra sulla soppressione degli stadi giovanili nel cotico erboso e sulla protezione degli alberi di ulivo dagli adulti sopravvissuti. In questo contesto, lo sviluppo di strumenti accurati per descrivere e prevedere la fenologia delle popolazioni di *P. spumarius* negli agroecosistemi è fondamentale per sostenere il disegno e l'implementazione di decisioni razionali di controllo. Un modello fenologico opportunamente calibrato può consentire, infatti, di pianificare correttamente le azioni di gestione, aumentando notevolmente la loro efficacia e riducendo sia i costi di implementazione che gli impatti ambientali. A questo scopo, è stato sviluppato un modello a base fisiologica temperatura-dipendente per prevedere la fenologia di *P. spumarius*. Integrando esperimenti di laboratorio condotti dagli autori ed evidenze scientifiche, sono stati stimati i parametri delle funzioni biodemografiche che descrivono i processi di interruzione della diapausa, la distribuzione in età degli individui che svernano, i tassi di sviluppo e di mortalità dipendenti dalla temperatura ambientale. Il modello è stato calibrato e validato con dati di campo raccolti in Liguria e Puglia (rispettivamente nel nord e nel sud Italia).
Il modello può essere utilizzato per la corretta progettazione e implementazione di strategie di gestione integrata per il controllo delle popolazioni di P. spumarius e quindi supportare il contenimento di *Xf*.

PAROLE CHIAVE: Sputacchina media, *Xylella fastidiosa*, Modello a base fisiologica, Gestione integrata dei parassiti, Fenologia dei parassiti.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Valutazione della qualità biologica del suolo in sistemi agricoli biologici dell'alto Casertano

Giulia Giunti[1], Gessica Altieri[1], Nicola Casoria[1], Pierluigi Forlano[2], Donatella Battaglia[2], Giuseppe Celano[1]

[1] Università degli Studi di Salerno, Italia; [2] Università degli Studi della Basilicata, Italia

La fauna edafica è coinvolta in numerosi processi che garantiscono la funzionalità e la struttura del suolo, così come la disponibilità di nutrienti per le piante. L'Indice di Qualità Biologica del Suolo, basato sulla comunità di microartropodi (QBS-ar), è un indice qualitativo che si basa sul concetto che la presenza/assenza dei gruppi euedafici, più o meno adattati alla vita ipogea, può essere utilizzata come indicatore per valutare la qualità biologica del suolo. L'indice QBS-ar si basa sull'assunto che i gruppi di microartropodi particolarmente adattati alla vita ipogea sono presenti in ecosistemi più stabili e meno disturbati dalle attività antropiche. Pertanto, l'indice QBS-ar può essere impiegato per mettere in evidenza l'impatto di differenti gestioni agronomiche del suolo.
La presente sperimentazione ha messo a confronto differenti sistemi arborei (vigneto, noccioleto, castagneto non produttivo) a conduzione biologica nell'areale dell'alto Casertano nel periodo primaverile. I tre sistemi presentavano differenti gestioni del suolo, con l'impiego di lavorazioni specifiche. Per quanto riguarda il castagneto non produttivo non era applicata nessuna gestione particolare del suolo. Il noccioleto era invece sottoposto a trinciature frequenti (cadenza mensile), mentre il vigneto presentava una conduzione alternata, con interfilari naturalmente inerbiti (sfalciati saltuariamente: 2-3 a stagione) e interfilari su cui era stato seminato un misto polifita da sovescio ma che risultava già interrato (inizio aprile) e quindi non inerbito al momento delle sperimentazioni.
I campionamenti hanno previsto l'identificazione di 6 aree di campionamento (repliche) per ciascuna tipologia di arboreto (bosco-castagneto, noccioleto, vigneto inerbito, vigneto non inerbito), dalle quali sono state ulteriormente campionate 3 zolle (sub-repliche biologiche). I campioni sono quindi stati trasportati in contenitori refrigerati in laboratorio e sottoposti ad estrazione in imbuti di Berlese per 10 giorni. Gli artopodi estratti sono stati identificati e i relativi indici QBS-ar calcolati sommando i valori EMI dei vari gruppi sistematici identificati. I rilevamenti hanno riguardato la stagione primaverile prevedendo due differenti periodi di campionamento: il primo in piena primavera (20 aprile - 6 maggio) e il secondo in tarda primavera (25 maggio – 10 giugno).
I risultati delle attività hanno mostrato differenze significative sia in base al periodo di campionamento ($P<0.05$), che alla tipologia di arboreto ($P<0.0001$), ma non è risultata significativa l'interazione tra i due fattori. In generale i valori di QBS-ar risultavano notevolmente inferiori nel secondo periodo di campionamento rispetto al precedente, dimostrando che le temperature maggiori tendono a ridurre l'umidità del suolo e conseguentemente anche la componente animale. Per gli arboreti, le differenze maggiori sono state riscontrate tra il bosco-castagneto (QBS-ar medio: 219.7 ± 16.4) e i due sistemi arborei in produzione (QBS-ar compresi tra 151.2 – 86.7). Inoltre, il QBS-ar degli interfilari inerbiti del vigneto era significativamente superiore (T1 = 151.2 ± 3.9; T2 = 133.3 ± 27.7) rispetto a quello degli interfilari non inerbiti (T1 = 131.8 ± 3.0; T2 = 86.7 ± 15.6) ed al noccioleto (T1: 120.6 ± 7.96; T2: 110.7 ± 10.2), indicando che le lavorazioni del suolo e i passaggi frequenti di macchinari possono influenzare negativamente la fertilità biologica del suolo.

PAROLE CHIAVE: QBS-ar; fertilità del suolo; microartopodi; fauna edafica; nocciolo; vite.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Il Piano di Azione della Regione Campania per *Bactrocera dorsalis*

Raffaele Griffo[1], Luigi Notaro[2], Francesco Nugnes[3], Michele Ghezzi[4], Umberto Bernardo[3]

[1] Servizio fitosanitario Regione Campania, Italia; [2] Università degli studi di Napoli, Italia;
[3] CNR - IPSP di Portici, Italia; [4] Servizio Fitosanitario Centrale, Italia

L'attività di monitoraggio fitosanitario coordinata dal Servizio fitosanitario della Regione Campania (SFR) di intesa con i partner dell'Unità Regionale di Coordinamento Fitosanitario (URCoFi), ha permesso di rilevare a giugno 2022 la presenza, in una trappola posizionata nel territorio di Palma Campania (Na), di un maschio di *Bactrocera dorsalis*. Questa mosca per le sue caratteristiche rientra tra i 20 organismi nocivi da quarantena ritenuti prioritari per la UE (Regolamento (UE) 2019/1702) il cui monitoraggio è obbligatorio. Con la conferma ufficiale del ritrovamento, il SFR ha inserito nella tempistica prevista dall'art. 29 del decreto legislativo 19/2021, le informazioni richieste dal sistema europeo di notifica elettronica – Europhyt in modo da consentire la notifica da parte del Ministero alla Commissione UE. Con il susseguirsi di nuove catture è emersa la necessità di adottare le prime misure ufficiali, di attivare l'Unità territoriale per le emergenze fitosanitarie, di definire l'Area delimitata (DRD 176/2022).
Le principali misure ufficiali immediatamente adottate dal SFR sono state: predisposizione del monitoraggio rinforzato nell'area delimitata; trattamenti fitosanitari nei siti con catture; applicazioni di "Attract & Kill"; divieto della movimentazione dei frutti delle specie ospiti dai siti produttivi in cui erano posizionate trappole con catture; rimozione dei frutti caduti a terra dagli stessi siti. Nonostante l'adozione delle prime misure fitosanitarie i ritrovamenti del tefritide sono continuati anche nel periodo autunno – inverno, per cui sono state attivate tutte le procedure che hanno portato all'approvazione del Piano di Azione per *B. dorsalis* da parte del Comitato fitosanitario nazionale (nella seduta del 28 novembre 2022) e della Regione Campania (Delibera giunta regionale n° 714 del 20.12.2022).
Il Piano di Azione è stato elaborato in linea con quanto disposto dall'art. 27 del Regolamento (UE) 2016/2031 e pertanto sono state individuate le misure fitosanitarie, urgenti e necessarie, volte a mitigare il rischio causato da *B. dorsalis* dalla zona interessata aventi due principali obiettivi strategici: quello di evitare la dispersione dell'insetto in nuovi areali e quello di mettere in campo azioni tendenti al contenimento o all'eradicazione dell'insetto nel breve periodo.
Rientrano nel primo obiettivo il blocco della movimentazione per:
- i frutti delle specie ospiti
- il terreno proveniente da campi di produzione di specie ospiti
- le piante da impianto con terreno
- le piante da impianto di specie ospiti con frutti pendenti

Le misure fitosanitarie più strettamente legate all'eradicazione hanno previsto:
- applicazione d'insetticidi
- trattamenti con esche insetticide selettive
- tecnica dell'annientamento maschile
- trattamento del suolo
- raccolta e distruzione totale dei frutti sintomatici o di quelli presenti sulle piante dove sono state posizionate le trappole che hanno catturato negli ultimi due mesi e sulle piante limitrofe ubicate nel raggio di 10 metri
- incremento del numero di trappole.

In deroga al divieto della movimentazione dei frutti dalla zona infestata è stata prevista la movimentazione dei frutti che provengono da un sito di produzione indenne, riconosciuto tale in base all'ISPM - FAO n.10 e preventivamente autorizzato dal SFR nel rispetto di tutta una serie di requisiti fitosanitari (DRD 3/2023).

PAROLE CHIAVE: Bactrocera dorsalis, Piano di azione.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

La gestione informatizzata delle indagini per organismi nocivi da quarantena nel contesto del nuovo quadro normativo della UE

Raffaele Griffo[1], Notaro Luigi[2], Carmela Carbone[2], Luigi Marotta[3], Carlo De Michele[3], Patrizia Nappa[1] , Paola Spigno[1]

[1] Servizio fitosanitario Regione Campania, Italia; [2] Università degli Studi di Napoli, Italia;
[3] Ariespace srl, Italia

L'utilizzo di tecniche informatiche risulta ormai indispensabile per la gestione dei dati inerenti le indagini territoriali sugli organismi nocivi da quarantena rilevanti per la UE (Regolamento UE 2016/2031) e, ancora di più, quando le indagini sono riferite ai venti organismi nocivi prioritari (Regolamento UE 2019/1702).
Il Servizio fitosanitario della Regione Campania da oltre un decennio si avvale di un supporto informatico sviluppato in collaborazione con Ariespace (spin-off della "Federico II" di Napoli) denominato SIMFito (Sistema Informativo per il Monitoraggio Fitosanitario) https://simfito.regione.campania.it/simfito/index.html.
SIMFito è un'applicazione Web, frutto di un decennale aggiornamento evolutivo, che consente l'inserimento on-line dei dati inerenti le indagini effettuate dal personale ispettivo, dai ricercatori e dai tecnici dell'Unità Regionale Coordinamento Fitosanitario – URCoFi; che assicura la tracciabilità dei dati relativi alle indagini di campo e di laboratorio per tutti gli organismi nocivi che si vogliono indagare.
Il rilevatore, come prima azione, individua il sito di indagine, lo caratterizza compilando un format che consente, tra l'altro, la geolocalizzazione all'interno dello stesso applicativo. Dopo l'inserimento dei dati generali del sito sono inserite le attività di campo che iniziano con la selezione delle specie vegetali presenti nel sito ed oggetto di controllo. In automatico sono selezionabili gli organismi nocivi (ON) che l'EPPO ha associato al vegetale in questione. Inoltre, è stata implementata una banca dati regionale per tutti quei casi specifici non previsti dalla predetta banca dati EPPO.
Inoltre, il rilevatore inserisce i dati inerenti le superfici, il numero di piante visionate, le trappole posizionate/controllate, eventuali campioni prelevati con produzione del relativo codice in modo da garantire la tracciabilità anche nella fase successiva della gestione del campione da parte del laboratorio. Con una sola osservazione è possibile quindi poter indagare anche più organismi nocivi, tracciandoli separatamente (multisurvey). La piattaforma con la sezione (SIMFito Lab), assicura la gestione e l'archiviazione delle analisi di laboratorio condotte sui campioni, compreso quelli prelevati nelle trappole.
L'acquisizione completa dei dati permette di produrre i report ufficiali delle indagini, inclusi i rapporti di prova del laboratorio. Il sistema assicura la tracciabilità delle analisi svolte con la produzione del rapporto di prova il quale contiene i dati inerenti la specie botanica o altra matrice, l'ON ricercato e trovato, il metodo utilizzato, le condizioni del campione all'accettazione, ecc.. Grazie anche a questo supporto informatico il laboratorio fitopatologico della Regione Campania è stato accreditato secondo la norma EN ISO/IEC 17025 e quindi riconosciuto laboratorio ufficiale ai sensi del Regolamento (UE) 2017/625 e afferente alla Rete dei laboratori nazionale (DM 13 aprile 2022 n° 169819).
Con la georeferenziazione dei siti controllati o monitorati con trappole, il database consente l'esportazione di report in formato tabellare e in formato cartografico, aggregando i dati su scala spaziale e temporale. Intorno ai siti risultati positivi ad un determinato ON è possibile definire una zona infetta/infestata e una zona buffer, secondo parametri spaziali scelti in base al rischio di diffusione del singolo ON. Nel contempo, il sistema permette di fornire una consulenza fitosanitaria al cittadino accedendo liberamente alla sezione bollettini fitosanitari.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Programma di indagine nazionale sugli organismi nocivi delle piante

Valentina Nicotera[1], Emilia Innocenti Degli[1], Giuseppe Mazza[1], Antonio Tiberini[1], Laura Tomassoli[1], Laura Damiano[1], Mariangela Ciampitti[2], Lina Campus[3], Pio Federico Roversi[1], Leonardo Marianelli[1]

[1] CREA-DC – Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, Italia; [2] Servizio Fitosanitario Regione Lombardia, Italia; [3] Ufficio DISR V, Italia

L'aumento crescente della diffusione degli organismi nocivi per le piante (ON) con tutte le conseguenze economiche, sociali ed ecologiche che comporta, ha reso necessari drastici provvedimenti da parte della Unione Europea per rendere più efficace la sorveglianza per gli organismi da quarantena fitosanitaria in tutto il territorio europeo. Il nuovo regime fitosanitario, definito dal Reg. (UE) 2016/2031, viene applicato nella sua interezza a partire da dicembre 2019 e stabilisce le misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante. A livello nazionale, è stato istituito un "Gruppo di lavoro per il Programma di indagine nazionale sugli organismi nocivi delle piante" il quale, tramite la collaborazione tra il Masaf – Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, il CREA-DC Centro di Ricerca Difesa e Certificazione (che con il D.Lgs. n.19 del 2 febbraio 2021 nell'art. 8 viene riconosciuto Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante) e i Servizi Fitosanitari Regionali, ha lo scopo di coordinare e armonizzare le attività nazionali di indagine fitosanitaria. Tra i diversi compiti, il GdL predispone, sulla base delle proposte ricevute dai Servizi fitosanitari regionali e delle Province autonome, il Programma nazionale di indagine, i Programmi pluriennali, nonché il Programma fitosanitario nazionale. Il GdL definisce obiettivi e criteri di indagine sulla base della valutazione del rischio degli organismi nocivi indicati nel Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072 e successive modifiche, redige le schede tecniche per le procedure di indagine, definisce la documentazione relativa alla reportistica annuale dei dati tecnici per l'attività svolta e per la partecipazione e rendicontazione ai Programmi fitosanitari finanziati dalla UE. Il GdL si avvale di strumenti informatici per la gestione e raccolta dei dati delle indagini (i.e. MORGANA) e gestisce lo sviluppo. Il presente contributo ha lo scopo descrivere il sistema organizzativo nazionale e le sue molteplici attività, avviate già dal 2015, aventi come obiettivo l'intensificazione, l'armonizzazione e le opportune valutazioni di efficacia per la sorveglianza fitosanitaria secondo le norme europee.

PAROLE CHIAVE: Reg. UE 2016/2031; sorveglianza; organismo nocivo; protezione piante.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Halyomorpha halys in aree Mediterranee: dinamiche di invasione, diversità genetica e controllo biologico

Ilaria Laterza[1], Zakee L. Sabree[2], Isabel Martinez-Sañudo [3], Davide Scaccini[3], Alberto Pozzebon[3], Enrico de Lillo[1], Giovanni Tamburini[1]

[1] Università degli studi di Bari, Italia; [2] Ohio State University, USA; [3] Università di Padova, Italia

Comprendere le principali vie di ingresso di specie aliene invasive in nuovi areali di introduzione è fondamentale per la programmazione di strategie efficaci per il contenimento di organismi nocivi. La cimice marmorizzata *Halyomorpha halys* è una specie invasiva originaria dell'Asia orientale attualmente diffusa in Europa e Nord America dove nel corso degli ultimi decenni ha causato importanti perdite economiche per gli agricoltori. Tuttavia, le informazioni sulla sua presenza, sulla diversità genetica e sui fattori che influenzano la dinamica di popolazione del fitofago nel Sud Italia sono ancora scarse. Nel presente studio è stata monitorata la presenza di *H. halys* in diversi habitat, potenzialmente cruciali per la diffusione e l'insediamento del fitofago (e.g., campi coltivati, giardini urbani, e magazzini di stoccaggio ortofrutticoli). I siti di monitoraggio sono stati selezionati seguendo un gradiente di urbanizzazione nel paesaggio, così da valutare l'effetto della composizione del paesaggio sulle dinamiche di popolazione del fitofago. Inoltre, è stato valutato il controllo biologico potenziale da parte di nemici naturali esponendo ovature sentinella in campi coltivati e giardini urbani. Infine, gli individui raccolti nella regione Puglia sono stati caratterizzati geneticamente mediante l'utilizzo di diversi marcatori genetici al fine di identificare l'origine delle popolazioni del fitofago presenti nell'aerale pugliese. I risultati ottenuti hanno evidenziato che alte percentuali di ambienti urbani nel paesaggio supportano livelli più alti di presenza e abbondanza di *H. halys* in campi coltivati, viceversa alte percentuali di habitat seminaturali aumentano i tassi di predazione e parassitizzazione. In particolare, i parassitoidi *Anastatus bifasciatus* e *Ooencyrtus* sp., precedentemente considerati efficaci agenti di controllo biologico in aree di nuova introduzione dove il fitofago era considerato stabilmente insediato, sono risultate le specie più comuni emerse dalle ovature sentinella. I risultati hanno quindi evidenziato come la composizione del paesaggio influenzi sia la presenza di *H. halys* che il controllo biologico in aree di nuova invasione, potenzialmente influenzando l'insediamento delle popolazioni locali. I dati sulla diversità genetica del fitofago e del suo simbionte, ottenuti dalle popolazioni presenti nella regione Puglia, hanno evidenziato un'elevata similarità con le popolazioni del Nord Italia, suggerendo quindi che le popolazioni pugliesi derivino da quelle insediate e presenti nella parte settentrionale della penisola. Pertanto, i dati ottenuti dimostrano l'importanza di monitorare il fitofago sia in ambienti urbani che in aree coltivate al fine di tracciare efficacemente la diffusione di *H. halys* nella regione.

PAROLE CHIAVE: Insetti alieni, cimice marmorizzata, insetti invasivi, composizione del paesaggio, parassitismo, predazione.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Tossicità da contatto di estratti di buccia di *Punica granatum* (L.) verso adulti di *Sitophilus granarius* (L.)

Federica Lo Muzio[1], Ilaria D'Isita[1], Onofrio Marco Pistillo[1], Giuseppe Rotundo[2], Giacinto Salvatore Germinara[1], Antonella Di Palma[1], Antonio De Cristofaro[2]

[1] Università degli Studi di Foggia, Italia; [2] Università degli Studi del Molise, Italia

Il melograno, *Punica granatum* (L.) (Punicaceae), è un'importante coltura frutticola adattata a diverse condizioni agroclimatiche. La buccia rappresenta circa il 40-50% del peso totale del frutto ed è considerata un sottoprodotto dell'industria di trasformazione. In questo studio, è stata valutata la tossicità da contatto di estratti di buccia di due cultivar commerciali di melograno, Ako (maturazione precoce) e Wonderful (maturazione tardiva), verso adulti di *Sitophilus granarius* (L.).
Le bucce di frutti di melograno, raccolti nelle zone rurali di Foggia (Regione Puglia, Italia), sono state rimosse manualmente, essiccate (27°C per 15 giorni), macinate e setacciate (Ø 0,5 mm). Aliquote delle polveri (100 g), sono state estratte per 24 h a temperatura ambiente con solventi di polarità decrescente: acetone, etere dietilico ed esano (300 mL). Ogni estratto grezzo è stato centrifugato (40.000 x g, 10 min, T 10°C), filtrato (Whatman No. 113) ed essiccato in un evaporatore rotante (40° C, 200 mb). La colorazione (L*a*b*) delle polveri e degli estratti è stata determinata con un colorimetro digitale (Apple). Per i saggi di tossicità, gli estratti (150 mg) sono stati risospesi nei relativi solventi (1 mL) e le soluzioni utilizzate per preparare diluizioni (1:2) seriali (150 - 18,75 µg/µL). Un microlitro di ciascun estratto è stato applicato sul pronoto di un adulto di *S. granarius* in tanatosi. Ogni estratto è stato saggiato su 3 gruppi di 10 insetti ciascuno. Lo stesso numero di individui è stato trattato con il solvente corrispondente e utilizzato come controllo. La mortalità degli adulti, mantenuti al buio a 27 ± 1°C e 55 ± 5% u.r., è stata registrata dopo 1, 24, 48 e 72 h dal trattamento.
Gli estratti delle cultivar Ako e Wonderful hanno mostrato una differente pigmentazione. Alle dosi saggiate, gli estratti in esano e acetone di entrambe le cultivar hanno indotto la più alta percentuale di mortalità (70-90%) mentre gli estratti in etere dietilico hanno mostrato una bassa tossicità. A 24 ore dal trattamento, gli adulti trattati con gli estratti in esano e acetone di entrambe le cultivar hanno determinato una mortalità significativamente più elevata rispetto ai relativi controlli a partire dalla dose di 37,50 µg/adulto. Per tutti gli estratti, la mortalità non differiva significativamente tra le 24 e le 72 ore. Dopo 24 ore dal trattamento, le dosi letali 50 (DL50) degli estratti in esano e acetone sono risultate di 81,14 e 81,86 µg/adulto per la cultivar Ako e di 129,67 e 47,75 µg/adulto per la cultivar Wonderful mentre le DL90 degli estratti in esano e acetone sono state di 306,37 e 231,76 µg/adulto per la cultivar Ako e di 221,49 e 141,40 µg/adulto per la cultivar Wonderful. Nel complesso, quindi, la più elevata tossicità da contatto è stata riscontrata per l'estratto in acetone della buccia della cultivar Wonderful.
I risultati dello studio indicano che le bucce dei frutti di melograno sono potenziali fonti di composti bioattivi che potrebbero rappresentare, anche in un'ottica di economia circolare, un'utile alternativa a basso impatto nella gestione integrata degli infestanti delle derrate.

PAROLE CHIAVE: melograno, tossicità per contatto, controllo parassiti derrate, estratti vegetali, bioinsetticidi.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Tignole rodiscorza dell'olivo nelle regioni del Nord-Est Italia: monitoraggio ed indagini sulle possibilità di contenimento

Federico Marangoni[1], Francesco Sanna[2], Nicola Mori[1]

[1] Università di Verona, Italia; [2] Università di Padova, Italia

Euzophera pinguis (Haworth, 1811) e *Euzophera bigella* (Zeller, 1848), sono lepidotteri appartenenti alla famiglia dei Pyralidae. Le due specie sono diventate oggetto di interesse fitosanitario in quanto segnalate come dannose alle piante di olivo nella penisola Iberica nel 1998, nei Balcani nel 2012 ed in Libano nel 2017. La diffusione e l'entità di queste infestazioni sono state così importanti da attribuire alle due specie lo stato di pest emergente per la coltura.
La presenza di tali specie in nord Italia è nota da tempo, ma solo recentemente, nel 2018, ne è stata osservata l'associazione con l'olivo. Tale interazione risulta essere pericolosa poiché l'attività trofica delle larve crea delle ferite nelle branche e nei rami che possono portare al loro completo disseccamento.
Nel 2022, nell'areale Gardesano Veneto e Lombardo, sono state condotte indagini al fine di monitorare *E. pinguis* ed *E. bigella*. Inoltre, considerando che il controllo chimico delle larve risulta inefficace data la scarsa capacità di penetrazione nel legno degli insetticidi in commercio, è stata indagata l'efficacia della tecnica di Mass trapping mettendo a confronto due diverse trappole, funnel polillero (ECONEX®) e pagoda (ISAGRO®), attivate con feromone sessuale ECONEX®.
Dal monitoraggio è emerso che *E. pinguis* risulta essere la specie maggiormente presente rispetto a E. bigella. *E. pinguis* negli areali indagati compie due generazioni all'anno con un picco primaverile verso la seconda decade di maggio ed un picco autunnale (con oltre le cento catture) tra i mesi di settembre e ottobre. Per quanto riguarda *E. bigella*, l'esiguo numero di catture non ha consentito la valutazione delle curve di volo.
Dalla sperimentazione di Mass trapping le catture evidenziano che il metodo più efficace per intercettare gli individui di *E. pinguis* è l'utilizzo delle trappole a pagoda. Ulteriori indagini sono in corso per evidenziare il numero di trappole per ettaro necessarie per il corretto contenimento.

PAROLE CHIAVE: *Euzophera pinguis, Euzophera bigella*, olivo.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Il ruolo dell'Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante (CREA-DC) e della Rete laboratoristica nazionale a supporto del sistema fitosanitario Italiano

Francesco Faggioli[1], Elisabetta Garagni[1], Luca Ferretti[1], Ilaria Cutino[1], Stefania Loreti[1], Salvatore Vitale[1], Giulia Torrini[1], Leonardo Marianelli[1], Sauro Simoni[1], BarbaraTiranti[2], Bruno Caio Faraglia[2], Pio Federico Roversi[1]

[1] (CREA-DC) Istituto nazionale di riferimento per la protezione delle piante, Italia; [2] Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, Italia

Nel dicembre 2019 è entrato in vigore il nuovo regime fitosanitario definito dal Reg. (UE) 2016/2031 che stabilisce norme per determinare i rischi fitosanitari e le misure per ridurre quanto più possibile tali rischi. Successivamente la Commissione Europea con il Reg. (UE) 2017/625 ha introdotto un unico sistema dei controlli per la salute umana, animale e delle piante, (approccio One Health). A livello nazionale, il D.Lgs. n.19 del 2 febbraio 2021 ha ridefinito il nuovo sistema fitosanitario nazionale introducendo con l'art. 8 l'Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante (CREA-DC) a supporto del sistema fitosanitario Italiano. La priorità del nuovo regime è ridurre le conseguenze economiche, ambientali e sociali derivanti dall'introduzione di organismi nocivi da quarantena rilevanti e prioritari per la UE. In generale, il nuovo quadro normativo attribuisce grande rilevanza alla diagnostica definendo i ruoli dei laboratori di riferimento europei e nazionali e, novità assoluta, l'obbligo di operare in regime di accreditamento EN ISO/IEC 17025 per quei laboratori che svolgono analisi a supporto dei controlli ufficiali. In tale contesto il D.Lgs. n.19/2021 ha istituito la rete laboratoristica nazionale che individua laboratori ufficiali nonché altri laboratori designati che possono partecipare al raggiungimento degli obiettivi del nuovo quadro normativo. Con il più recente D.M. n.169819 del 13 aprile 2022 sono state anche definite ed illustrate "Caratteristiche, ambiti di competenza, strutture e modalità di riconoscimento dei laboratori che operano nell'ambito della protezione delle piante" per tutte le diverse tipologie di laboratori. Il presente contributo si propone di illustrare il ruolo dell'Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante e la struttura della Rete Nazionale dei laboratori con l'obiettivo di evidenziare tutte le potenzialità di tale organizzazione per la sorveglianza del territorio e la diagnosi fitosanitaria in campo entomologico.

PAROLE CHIAVE: accreditamento ISO/IEC 17025, organismo nocivo, protezione piante, Istituto Nazionale di Riferimento, Laboratorio nazionale di Riferimento, rete laboratori.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Effetti di insetticidi di origine naturale sull'afide verde del pesco *Myzus persicae* (Sulzer) e i nemici naturali *Propylea quatuordecimpunctata* (L.) e *Aphidius colemani* Viereck

Francesco Lami, Giovanni Burgio, Serena Magagnoli, Elettra Frassineti, Ilaria Marotti, Giovanni Dinelli, Antonio Masetti

Univesità di Bologna (UNIBO-DISTAL), Italia

Gli insetticidi di origine naturale vengono spesso proposti come alternativa sostenibile agli insetticidi sintetici, il che implicherebbe la possibilità di impiegarli con minor rischio di effetti non-target. L'efficacia di questi prodotti contro gli insetti dannosi e la selettività nei confronti degli artropodi utili, tuttavia, sono solo in parte supportate dalla letteratura scientifica disponibile.
In questo studio, abbiamo testato l'efficacia di 4 prodotti appartenenti a diverse categorie di insetticidi naturali sull'afide verde del pesco *Myzus persicae* (Sulzer), e la loro selettività nei confronti di due dei suoi nemici naturali, la coccinella *Propylea quatuordecimpunctata* (L.) e il parassitoide *Aphidius colemani* (Dalman). I prodotti, testati sia per esposizione diretta che ai residui, sono stati olio essenziale di timo bianco, un prodotto commerciale basato sull'olio essenziale di arancio dolce (Prev-Am®), macerato d'aglio e sapone di Marsiglia (come sapone insetticida), mentre il piretro naturale è stato usato come controllo positivo in virtù della sua selettività notoriamente bassa.
I prodotti testati si sono rivelati scarsamente efficaci contro l'afide testato se comparati col piretro, e nessuna differenza fra i trattamenti è stata osservata per quanto riguarda la mortalità delle pupe del parassitoide. Tuttavia, gli altri insetticidi naturali hanno avuto in generale un impatto minore del piretro sulle larve di coccinella, il che potrebbe rivelarsi vantaggioso per la tutela di questi agenti di controllo biologico in casi in cui questi prodotti venissero impiegati contro altri tipi di artropodi dannosi. Tuttavia, l'esposizione diretta ad alcuni dei prodotti (sapone di Marsiglia, Prev-Am®) ha comunque causato un significativo aumento della mortalità nelle larve di coccinella, e l'olio essenziale di timo è stato legato ad evidenti effetti fitotossici sulle foglie di cavolo usate come substrato nell'esperimento, il che potrebbe aver indirettamente portato ad un aumento della mortalità delle coccinelle adulte per biofumigazione. Questi risultati sottolineano la necessità, parlando di insetticidi naturali, di evitare generalizzazioni ed effettuare valutazioni caso per caso, considerando sia l'efficacia che i potenziali effetti non-target.

PAROLE CHIAVE: controllo degli insetti dannosi, coleotteri coccinellidi, parassitoidi, insetticidi di origine naturale, bioinsetticidi, selettività, efficacia.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Confusione sessuale contro *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae): cinque anni di esperienza dal campo

Rachele Nieri[1], Alice Berardo[2], Imane Akassou[1], Valentina Zaffaroni Caorsi[3], Gianfranco Anfora[1], Nicola M. Pugno[1], Valerio Mazzoni[4],

[1] Università degli Studi di Trento, Italia; [2] Università degli Studi di Padova, Italia; [3] Università degli Studi di Milano Bicocca, Italia; [4] Fondazione E. Mach, Italia

La comunicazione intraspecifica di molti insetti, tra cui i cicadellidi, è mediata principalmente da segnali vibrazionali trasmessi lungo la superficie di substrati solidi come le piante. Le strategie di manipolazione comportamentale mirate al controllo di queste specie possono quindi basarsi su tecniche di biotremologia applicata, come la confusione sessuale vibrazionale (CSV). La cicalina americana della vite, *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae), è stata la prima specie per cui è stato sviluppato un segnale sintetico, sulla base di un segnale specie-specifico, capace di interferire con la comunicazione sessuale e di ridurne gli accoppiamenti. Nel 2017 a San Michele all'Adige (TN), per la prima volta al mondo, è stato installato un sistema di trasduttori in grado di trasmettere le vibrazioni per la CSV di S. titanus alle piante di un vigneto (Cabernet Franc) di circa 1,5 ha.
Nei cinque anni successivi il vigneto è stato oggetto di un monitoraggio tecnico, per verificare l'efficienza di trasmissione dei trasduttori, e di un monitoraggio biologico, per valutare l'effetto della CSV sulla popolazione di *S. titanus* e di un altro cicadellide, *Empoasca vitis* (Göthe), suscettibile alla CSV. Per il monitoraggio tecnico, le vibrazioni sui tralicci e sulle piante sono state misurate con accelerometri ad alta sensibilità o laser vibrometri, per valutare i parametri spettrali e di intensità del segnale. Le popolazioni di cicadellidi sono state valutate in due fasi: per le forme giovanili sono state controllate visivamente circa 500 foglie da maggio ad agosto, mentre per gli adulti sono state esposte delle cartelle gialle (Glutor, Biogard) da luglio ad ottobre con cambio settimanale. Il monitoraggio biologico è stato ripetuto in un vigneto adiacente comparabile per estensione, varietà e gestione (area controllo).
La rilevazione delle vibrazioni lungo i tralicci e sulle piante ha evidenziato il limite di azione dei trasduttori a 50 m e di come si riduca significativamente sia durante la stagione, per l'aumento del peso delle piante, sia nel corso degli anni a causa dell'usura degli strumenti che erano attivi ed esposti alle condizioni climatiche per tutto il periodo di funzionamento. Dal confronto dei dati di monitoraggio tra l'area controllo e l'area tratta con CSV si è rilevata una diminuzione di circa il 50% delle forme giovanili sia di *S. titanus* che di *E. vitis* per i primi tre anni, successivamente, in concomitanza con la riduzione di azione dei trasduttori, si è riscontrata una riduzione fino all'annullamento delle differenze tra le due aree. Le catture degli adulti sembrano non riflettere i risultati osservati sulle forme giovanili, con catture simili e in alcuni casi maggiori nell'area trattata rispetto al controllo. Questo dato tuttavia può essere spiegato con un aumento dell'attività di volo degli adulti in presenza della vibrazione di disturbo, ipotesi supportata da evidenze di laboratorio.
In conclusione la CSV è una strategia di controllo sostenibile ed efficace se viene garantita una soglia minima di intensità del segnale di disturbo. Ulteriori studi su superfici maggiori e con tralicci e sistemi di allevamento diversi dovranno essere effettuati per ottimizzare l'installazione dei trasduttori.

PAROLE CHIAVE: biotremologia, lotta integrata, comunicazione, comportamento riproduttivo.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Pseudococcidi invasivi: studio della variabilità genetica di *Phenacoccus peruvianus* nel Sud Italia

Fortuna Miele, Carmela Carbone, Roberta Ascolese, Feliciana Pica, Francesco Nugnes, Umberto Bernardo

Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Italia

L'incremento degli scambi commerciali internazionali e i cambiamenti climatici sono tra le principali cause del notevole aumento del numero degli insetti invasivi introdotti accidentalmente ed acclimatati in Italia e nell'Unione Europea. *Phenacoccus peruvianus* Granara de Willink, (Hemiptera: Pseudococcidae), il planococco della bouganville, è un fitofago invasivo che causa gravi danni sia alle piante ornamentali sia alle colture di interesse agrario in quanto provoca necrosi, perdita di foglie e sviluppo di fumaggine. *Phenacoccus peruvianus* ha origini nelle zone neotropicali sudamericane ed è stato segnalato per la prima volta nel bacino del Mediterraneo ad Almeria (Spagna) nel 1999. Negli anni successivi, *P. peruvianus* si è diffuso in altre regioni del Mediterraneo ed è stato registrato in Portogallo, Francia, Corsica, Isole Baleari ed in Sicilia. In Campania la prima segnalazione è avvenuta su bouganville nel 2021.
In letteratura è riportato che *P. peruvianus* possa apportare danni anche a colture di interesse agrario appartenenti al genere Solanum. Pertanto, durante le attività previste dal progetto URCoFi (Unità Regionale di Coordinamento Fitosanitario), sono stati effettuati dei monitoraggi in vivai e in giardini privati nel corso del 2022. A tal fine sono stati raccolti degli esemplari provenienti da diverse zone della provincia di Napoli, della provincia di Salerno e della provincia di Cosenza. Gli esemplari sono stati isolati dai seguenti ospiti: *Bougainvillea* sp. e *Solanum melongena* L.
Tali attività hanno avuto lo scopo di stabilire l'eventuale esistenza di una specificità popolazione-specie ospite e di valutare la variabilità genetica delle popolazioni (studio degli aplotipi) presenti in Italia.
L'identificazione degli individui prelevati dalle zone infestate è avvenuta attraverso l'uso di tecniche molecolari, in particolare è stata amplificata la porzione mitocondriale del barcoding.
Le analisi preliminari hanno evidenziato la presenza di un singolo aplotipo in tutte le popolazioni valutate, con l'unica eccezione del campione proveniente da Portici su bouganville che ha mostrato una mutazione silente a livello aminoacidico. La presenza di soli due aplotipi è probabilmente legata al fenomeno del collo di bottiglia riconducibile all'arrivo in Italia di pochi individui.
Il confronto con le sequenze omologhe disponibili nei database genici ha permesso di valutare la similarità con gli individui presenti in diverse aree geografiche. In dettaglio è stata rilevata una totale congruenza tra uno degli aplotipi ritrovati in Italia e l'aplotipo rinvenuto in Spagna e Francia.
Data la sequenzialità delle segnalazioni, e la presenza dello stesso aplotipo è possibile che la Spagna abbia fatto da testa di ponte per almeno parte delle popolazioni presenti in Italia. Infatti, la presenza a Portici di un secondo aplotipo fa supporre che ci siano state almeno due introduzioni indipendenti della specie.
Ad ogni modo durante la ripresa vegetativa sono previsti campionamenti più cospicui per valutare la presenza di infestazioni su altri ospiti e confermare l'esistenza di tali mutazioni puntiformi sulla COI, avvalendosi, nel caso, anche di altri marcatori molecolari per definire al meglio le popolazioni invasive di *P. peruvianus* in Italia.

PAROLE CHIAVE: Aplotipi, *Bouganvillea* sp., Campania, *Solanum* sp., specie invasiva.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Approfondimento sugli effetti dell'attività trofica delle cimici sulle nocciole

Silvia Teresa Moraglio, Daniela Ghirardello, Giuseppe Zeppa, Luciana Tavella

Università degli Studi di Torino, Italia

Il nocciolo, nelle principali aree di coltivazione, è attaccato da insetti delle famiglie Coreidae e Pentatomidae (Hemiptera), le cosiddette cimici nocciolaie, che causano perdite quali-quantitative di produzione, variabili a seconda dello stadio fenologico colpito. Attualmente, in Nord Italia le specie più abbondanti e dannose sono *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), specie esotica altamente invasiva, e *Gonocerus acuteangulatus* (Hemiptera: Coreidae), specie indigena con popolazioni nuovamente crescenti a causa dell'aumento delle temperature estive. Sono numerosi gli studi sulla presenza delle cimici in noccioleto e sugli effetti della loro attività trofica sulle nocciole, tuttavia, sono ancora scarse le conoscenze sulla correlazione tra livelli di popolazione ed entità di danno alla raccolta e sulle caratteristiche organolettiche delle nocciole "cimiciate". In questo lavoro le ricerche sono state quindi condotte per valutare: i) la dannosità di *G. acuteangulatus*, mediante isolamento di individui su rami di nocciolo ed esame delle nocciole alla raccolta; ii) le caratteristiche sensoriali di nocciole sane e danneggiate da *G. acuteangulatus*; iii) la potenzialità del naso elettronico nel discriminare le nocciole cimiciate dalle nocciole sane nonché le nocciole danneggiate da specie diverse tra loro, come *G. acuteangulatus*, *H. halys*, Nezara viridula e *Palomena prasina*.
Gonocerus acuteangulatus ha confermato la sua dannosità, ma con un'ampia variabilità tra gli individui: alcuni hanno danneggiato tutte le nocciole a disposizione all'interno dell'isolatore, mentre altri non ne hanno danneggiata alcuna. Questa variabilità potrebbe essere dovuta a caratteristiche comportamentali o fisiologiche di *G. acuteangulatus* (come la nutrizione su altre parti della pianta, o caratteristiche particolari degli enzimi salivari), oppure a reazioni della pianta, che necessitano di ulteriori indagini. Tramite analisi sensoriali con test di appaiamento, le nocciole danneggiate da *G. acuteangulatus* e le nocciole sane sono state per lo più riconosciute in modo significativo. In particolare, le differenze sono state esaltate sia dalla conservazione in cella frigorifera che dalla tostatura, pertanto l'adozione di opportuni protocolli di gestione post-raccolta potrebbero mitigare gli effetti del cimiciato. Sulla base dei volatili emessi dalle nocciole, il naso elettronico è stato in grado di distinguere le nocciole sane dalle nocciole cimiciate, e anche le nocciole danneggiate da specie diverse tra loro. Pertanto, il naso elettronico potrebbe diventare un utile strumento nel post-raccolta per distinguere le nocciole sane da quelle cimiciate, o addirittura per stabilire da quale specie di cimice le nocciole siano state danneggiate in campo.

PAROLE CHIAVE: *Gonocerus acuteangulatus*, *Halyomorpha halys*, cimiciato, analisi sensoriali, naso elettronico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Halyomorpha halys: una specie modello per l'impiego di cani da ricerca nell'ambito di controlli fitosanitari

Fabio Mosconi, Laura Orzali, Alessandro Grottoli, Luca Riccioni, Giuseppino Sabbatini Peverieri, Pio Federico Roversi

Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia

La cimice asiatica, *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae), uno degli organismi nocivi di maggiore importanza a livello mondiale, appartiene ad un gruppo di Insetti che include numerose specie di interesse fitosanitario, la cui diffusione a livello globale è favorita in particolare dal comportamento degli adulti, altamente mobili, che nei periodi con basse temperature ricercano manufatti per rifugiarsi, colonizzando oltre che anfratti naturali ed edifici, anche materiali destinati all'esportazione nonché container e grandi veicoli per il trasporto di merci, come ad esempio navi. La spiccata polifagia, l'elevata fecondità e mobilità, unite alle difficoltà di contenimento delle popolazioni al di sotto di soglie economiche di danno con insetticidi a basso impatto ambientale, rendono la cimice asiatica ed altri Emitteri "pests" estremamente difficili da controllare. In anni recenti, al fine di fronteggiare nuovi rischi di invasione da parte di altre specie affini mediante la messa a punto di nuovi e più efficaci mezzi di early detection, in vari Paesi l'attenzione è stata posta sullo studio e la verifica delle potenzialità di utilizzo di cani appositamente addestrati per individuare la presenza di questi Insetti in porti e aeroporti. Nel presente lavoro vengono presentati uno specifico metodo di addestramento messo a punto utilizzando come Insetto modello *H. halys* e i risultati ottenuti dai test di verifica dell'efficacia di individuazione del "target" da parte di un esemplare con esperienza pregressa in programmi di monitoraggio di altri esapodi. Le indagini sono state svolte in ambienti diversi, sia in campo con ricerca dell'odore target su piante, che in ambienti chiusi come ad es. magazzini di stoccaggio e rimesse agricole. L'analisi dei dati ottenuti ha permesso di rilevare la validità del metodo di addestramento testato, evidenziando le possibilità d'impiego di cani da ricerca per contrastare i rischi di introduzione accidentali di organismi nocivi invasivi con controlli speditivi nei siti di controllo all'import, anche come complemento di altri metodi di contenimento. Viene quindi discusso come i cani addestrati possano rappresentare un cardine importante di una più ampia strategia di protezione delle piante da specie aliene.

PAROLE CHIAVE: *Halyomorpha halys*, pest, cani da ricerca, early detection.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Studi preliminari sulla variabilità genetica di *Bactrocera dorsalis* e dinamica dell'infestazione in Campania

Francesco Nugnes, Fortuna Miele, Carmela Carbone, Roberta Ascolese, Laura Figlioli, Umberto Bernardo

Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP), Italia

Nel 2018 l'attività di monitoraggio previsto dal progetto URCoFi (Unità Regionale di Coordinamento Fitosanitario) sul territorio campano, ha consentito la cattura, per la prima volta in Italia, di alcuni esemplari di *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae). La successiva intensificazione delle attività di monitoraggio ha permesso l'intercettazione di altri individui nel 2019 cui è seguito un biennio (2020-2021) privo di catture. Dall'inizio dell'estate del 2022, in diverse località della provincia di Napoli e Salerno, si è assistito ad una ripresa delle catture che hanno raggiunto numeri elevati in provincia di Napoli ed hanno determinato un rafforzamento dei controlli.
È stato quindi impostato uno studio con lo scopo di valutare:
a) se il fenomeno invasivo in atto è dovuto ad un'unica specie e a una singola o a multiple introduzioni di più entità afferenti al complesso di specie *B. dorsalis*
b) la variabilità degli aplotipi che compongono la popolazione invasiva
c) la capacità di dispersione della specie sulla base della dinamica di diffusione sul territorio interessato dalle infestazioni.
Pertanto, sono state installate trappole attivate con metileugenolo o torula, controllate a cadenza settimanale. Inoltre, è stata sequenziata la regione barcoding della COI di numerosi adulti catturati, su cui è stata effettuata un'analisi preliminare di genealogia degli aplotipi mitocondriali con il metodo statistico della parsimonia.
L'analisi delle catture registrate nei periodi di indagine ha mostrato dapprima un ampliamento dell'areale di diffusione nei mesi iniziali dell'infestazione, coincidente con il periodo estivo-autunnale, cui è seguita una riduzione progressiva sia nel numero di catture sia della superficie dove sono state effettuate le catture. I ritrovamenti si sono azzerati con il raggiungimento delle temperature più rigide. L'analisi della dinamica delle catture ha permesso di definire il probabile epicentro dell'infestazione.
L'analisi del barcoding mitocondriale ha evidenziato il ritrovamento in Italia di numerosi aplotipi che si aggiungono ai 7 già identificati negli anni scorsi. Tra i nuovi aplotipi ottenuti, due risultano essere più frequenti e più diffusi rispetto agli altri. Inoltre, due degli aplotipi ritrovati nel 2022 sono identici a quelli di altri individui catturati nel 2018 e nel 2019, ma l'assenza di catture per due anni, nonostante l'elevato numero di trappole installate, fa supporre che che si tratti comunque di nuove introduzioni. L'analisi della distribuzione degli aplotipi in relazione al tempo passato dalle prime catture, sembra indicare che le nuove introduzioni siano frequenti e ripetute nel tempo anche se spesso non determinano infestazioni attive. Lo studio dell'ampliamento della zona di cattura conferma le ottime capacità di volo e di dispersione della specie.
Nonostante la discreta variabilità riscontrata negli aplotipi ritrovati nel 2022 il fenomeno invasivo in corso è risultato essere ascrivibile ad un'unica specie. L'analisi degli aplotipi presenti in Campania sarà approfondita nel prossimo futuro allo scopo di identificare quale aplotipo (o gruppo di aplotipi) riuscirà ad insediarsi nei nostri areali, la capacità di dispersione e diffusione in un periodo più lungo, al fine di valutare la reale pericolosità di questa specie invasiva nei confronti della nostra agricoltura.

PAROLE CHIAVE: aplotipi, barcoding, mosca orientale della frutta, network, specie invasiva.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Il monitoraggio di *Bactrocera dorsalis*: diverse tipologie di trappole a confronto

Feliciana Pica, Laura Figlioli, Raffaele Griffo, Francesco Nugnes, Umberto Bernardo

Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Italia

Bactrocera dorsalis (Diptera: Tephritidae) (la mosca orientale della frutta), è una specie invasiva originaria dell'Asia subtropicale. Questa specie è stata intercettata in Campania a partire dal 2018, ma solo nel 2022 si è assistito ad un copioso incremento delle catture. Il possibile insediamento di *B. dorsalis* desta un'enorme preoccupazione perché la specie ha un alto potenziale invasivo dovuto ad un'ampia gamma di ospiti (circa 400 specie), elevata capacità riproduttiva, polivoltinismo, ottime capacità di dispersione attiva e adattabilità ambientale. *Bactrocera dorsalis* afferisce ad un complesso che include un numero di specie tuttora in definizione, conosciuto come *Bactrocera dorsalis* complex. La sua identificazione risulta complicata perché le specie del complesso sono molto vicine geneticamente e morfologicamente. Gli adulti di *B. dorsalis* infatti, presentano elevata variabilità intraspecifica con sovrapposizione dei range di variazione di molti caratteri diagnostici. La frequente presenza di ibridi complica ulteriormente l'identificazione. Tali problematiche possono gravare sulla strategia di indagine fitosanitaria, inclusa la scelta degli attrattivi. È noto infatti che le specie appartenenti al complesso *B. dorsalis* sono attratte da diverse sostanze definite "male-lure", in particolare il metil-eugenolo (ME), di origine naturale, e il Cue-lure (CL), sostanza di sintesi. Inoltre, anche il tipo di trappola utilizzata può influenzare l'efficienza delle catture.
Con l'obiettivo di confrontare l'efficacia delle due sostanze attrattive e la tipologia ottimale di trappola per il monitoraggio della specie, sono state svolte parallelamente due prove.
I siti scelti per le attività di rilevamento sono frutteti promiscui e giardini privati, con prevalenza di piante afferenti ai generi *Citrus*, *Diospyros*, *Prunus* e specie ortive. Nella prima prova, in cinque siti, sono state confrontate le due sostanze (ME e C-L) in trappole di tipo McPhail. Nella seconda prova, in sei siti, sono state confrontate diverse tipologie di trappole per Tefritidi in commercio in Italia. In particolare due tipi di trappole gialle a pannelli collanti (Rebell Amarillo e Wing), due di tipo Lynfield con insetticida da contatto ed una tipologia McPhail. Tutte le trappole sono state attivate con il ME. Il confronto tra i due attrattivi ha permesso di appurare che, non essendo state registrate catture in trappole con C-L, la specie ritrovata in Campania è attratta solo dal ME. Questi risultati sono in linea con le considerazioni di molti autori secondo cui *B. dorsalis* è attratta dal ME e non vi sono mosche della frutta attratte sia da ME che da C-L. Dai risultati del confronto delle 5 tipologie di trappole è emerso che quelle a pannelli collanti sono più efficaci rispetto alle altre. Inoltre, il confronto tra Rebell Amarillo e McPhail, effettuato per un periodo più lungo, ha evidenziato che la prima ha un potenziale di cattura 4 volte superiore rispetto alla seconda. La maggiore efficacia delle trappole collanti potrebbe essere riconducibile alla superficie esposta dei pannelli che rende più semplice la cattura, rispetto alle altre trappole che prevedono una specifica traiettoria di ingresso. I dati raccolti forniscono interessanti spunti per migliorare il monitoraggio del fitofago, fondamentale per delimitare l'area infestata e la sua gestione.

PAROLE CHIAVE: Campania, Lynfield, McPhail, metil-eugenolo, mosca orientale della frutta, trappole collanti.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Controllo dell'infezione su Aphrophoridae italiani vettori di *Xylella fastidiosa pauca* ST53

Ugo Picciotti[1], Giovanni Ottomano[1], Annalisa De Boni[1], Antonella Liccardo[2], Annalisa Fierro[3], Francesca Garganese[1], Francesco Porcelli[1]

[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Italia; [2] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [3] Istituto superconduttori, materiali innovativi e dispositivi, Italia

Il *Philaenus spumarius* L. (Hemiptera Aphrophoridae) guida l'invasione di *Xylella fastidiosa pauca* ST53 (*Xf*), infettando piante in Italia. La conseguente malattia OQDS (Olive Quick Decline Syndrome) ha decimato gli olivi in Puglia. I sintomi dell'OQDS, che si manifestano in ritardo rispetto all'infezione, portano a una cattiva gestione dell'invasione. I sintomi compaiono più tardi rispetto alle infezioni e gli alberi serbatoio infetti incrementano i cicli annuali di invasione di *Xf* attraverso l'acquisizione e la diffusione di vettori residenti.
I vettori causano danni più che proporzionali al loro numero, propagando il patogeno nel tempo e nello spazio più di una volta per vettore. I danni si manifestano a lungo termine, con la morte degli olivi, annientando gli investimenti passati, i costi annuali di coltivazione e i redditi futuri. *Xf* stermina le piante sensibili, ammettendo che non esiste alcuna cura per la malattia.
La soglia di azione per il controllo dei vettori è inaccettabilmente bassa nella pratica, dato che ogni vettore può infettare sondando una pianta alimentare candidata e moltiplicando gli atti di alimentazione nella finestra di vita degli adulti. Il nostro primo tentativo è stato quello di modellare un'ipotesi di controllo dell'infezione 1 (la prima trasmissione che porta al processo infettivo su una pianta fino a quel momento non infetta), riuscendo a uccidere ogni vettore al momento della sua prima alimentazione sulla pianta di olivo. Il tentativo suggerisce di abbassare a una proporzionalità diretta ogni opzione di infezione del vettore. Una gestione efficace dell'infezione comporta l'uccisione della parte della popolazione di vettori che causa le infezioni 2, 3... n mediante azioni di controllo meccanico, chimico o biologico.
L'efficacia del controllo dell'infezione dipende dalla morte del vettore alla prima alimentazione dell'oliva. Uccidendo lo stesso numero di vettori dopo che questi hanno effettuato le infezioni 2, 3... n su piante diverse, si otterrà un controllo vettoriale banale e inefficace, con ogni insetto che infligge più infezioni invece di una sola. Il controllo della trasmissione nelle aree infette può limitare in modo significativo l'invasione di *Xylella* nelle aree esenti dalla malattia per fermare l'invasione del patogeno.
I movimenti di massa dei vettori infettivi diminuiranno con la diminuzione della popolazione durante il periodo di sterminio dei giovani e degli adulti che si nutrono sull'olivo. Presto, una scarsa popolazione di vettori renderà rara la trasmissione, portando all'isolamento del batterio nelle piante infette. La morte progressiva delle piante malate ridurrà la malattia a pochi focolai attivi, semplificandone la gestione.
Infine, l'olivo ha una gilda di parassiti che può compromettere la resa del raccolto. La modellazione di una strategia olistica di gestione dei parassiti dell'olivo garantirà una produzione integrata, limitando gli insetticidi agli interventi strettamente necessari e mirati. Le azioni di controllo devono considerare i fattori TARDIS (Time And Relative Dimension In Space, BBC®) dei parassiti e della coltura per rendere la strategia fattibile in tutti i contesti olivicoli.

PAROLE CHIAVE: Antifragilità, IPM, CoDiRO, Organismi alieni, Invasivi, Quarantena.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Effetto dello zolfo su *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in esperimenti di laboratorio, semi-campo e campo

Enrico Mirandola, Davide Scaccini, Suresh Sirapu, Anjali Chama, Giulia Galli, Diego Fornasiero, Veronica Lombardo, Filippo Simoni, Carlo Duso, Alberto Pozzebon

Università degli Studi di Padova, Italia

La cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) è un insetto originario dell'Asia orientale e invasivo negli Stati Uniti e in Europa, dove è diventato uno dei principali fitofagi nei frutteti. *Halyomorpha halys* è caratterizzata da una elevata polifagia e mobilità e subisce ridotti effetti residuali dei trattamenti insetticidi. Per questi motivi *H. halys* risulta un fitofago particolarmente difficile da gestire con gli attuali programmi di difesa e frequenti applicazioni di insetticidi di sintesi sono spesso richieste per la riduzione dei danni. La manipolazione comportamentale basata sull'impiego di prodotti ad azione repellente rappresenta una potenziale tecnica di gestione dei fitofagi che potrebbe essere utilizzata nelle strategie di lotta integrata contro questo insetto. Nel presente lavoro abbiamo studiato l'effetto repellente e la mortalità causata da un prodotto a base di zolfo in condizioni di laboratorio, semi-campo e campo. In laboratorio abbiamo valutato la mortalità di *H. halys* indotta da applicazioni di zolfo a dosi diverse e la sua risposta ai trattamenti con zolfo in esperimenti mediante olfattometro e di scelta. In semi-campo sono stati condotti esperimenti per testare la repellenza di piante di melo in vaso trattate con un prodotto a base di zolfo. Infine, in frutteti di pomacee è stato studiato l'effetto di trattamenti con un prodotto a base di zolfo sull'infestazione di *H. halys* e sui danni associati. In laboratorio non è stato osservato alcun effetto sulla mortalità di H. halys, mentre negli esperimenti con l'olfattometro e di scelta, le tesi con applicazione di zolfo sono risultati meno preferiti di quelli non trattati. Nelle piante trattate con zolfo è stato osservato un livello di infestazione più basso rispetto a quelle non trattate, e con una riduzione significativa dei danni del fitofago. Il prodotto a base di zolfo sembra influire sulla popolazione di *H. halys* agendo come repellente, senza alcun effetto sulla sopravvivenza dell'insetto. In campo è stata osservata una riduzione significativa dell'infestazione di *H. halys* senza sintomi di fitotossicità, suggerendo come l'applicazione di prodotti a base di zolfo possano essere una valida tecnica per la riduzione delle perdite dovute a *H. halys*. L'uso di prodotti a base di zolfo in un programma integrato potrebbe essere uno strumento promettente per ridurre l'uso di insetticidi di sintesi.

PAROLE CHIAVE: prodotti repellenti, fitofagi invasivi, difesa integrata.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Sviluppo di un sistema di cattura massale per il controllo della cimice marmorizzata, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) nei frutteti

Alberto Pozzebon, Davide Scaccini, Diego Fornasiero, Enrico Mirandola, Jessica Cannella, Enrico Ceccato, Veronica Lombardo, Giulia Galli

Università degli studi di Padova, Italia

La cimice asiatica, *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae), è un parassita originario dell'Asia e invasivo in Italia, dove è considerato uno dei principali fitofagi dei frutteti. *Halyomorpha halys* può sviluppare due generazioni all'anno ed è caratterizzato da un'elevata mobilità e da un'ampia gamma di piante ospiti. Questi aspetti oltre al ridotto effetto resduale degli insetticidi limitano l'efficacia delle attuali strategie di difesa. Al fine di aumentare l'efficacia di queste strategie, è stato studiato l'uso di un sistema di cattura massale costituito da un pannello adesivo posto su un contenitore piena d'acqua e con il feromone di aggregazione come esca attrattiva. In una primo esperimento, è stato valutato l'effetto del colore del pannello, confortando la capacità di cattura di pannelli gialli, neri e trasparenti nei confronti di di *H. halys* e di insetti utili impollinatori e antagonisti naturali naturali. Questi confornti si sono svolti in autunno e nella seguente primavera. In un secondo esperimento, l'effetto di questo sistema è stato valutato sul livello di infestazione in frutteti di pomacee e sui livelli di danno associati. In un esperimento finale, il sistema di cattura è stato combinato con prodotti repellenti per *H. halys* applicati nei frutteti. Il pannello nero ha catturato un numero elevato di *H. halys* e un basso numero di insetti benefici. Il sistema di cattura massale basato sul pannello nero ha ridotto significativamente l'infestazione da parassiti nei frutteti di pomacee e il loro uso anche in associazione con repellenti mostra risultati promettenti nel controllo di questo parassita e nella riduzione del danno associato.

PAROLE CHIAVE: cimice asiatica, *Halyomorpha halys*, difesa integrata.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Il progetto europeo "Virtigation": un'occasione di approfondimento sugli aleirodi nocivi alle colture orticole e di aggiornamento sulle strategie per il loro controllo

Carmelo Rapisarda, Alessia Farina, Giuseppe E. Massimino Cocuzza, Pompeo Suma

Università degli Studi di Catania, Italia

Il progetto "Emerging viral diseases in tomatoes and cucurbits: implementation of mitigation strategies for durable disease management (VIRTIGATION)", finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020, è stato avviato nel giugno 2021 e si concluderà nel maggio 2025. Esso coinvolge 25 partner, di 12 paesi diversi, e mira a sviluppare soluzioni per il controllo delle virosi emergenti su cucurbitacee e pomodoro in Europa e nel bacino del Mediterraneo, causate da begomovirus (a trasmissione biologica da parte di insetti vettori) e tobamovirus (a trasmissione meccanica). Tra i principali obiettivi del progetto, sono di particolare interesse entomologico quelli legati: i) alla comprensione delle interazioni piante-virus-vettori; ii) all'identificazione dei fattori ecologici che favoriscono i focolai di infezione; iii) alla biologia degli insetti vettori e alla loro efficienza di trasmissione di virus in condizioni di cambiamento climatico; iv) alla valorizzazione e ottimizzazione dei fenomeni di resistenza naturale, con particolare riferimento alla possibile minore attrattività delle piante nei confronti degli insetti vettori; v) allo sviluppo di soluzioni per il controllo integrato dei virus oggetto di studio e dei loro vettori. Quale partner di questo progetto, l'unità dell'Università degli Studi di Catania (Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente –Di3A) dovrà complessivamente: a) svolgere un'indagine comparativa in diversi paesi partner del progetto (soprattutto Belgio, Francia, Italia e Spagna) volta all'analisi critica dei metodi utilizzati per il controllo di Bemisia spp. gr. tabaci su colture orticole sia protette che di pieno campo; b) coordinare prove di campo da realizzare in Belgio, Italia e Spagna, per valutare l'efficacia di nuovi estratti vegetali ad azione insetticida isolati presso la Katholieke Universiteit Leuven (partner belga del progetto), a confronto sia con altre molecole a ridotto impatto ambientale che con bassi dosaggi di insetticidi convenzionali di comune impiego in orticoltura, analizzandone anche gli effetti secondari sulla fauna ausiliaria (nemici naturali e impollinatori); c) effettuare prove di campo in Italia, con il 15-20% delle accessioni più promettenti fra quelle individuate dal Natural Resources Institute (partner britannico del progetto), per valutarne le prestazioni in termini di resistenza a Bemisia tabaci MED; d) ipotizzare la possibilità di combinazione di diversi approcci studiati nel progetto per il controllo degli aleirodi vettori di virus, coordinando la formulazione di strategie robuste e durevoli da implementare quale risultato del progetto. Dettagli sulle azioni di ricerca svolte e/o in corso di svolgimento, nonché sui primi risultati conseguiti, vengono forniti nel poster qui presentato.

PAROLE CHIAVE: Aleirodidi, Vettori, Virus, Pomodoro, Cucurbitacee.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Interazioni multitrofiche indotte da stress idrico su pomodoro e grano

Mariangela Milordo, Carmelo Cavallaro, Giuseppe Eros Massimino Cocuzza, Lucia Zappalà, Antonio Biondi, Michele Ricupero

Università degli Studi di Catania, Italia

I fattori abiotici e biotici possono causare effetti dal basso verso l'alto (bottom up) che alterano le interazioni tritrofiche (pianta-fitofago-nemico naturale), pertanto possono essere sfruttati per ottimizzare sia l'uso delle risorse che il controllo sostenibile dei parassiti vegetali. In questo contesto, è stata valutata in condizioni di laboratorio la risposta di *Solanum lycopersicum* e *Triticum aestivum* sottoposte a diversi regimi idrici (ottimale, medio ed alto stress deficitario) e di insetti fitofagi (*Phenacoccus solenopsis* e *Sitobion fragariae*) osservando la risposta comportamentale di due nemici naturali (*Cryptolaemus montrouzieri* e *Aphidius colemani*) ai volatili emessi dalle piante in olfattometro a due vie. In aggiunta, è stata valutata l'espressione dei principali geni coinvolti nei sistemi di difesa delle piante. I diversi regimi idrici e la presenza dei fitofagi hanno innescato diverse risposte comportamentali sui nemici naturali saggiati. L'analisi dell'espressione genica ha evidenziato l'attivazione di alcune vie metaboliche coinvolte nella difesa delle piante, quali la via dell'acido jasmonico, dell'acido salicilico e dell'acido abscissico. I risultati ottenuti potrebbero servire come base per lo sviluppo futuro di strategie di protezione delle piante nel quadro della gestione integrata dei fitofagi delle colture agrarie. Tuttavia, ulteriori studi si rendono necessari per determinare i composti volatili emessi dalle piante indotte e prove di campo per validare i risultati ottenuti.

PAROLE CHIAVE: afide rosa della fragola, cocciniglia farinosa del cotone, crittolemo, interazioni multitrofiche, pomodoro, stress idrico.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Tuta absoluta vettore dell'emergente Tomato Brown Rugose Fruit Virus

Roberto Rizzo[1], Simona Tortorici[1], Salvatore Davino[2], Sofia Bertacca[2], Arianna Ragona[2], Gabriella Lo Verde[2], Andrea G. Caruso[2], Antonio Biondi[3], Stefano Panno[2]

[1] CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Palermo, Italia; [2] Università di Palermo, Italia
[3] Università di Catania, Italia

Il pomodoro (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae) è una delle colture più importanti e diffuse al mondo ed è costantemente minacciato da numerosi agenti patogeni, tra cui il Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). Il ToBRFV, caratterizzato nel 2014, rappresenta ad oggi una delle sfide più significative per la filiera produttiva del pomodoro a livello mondiale. ToBRFV è un tobamovirus estremamente infettivo, la cui trasmissione avviene principalmente attraverso il contatto pianta-pianta e il contatto con superfici e attrezzi da lavoro infetti. Recentemente è stata dimostrata anche la sua trasmissione dovuta all'azione meccanica operata durante l'impollinazione da *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae), unico caso tra gli artropodi. In questo contesto, è risultato interessante valutare il potenziale ruolo di altri insetti come vettori di questo patogeno, ed in particolare quello di *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), fitofago chiave della coltura del pomodoro.
Le prove sono state condotte utilizzando piante di pomodoro e individui di *T. absoluta* allevati in condizioni di laboratorio all'interno di gabbie con rete antiafidi. Un omogenato di foglie di pomodoro infette con l'isolato siciliano ToB-SIC01/19 di ToBRFV è stato utilizzato per inoculare meccanicamente piante sane di pomodoro. Verificata mediante analisi RT-qPCR la presenza del ToBRFV nelle piante inoculate, adulti sani di *T. absoluta* sono stati introdotti nelle gabbie con piante infette e lasciati ovideporre. Gli adulti ottenuti dalle larve sviluppate su queste ultime sono stati analizzati, risultando positivi al ToBRFV. Sulla base dei risultati ottenuti, adulti di T. absoluta positivi al ToBRFV, come descritto sopra, sono stati introdotti in gabbie con piante sane per valutare l'eventuale capacità di trasmissione del virus. Le piante infestate da *T. absoluta* positiva al ToBRFV, sottoposte ad analisi RT-qPCR, effettuata alla fine della prova, sono risultate positive a ToBRFV.
Infine, crisalidi ottenute da larve allevate su piante infette sono state disinfettate esternamente e confrontate con crisalidi non disinfettate. Allo stesso modo, adulti ottenuti da crisalidi disinfettate e non disinfettate sono stati analizzati e confrontati. I risultati hanno confermato la positività a ToBRFV in entrambi gli stadi di *T. absoluta* sia disinfettati che non disinfettati.
Nel complesso, questo studio ha dimostrato per la prima volta che *T. absoluta* è in grado di acquisire e trasmettere ToBRFV, sottolineando il suo ruolo di potenziale vettore di ToBRFV. Ulteriori test saranno necessari per verificare la localizzazione dei virioni di ToBRFV nel corpo dell'insetto vettore.

PAROLE CHIAVE: Tignola del pomodoro, insetto vettore, ToBRFV, tobamovirus.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Xylosandrus compactus un potenziale pericolo per la coltivazione dell'Olivo (*Olea europea* L.) in Italia.

Salvatore Vitale[1], Paolo Toccafondi[1], Laura Luongo[1], Francesco Binazzi[1], Lucrezia Giovannini [1], Sauro Simoni[1], Fabrizio Pennacchio[1], Pio Federico Roversi[2]

[1] CREA-DC (Centro di Ricerca Difesa e Certificazione), Italia; [2] Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, Italia

Xylosandrus compactus (Eichhoff) è un coleottero scolitide originario delle zone tropicali e sub-tropicali del sud est asiatico (India, Sri Lanka, Indocina, Arcipelago indonesiano, Micronesia, Filippine e Giappone) attualmente diffuso anche in Africa, isole dell'Oceano Indiano e USA. Segnalato per la prima volta in Europa in Italia, in provincia di Napoli in parchi su Leccio e Alloro, ha fatto successivamente registrare forti infestazioni non solo su quest'ultima pianta ma anche su *Ceratonia siliqua*, *Quercus robur*, *Q. pubescens*, *Q. suber*, *Acer pseudoplatanus*, *Cercis siliquastrum*, *Euonymus europaeus*, *Magnolia grandiflora*, *Liquidambar styraciflua* e *Arbutus unedo*. Nell'ambito di programmi di monitoraggio effettuati nel centro e sud Italia su piante della macchia mediterranea attaccate da X. compactus sono stati isolati, identificati e valutati per la loro potenziale patogenicità un elevato numero di microrganismi fungini.
Di recente attacchi diffusi di questo Scolitide sono stati osservati anche in vivai dell'Italia centrale con attacchi massali su giovani piante di Olivo in vaso, con diffusi deperimenti branche delle piante colpite. Dai tessuti legnosi degli esemplari di Olivo colonizzati da *X. compactus* sono stati ottenuti in laboratorio ceppi di *Cladosporium perangustum* e *Neofusicoccum parvum*, oltre a un ceppo di *Geosmithia pallida*. I test di patogenicità ad oggi realizzati hanno evidenziato la formazione di cancri su Olivo nelle inoculazioni con *N. parvum*. Gli isolati *C. perangustum* e *G. pallida* hanno prodotto lesioni necrotiche solo al punto di inoculazione ma senza formazione di cancri.
Sulla base delle osservazioni in campo e delle prove condotte in ambiente controllato, stante l'elevata polifagia di *X. compactus* sono in corso prove mirate a verificare i potenziali rischi non solo per le piante di Olivo in ambienti di vivaio ma anche in oliveti in conseguenza della capacità fatta rilevare dallo xilofago di colonizzare i polloni assurgenti dell'anno presenti sulle branche principali di piante colpite da questa specie individuate di recente in Toscana.

Lavoro svolto nell'ambito del Progetto MiPAAF "Contributi per il controllo delle emergenze fitosanitarie determinate da *Xylosandrus compactus*, *Xylella fastidiosa*, *Botrytis cinere*a-CO.XI.BO" (DM 0037134 del 31/12/2018)

PAROLE CHIAVE: Scolitidae, specie invasiva, *Olea europea*.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Il ruolo dei sistemi di accoppiamento sugli esiti riproduttivi di *Aromia bungii* (Coleoptera: Cerambycidae)

Elia Russo, Matteo Perrone, Francesco Vicinanza, Antonio Pietro Garonna

Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia

Gli insetti presentano una vasta gamma di comportamenti riproduttivi, ma tra i modelli più comuni figurano la poliandria, ovvero l'accettazione da parte delle femmine di accoppiamenti con più maschi, e la monogamia, ovvero ripetute copulazioni con un solo maschio. La comprensione dei sistemi di accoppiamento degli insetti è di notevole importanza, poiché consente di esplorare l'ecologia generale ed evolutiva delle specie, svolgendo un ruolo chiave nel determinare il successo riproduttivo e la dinamica delle popolazioni. Il coleottero Aromia bungii, noto anche come cerambice dal collo rosso, è una specie xilofaga originaria dell'Estremo Oriente, i cui stadi larvali attaccano i tronchi degli alberi appartenenti alle drupacee, mentre sono ancora in buono stato di salute. Questo insetto ha recentemente attirato molta attenzione a causa del suo processo invasivo in Europa, soprattutto nel sud Italia (regione Campania), a partire dai primi anni del 2010, e della sua concomitante diffusione in Giappone. La pericolosità di questa specie è tale da rappresentare una seria minaccia per la frutticoltura e, per tale ragione, l'Unione Europea ha classificato A. bungii come un parassita nocivo di rilevanza prioritaria. Negli ultimi tempi, sono stati condotti diversi studi per indagare le caratteristiche biologiche ed ecologiche di questo coleottero invasivo, che hanno fornito importanti indicazioni sul suo potenziale biotico. Tuttavia, il ruolo dei sistemi di accoppiamento nel determinare il successo riproduttivo di A. bungii rimane ancora poco chiaro e richiede ulteriori ricerche. In questo studio, abbiamo approfondito l'impatto delle diverse modalità di accoppiamento sulla biologia riproduttiva di A. bungii. In particolare, abbiamo esaminato l'effetto della poliandria e della monogamia sulle prestazioni riproduttive delle femmine in condizioni controllate di laboratorio. I risultati hanno evidenziato che la poliandria ha influenzato positivamente sia la fecondità che il tasso di schiusa delle uova, suggerendo che le copulazioni con maschi diversi aumentino la diversità genetica e rappresentino un fattore contribuente ai benefici osservati. Questi dati preliminari sottolineano l'importanza di considerare il ruolo delle modalità riproduttive nella determinazione del potenziale biotico degli insetti, in particolare delle specie invasive come A. bungii. Inoltre, questi risultati potrebbero fornire indicazioni utili per lo sviluppo o l'implementazione delle più adeguate strategie di gestione per il controllo delle popolazioni del cerambice.

PAROLE CHIAVE: cerambice, potenziale biotico, sistema di accoppiamento, specie invasiva.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Indagini sull'efficacia di trappole cromotropiche per il monitoraggio degli adulti di *Philaenus spumarius* (L.)

Francesco Sanna[1], Federico Marangoni[2], Jacopo Lupoletti[2], Nicola Mori[2]

[1] Università degli Studi di Padova, Italia; [2] Università degli Studi di Verona, Italia

La sputacchina comune, *Philaenus spumarius* (L.) (Hemiptera: Aphrophoridae) è il principale vettore di *Xylella fastidiosa* Wells (Xathomonadales: Xanthomonadaceae), batterio gram-negativo da quarantena agente causale del "Complesso del disseccamento rapido dell'olivo" (CoDiRO). Il corretto campionamento della sputacchina è di fondamentale importanza sia nelle aree infestate interessate dalla lotta obbligatoria contro il vettore, in modo da verificare l'efficacia degli interventi di difesa adottati, sia nelle aree ancora indenni, ove occorre valutare il potenziale rischio di introduzione e diffusione del batterio. Il monitoraggio degli adulti viene svolto principalmente con cattura diretta degli individui tramite sfalci con retino entomologico, che vengono effettuati sia sulla vegetazione erbacea che sulla chioma degli olivi. Questa tecnica richiede però l'impiego di tecnici specializzati e necessita di notevoli quantità di tempo. Al fine di incrementare l'efficienza del monitoraggio, aumentando il numero di oliveti osservati, è necessario validare altre strategie di campionamento. In particolare, le trappole cromotropiche, già ampiamente utilizzate per il campionamento degli auchenorrinchi in ambito agricolo, non necessitano di personale specializzato per la posa e la raccolta, permettendo così il monitoraggio su più ampia scala.
Nel presente lavoro, svolto in sette oliveti abruzzesi, è stata verificata l'efficacia del monitoraggio degli adulti di *P. spumarius* utilizzando 4 tipologie di trappole cromotropiche gialle impiegate in olivicoltura (Biogard Glutor® e Serbios SuperColor®, a pannello; Isagro Wing®, con sezione a stella; Biogard Bactrap®, a tetto) e una trappola costituita da un pannello verde (RGB 150, 220, 70) spalmato con colla. Le trappole, sostituite ogni due settimane da maggio a settembre, sono state posizionate sul tronco e all'interno della chioma. Le catture sono state comparate con quelle ottenute con sfalci effettuati sia sul cotico erboso che sulle piante in concomitanza del posizionamento e di ogni cambio trappole.
Le trappole Isagro Wing® e Biogard Glutor® hanno evidenziato la maggiore efficacia nel monitorare la presenza degli adulti di P. spumarius, con una correlazione altamente significativa agli sfalci con retino.

PAROLE CHIAVE: Sputacchina media*, Xylella fastidiosa*, CoDiRO.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Biologia e fenologia della tignola del carrubo, *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae), un fitofago emergente del noce, *Juglans regia* L. in Italia

Davide Scaccini, Penelope Zanolli, Giacomo Roncato, Alberto Pozzebon

[1] Università degli Studi di Padova, Italia

La tignola del carrubo, *Ectomyelois* (*Apomyelois*) *ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae), è un fitofago polifago con distribuzione cosmopolita che attacca le colture in campo e nel post-raccolta. Negli ultimi anni i danni di *E. ceratoniae* hanno iniziato a riguardare il noce da frutto, *Juglans regia* L., nel nord Italia, in particolare nel periodo del post-raccolta. La gestione di questo fitofago richiede un'indagine approfondita della sua biologia e fenologia. In Veneto, nel 2021 e 2022 sono state condotte indagini sulla fenologia della tignola del carrubo mediante osservazioni di campo con trappole a feromoni, così come tramite campionamenti di frutti in campo e in magazzino. Prove di laboratorio hanno inoltre valutato alcuni parametri di sviluppo di *E. ceratoniae* su due diverse diete. I voli degli adulti di *E. ceratoniae* sono stati osservati dal 2 maggio al 24 ottobre 2021 e dal 4 maggio al 17 ottobre 2022. Le catture degli adulti durante la stagione vegetativa hanno mostrato una forte variabilità e bassi livelli di presenza, per poi raggiungere il picco durante il periodo di raccolta delle noci. I frutti campionati in campo hanno avuto bassi livelli di infestazione da parte delle larve di questo fitofago, mentre nel periodo del post-raccolta l'infestazione è notevolmente aumentata. In questo periodo è stata inoltre osservata l'emergenza di nuovi adulti e la comparsa di larve di prime età, suggerendo lo sviluppo di una generazione completa in magazzino ed evidenziando il ruolo di E. ceratoniae come infestante dei frutti immagazzinati. Lo studio dei dati di campo e di laboratorio suggerisce lo sviluppo di almeno tre/quattro generazioni in campo e una generazione completa sui frutti conservati. La presenza della tignola del carrubo durante il periodo della raccolta delle noci sembra essere un aspetto particolarmente critico per la gestione di questo fitofago.

PAROLE CHIAVE: noce da frutto, fitofago emergente, difesa integrata.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Risposte comportamentali di *Philaenus spumarius* alle luci UV-A visibile

Milos Sevarika, Vito Antonio Giannuzzi, Elena Chierici, Adriana Poccia, Roberto Romani, Gabriele Rondoni, Eric Conti

Università degli studi di Perugia, Italia

La sputacchina comune, *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae), è il vettore primario di *Xylella fastidiosa*, un batterio invasivo che causa il complesso del disseccamento rapido dell'olivo (CoDiRO), una malattia che colpisce pesantemente gli oliveti in Puglia. Pertanto, per limitare la diffusione di *X. fastidiosa*, è di fondamentale importanza ottimizzare il monitoraggio e il controllo di *P. spumarius*. Diversi insetti utilizzano segnali multimodali per orientarsi e localizzare le piante ospiti. *P. spumarius* presenta un sistema visivo ben sviluppato; pertanto abbiamo studiato in laboratorio la sua attrattivita nei confronti di luce UV (LED) combinati con diverse lunghezze d'onda dello spettro della luce visibile (blu, rosso, giallo e verde). Sono state riscontrate differenze significative tra le risposte dei maschi e delle femmine alle diverse lunghezze d'onda. I maschi hanno mostrato una maggiore attrazione verso il blu e il rosso, mentre le femmine hanno avuto risposte più elevate quando sono state esposte alla luce rossa e UV. A differenza dei maschi, le femmine non erano attratte dal colore blu. Sono in corso ulteriori sperimentazioni per chiarire la periodicità dell'attrazione di *P. spumarius* e la sua attrazione a seguito di esposizione a combinazioni di colori diversi. Inoltre, la combinazione di lunghezze d'onda più efficace sarà valutata in condizioni di campo. I risultati forniranno informazioni di base per la comprensione delle risposte comportamentali di *P. spumarius* ai segnali visivi e per lo sviluppo di trappole di monitoraggio più efficaci.

PAROLE CHIAVE: *Philaenus spumarius*, vettore di patogeni vegetali, monitoraggio.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Valutazione della plasticità fenotipica transgenerazionale di *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) esposto a ripetuti trattamenti acaricidi

Tommaso Martinelli[1], Massimiliano Lauria[2], Iride Mascheretti[2], Donatella Goggioli[1], Silvia Guidi[1], Francesco Turillazzi[1], Elena Gagnarli[1], Franca Tarchi[1], Pio Federico Roversi[3], Sauro Simoni[1]

[1] Centro di ricerca Difesa e Certificazione (CREA - DC), Italia; [2] Istituto di biologia e biotecnologia agraria (CNR-IBBA), Italia; [3] Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, Italia

Per eredità epigenetica transgenerazionale si intende la trasmissione di informazioni epigenetiche da un organismo alle generazioni successive, un fenomeno capace di modificare il fenotipo della progenie senza alterazioni della sequenza nucleotidica del DNA. Dato che nuove conformazioni epigenetiche possono alterare l'espressione dei geni, gli organismi possono mostrare plasticità fenotipica in risposta a stimoli ambientali che hanno agito sulle generazioni precedenti, e, quindi, anche in assenza delle condizioni iniziali che l'avevano determinata (i.e., plasticità fenotipica transgenerazionale).
Molti studi hanno chiaramente descritto sia fenomeni di plasticità transgenerazionale adattiva che maladattiva, capaci di modificare la fitness delle generazioni successive. Le reali implicazioni di questi processi sia sull'adattamento alle differenti condizioni ambientali che sull'evoluzione devono ancora essere pienamente valutate e comprese. Lo scopo della presente ricerca è valutare come e quanto la plasticità fenotipica transgenerazionale possa influenzare la risposta ai trattamenti acaricidi del ragnetto rosso (*Tetranychus urticae* Koch), una specie dannosa in agricoltura e polifaga, capace di sviluppare rapidamente resistenze agli acaricidi.
È stata creata una linea omozigote di *T. urticae* incrociando ripetutamente fratelli pieni (>20 generazioni). Successivamente la linea omozigote è stata divisa in due gruppi (4 linee geneticamente identiche/gruppo). Ogni linea è stata successivamente trattata per 7 generazioni consecutive con acqua (linee di controllo) o con concentrazioni subletali di acaricida (5,85 g/l di abamectina; linee abamectina). In seguito è stato impostato un esperimento common garden (CGE) trattando entrambi i gruppi sia con abamectina che con acqua (disegno fattoriale 2x2). Il CGE è stato ripetuto per tre generazioni dopo l'interruzione dei trattamenti con abamectina. Sugli acari usati per i CGE è stata operata l'estrazione del DNA al fine di eseguire il sequenziamento con bisolfito e studiare il profilo epigenetico di *T. urticae* (metiloma).
I risultati raccolti portano a concludere che la plasticità fenotipica transgenerazionale è coinvolta nella risposta di *T. urticae* all'acaricida. Durante il primo CGE, gli acari precedentemente trattati con abamectina hanno mostrato una risposta maladattiva, deponendo, quando trattati, meno uova degli acari mai trattati con abamectina ($p < 0,05$). Questa differenza non rispecchia semplicemente una peggior condizione fisiologica degli acari precedentemente trattati con abamectina perché le linee CGE di controllo, non trattate, hanno mostrato lo stesso tasso di deposizione delle line CGE abamectina attualmente non trattate. Inoltre, durante il secondo CGE, è stato ottenuto un risultato simile usando in questo caso acari nati due generazioni dopo l'ultima applicazione di abamectina, indicando la presenza di una risposta transgenerazionale. Durante il terzo CGE non sono state rilevate differenze tra acari precedentemente trattati o non trattati, suggerendo che due generazioni consecutive possono essere sufficienti a disattivare la risposta transgenerazionale. Il significato adattativo ed evolutivo di queste osservazioni nel quadro della risposta di *T. urticae* ai trattamenti acaricidi deve essere ancora pienamente considerato.

PAROLE CHIAVE: epigenetica, ragnetto rosso, resistenza, abamectina.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

La dinamica di invasione dello scarabeo giapponese (*Popillia japonica*) nel nord Italia

Giorgio Sperandio[1], Anna Simonetto[1], Paola Gervasio[1], Mariangela Ciampitti[2], Beniamino Cavagna[2], Alessandro Bianchi[2], Andrea Battisti[3], Giacomo Santoiemma[2], Nicola Mori[4], Gianni Gilioli[1]

[1] Università degli Studi di Brescia, Italia; [2] Regione Lombardia, Servizio Fitosanitario, Italia; [3] Università degli Studi di Padova, Italia; [4] Università degli Studi di Verona, Italia

Conoscere l'ecologia di popolazione di una specie invasiva è fondamentale per elaborare strategie e guidare la loro implementare ai fini della eradicazione o contenimento delle sue popolazioni. Lo scarabeo giapponese (*Popillia japonica* Newman) è stato segnalato in Italia nel 2014, lungo la valle del Ticino a confine tra le regioni Lombardia e Piemonte. Da allora, la specie si è diffusa coprendo una superficie di più di 16.000 chilometri quadrati. Sono state identificate più di 100 piante ospiti di valore economico, tra cui il mais, la soia, la vite, il melo, il pesco e l'actinidia. In questo studio sono stati analizzati i dati di monitoraggio di larve e adulti di P. japonica raccolti tra il 2016 e il 2021 dal Servizio Fitosanitario della Regione Lombardia allo scopo di analizzare la fenologia, la dinamica di crescita e la diffusione della specie durante il processo di invasione in atto in nord Italia.
I risultati mostrano che il periodo di volo degli adulti e l'abbondanza di popolazione di *P. japonica* crescono al crescere del numero di anni trascorsi dalla prima occupazione di un determinato sito. L'abbondanza media di popolazione stimata è di circa 11 e 27 individui per trappola per giorno durante i primi due anni di presenza della specie. Negli anni successivi, le catture crescono costantemente fino a più di 200 individui per trappola per giorno al quinto anno di infestazione. I dati di crescita e di diffusione spaziale dello scarabeo sono stati analizzati tramite un modello matematico di reazione-diffusione. I risultati del modello mostrano che la velocità di diffusione varia, nelle diverse direzioni spaziali, tra 5,5 a più di 13 chilometri all'anno. Per meglio comprendere il processo di diffusione e i fattori che ne influenzano la velocità, abbiamo analizzato 14 diverse direzioni di diffusione a partire dall'areale di prima segnalazione della specie in Italia. I risultati mostrano che l'idoneità dell'habitat per P. japonica ha un ruolo cruciale nell'influenzare la velocità del fronte di diffusione. Elevate velocità di diffusione sono state registrate in quelle traiettorie caratterizzate da più dell'80% da tipologie di habitat idonee per la specie (aree coltivate, prati perenni, foreste di latifoglie, aree verdi urbane, zone maidicole o zone boscose miste ad aree coltivate). Basse velocità di diffusione sono state invece registrate in quelle traiettorie caratterizzate da più del 40% da habitat scarsamente idonei per la specie (foreste di conifere, foreste miste di conifere e latifoglie o aree intensamente urbanizzate.
Il presente lavoro fornisce elementi fondamentali circa l'ecologia di invasione di *P. japonica* che possono essere utili per pianificare e implementare azioni di eradicazione locale. In caso l'eradicazione non sia tecnicamente fattibile, le conoscenze acquisite circa la fenologia e la crescita di popolazione possono supportare la definizione delle tempistiche ottimali di intervento e la concentrazione delle azioni di controllo nelle aree dove è prevista una maggiore abbondanza di popolazione. I risultati presentati sono stati prodotti nel contesto del progetto GESPO, il cui obiettivo è lo sviluppo di soluzioni razionali e sostenibili per prevenire la diffusione e il potenziale impatto di P. japonica.
Finanziamento: Il progetto GESPO è stato finanziato da "Direzione Generale Agricoltura - Regione Lombardia - D.d.s. 28 marzo 2018 - n. 4403D.g.r. n. X/7353 14 novembre 2017".

PAROLE CHIAVE: Scarabeo giapponese, Specie invasive, Fenologia dei parassiti, Crescita di popolazione dei parassiti, Gestione dei parassiti.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

La gestione locale e l'intensificazione del paesaggio influenzano la diversità degli impollinatori, i servizi di impollinazione e la produzione nei ciliegeti di aree mediterranee

Giovanni Tamburini, Andree Cappellari, Gabriele Grosso, Giuseppe Bari, Rosa Porro, Rocco Addante, Enrico de Lillo

Università degli studi di Bari Aldo Moro, Italia

La produzione di frutta dipende fortemente dalla presenza di insetti impollinatori. Tuttavia, l'intensificazione agricola sia a livello locale che di paesaggio può influenzare le comunità di impollinatori, con ricadute negative sul servizio di impollinazione. In questo studio abbiamo testato l'effetto della gestione locale (biologica vs. convenzionale) e dell'intensificazione del paesaggio (distanza da habitat seminaturali) sulla diversità degli impollinatori, il servizio di impollinazione e la produzione nei ciliegeti (*Prunus avium*) di aree mediterranee. Abbiamo riscontrato che la gestione convenzionale dei ciliegeti (rispetto a quella biologica) e la distanza da habitat seminaturali, influiscono negativamente sia sull'abbondanza che sulla diversità degli impollinatori selvatici. Inoltre, l'abbondanza e le visite fiorali degli impollinatori selvatici erano negativamente correlate all'abbondanza delle api europee (*Apis mellifera*), indicando una potenziale competizione per le risorse floreali disponibili. L'allegagione è stata positivamente influenzata dalla diversità degli impollinatori ma non dall'abbondanza di api europee. Questi risultati suggeriscono che l'intensificazione agricola sia a livello locale che di paesaggio può compromettere i servizi di impollinazione nei ciliegeti. Abbiamo inoltre riscontrato che la qualità delle ciliegie (contenuto di zucchero) era negativamente correlata all'allegagione, evidenziando un potenziale trade-off tra produzione e conservazione della biodiversità. Le strategie di gestione sostenibile per supportare la produzione di ciliegie devono tenere in considerazione le comunità di impollinatori selvatici e richiedono interventi sia a scala locale che di paesaggio.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera*, biodiversità, gestione sostenibile, insetti pronubi, intensificazione agricola.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Epiphyas postvittana (Walker), *Platynota stultana* Walsingham e *Thaumatotibia leucotreta* (Meyrick) tre importanti tortricidi fitofagi invasivi recentemente intercettati in Italia (Lepidoptera)

Pasquale Trematerra

Università degli Studi del Molise, Italia

Nel presente lavoro si riportano alcune osservazioni su distribuzione, piante ospiti, morfologia e biologia relative a *Epiphyas postvittana* (Walker) (light apple moth), *Platynota stultana* Walsingham (omnivorous leafroller) e *Thaumatotibia leucotreta* (Meyrick) (false codling moth), tre importanti tortricidi fitofagi invasivi recentemente intercettati in Italia. Considerando la loro ampia gamma di ospiti, questi lepidotteri hanno la possibilità di danneggiare molte piante coltivate e selvatiche presenti nelle regioni dell'Organizzazione Europea e Mediterranea per la Protezione delle Piante (EPPO). L'intercettazione delle tre specie dimostra chiaramente che esse hanno il potenziale per entrare e stabilirsi nelle aree agricole meridionali e mediterranee dell'Europa. Poiché le uova, le larve e le pupe di *E. postvittana*, *P. stultana* e *T. leucotreta* possono essere associate a frutta e materiale vegetale, oltre a essere facilmente trasportate, la stretta vigilanza e l'applicazione di metodi tecnici di individuazione precoce sono fondamentali per ridurre al minimo la probabilità di introduzione e di insediamento di questi pericolosi fitofagi.

PAROLE CHIAVE: *Epiphyas postvittana*, *Platynota stultana, Thaumatotibia leucotreta*, tortricidi invasivi, Italia.

POSTER

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

L'olio essenziale di *Carlina acaulis* è altamente efficace nei confronti di *Tetranychus urticae* e non tossico nei confronti del suo predatore *Neoseiulus californicus*

Roberto Rizzo[1], Ernesto Ragusa[2], Giovanni Benelli[3], Gabriella Lo Verde[2], Valeria Zeni[3], Filippo Maggi[4], Eleonora Spinozzi[4], Milko Sinacori[2], Haralabos Tsolakis[2]

[1] CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Palermo, Italia; [2] Università degli Studi di Palermo, Italia.; [3] Università di Pisa, Italia; [4] Università di Camerino, Italia

Tra gli acari fitofagi, *Tetranychus urticae* Koch, è considerato il più dannoso su numerose colture agrarie. Da diversi decenni il tetranichide viene controllato principalmente con prodotti chimici di sintesi e ciò ha creato ceppi resistenti a numerosi acaricidi. Per questo motivo la ricerca di prodotti alternativi a basso impatto ambientale e con minore probabilità di creare ceppi resistenti si è rivolta verso le sostanze di origine vegetale e in particolare su oli essenziali o loro componenti. In questo studio sono stati valutati gli effetti letali e sub-letali dell'olio essenziale di *Carlina acaulis* L. (Asteraceae) nei confronti di *T. urticae* e del suo predatore fitoseide *Neoseiulus californicus* (McGregor). Sono state effettuate prove sulla tossicità con dosi di 312,5, 625, 1250, 2500 e 5000 µL/L nei confronti di uova, ninfe e adulti di *T. urticae* e con dosi di 1250 e 5000 µL/L, rispettivamente su uova e femmine di *N. californicus*. Sulle femmine del predatore sono state effettuate anche prove comportamentali con un olfattometro a Y. L'analisi GC-MS ha mostrato che il componente principale dell'olio essenziale è l'ossido di carlina (98.7%). L'olio essenziale è risultato più tossico nei confronti delle femmine di *T. urticae* rispetto alle ninfe (LD50 1145 e 1825 µL/L, rispettivamente), mentre un'azione ovicida significativa è stata riscontrata per tutte le dosi testate. Effetti negativi secondari sono stati rilevati sull'ovideposizione giornaliera di *T. urticae* valutando concentrazioni dell'olio superiori a 625 µL/L. Il tasso di crescita delle popolazioni è stato influenzato negativamente nelle prove con le tre maggiori concentrazioni di olio essenziale (1250, 2500 e 5000 µL/L). Al contrario, non sono stati osservati effetti negativi nei confronti delle femmine di *N. californicus* trattate con la più alta concentrazione dell'olio essenziale (5000 µL/L), ma è stata registrata una forte azione repellente nelle prime 48 ore dal trattamento. Questo effetto è stato confermato in prove olfattometriche a doppia scelta. In conclusione, l'olio essenziale di *Carlina acaulis* riduce la longevità e la fecondità di *T. urticae* ma non quelle del suo predatore *N. californicus*, indicando che questo prodotto può essere considerato promettente come acaricida eco compatibile da utilizzare in programmi di controllo integrato di *T. urticae*.

PAROLE CHIAVE: Asteraceae, acaricidi, repellenza, effetti collaterali, Tetranychidae, Phytoseiidae.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Risposta di alcune varietà di olivo agli attacchi di *Resseliella oleisuga* (Targioni Tozzetti)

Veronica Vizzarri, Pierluigi Rizzo, Enzo Perri, Chiara Spadaro, Annamaria Ienco

CREA Centro di ricerca per l'Olivicoltura, Italia

Resseliella oleisuga è considerata un fitofago secondario, ma i cambiamenti climatici e l'intensificazione colturale potrebbero favorirne la sua diffusione e far divenire la specie un importante fitofago degli ambienti olivicoli. In genere la specie non rappresenta un problema negli oliveti in piena produzione, ma può avere un notevole impatto nei giovani impianti e in ambiente vivaistico. Le femmine depongono le uova nei tessuti cambiali delle piante ospiti e in seguito all'attività trofica delle larve apode di color aranciato, si formano pseudo-gallerie che portano alla necrosi dei tessuti.
Obiettivo di questo studio è stato quello di valutare la risposta di diverse cultivar di olivo all'attacco da parte di questa cecidomia e confermare se l'insetto fosse in grado di ledere autonomamente i tessuti delle piante o necessitasse di ferite preesistenti. Lo studio è stato condotto per tre anni (2019-2021) in un'azienda privata a Terranova da Sibari (CS), costituita da un oliveto monovarietale (cv. Tondina), in cui erano presenti piante con conclamata sintomatologia da *Resseliella*. Sono state utilizzate le cultivar Arbosana, Capena, Favarol, Sargano, Pirunara e Sinopolese nel 2019; Carolea, Tondina, Nocellara del Belice e Frantoio nel 2020 e, infine, Leccino, Coratina, Nocellara etnea, Arbequina, Frantoio, Carolea, Favarol, FS17, Tondina e Sinopolese nel 2021. In tutti e tre gli anni sono state utilizzate 4 piante per ogni cultivar (2 con ferite e 2 di controllo), poste sotto la chioma delle piante infette, e le piantine sono state monitorate da giugno a ottobre con cadenza settimanale.
Dall'analisi statistica dei dati è emerso che nel 2019 le cultivar meno infestate sono state la Favarol e la Sargano, mentre Arbosana, Capena, Pirunara e Sinopolese hanno avuto livelli di infestazione elevati e paragonabili tra di loro; nel 2020 la Carolea è risultata la cultivar meno infestata mentre le altre tre (Frantoio, Nocellara del Belice e Tondina) hanno registrato valori di infestazione simili; infine, le cultivar meno infestate sono state Carolea, Coratina, Frantoio e Tondina, mentre la Leccino è stata la cultivar più attaccata. Il numero maggiore di larve riscontrato nelle ferite di alcune varietà rispetto ad altre è da attribuire alle femmine attratte verosimilmente da cairomoni associati a lesioni della corteccia. In tutti e tre gli anni solo le piantine che presentavano ferite sono state attaccate da *R. oleisuga*, mentre nelle piantine intatte non sono mai stati riscontrati sintomi da attacco, a conferma del fatto che la presenza di zone di cambio esposte è una condizione essenziale affinché avvenga l'ovideposizione. I risultati di questa indagine possono fornire utili informazioni nella selezione di varietà di olivo tolleranti in caso di nuovi impianti, non solo in aree dove il fitofago è già presente ma anche in prospettiva di una sua possibile diffusione. Inoltre, la conferma dell'incapacità dell'insetto di ledere autonomamente i tessuti delle piante ospiti rappresenta un'utile indicazione dell'importanza della gestione agronomica e delle ferite, naturali e/o di potatura. Sarebbe, inoltre, opportuno intraprendere uno studio approfondito sui cairomoni emessi dalle ferite per valutarne il grado di attrattività nei confronti della cecidomia.
L'attività di ricerca è stata realizzata grazie al finanziamento del progetto SALVAOLIVI "Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio olivicolo italiano con azioni di ricerca nel settore della difesa fitosanitaria".

PAROLE CHIAVE: Resseliella oleisuga, olivo, Calabria.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE V
ENTOMOLOGIA AGRARIA

Monitoraggio intelligente: sfruttare le tecniche di deep learning per un efficace rilevamento dei parassiti

Valeria Zeni[1], Luca Ciampi[2], Giovanni Benelli[1], Alberto Pardossi[1], Giuseppe Amato[2], Stefano Chessa[1], Luca Incrocci[1], Angelo Canale[1]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione, Italia

L'individuazione precoce degli insetti dannosi è fondamentale per il successo dei programmi di controllo biologico e dei protocolli di difesa integrata. I recenti progressi tecnologici, come lo sviluppo di trappole automatiche, offrono nuove opportunità per il monitoraggio da remoto. Una delle tecnologie più promettenti è l'uso dell'intelligenza artificiale (IA) per analizzare i dati raccolti dai sensori e individuare con precisione le dinamiche di popolazione delle specie di insetti potenzialmente dannose. L'intelligenza artificiale può essere addestrata a riconoscerne forme, colori e comportamenti specifici utilizzando tecniche di computer vision e distinguendoli da altri oggetti nell'ambiente. L'integrazione di trappole automatiche con sistemi di rilevamento e identificazione degli insetti basati sull'IA può portare a pratiche di gestione più efficienti e sostenibili, riducendo così l'uso di insetticidi e minimizzando l'impatto sull'ambiente e sulla salute umana. Qui presentiamo un nuovo approccio basato sull'intelligenza artificiale per lo sviluppo di una smart trap per il monitoraggio di alcuni dei principali insetti fitofagi del pomodoro, ossia *Bemisia tabaci* (Gennadius) e *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). Finora sono state addestrate due diverse reti: una si basa sul rilevamento degli insetti in un'immagine, l'altra sulla stima della loro densità. Il primo metodo, comunemente utilizzato nel deep learning per la classificazione e localizzazione di determinati oggetti in un'immagine, consiste nell'addestrare un modello di IA a identificare gli insetti, nel nostro caso, contenuti in un'immagine individuando features o patterns specifici. Il modello viene addestrato su un dataset contenente immagini di trappole cromotropiche gialle contenenti gli oggetti di interesse annotati con le bounding boxes. Durante l'addestramento, il modello impara a riconoscere le caratteristiche associate agli insetti target e utilizza queste informazioni per rilevare gli insetti in nuove immagini non annotate. La seconda tecnica, invece, prevede l'addestramento di un modello di IA per stimare la densità degli oggetti in un'immagine senza rilevarli esplicitamente. Questo approccio è particolarmente utile quando gli oggetti di interesse sono difficili da distinguere dallo sfondo o quando le immagini contengono molti oggetti. Il modello viene addestrato su un dataset contente svariate immagini di trappole cromotropiche gialle con gli oggetti di interesse annotati per punti. La mappa di densità del target viene quindi generata centrando una gaussiana su questi punti e applicando spread fissi determinati empiricamente in base alla dimensione media degli oggetti. Sia le tecniche basate sul rilevamento che quelle di stima della densità presentano vantaggi e svantaggi e la scelta dell'approccio dipende dall'attività specifica e dal tipo di dataset. I metodi basati sul rilevamento sono generalmente più accurati, ma richiedono più immagini annotate e risorse computazionali. D'altro canto, le tecniche di stima della densità sono più veloci e richiedono un minor numero di dati, ma potrebbero non essere altrettanto accurate in alcuni scenari. In generale, l'addestramento di modelli di intelligenza artificiale per il rilevamento degli insetti è un processo complesso e iterativo che prevede la selezione dell'approccio giusto, la raccolta e l'annotazione dei dati e l'ottimizzazione delle prestazioni del modello.

PAROLE CHIAVE: intelligenza artificiale; stima per densità; rilevamento; pomodoro; mosche bianche, IPM.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione VI

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Variabilità genetica di isolati autoctoni di funghi entomopatogeni del genere *Metarhizium* e potenzialità per il controllo di *Popillia japonica*

Gian Paolo Barzanti[1], Jürg Enkerli[2], Claudia Benvenuti[1], Agostino Strangi[1], Giuseppe Mazza[1], Giulia Torrini [1], Stefania Simoncini[1], Francesco Paoli[1], Leonardo Marianelli[1]

[1] CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] AGROSCOPE Institute for Sustainability Sciences ISS, Svizzera

Nel 2014, lo scarabeide *Popillia japonica* è stato segnalato per la prima volta in Italia. L'area di primo insediamento è stata individuata all'interno del Parco Naturale della Valle del Ticino, tra le Regioni Piemonte e Lombardia. Per valutare la presenza nell'ambiente interessato di funghi entomopatogeni (EPF) eventualmente capaci di colpire l'insetto, è stata effettuata una raccolta di campioni di terreno lungo la sponda piemontese del fiume Ticino, in aree dove non fossero stati precedentemente effettuati trattamenti con funghi entomopatogeni. Da 83 campioni su un totale di 155, prelevati in habitat differenti (prati perenni, prati coltivati, prati non coltivati, aree boscate e rive del fiume), è stato possibile isolare funghi entomopatogeni. In base al sequenziamento di un frammento nella regione 5' del gene EF1-α, dal 94% dei campioni sono stati isolati funghi appartenenti al genere *Metarhizium*, dall'8% al genere *Beauveria* e dal 7% al genere *Paecilomyces*. Data la grande prevalenza di isolati appartenenti al genere *Metarhizium*, gli studi successivi si sono concentrati su di esso. Sono state identificate 4 specie di *Metarhizium*: *M. robertsii* è risultata la più comune (61,5% degli isolati), seguita da *M. brunneum* (24.4%), *M. lepidiotae* (9%) e *M. guizhouense* (5.1%). L'analisi di marker microsatelliti (genotipizzazione multilocus, MLG), ha rivelato la presenza di 27 genotipi differenti: 10 per *M. robertsii*, 8 per *M. brunneum*, 5 per *M. lepidiotae* e 4 per *M. guizhouense*. *Metarhizium brunneum* è apparso associato alle aree boscate e a suoli mediamente più acidi, mentre le altre specie non hanno mostrato chiare associazioni con particolari habitat. Prove di virulenza effettuate in laboratorio contro larve di terza età di *P. japonica* hanno permesso l'identificazione di un isolato di *M. robertsii* che ha mostrato un'efficacia pari all'80.3%, ma i test effettuati hanno anche evidenziato un'alta variabilità di efficacia sia tra specie diverse, sia tra genotipi diversi all'interno della stessa specie. L'alta biodiversità trovata in questo limitato territorio riguardo ai funghi entomopatogeni, ci ha dato l'opportunità di trovare un interessante candidato per il controllo microbiologico delle larve di *P. japonica* nel suolo. Ciò conferma che studiare la biodiversità locale dei funghi entomopatogeni, cercando nuovi ed efficienti isolati, è un passo importante per reperire nuove risorse per il controllo microbiologico degli insetti dannosi ed aumentare il numero dei ceppi disponibili.

PAROLE CHIAVE: Specie aliene invasive, Controllo microbiologico, Scarabeo giapponese, Presenza naturale di *Metarhizium*, Habitat, Genotipi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

L'infezione da virus delle ali deformi induce una disbiosi intestinale nelle api da miele

Andrea Becchimanzi[1,3], Giovanna De Leva[1], Desiderato Annoscia[2], Giovanni Jesu[1], Alfonso Cacace[1], Davide Frizzera[2], Elisa Seffin[2], Virginia Zanni[2], Ilaria Di Lelio[1], Claudia Damiani[3], Emilio Caprio[1], Guido Favia[3], Guido Favia[3], Francesco Nazzi[2], Francesco Pennacchio[1,3]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Università degli Studi di Udine, Italia;
[3] BAT Center - Interuniversity Center for Studies on Bio inspired Agro-environmental Technology;
[4] Università di Camerino, Italia

Il declino della salute delle api domestiche rappresenta un problema di portata globale visto il notevole impatto che questi impollinatori hanno sull'ambiente e sull'economia umana. Lo spopolamento degli alveari è il risultato di una sindrome multifattoriale innescata da diversi fattori di stress capaci di agire sinergicamente e di indurre la riduzione dell'immuncompetenza delle api. Un elemento comune a tutte le colonie in fase di collasso è l'elevata carica di parassiti e patogeni ad essi associati, tra i quali il virus delle ali deformi (Deformed Wing Virus, DWV). Il DWV è un virus endemico con attività immunosoppressiva capace di causare infezioni asintomatiche, mantenute sotto controllo dal sistema immunitario dell'ospite quando esso non è esposto a fattori stressogeni in grado di indebolire le barriere antivirali. Il presente lavoro è stato incentrato sugli effetti dell'infezione da DWV sul microbiota intestinale delle api, che riveste un ruolo chiave nella fisiologia intestinale e nell'immunità. L'analisi della composizione del microbiota di api raccolte in campo ha evidenziato una condizione di disbiosi intestinale in api con elevati livelli di DWV, caratterizzate da una ridotta presenza di specie batteriche del genere *Lactobacillus* e da un aumento di batteri appartenenti alla famiglia delle Rhizobiaceae (Protebacteria). Lo stesso tipo di disbiosi è stata osservata in api adulte infettate artificialmente con un lisato virale, in condizioni controllate, suggerendo che questa modifica della comunità microbica è probabilmente il risultato di un'attiva infezione sistemica da DWV durante la colonizzazione e l'insediamento del microbiota nell'intestino. La comprensione degli effetti disbiotici dell'infezione da DWV potrà ampliare le nostre conoscenze circa le strategie immunosoppressive impiegate dai virus per colonizzare l'ospite e consentirà la definizione di miscele di ceppi probiotici in grado di favorire il ripristino dell'immunocompetenza alterata delle api domestiche.

PAROLE CHIAVE: DWV, risposta immunitaria, microbiota, *Lactobacillus, Bartonella.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Indagini sugli endosimbionti facoltativi di *Philaenus spumarius* e *Lepyronia coleoptrata* (Hemiptera: Aphrophoridae): uno studio sulla comunità batterica associata all'intestino, ai tubi malpighiani e alla spuma degli stadi giovanili

Anita Nencioni[1], Gaia Bigiotti[2], Roberta Pastorelli[2], Maria Alexandra Cucu[2], Patrizia Sacchetti[1]

[1]Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Italia; [2] CREA-AA Centro di Ricerca per l'Agricoltura e l'Ambiente, Italia

Gli Afroforidi (Hemiptera: Aphrophoridae), comunemente chiamati sputacchine, sono insetti xilemomizi che riescono a sfruttare una dieta povera di nutrienti grazie ai benefici derivanti dalle simbiosi mutualistiche instaurate con microrganismi che risiedono in vari organi del loro corpo. Per alcune specie di Afroforidi, le simbiosi obbligate sono state studiate in modo piuttosto approfondito, ma le conoscenze sulle simbiosi facoltative, in special modo quelle sui microrganismi che colonizzano l'intestino di tali insetti, sono ancora scarse. Da quando gli Afroforidi, in particolare di *Philaenus spumarius* (Linneaus, 1758), sono stati riconosciuti come principali vettori europei del batterio fitopatogeno *Xylella fastidiosa* (Wells et al., 1987), le ricerche su questi insetti si sono moltiplicate per poter rispondere alla necessità di sviluppare strategie di controllo efficaci nei loro confronti. Tuttavia, rimangono ancora molti aspetti da chiarire riguardo la biologia e l'ecologia degli Afroforidi. Nel presente lavoro, è stata studiata, attraverso tecniche di biologia molecolare, la struttura della comunità batterica associata all'intestino medio e posteriore, ai tubi malpighiani e alla spuma degli stadi giovanili di *P. spumarius*, che, data la loro scarsa mobilità e maggiore vulnerabilità rispetto agli adulti, sono attualmente il principale bersaglio delle strategie di controllo integrato. Inoltre, le stesse analisi sono state ripetute su campioni di un altro Afroforide, *Lepyronia coleoptrata* (Linneaus, 1758), non appartenente alla tribù Philaenini, per evidenziare eventuali differenze legate alla specie.

Sia gli insetti (ninfe di quinta età) sia le spume esaminate sono stati raccolti in campo, da diverse piante ospiti. Per entrambe le specie, la biomassa batterica è stata quantificata tramite real-time PCR (Polymerase Chain Reaction), mentre la composizione della comunità batterica è stata esplorata eseguendo analisi DGGE (Denaturing Gradient Gel Electrophoresis).

I risultati hanno mostrato che *Sodalis* e *Rickettsia* sono i due generi predominanti nella comunità batterica associata, rispettivamente, agli organi analizzati di *P. spumarius* e *L. coleoptrata*, mentre il genere *Rhodococcus* è stato rilevato in entrambi gli afroforidi. Per la spuma, è stata evidenziata sia la presenza di specie batteriche ricorrenti nei vari campioni, sia la presenza di specie dipendenti dall'insetto, dalla pianta ospite e dall'ambiente di provenienza del campione. Nello specifico, è stato ipotizzato che alcune delle specie batteriche trovate siano contaminanti provenienti dal suolo. I risultati preliminari ottenuti dal presente lavoro hanno permesso di evidenziare che le ninfe di *P. spumarius* e *L. coleoptrata* ospitano una comunità batterica ampia e diversificata nell'intestino, nei tubi malpighiani e nella spuma che producono. Inoltre, le nostre osservazioni costituiscono un primo contributo alla conoscenza delle simbiosi batteriche facoltative negli Afroforidi. Il sequenziamento completo del DNA estratto, tramite tecnica NGS (Next-Generation Sequencing), è in corso di svolgimento ed ha lo scopo di ottenere una descrizione dettagliata della comunità batterica osservata, in modo da chiarirne la struttura e ottenere informazioni sul ruolo che certi endosimbionti possono svolgere nella relazione con gli Afroforidi oggetto del presente studio.

PAROLE CHIAVE: simbionti facoltativi, stadi giovanili, *Lepyronia coleoptrata*, *Philaenus spumarius*, vettori di *Xylella fastidiosa.*

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

La tecnica SIT ha un futuro per il controllo della mosca delle olive? Valutazione degli effetti dell'irraggiamento sugli adulti di *Bactrocera oleae:* sopravvivenza, comportamento e presenza dell'endosimbionte *Candidatus* Erwinia dacicola

Gaia Bigiotti[1], Andrea Faggioli[2], Marzia Cristiana Rosi[2], Roberta Pastorelli[1], Silvia Arnone[2], Raffaele Sasso[3], Alessia Cemmi[3], Antonio Belcari[2], Patrizia Sacchetti[2]

[1] CREA Centro di Ricerca per l'Agricoltura e l'Ambiente, Italia; [2] Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Italia; [3] ENEA CR Casaccia, TERIN-BBC-BIC, Italia

Nella maggior parte delle aree olivicole del Mediterraneo *Bactrocera oleae* rappresenta la specie in grado di causare i danni più ingenti alle olive, in termini sia di quantità sia di qualità delle drupe, condizionando la produzione dell'olio di oliva. In Italia, fino a pochi anni fa, i metodi di controllo tradizionali si basavano sull'impiego di esteri fosforici ad azione larvicida. Lo sviluppo di programmi di lotta integrata e la maggiore sensibilità verso strategie a basso impatto ambientale hanno determinato la valutazione e l'applicazione di metodi più sostenibili che si sono ulteriormente diffusi a seguito della revoca del dimetoato da parte della Commissione Europea. Da quando sono state approfondite le conoscenze sul simbionte di *B. oleae, Candidatus Erwinia dacicola*, il comparto della ricerca ha cominciato a rivalutare la tecnica dell'insetto sterile (SIT) in quanto rappresenta il metodo di controllo a basso impatto ambientale più efficace contro le mosche della frutta. Purtroppo, la produzione massale di insetti sterili di mosca delle olive presenta ancora diverse difficoltà e problemi di tipo tecnico-biologico. Infatti, gli adulti allevati su diete artificiali a base di cellulosa mostrano comportamenti aberranti e deviazioni fisiologiche, mentre è necessario che i maschi sterili siano competitivi con le popolazioni selvatiche.

La presente ricerca è stata condotta per valutare se il simbionte *Ca. E. dacicola*, che è essenziale per la sopravvivenza delle mosche in natura, possa essere responsabile della fitness di mosche irraggiate. Le pupe di *B. oleae*, ottenute da olive infestate, sono state sottoposte a dosi di irraggiamento di 100 Gy e 150 Gy utilizzando Co60 come fonte di raggi γ. Gli adulti sfarfallati dalle pupe irraggiate sono stati utilizzati in esperimenti di laboratorio per valutarne la sopravvivenza, il contenuto dell'endosimbionte e i parametri comportamentali rispetto alle mosche non irraggiate.

Le mosche irraggiate a 150 Gy sono sopravvissute significativamente meno rispetto agli altri due trattamenti. Inoltre, anche le prove di competitività nell'accoppiamento hanno evidenziato un comportamento meno performante degli adulti irraggiati a 150 Gy rispetto agli altri due trattamenti. L'irraggiamento ha indotto una risposta diversa anche nei test in olfattometro, nei quali i maschi venivano esposti al feromone. Gli adulti irraggiati a 150 Gy hanno mostrato una minore e più lenta attività deambulatoria. Sono poi state condotte analisi molecolari, tramite PCR quantitativa, sui bulbi esofagei per valutare il contenuto del simbionte in mosche di quattro diverse età. Le mosche di un giorno di età, irraggiate a 150 Gy, avevano un contenuto batterico significativamente più basso degli altri trattamenti. In generale, il contenuto di *Ca. E. dacicola* è aumentato con l'età delle mosche, con una tendenza più evidente nelle mosche irraggiate a 100 Gy rispetto a quelle degli altri trattamenti. L'inaspettata crescita nel tempo del simbionte nelle mosche irraggiate alla dose più bassa, insieme ai dati comportamentali e a quelli sulla sopravvivenza, evidenziano una reale possibilità di ottenere maschi sterili competitivi con quelli selvaggi. Pertanto, ulteriori ricerche dovrebbero essere condotte al fine di specificare la fitness dei maschi di *B. oleae* irraggiati, aprendo scenari reali sulla possibile applicazione della SIT.

PAROLE CHIAVE: SIT, competitività, accoppiamento, simbiosi batterica, Real-time PCR.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Rilevazione *di Acheta domesticus* densovirus (AdDV) in una colonia sperimentale di grilli (*Acheta domesticus*) mediante real time PCR

Fulvio Bordin, Michela Bertola, Simone Belluco, Franco Mutinelli, Anna Granato

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italia

Il grillo domestico europeo, *Acheta domesticus*, grazie al suo alto contenuto proteico e alle sue facili condizioni di allevamento è attualmente tra gli insetti più allevati a scopo edibile per animali e, recentemente, è stato autorizzato anche per il consumo umano (Regolamento (UE) 2022/188). Tra i diversi patogeni che possono infettare questo insetto, il parvovirus *Acheta domesticus* densovirus (AdDV) è il responsabile di gravi focolai epidemici negli allevamenti industriali, dove determina la morte della maggior parte degli insetti. AdDV costituisce, quindi, un serio problema sanitario negli allevamenti e arreca un ingente danno economico agli allevatori. Durante l'estate 2022, si è verificata un'improvvisa moria di grilli in un singolo box della colonia dell'allevamento sperimentale presente nell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie. Le possibili cause di questa mortalità sono state oggetto di indagine. Verificata la conformità di alcuni possibili fattori di stress, quali temperatura, umidità e dieta, comuni a tutti i box e poiché nessuna nuova introduzione di esemplari era stata effettuata nell'allevamento, ci si è focalizzati sull'eventuale presenza di patogeni, in particolare AdDV. Sono stati sottoposti ad analisi molecolare sia esemplari di grillo a diversi stadi di sviluppo (uova, ninfe, adulti), sia le loro feci, considerata la trasmissione oro-fecale di AdDV. Inoltre, sono stati effettuati tamponi ambientali in alcuni punti critici della stanza (piano di lavoro, magazzino, impianto di aerazione) in cui era allevata la colonia per valutare anche l'eventuale diffusione del virus nell'ambiente. Dopo estrazione del DNA virale dalle diverse matrici sopracitate, si è proceduto all'amplificazione mediante real time PCR di due geni del genoma di AdDV e precisamente di un frammento di 305 bp del gene che codifica per una proteina del capside (VP) e di un frammento di 357 bp di una regione non strutturale (NS) (Semberg et al., 2019). Le analisi hanno rilevato la presenza di AdDV sia negli esemplari di grillo ai diversi stadi di sviluppo sia nelle loro feci come anche nei tamponi ambientali. La positività ad AdDV così rilevata è stata confermata anche dal sequenziamento dei prodotti di amplificazione. L'applicazione del protocollo molecolare si è dimostrata utile per rilevare la presenza di AdDV e quindi potrebbe essere considerato un promettente approccio diagnostico per identificare la sua presenza negli allevamenti. Le feci, come già riportato da Semberg et al. (2019), e i tamponi ambientali sono risultate matrici idonee per la rilevazione di AdDV senza rendere necessario il prelievo e sacrificio di esemplari di insetto. Il suo rilevamento nei tamponi ambientali sottolinea l'importanza dell'applicazione di rigorose misure di biosicurezza e di buona pratica di allevamento. Poiché non è stato possibile identificare quale sia stata la reale causa scatenante l'episodio di moria in un singolo box, nonostante l'applicazione di buone pratiche di allevamento ed igieniche, è necessario approfondire il ruolo e i meccanismi dei fattori stressanti in grado di influenzare la latenza e la riattivazione di AdDV, con particolare riferimento all'allevamento industriale di *A. domesticus.*

PAROLE CHIAVE: Patogeni degli insetti, insetti edibili, buone pratiche di allevamento.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Interazione tra simbionti batterici e scolitidi xilematici

Juan Carlos Cambronero-Heinrichs[1], Giacomo Cavaletto[1], Giacomo Santoiemma[1], Christopher M. Ranger[2], Peter Biedermann[3], Andrea Battisti[1], Davide Rassati[2]

[1] Università di Padova, Italia; [2] USDA Agricultural Research Service, USA; [3] Professur für Forstentomologie und Waldschutz, Deutschland

Gli scolitidi xilematici (Curculionidae: Scolytinae) sono insetti che coltivano funghi simbionti e che si sviluppano principalmente in tessuti legnosi. Questi coleotteri sono distribuiti in tutto il mondo e alcuni di loro sono riconosciuti come specie invasive di grande successo. La maggior parte degli scolitidi xilematici attacca alberi stressati che emettono etanolo, ma non è ancora chiaro se altre sostanze oltre all'etanolo possano influenzare i processi di selezione e di colonizzazione delle painte ospiti. Le gallerie degli scolitidi xilematici sono abitate da molti microorganismi, tra cui funghi filamentosi, lieviti e batteri. Quasi nessuno diessi, a parte i simbionti nutrizionali, è stato descritto o associato a capacità funzionali. In uno studio condotto in un sito forestale in Veneto, Italia, si è studiato come la selezione della pianta ospite e il successo della colonizzazione variavano in otto specie di alberi sottposti a due diversi trattamenti, uno stress reale (allagamento) ed uno stress simulato (iniezione di etanolo). Inoltre, è stato condotto l'isolamento microbico per ottenere colture fungine e batteriche dei microorganismi associati presenti nelle gallerie. Le interazioni tra i microbi, gli endofiti ei patogeni associati agli insetti sono state descritte. Cinque specie di scolitidi xilematici hanno attaccato le piante ospiti: *Xylosandrus crassiusculus, Xylosandrus germanus, Xyleborinus saxesenii, Xyleborus monographus* e *Anisandrus dispar*. L'analisi delle interazioni tra microorgansimi suggerisce la presenza di simbiosi protettive all'interno delle gallerie che possono avvantaggiare gli insetti, di micopatogeni e di endofiti che competono contro i funghi associati agli insetti. Abbiamo anche trovato specie batteriche strettamente associate alle gallerie delle diverse specie di scolitidi xilematici. Questi batteri potrebbero essere funzionalmente rilevanti per il successo della colonizzazione degli insetti. Questi risultati aiutano a comprendere la rete simbiotica multiregno associata agli scolitidi xilematici.

PAROLE CHIAVE: Scolitidi xilematici, inondazioni, simbiosi, interazione microbica.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Inibizione dell'endosimbionte '*Candidatus* Erwinia dacicola': contributo dei dati genomici e del profilo di resistenza antimicrobica delle specie *Erwinia* free-living filogeneticamente vicine

Ilaria Checchia, Elisa Salvetti, Gioele Lazzari, Nicola Vitulo, Nicola Mori, Giovanna E. Felis

Università degli Studi di Verona, Italia

Bactrocera oleae (Diptera: Tephritidae) è il principale parassita dell'olivo, che causa importanti perdite produttive ed economiche, principalmente nei Paesi del bacino del Mediterraneo.
Una strategia promettente di controllo sostenibile del parassita si basa sull'interruzione della simbiosi batterica che svolge un ruolo chiave nella fitness dell'insetto, instaurata con '*Candidatus Erwinia dacicola*', simbionte obbligato trasmesso verticalmente. La difficoltà di coltivazione in vitro, legata all'adattamento all'ospite e alla ridotta dimensione del genoma, non permette di descrivere questa specie microbica in modo dettagliato. Analisi filogenetiche e filogenomiche indicano, però, che '*Ca. E. dacicola*' condivide un'alta similarità del gene rRNA 16S (> 98,36%) con i batteri free-living e patogeni delle piante *Erwinia aphidicola*, *Erwinia persicina* e *Erwinia rhapontici*, per le quali sono disponibili sequenze genomiche. Anche per '*Ca. E. dacicola*' sono disponibili sei sequenze di genomi assemblati da metagenomi (MAGs) di bulbi esofagei estratti da esemplari provenienti da differenti zone geografiche, la cui dimensione media è compresa tra 2.13 e 3.02 Mb.
Sulla base di queste premesse, il presente lavoro si propone di i) determinare l'efficacia antimicrobica di sei composti autorizzati in olivicoltura in alcuni ceppi di *E. aphidicola, E. persicina* e *E. rhapontici* mediante un test di inibizione in vitro; ii) indagare la presenza di geni di potenziale resistenza agli antimicrobici (ARG) nei genomi dei medesimi ceppi e iii) valutare il livello di possibile estrapolazione alla specie '*Ca. E. dacicola*' dei dati fenotipici e in silico ottenuti per le specie coltivabili.
L'attività antimicrobica è stata testata su otto ceppi (3-*E. aphidicola*, 4-*E. persicina*, 1-*E. rhapontici*) sui quali è stata valutata la Minima Concentrazione Inibente (MIC) di quattro fungicidi (ossicloruro di rame-Neoram WG®, dodine-Syllit 544 SC®, pyraclostrobin-Cabrio Olivo®, difeconazolo-Score 250 EC®-), un elicitore (propoli-Serbios®) e un fertilizzante (biocomplesso di rame e acido citrico -Dentamet®). Tra le sequenze genomiche disponibili sono state considerate solo quelle di alta qualità, valutata tramite il tool BUSCO (Assessing Genomic Data Quality and Beyond) e quindi analizzate mediante i database CARD (The Comprehensive Antibiotic Resistance Database), KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) e ResFinder.
I test fenotipici hanno mostrato che l'ossicloruro di rame, la dodina e il biocomplesso di zinco, rame ed acido citrico risultano essere i composti più efficaci sulle specie di Erwinia free-living, mentre l'analisi in silico ha rivelato la presenza di 11 ARG sia nei genomi dei ceppi di riferimento *E. aphidicola* che di *E. persicina.*
Nei genomi dei ceppi IL e Oroville della specie '*Ca. E. dacicola*' sono stati identificati rispettivamente 6 e 7 geni putativi coinvolti in meccanismi generali di resistenza, come pompe di efflusso non specifiche o mutazioni di recettori che legano l'antibiotico.
Le relazioni di presenza/assenza e similarità tra i determinanti genetici delle diverse specie hanno rivelato un quadro complesso, che può limitare l'estrapolabilità dei risultati. Tuttavia, le specie correlate a '*Ca. E. dacicola*' potrebbero essere impiegate per testare composti a basso impatto ambientale, potenzialmente in grado di interferire sull'interazione con *B. oleae*. || I.C. Ph.D. scholarship is supported by REACT-EU FSE fund in the frame of PON "Dottorati su tematiche green" (Action IV.5), 2014-2020 (DM 1061/2021). Code BIO04, DOT1340225, Borsa 1 CUP B39J21026610001.

PAROLE CHIAVE: *Candidatus* Erwinia dacicola', geni di resistenza antimicrobica, attività antimicrobica, analisi genomiche, specie di *Erwinia.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Lo sviluppo endofita dell'entomopatogeno *Beauveria bassiana* riduce le difese immunitarie delle larve di *Spodoptera littoralis*

Ilaria Di Lelio[1], Andrea Becchimanzi[1], Eleonora Barra[1], Corentin Clavé[1], Maria Giovanna De Luca[1], Giulia Magoga[1], Giobbe Forni[1], Elfie Perdereau[2], Géraldine Dubreuil[2], Matteo Montagna[1], David David[2] ,Francesco Pennacchio[1]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Università di Tours, Francia

I microrganismi benefici costituiscono un'alternativa significativa e promettente all'utilizzo dei composti di sintesi grazie alla loro capacità di promuovere la crescita delle piante e la loro difesa contro diversi agenti di stress biotici. *Beauveria bassiana* è uno dei funghi entomopatogeni più impiegati come agenti di biocontrollo ed è in grado di colonizzare come endofita un'ampia varietà di specie vegetali. Nel presente lavoro viene valutato l'effetto della colonizzazione di piante di pomodoro da parte di *B. bassiana* sulla sopravvivenza, lo sviluppo e l'immunità di *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera, Noctuidae). Le larve alimentate su piante endofitizzate hanno mostrato un peso maggiore di quelle alimentate sulle piante controllo, mentre non è stato osservato alcun effetto sulla loro sopravvivenza, che invece diminuisce nelle pupe. Saggi per valutare la risposta immunitaria delle larve hanno mostrato una riduzione della risposta di incapsulamento e nodulazione, associate ad un aumento della capacità di fagocitare batteri. Le larve alimentate su pomodoro endofitizzato si sono rivelate maggiormente suscettibili al trattamento con formulati commerciali a base di *B. bassiana* o *Bacillus thuringiensis*. Sono attualmente in corso studi "omici" per comprendere il meccanismo molecolare alla base dei cambiamenti osservati. Questi risultati contribuiscono a chiarire la complessa rete di interazioni multitrofiche che sono alla base dell'evoluzione dello stile di vita entomopatogeno tra i funghi del suolo.

PAROLE CHIAVE: microbiota del suolo, immunità degli insetti, protezione delle piante, biocontrollo.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

I funghi benefici del genere *Trichoderma* sono efficaci agenti di controllo delle larve di nottuidi

Ilaria Di Lelio, Andrea Becchimanzi, Eleonora Barra, Maria Giovanna De Luca, Corentin Clavé, Sheridan Lois Woo, Matteo Lorito, Maria Cristina Digilio, Francesco Pennacchio

Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia

I funghi benefici del genere *Trichoderma* hanno molteplici effetti positivi sulla biologia delle piante, promuovendone la crescita, aumentando l'efficienza di assorbimento e di utilizzo dei nutrienti, favorendo la germinazione dei semi, influenzando le interazioni delle piante con l'ambiente e promuovendo le barriere di difesa contro agenti di stress biotici e abiotici, inclusi gli insetti fitofagi. L'agente di biocontrollo fungino *T. afroharzianum* ceppo T22 (T22) è in grado di colonizzare le radici di piante di pomodoro, inducendo una risposta attiva di difesa contro gli insetti. In questo lavoro, rivestendo i semi di pomodoro (var San Marzano nano) con spore di T22, sono state ottenute piante colonizzate (piante T22) di cui sono stati caratterizzati gli effetti su Spodoptera littoralis (Lepidoptera: Noctuidae). Le larve del lepidottero alimentate con foglie delle piante-T22 (larve-T22) hanno mostrato un rallentamento dello sviluppo e una riduzione del peso, associati ad una ridotta sopravvivenza. Inoltre, le larve-T22 hanno mostrato un fenotipo immunosoppresso, maggiormente suscettibile, sia in IV che in VI età, a dosi subletali di un biopesticida contenente l'entomopatogeno *Bacillus thuringiensis*. I risultati ottenuti hanno mostrato un chiaro effetto di T22 sulle larve di *S. littoralis*, mediato dall'interazione con la pianta di pomodoro, che potrebbe contribuire alla riduzione dell'uso di pesticidi in agricoltura riducendo direttamente la popolazione di questo fitofago o aumentandone la suscettibilità agli agenti di biocontrollo.

PAROLE CHIAVE: *Spodoptera littoralis, Bacillus thuringiensis*, Fungo endofita, Difese inducibili, Interazione tritrofica, Immunosoppressione.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Un fungo del genere *Trichoderma* conferisce resistenza al pomodoro nei confronti delle larve di *Spodoptera littoralis* alterando il ruolo simbiotico del loro microbiota intestinale

Ilaria Di Lelio[1], Giobbe Forni[2], Giulia Magoga[2], Matteo Brunetti[2], Daniele Bruno[3], Andrea Becchimanzi[1], Maria Giovanna De Luca [1], Martina Sinno[1], Eleonora Barra[1], Marco Bonelli[2], Sarah Frusciante[4], Gianfranco Diretto[4], Maria Cristina Digilio[1], Sheridan Lois Woo[1], Gianluca Tettamanti[3], Rosa Rao[1], Matteo Lorito[1], Morena Casartelli[2], Matteo Montagna[1], Francesco Pennacchio[1]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Università degli Studi di Milano, Italia; [3] Università degli Studi dell'Insubria, Italia; [4] Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Italia

I funghi benefici del genere *Trichoderma* sono importanti agenti di biocontrollo di patogeni e promuovono la crescita delle piante. In questo lavoro si dimostra che l'interazione tra la pianta di pomodoro e la larva del lepidottero *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera, Noctuidae) viene modulata dal loro microbiota. In particolare, viene descritto il meccanismo grazie al quale la colonizzazione radicale da parte del ceppo T22 di *Trichoderma afroharzianum* è in grado di conferire alla pianta resistenza nei confronti dell'insetto fitofago. Le larve alimentate con piante di pomodoro colonizzate da T22 mostrano una significativa riduzione della crescita, un marcato ritardo nello sviluppo e una elevata mortalità rispetto ai controlli.
Per comprendere le basi funzionali delle alterazioni fenotipiche osservate nelle larve di *S. littoralis*, che potrebbero essere determinate da una ridotta funzionalità intestinale del fitogafo causata dall'induzione fungina delle barriere di difesa della pianta, sono state valutate le possibili alterazioni strutturali e funzionali di questo organo e del microbiota ad esso associato tramite un approccio morfologico, fisiologico e molecolare.
I cambiamenti indotti nella pianta di pomodoro da *T. afroharzianum* non provocano alcun danno strutturale all'intestino medio delle larve di *S. littoralis* e/o alterazioni della capacità digestiva, ma determinano una severa disbiosi intestinale. Composizione e funzionalità del microbiota risultano significativamente alterate e questo determina un ridotto supporto nutrizionale con conseguente impatto negativo sullo sviluppo e sulla sopravvivenza del fitofago. Questi effetti possono essere completamente eliminati con la somministrazione orale del microbiota intestinale delle larve controllo o del batterio *Enterococcus casseliflavus*, il simbionte responsabile della maggior parte dei cambiamenti trascrizionali osservati a carico del microbiota.
I risultati ottenuti permettono di fare luce sul meccanismo con il quale un microrganismo del suolo è in grado di regolare l'interazione tra un fitofago e una pianta. La comprensione di questa modulazione, guidata dalla competizione tra organismi per le risorse trofiche, pone le basi per lo sviluppo di nuove strategie per valutare l'impatto ecologico degli agenti di biocontrollo, e quindi per una gestione sostenibile degli agroecosistemi.

PAROLE CHIAVE: Olobionti, interazioni insetto-pianta, microbiota intestinale dell'insetto, microbiota del suolo.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Analisi del ruolo della segnalazione colinergica nella risposta immunitaria di *Drosophila melanogaster* alle infezioni batteriche

Ilaria Di Lelio[1], Andrea Becchimanzi[1], Giovanna De Leva[1], Giovanna De Leva[1], Giorgia Giordani[2], Giulia Cattabriga[2], Valeria Cavaliere[2], Giuseppe Gargiulo[2], Francesco Pennacchio[1], Silvia Gigliotti [3]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Università di Bologna, Italia; [3] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italia

La segnalazione colinergica media in tutti gli animali la neurotrasmissione che avviene a livello delle sinapsi, ma è anche coinvolta in meccanismi di comunicazione cellulare che sono attivati in tessuti non-neuronali e svolgono un ruolo essenziale per il mantenimento dell'equilibrio omeostatico. 'E noto che nell'uomo l'acetilcolina partecipa alla regolazione delle funzioni immunitarie, ma per quanto riguarda gli invertebrati le informazioni relative all'attività immunomodulatoria di questa molecola sono ancora molto limitate. Poiché i neonicotinoidi, insetticidi neurotossici capaci di legarsi ai recettori nicotinici dell'acetilcolina (nAChRs), danneggiano la risposta immunitaria sia in Apis mellifera sia in Drosophila melanogaster, abbiamo deciso di investigare il potenziale ruolo dell'acetilcolina nelle reazioni di difesa degli insetti dall'attacco di agenti patogeni. Utilizzando il sistema di espressione inducibile GAl4/UAS, abbiamo alterato la funzione dei nAChRs nei tessuti immunitari della Drosophila e verificato se queste manipolazioni potessero avere un effetto sulla sopravvivenza dei moscerini in seguito ad infezione sistemica. I risultati ottenuti indicano che l'acetilcolina è implicata nella regolazione della risposta immunitaria in *Drosophila*, con conseguenze che possono essere diverse a seconda della specie di agente infettivo utilizzato.

PAROLE CHIAVE: Immunità innata, Acetilcolina, Recettori nicotinici dell'acetilcolina, *Drosophila melanogaster.*

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

I funghi filamentosi associati al nettare fiorale influenzano le risposte olfattive dei parassitoidi oofagi

Jay Darryl Ermio[1], Antonino Cusumano[1], Michael Rostas[2], Patrizia Bella[1], Stefano Colazza[1]

[1] Università degli Studi di Palermo, Italia; [2] Università Georg-August di Goettingen, Germania

Nel controllo biologico conservativo, piante a fiore quali il grano saraceno, sono integrate nell'agroecosistema per incrementare la fitness dei parassitoidi. Tali risorse fiorali devono non soltanto essere in grado di fornire nettare ai parassitoidi, ma devono anche essere altamente attrattive. Recenti studi hanno dimostrato che il nettare fiorale è colonizzato da comunità microbiche in grado di influenzare le caratteristiche organolettiche del nettare. Inoltre, è stato dimostrato che queste modifiche alle caratteristiche del nettare possono avere conseguenze sul comportamento di ricerca dei parassitoidi. Tuttavia, la maggior parte degli studi si è concentrata sui batteri e sui lieviti associati al nettare, mentre poco è noto in merito ai funghi filamentosi. In questo studio, abbiamo isolato funghi filamentosi dal nettare fiorale di grano saraceno (*Fagopyrum esculentum*) per testare l'ipotesi che tali funghi, attraverso la modifica della composizione dei composti volatili del nettare, influenzino il comportamento di ricerca dei parassitoidi. Gli organismi modello di questo studio sono *Trissolcus basalis* e *Ooencyrtus telenomicida*, due parassitoidi oofagi associati alla cimice verde *Nezara viridula*. Questi due parassitoidi coesistono in diverse aree dove è presente il loro ospite primario. I funghi filamentosi del nettare sono stati utilizzati per fermentare il nettare sintetico e successivamente si è valutato il ruolo della fermentazione microbica sulle risposte olfattive dei parassitoidi. Dei 6 funghi filamentosi del nettare (3 *Cladosporium* spp., 2 *Aspergillus* spp. e 1 *Stachybotrys* sp.), solo la fermentazione del nettare da parte di *Cladosporium* sp. 22.2.11 ha attratto femmine di *T. basalis*. Tuttavia, la fermentazione del nettare dei ceppi di *Cladosporium* spp. 22.2.11 e 22.3.29 ha indotto attrazione nei confronti di femmine di *O. telenomicida*. Le analisi chimiche di gas-cromatografia hanno messo in evidenza differenze nelle composizioni dei composti volatili emessi dei nettari fermentati dai funghi filamentosi. Tali analisi chimiche sono state messe in correlazione con la risposta dei parassitoidi in olfattometro. In conclusione, i nostri risultati sono rilevanti dal punto di vista pratico poiché le essenze botaniche ricche in nettare quali il grano saraceno sono ampiamente utilizzate in agricoltura per migliorare l'efficacia dei programmi di controllo biologico degli insetti fitofagi.

PAROLE CHIAVE: Microbi del nettare, controllo biologico della conservazione, olfatto dei parassitoidi, *Trissolcus basalis, Ooencyrtus telenomicida, Nezara viridula.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Studio della funzione del recettore nicotinico α7 nella risposta immunitaria umorale in *Drosophila*

Giorgia Giordani[1], Giulia Cattabriga[1], Andrea Becchimanzi[2], Ilaria Di Lelio[2], Giovanna De Leva[2], Silvia Gigliotti[3], Francesco Pennacchio[2], Giuseppe Gargiulo[1]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] Università di Napoli "Federico II", Italia; [3] Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia

L'acetilcolina (ACh) svolge un ruolo ben caratterizzato nella mediazione delle interazioni sinaptiche tra neuroni nel sistema nervoso centrale sia dei vertebrati che degli invertebrati, inoltre, essa è coinvolta in funzioni regolatrici nei tessuti non neuronali.
Abbiamo analizzato il coinvolgimento dell'ACh nella risposta immunitaria innata di *Drosophila melanogaster*. La sottoregolazione della sintesi o del trasporto vescicolare di ACh determina la riduzione dei livelli di espressione del gene drosomicina (drs), codificante per il peptide antimicrobico Drs, in individui adulti infettati da un batterio Gram-positivo. I nostri risultati hanno indicato che il recettore nicotinico dell'acetilcolina α7 (Dα7) è coinvolto nella via colinergica che modula l'espressione del gene drs sia in tessuti neuronali che non-neuronali, dimostrando un'attività colinergica negli emociti.
In conclusione, i risultati da noi ottenuti hanno permesso di stabilire che la risposta immunitaria umorale innata è modulata da segnali colinergici neuronali e non-neuronali.

PAROLE CHIAVE: Immunità innata, acetilcolina, recettori nicotinici, neuroimmunità.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Preferenza olfattiva di *Drosophila suzukii* verso lieviti di interesse viticolo-enologico per lo sviluppo di nuovi protocolli di controllo

Andrea Arpellino, Elena Gonella, Vasileios Englezos, Simone Giacosa, Davide Spadaro, Alberto Alma

Università degli Studi di Torino, Italia

Drosophila suzukii (Diptera, Drosophilidae) è un insetto asiatico introdotto in Europa nel 2008, caratterizzato da una elevata polifagia nei confronti di frutti morbidi e principalmente a buccia rossa. A differenza dei drosofilidi autoctoni, le femmine di questa specie sono dotate di ovopositore morfologico seghettato, il quale permette di deporre all'interno di frutti sani prima della maturazione. A carico dell'uva problematiche quali-quantitative sono state riscontrate dal 2011: il danno è sia diretto, derivante dall'attività trofica larvale, sia indiretto a seguito dell'esposizione dell'acino a muffa grigia e al marciume acido. Al fine di evitare la presenza di residui di prodotti chimici nel vino, le strategie di gestione del dittero sono limitate a misure di tipo fisico, con scarsi risultati in termini di efficacia. Lo scopo del lavoro è stato quello di saggiare la potenzialità di diversi lieviti per un impiego come attrattivi o repellenti nei confronti di *D. suzukii*, mediante applicazioni sugli acini in pre-vendemmia. I lieviti impiegati nello studio sono stati selezionati tra isolati non-*Saccharomyces* di comune uso in enologia durante la fermentazione alcolica, e tra ceppi riconosciuti come agenti di biocontrollo.
Sono stati effettuati saggi a scelta multipla in arena, esponendo femmine di *D. suzukii* ai ceppi selezionati in coltura solida, in contemporanea a un controllo privo di lieviti. Il ceppo di lievito preferito in queste prove è stato successivamente utilizzato per un confronto diretto con il controllo tramite saggi olfattometrici a due vie. In questi esperimenti, il confronto è stato condotto direttamente tra campioni di acini di uva (varietà Nebbiolo) spruzzati con una sospensione di lievito e campioni di uguale misura non trattati.
I saggi a scelta multipla hanno evidenziato come ceppo più attrattivo *Starmerella bacillaris* FC54. Le prove olfattometriche hanno confermato l'elevata attrattività di questo ceppo anche in seguito al trattamento degli acini. Pertanto, l'isolato selezionato potrà essere sfruttato per lo sviluppo di strategie di attract and kill oppure per la predisposizione di nuove trappole per il monitoraggio e per la cattura massale del drosofilide. Le riconosciute capacità enologiche di questo lievito suggeriscono inoltre che la sua permanenza sulle uve in post-vendemmia (fattore che nel caso di agenti di biocontrollo può rappresentare un'importante criticità) possa fornire un ulteriore vantaggio anche in fase di vinificazione.

PAROLE CHIAVE: *Drosophila suzukii*, attrattivi alimentari, lieviti enologici.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Potenziale dei volatili emessi da funghi mutualisti come fattore di aggregazione di un Coleottero xilomicetofago

Antonio Gugliuzzo[1], Jürgen Kreuzwieser[2], Christopher M. Ranger[3], Giovanna Tropea Garzia[1], Antonio Biondi[1], Peter H. W. Biedermann[2]

[1] Università degli Studi di Catania, Italia; [2] Università di Friburgo, Germania; [3] USDA-ARS, USA

L'uso di feromoni di aggregazione durante la ricerca e colonizzazione delle piante ospiti è una strategia ben nota per numerose specie di insetti appartenenti a diversi ordini e famiglie. Tuttavia, il ruolo dei semiochimici durante la selezione dell'ospite vegetale da parte di molte specie di coleotteri xilomicetofagi (ambrosia beetles) è stato poco studiato. Gli ambrosia beetles (Curculionidae: Scolytinae e Platypodinae) condividono una strategia ecologica comune, ovvero l'utilizzo di funghi mutualisti come unica fonte di nutrimento. In alcuni studi recenti sono state segnalate forti infestazioni causate da specie xilomicetofaghe a carico di alberi in vivaio e/o frutteto con evidenza di aggregazione. Tuttavia, i meccanismi coinvolti in questo comportamento di aggregazione non sono stati approfonditi. In questo studio, è stato valutato il ruolo dei composti organici volatili fungini, prodotti o elicitati da specie fungine associate a *Xylosandrus germanus* (Scolytinae), sul comportamento di selezione dell'ospite da parte del coleottero. I funghi associati a individui selvatici del coleottero esotico sono stati prima isolati e quindi caratterizzati tramite analisi molecolare. In seguito, biosaggi olfattometrici a doppia scelta hanno rivelato una significativa attrazione di *X. germanus* per i volatili del suo principale fungo mutualista Ambrosiella grosmanniae. Le femmine adulte del coleottero sono risultate inoltre attratte dai volatili prodotti da un'altra specie fungina (*Acremonium* sp.) comunemente trovata in associazione con il coleottero ma non da quelli di una specie fungina contaminante (*Cladosporium* sp.) selezionata come non-simbionte. Ulteriori biosaggi comportamentali, condotti con sezioni di rami di faggio opportunamente manipolati, hanno rivelato una forte attrazione da parte di *X. germanus* per i rami pre-colonizzati da conspecifici o pre-inoculati con *A. grosmanniae*. L'analisi dei composti organici volatili ha evidenziato un gruppo di otto sostanze comunemente rilasciate sia da rami infestati dal coleottero, che da rami infetti da *A. grosmanniae* e da *A. grosmanniae* in vitro. I risultati ottenuti dimostrano che i volatili fungini, identificati in questo studio, possono agire come attrattivi per gli individui di *X. germanus* nella fase di ricerca dell'ospite, fornendo la prima evidenza scientifica dell'uso, da parte di un coleottero xilomicetofago del genere *Xylosandrus*, di volatili prodotti da funghi mutualisti come feromoni di aggregazione. Nel complesso, questo studio fornisce nuove conoscenze sull'ecologia di *X. germanus* e importanti spunti per lo sviluppo di metodi di controllo semiochimico basati sul potenziale uso di composti organici volatili fungini come attrattivi specifici del coleottero.

PAROLE CHIAVE: *Ambrosiella grosmanniae*, Fitofago invasivo, MVOCs, Simbiosi, *Xylosandrus germanus.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Caratterizzazione di Acque Affumicate e loro effetti sul microbioma di *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae)

Giovanni Jesu, Francesco Vinale, Giuliano Bonanomi, Stefania Laudonia

Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia

Dalla pirolisi di materie prime di origine organica, oltre a Biochar e Bio-olii, è possibile ottenere una frazione volatile. Quest'ultima, se fatta gorgogliare in acqua distillata dà origine alle "acque affumicate" (SWs), ricche di composti biologici ed utilizzabile per scopi energetici o in applicazioni tecnologiche. Complessivamente sono state oggetto di studio 10 diverse SWs ottenute da 5 materie prime organiche trattate a 300 e 500°C e con le quali sono state prodotte 2 miscele. Le materie prime di origine naturale utilizzate sono state: scarti solidi di frantoio (OLI); foglie e steli tritati di mais (*Zea mays* L.); fieno di erba medica (*Medicago sativa* L.); segatura di legno di faggio (*Fagus sylvatica* L.); e cellulosa da carta da filtro (MIX). Le SWs e le due miscele da esse ottenute sono state chimicamente caratterizzate mediante GC-MS. L'effetto di somministrazioni per ingestione di OLI e MIX sulla fitness di *Bactrocera oleae* è stato valutato mediante biosaggi con gruppi di adulti selvatici di entrambi i sessi e neo sfarfallati, ottenuti da olive evidentemente attaccate dalla Mosca, raccolte nel Parco Gussone di Portici (NA). I composti sono stati somministrati attraverso una dieta di acqua e zucchero addizionata con quantità note delle due miscele. Per la valutazione degli effetti di alterazione del microbioma della mosca, alla fine di ogni replica si è proceduto alle quantificazioni assolute del simbionte ottenute mediante qPCR Real-Time a seguito di un'estrazione del DNA complessivo del dittero ospite e dell'endosimbionte primario "*Candidatus Erwinia dacicola*" da pool di 4 femmine adulte. I dati sono stati ottenuti sottoponendo i campioni ad amplificazione utilizzando il capo, sede del bulbo esofageo, e l'addome per l'intestino. I risultati evidenziano come la somministrazione di MIX limiti il titolo batterico e addirittura lo dimezzi nell'intestino, con forti effetti fenologici anche nella generazione successiva. La miscela OLI favorisce, invece, la proliferazione del simbionte sia nel bulbo che nell'intestino.

PAROLE CHIAVE: Mosca delle olive, "Candidatus Erwinia *dacicola*", alterazione indotta.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Variazioni stagionali del microbioma di *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae)

Giovanni Jesu, Francesco Vinale, Stefania Laudonia

Università degli Studi di Napoli "Federico II, Italia

Bactrocera oleae è specie nota per l'importante gamma delle sue relazioni simbiontiche strettamente connesse con la fenologia del dittero adulto e degli stadi di sviluppo larvale. Nel complesso che costituisce il microbioma di *B. oleae*, vi è la presenza del batterio primario "*Candidatus Erwinia dacicola*", trasmesso per via principalmente verticale ed ospitato nel capo degli adulti, in un diverticolo esofageo denominato Bulbo, e nell'intestino di larve ed adulti. Negli adulti neo sfarfallati, in termini quantitativi, il suo titolo non è molto elevato, ma si moltiplica molto velocemente durante i primi giorni dallo sfarfallamento, tanto che, a partire dal quinto giorno non è più possibile eliminare il simbionte mediante somministrazioni di antibiotici per via orale. Per le peculiari caratteristiche di "*Ca. Erwinia dacicola*" e della sua relazione simbiontica con il dittero, il batterio è comunemente utilizzato quale indicatore per la valutazione della carica simbiontica totale. Le quantificazioni assolute del simbionte sono state ottenute mediante qPCR Real-Time a seguito di un'estrazione del DNA complessivo di ospite e simbionti dal capo e dall'addome per pool di 4 femmine adulte. Gli adulti selvatici sono stati ottenuti da olive attaccate da *B. oleae*, raccolte a Portici (NA) durante il periodo di attività dell'insetto, da giugno a fine dicembre e per due anni consecutivi. I risultati hanno evidenziato una variabilità ciclica stagionale della presenza del simbionte che segue e si adatta alle variazioni stagionali agendo sulla stessa fenologia della mosca, modulandone la fisiologia in funzione delle condizioni ambientali e climatiche. I risultati ottenuti indicano la necessità di definire la tempistica e le tecniche di controllo delle popolazioni della mosca che si basino sull'alterazione del microbioma del carpofago.

PAROLE CHIAVE: Mosca delle olive, "*Candidatus* Erwinia dacicola", endosimbiosi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Fattori biotici e abiotici che influenzano il microbiota dei Crisomelidi (Coleoptera, Chrysomelidae)

Giulia Magoga[1], Matteo Brunetti[2], Simone Minervini[2], Marilù Cardinale[1], Chiara Benvenuti[3], Alessio De Biase[3], Alberto Spada[1], Matteo Montagna[1]

[1] Università degli studi di Napoli Federico II, Italia; [2] Università degli studi di Milano, Italia;
[3] Sapienza Università di Roma, Italia

I fattori che influenzano la composizione e la diversità del microbiota degli insetti fitofagi sono poco conosciuti, come lo è anche il ruolo dei microrganismi nel supportare la metabolizzazione dei composti prodotti dalle loro piante ospiti. In questo progetto focalizziamo la nostra attenzione sui batteri associati agli insetti fitofagi delle famiglie Chrysomelidae e Orsodacnidae. Tramite uno screening su larga scala dei batteri associati all'addome di questi organismi non modello, si intende investigare quali fattori, biotici e abiotici, influenzano la struttura e composizione delle comunità batteriche, tra questi ad esempio l'ampiezza dello spettro trofico, il sesso e il tipo di ambiente di vita. Il microbiota di diverse specie di Chrysomelidae viene quindi caratterizzato con un approccio di DNA metabarcoding con target il 16S rRNA batterico. Finora è stato caratterizzato il microbiota di 35 specie, rappresentative delle diverse sottofamiglie di Chrysomelidae. I risultati ottenuti suggeriscono che le specie con un ampio spettro trofico (polifagi) ospitano un microbiota più diversificato rispetto a quelle più specializzate. Inoltre, i maschi sembrano essere più inclini ad acquisire batteri dall'ambiente circostante, mentre il microbiota delle femmine nella maggior parte delle specie è risultato dominato da batteri manipolatori della riproduzione (e.g., *Wolbachia* e *Rickettsia*) o simbionti con un potenziale ruolo funzionale. Due presunti simbionti primari appartenenti alle Enterobacterales, precedentemente isolati solamente da *Bromius obscurus*, sono stati rilevati in due specie di Chrysomelidae della stessa sottofamiglia, suggerendo una diffusa simbiosi con gli Eumolpinae. Sorprendentemente, il microbiota di *Orsodacne humeralis* (Coleoptera, Orsodacnidae) è risultato dominato da un taxon affine a *Buchnera*. Attualmente si stanno processando oltre 100 specie di Chrysomelidae (almeno tre popolazioni per specie, tre individui per popolazione) al fine di comprendere meglio l'influenza dell'ampiezza dello spettro trofico delle specie e della geografia sulla diversità del microbiota. Le piante ospiti di questi individui saranno caratterizzate analizzando il DNA vegetale presente nel loro intestino attraverso un approccio di DNA metabarcoding con target il gene ITS delle piante. I risultati che si otterranno potranno anche aiutare ad identificare i batteri con un possibile ruolo nel conferire all'insetto la capacità di sfruttare diverse piante ospiti, e quindi eventualmente coinvolti nell'espansione dello spettro trofico.

PAROLE CHIAVE: Microbiota degli insetti, insetti fitofagi, metagenomica 16S rRNA.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Confronto tra la risposta immunitaria di *Galleria mellonella* e *Rhynchophorus ferrugineus* dopo infezione con il nematode entomopatogeno *Steinernema carpocapsae*

Barbara Manachini[1], Vincenzo Arizza[1], Maristella Mastore[2], Domenico Schillaci[1], Maurizio F. Brivio[2]

[1] Università degli Studi di Palermo, Italia; [2] Università degli Studi dell'Insubria, Italia

Il punteruolo rosso, Rhynchophorus ferrugineus (Olivier 1790) (Coleoptera: Curculionidae) fitofago infestante delle palme e *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) parassita delle arnie, sono stati utilizzati come modelli per approfondire le conoscenze della relazione ospite-nematode entomopatogeno.
Gli effetti del nematode entomopatogeno *Steinernema carpocapsae* (Nematoda: Steinernematidae) sull'immuno attività delle larve di *R. ferrugineus* e di *G. mellonella*, sono stati messi a confronto. E' stata anche valutata la capacità di completare il ciclo vitale di *S. carpocapsae* nei due insetti.
Sebbene *S. carpocapsae* sia efficace nel controllo biologico del punteruolo rosso, non è tuttavia in grado di completare il suo ciclo all'interno dell'ospite, mentre lo stesso nematode si riproduce con successo in *G. mellonella*.
Sulla base di precedenti dati di laboratorio e sulla revisione sistematica della letteratura, gli effetti indotti dal nematode sulla risposta immunitaria del Coleottero e del Lepidottero, sono stati comparati. In particolare sono stati analizzati: la popolazione emocitaria immunocompetente (numero e tipi cellulari), l'attività del sistema profenolossidasi-fenolossidasi (proPO) e infine è stata valutata l'inibizione e proliferazione del batterio simbionte Gram negativo *Xenorhabdus nematophila* (Enterobacteraceae).

PAROLE CHIAVE: punteruolo rosso; camola del miele, palma; nematode; batteri, simbionti; risposta immunitaria.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Effetti del *Bacillus thuringiensis* sul punteruolo rosso: una questione di genere?

Barbara Manachini, Monica Celi, Vincenzo Arizza, Mirella Vazzana

Università degli Studi di Palermo, Italia

Dalla loro scoperta, i bioinsetticidi a base di *Bacillus thuringiensis* (Bt) hanno dimostrato di avere il vantaggio di essere mirati al controllo delle specie chiave di insetti infestanti con il minimo im-patto ambientale. Comprendere la biologia degli insetti chiave, così come le interazioni con i patogeni ed il sistema immunitario, può aiutare a migliorare l'efficacia dei prodotti a base di Bt.
Sulla base di precedenti dati di laboratorio e di una revisione sistematica della letteratura sono stati analizzati gli effetti indotti dal batterio entomopatogeno Bt, sul punteruolo rosso della palma *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae), fitofago chiave delle palme e specie altamente invasiva, che ha avuto un significativo impatto economico, ambientale e so-ciale una volta accidentalmente introdotto in Italia. Sono stati considerati gli effetti indotti dal batterio sulla fisiologia, la risposta immunitaria e le risposte allo stress in *R. ferrugineus*. In pre-cedenza un ceppo Bt, registrato contro un'altra famiglia di coleotteri, era risultato essere un po-tenziale patogeno di RPW. I dati hanno mostrato che Bt interagisce negativamente con la crescita e la vitalità del punteruolo; inoltre il numero di emociti circolanti nell'emolinfa era diminuito drasticamente sia come numero totale che come tipo di emociti. Differenze nella risposta all'infezione da parte del Bt sono state registrate trai dei due generi. Anche la risposta allo stress indotto dalle infezioni da Bt nei maschi e nelle femmine sono risultate significativamente differenti. Lo stress è stato valutato considerando l'interazione tra ematociti e Bt attraverso l'espres-sione delle proteine da shock termico (Heat Shock Poritein HSPs), in particolare le HSP70 pre-senti nel sopranatante del lisato emocitario da larve e adulti. Le HSPs vengono rapidamente sintetizzate nelle cellule dopo l'esposizione allo stress, inclusa l'infezione da agenti patogeni. L'analisi western blot, ha mostrato che l'espressione di HSP70 è stata modulata nel tempo (3h, 6h, 12h, 19, 24h) in risposta al trattamento con Bt, evidenziando che il batterio è un fattore di stress per le larve ma anche per gli adulti. L'espressione della proteina è aumentata di circa sette volte dopo 3 ore dal trattamento e dopo 6 ore è tornata al valore di controllo. I dati dimostrano inoltre differenze nel modo in cui maschi e femmine investono nella risposta all'infezione da Bt supportando la teoria secondo cui i maschi scelgono l'investimento nella riproduzione piuttosto che l'investimento nell'immunità. In effetti le femmine hanno una risposta immunitaria più forte ed risultano avere una mortalità inferiore.

PAROLE CHIAVE: punteruolo rosso; risposta immunitaria, emociti, HSP70.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Possibilità di interferire nella trasmissione verticale del simbionte della mosca dell'olivo

Isabel Martinez-Sañudo, Ivana Carofano, Luca Mazzon

Università degli Studi di Padova, Italia

La mosca dell'olivo, considerata il principale fitofago dell'olivo nel bacino del Mediterraneo, è strettamente associata al batterio simbionte *Candidatus Erwinia dacicola*. Il simbionte viene trasmesso verticalmente dalla madre alla prole durante l'ovideposizione, attraverso la contaminazione del corion e la successiva acquisizione alla schiusa da parte della larva, nella quale va incontro a moltiplicazione a livello dei ciechi gastrici. L'associazione tra la mosca dell'olivo e il simbionte ereditario è di estrema importanza per tutti gli stadi dell'insetto. Le larve prive di simbionte non sono in grado di svilupparsi sulle olive acerbe a causa dell'alto contenuto polifenolico. Negli adulti il simbionte svolge un ruolo fondamentale nella degradazione di composti azotati altrimenti inaccessibili alla mosca.
Considerato Il ruolo chiave di *Ca. E. dacicola* per la fitness dell'ospite, nel presente lavoro è stata valutata la possibilità di interferire nella trasmissione verticale agendo allo stadio di uovo, in quanto unico momento in cui il simbionte risulta vulnerabile localizzandosi esternamente al corpo dell'ospite. Olive neo-infestate con uova sono state trattate con diversi prodotti con presunta attività antimicrobica. La carica batterica del simbionte è stata quantificata mediante Real-Time PCR nelle larve derivate da olive trattate e non trattate. I risultati hanno mostrato una significativa riduzione della carica batterica del simbionte nelle larve provenienti da olive trattate con dodina e Dentamet®, un prodotto a base di zinco-rame-acido citrico. Inoltre, dopo i trattamenti con entrambi i prodotti è stata osservata una riduzione del tasso di impupamento dell'insetto nocivo.
Questo studio evidenzia per la prima volta la possibilità di disturbare l'acquisizione del simbionte nella mosca dell'olivo attraverso l'applicazione di composti antimicrobici su olive infestate da uova.
Nel complesso, i risultati ottenuti aprono prospettive future sulla possibilità di compromettere la fitness della mosca dell'olivo attraverso strategie che vadano a colpire il simbionte nella fase precedente all'acquisizione da parte della larva neonata.

PAROLE CHIAVE: *Bactrocera oleae*, attività antimicrobica, real-time PCR, controllo simbiotico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Viroma degli emitteri: il caso di tre specie di insetti vettore di fitopatogeni

Sara Ottati[1], Simona Abbà[2], Luciana Galetto[2], Nicola Bodino[2], Domenico Bosco[1], Cristina Marzachì[2]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia; [2] CNR, Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Italia

La riduzione dell'uso dei pesticidi per il controllo degli insetti in agricoltura è una delle priorità stabilite a livello dell'Unione Europea e lo studio di virus come alternativa sostenibile agli insetticidi è quindi un tema di grande interesse. I virus degli insetti sono ben noti agenti di biocontrollo, soprattutto di lepidotteri, ma finora in gran parte inesplorati per gli emitteri. In questo lavoro abbiamo esplorato nuove opportunità per lo sviluppo di tecnologie a base virale per il contenimento degli insetti vettori di fitopatogeni, studiando la virosfera di tre emitteri vettori. Nella prima fase, l'RNAseq è stato applicato per caratterizzare la virosfera di *Scaphoideus titanus*, vettore del fitoplasma della Flavescenza dorata, *Euscelidius variegatus*, vettore di laboratorio della Flavescenza dorata e del "*Candidatus Phytoplasma asteris*", e *Philaenus spumarius*, vettore di *Xylella fastidiosa*. Campioni di *S. titanus* sono stati raccolti in Italia, Francia, Svizzera, Ungheria e Stati Uniti. Adulti di *E. variegatus* sono stati campionati da due allevamenti di laboratorio originariamente stabiliti con insetti raccolti in Francia e in Italia. Campioni di *Philaenus spumarius* sono stati raccolti da otto località in Italia e Francia. Otto virus a RNA sono stati identificati nelle popolazioni di *S. titanus*, due nuovi iflavirus sono stati identificati in *E. variegatus* e altri sono attesi dalle analisi in corso del viroma di *P. spumarius*. La prevalenza all'interno della popolazione e la potenziale patogenicità per i rispettivi ospiti è in fase di valutazione per ciascuno dei virus appena identificati. Inoltre, alcuni di essi sono stati selezionati per misurare i loro effetti sui parametri di fitness degli insetti e sull'efficienza di trasmissione. Per ogni patosistema, i virus non patogeni (infezioni latenti) saranno utilizzati per alterare l'espressione di geni di insetti coinvolti nella trasmissione del fitoplasma attraverso il silenziamento genico indotto da virus (VIGS).

PAROLE CHIAVE: *Euscelidius variegatus, Philaenus spumarius, Scaphoideus titanus.*

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Meccanismi condivisi nella transizione all'endosimbiosi con l'ospite insetto: il caso delle Enterobacterales.

Giobbe Forni[1], Jacopo Martelossi[1], Dario Pistone[2], Matteo Montagna[3]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] Università di Milano, Italia; [3] Università di Napoli Federico II, Italia

L'instaurarsi di un'associazione insetto-batterio endosimbionte da un canto espande le possibilità adattative verso nuove nicchie ecologiche dell'insetto, dall'altro costringe profondamente l'evoluzione dell'endosimbionte al punto da causare una drastica riduzione della dimensione del suo genoma. Questo fenomeno è stato riscontrato in diversi cladi di batteri endosimbionti, come ad esempio nei batteri appartenenti al genere *Buchnera, Carsonella* e *Stammera*. Ad oggi però manca un'analisi su larga scala dei processi evolutivi che sono responsabili della riduzione del genoma dei batteri endosimbionti. In questo studio vengono investigati i principali meccanismi evolutivi associati a questo cambiamento nello stile di vita (i.e., transizione a vita libera-endosimbionte) utilizzando come modello circa 200 batteri dell'ordine delle Enterobacterales (Gammaproteobacteria). Questo clade può infatti fornire una prospettiva unica, poiché si ritiene che l'evoluzione dell'endosimbiosi all'interno di questo clade sia avvenuta indipendentemente numerose volte. Sfruttando molteplici approcci filogenetici - che dovrebbero compensare il diverso modello di evoluzione nucleotidica tipico degli endosimbionti - sono state generate nuove ipotesi filogenetiche utilizzando un dataset di oltre 200 specie batteriche caratterizzate da diversi stili di vita (endosimbionti di insetti, patogeni di piante e animali, e batteri a vita libera). Sono stati inferiti fra i nove e gli undici eventi indipendenti di evoluzione dell'endosimbiosi, con i cladi di endosimbionti di insetti filogeneticamente vicini a quelli di patogeni. I risultati delle analisi condotte sull'evoluzione delle famiglie geniche supportano ampie perdite di geni, con conseguente drastica riduzione ella dimensione dei genomi, in concomitanza con il cambiamento nello stile di vita. A seguito dell'evento di endosimbiosi ma i successivi tassi di perdita non differiscono tra le specie a vita libera e gli endosimbionti. I risultati ottenuti mostrano invece una riduzione del trasferimento genico orizzontale negli endosimbionti, suggerendo che l'erosione del loro genoma derivi da una ridotta acquisizione di geni, che non è in grado di compensare la continua contrazione del genoma che caratterizza l'evoluzione dei batteri. Inoltre, le analisi di evoluzione molecolare hanno evidenziato una correlazione tra il regime di selezione dei geni e il tasso con cui vengono persi negli endosimbionti e nelle specie a vita libera, evidenziando l'essenzialità dei geni come un importante determinante della loro perdita, indipendentemente dallo stile di vita.

PAROLE CHIAVE: endosimbionti di insetti, genomica comparata, evoluzione molecolare, riduzione del genoma.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Identificazione di nuove sequenze virali in cimice asiatica *Halyomorpha halys*

Giulia Papa[1], Simona Abbà[2], Luciana Galetto[2], Cecilia Parise[3], Cristina Marzachì[2], Ilaria Negri[1]

[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, DIPROVES, Italia; [2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, CNR, Italia; [3] Università degli Studi di Torino, Italia

Dopo la sua introduzione dall'Est asiatico, la cimice marmorata *Halymorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) è diventata un importante fitofago d'interesse agricolo, capace di danneggiare molte colture frutticole in Europa. Nonostante l'ampio uso di pesticidi, *H. halys* è un problema importante per l'agricoltura, perché poco sensibile a soluzioni che non prevedono l'uso di insetticidi di sintesi. Approcci mirati e sostenibili per il suo controllo includono l'esplorazione di agenti di biocontrollo alternativi, come l'uso di virus entomopatogeni. In questo studio abbiamo caratterizzato il viroma di dieci popolazioni di *H. halys* raccolte tra estate/autunno 2020-21 in Lombardia. I dieci siti di raccolta rappresentano diversi agroecosistemi e condizioni pedoclimatiche. Gli RNA totali di oltre 100 esemplari sono stati estratti singolarmente da ciascun individuo e ne è stata verificata la purezza e l'integrità. Aliquote dei singoli estratti sono state riunificate in dieci campioni misti (pool) di RNA (uno per ogni sito di raccolta) per la costruzione delle librerie: ogni pool è stato ottenuto utilizzando la stessa quantità di RNA estratto da quattro maschi e quattro femmine. Sono state preparate dieci librerie e sequenziate da entrambe le estremità (150 bp) con il sistema Illumina NovaSeq. Dal sequenziamento dell'RNA sono stati ottenuti per ciascuna libreria tra 41 e i 42 milioni di reads, assemblate indipendentemente in contigs e confrontate con il database NCBI delle proteine non ridondanti (nr) per l'identificazione dei virus. Questi dati sul trascrittoma di *H. halys* ci hanno permesso di descrivere sei genomi virali: tre dei virus con genoma a doppio filamento di RNA (dsRNA), due a singolo filamento di RNA con senso positivo (+ssRNA) e uno a singolo filamento di RNA con senso negativo (-ssRNA). In questa analisi sono stati considerati solo i genomi virali completi o quasi. Nonostante questi criteri stringenti, sono state identificate sequenze virali in 9 librerie su 10. Successivamente sono state disegnate sei coppie di primers usati per stimare la prevalenza di ogni virus per singolo insetto incluso nei pool analizzati in precedenza con RNAseq. I campioni sono stati digeriti con DNasi, retrotrascritti con i primers reverse specifici e analizzati tramite qPCR con SYBR Green, sfruttando le curve di melting per determinare la specificità degli ampliconi prodotti. Come controllo endogeno è stato utilizzato il trascritto del gene actina. La presenza/assenza delle sei entità virali identificate mediante RNAseq è stata confermata tramite qPCR. Questo lavoro pone le basi per un possibile utilizzo di virus naturali come agenti di biocontrollo, in risposta alla domanda di un'agricoltura più sostenibile.
Il lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto "Acquisizione di nuove conoscenze utili al controllo dell'infestante alieno *Halyomorpha halys* in agroecosistemi viticoli lombardi – DEBUG" finanziato da Regione Lombardia.

PAROLE CHIAVE: Emitteri infestanti, viroma, agenti virali di biocontrollo.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Evidenziazione biomolecolare dei virus delle api in adulti e larve di *Vespa orientalis*

Karen Power[1],Manuela Martano[1], Anna Matrone[1], Ernesto Ragusa[2], Roberto Rizzo[3], Paola Maiolino,[1]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Università degli Studi di Palermo, Italia;
[3] CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Italia

Il Calabrone orientale (*Vespa orientalis*) è originario del Mediterraneo sud-orientale, Africa nord-orientale, Medioriente e Asia centrale, ma risulta ben radicato in Italia meridionale. Recenti segnalazioni in Liguria, Trieste e Toscana mostrano una espansione del suo areale probabilmente in seguito a cambiamenti climatici o fenomeni antropici involontari. Gli adulti si nutrono principalmente di carboidrati che raccolgono da frutta e nettare mentre la covata viene alimentata dalle operaie con proteine animali (cavallette, mosche, vespe e api). L' interazione ape-calabrone può portare al possibile spillover di agenti patogeni in entrambe le direzioni (NANETTI et al., 2022). Studi precedenti riportano la presenza di patogeni delle api (virus, funghi e batteri) nelle Vespae e hanno suggerito un possibile ruolo di queste ultime nella diffusione di agenti patogeni di interesse apistico.
Scopo di questo studio è stato quello di rilevare la possibile presenza nella *V.orientalis* di sei virus delle api e precisamente: Virus della Paralisi Acuta/Acute Bee Paralysis Virus ((ABPV), Virus della Cella Reale Nera/Black Queen Cell Virus (BQCV), Virus della Paralisi Cronica/Chronic Bee Paralysis Virus (CBPV), Virus delle Ali Deformi/Deformed Wing Virus (DWV), Virus di Kashmir/Kashmir Bee Virus (KBV), Virus della Covata a Sacco/ Sac Brood Virus (SBV). 30 operaie e 29 larve di *V.orientalis* e 2 pool di 10 api sono state catturate da un nido allevato e da una arnia entrambi localizzati presso il Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Forestali dell'Università di Palermo, e inviate al Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali dell'Università di Napoli "Federico II". I campioni sono stati osservati allo stereomicroscopio per identificare la presenza di eventuali alterazioni morfologiche indicative dell'azione dei virus e successivamente stati sottoposti a multiplex PCR per l'identificazione dei sei virus.
Nessuna alterazione morfologica era stata evidenziata nonostante i risultati biomolecolari mostrassero che 25/30 operaie e 24/29 larve risultavano infette con almeno un virus (DWV). Gli adulti mostravano positività anche per ABPV (19/30), BQCV (13/30), SBV (1/30); mentre le larve risultavano positive per SBV (10/29), ABPV (5/29), BQCV (5/29). Nessun campione risultava positivo per CBPV e 1/30 adulti era infetto con KBV. La positività delle api rifletteva quelle dei calabroni: 2/2 DWV, 2/2 SBV, 2/2 BQCV and 1/2 ABPV. I virus rilevati nel nostro studio sono i più diffusi negli alveari presenti sul territorio italiano e la sovrapposizione dei risultati tra calabroni ed api campionate nello stesso sito suggerisce la possibile trasmissione dei virus dalle api ai calabroni attraverso la predazione ed ingestione di api infette.

PAROLE CHIAVE: Calabrone orientale, virus, patologia, *Apis mellifera.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Variabilità degli effetti della disbiosi intestinale nella cimice verde *Nezara viridula* e implicazioni per il controllo simbiotico

Sofia Victoria Prieto[1], Matteo Brunetti[2], Giulia Magoga[2], Elena Gonella[1], Matteo Montagna[3], Alberto Alma[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia; [2] Università degli Studi di Milano, Italia; [3] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia

La simbiosi con microrganismi è di estrema importanza per l'ecologia e l'evoluzione degli insetti. Gli eterotteri pentatomidi ospitano un simbionte primario nell'intestino medio, trasmesso alla progenie dalle femmine durante l'ovideposizione attraverso la contaminazione della superficie dell'uovo. L'interruzione di questa trasmissione viene sfruttata per contenere le popolazioni di insetti dannosi tramite la strategia del controllo simbiotico. Gli eventi che determinano la risposta dell'insetto alla perdita del normale equilibrio microbico intestinale (disbiosi) sono fondamentali per comprendere la potenziale efficacia del controllo simbiotico. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di verificare l'induzione della disbiosi nella cimice verde *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), valutando l'effetto di trattamenti anti-simbionte, effettuati sulle ovature, sulla communita batterica e sulla sopravvivenza delle neanidi neonate con l'utilizzo di tecniche di sequenziamento di terza generazione. La presenza del simbionte è stata ridotta nelle neanidi nate da ovature trattate, con un conseguente incremento significativo nella loro mortalità. Il sequenziamento del gene 16S ha indicato la presenza di sei ceppi diversi del simbionte, appartenenti al genere *Pantoea*. Soltanto uno di questi ceppi è stato trovato in tutti i campioni, mentre gli altri sono stati presenti esclusivamente nei campioni non trattati. Il microbioma degli esemplari non trattati e caratterizzati da una ridotta mortalità è stato caratterizzato dalla dominanza del simbionte primario, mentre la variabilità interna degli altri esemplari è risultata incrementata, con una conseguente disbiosi. Tuttavia, la disbiosi non è stata sempre associata a una alta mortalità delle neanidi; inoltre, l'assenza del simbionte è stata registrata anche in alcuni campioni non trattati. La possibile trasmissione inefficiente del simbionte in natura potrebbe spiegare la risposta variabile di *N. viridula* al trattamento delle uova, come segnalato anche in altri lavori. Ulteriori studi sulla dinamica del microbioma intestinale lungo tutto il ciclo biologico dell'insetto potranno far luce sull'evoluzione dei rapporti tra *N. viridula* e la sua comunità microbica.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Le proteine di superficie dei batteri entomopatogeni interagiscono con gli insetti durante la patogenesi. Il caso di *Brevibacillus* e i Ditteri

Luca Ruiu

Università degli Studi di Sassari, Italia

La superficie di un organismo vivente rappresenta il primo contatto fisico con l'ambiente circostante, il che ha portato nel tempo allo sviluppo di adattamenti specifici, come la differenziazione di alcuni fattori di virulenza dei microrganismi patogeni.
Il sistema immunitario degli insetti si è a sua volta evoluto sviluppando peculiari meccanismi di risposta cellulare e umorale alle proteine microbiche di superficie. I batteri sporigeni patogeni per gli insetti sono caratterizzati dalle proteine della superficie della parete sporale oltre che da quella delle cellule vegetative, le quali possono essere rispettivamente coinvolte nell'interazione con l'ospite sia nelle prime fasi dell'infezione che nella successiva proliferazione emocelica.
Il presente studio ha analizzato il coinvolgimento delle proteine del S-layer della cellula vegetativa e della superficie delle spore di batteri entomopatogeni del genere *Brevibacillus*, caratterizzandole a livello ultrastrutturale mediante microscopia elettronica e sequenziando i relativi geni codificanti. Biosaggi di laboratorio con diverse frazioni di queste proteine sono stati condotti su adulti di mosca domestica e larve di zanzare, impiegati come insetti modello, evidenziandone il ruolo di fattori di virulenza e il contributo al processo patogenico. La loro azione è concentrazione-dipendente, con valori di CL50 su *Musca domestica* pari a 12 µg/ml e 3 µg/ml per le proteine di superficie della spora e della parete cellulare, rispettivamente.
Nel complesso, le proteine del S-layer e della superficie delle spore di *Brevibacillus* sembrano prendere parte ad una complessa modalità d'azione che coinvolge diverse tossine e fattori di virulenza prodotti dal batterio. Il modello di studio impiegato, replicabile su altre specie entomopatogene, potrà aiutare a chiarire l'interazione fisica e molecolare patogeno-ospite.

PAROLE CHIAVE: interazione ospite-patogeno, entomopatogeni, mosche, zanzare, fattori di virulenza, controllo biologico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Influenza dei patogeni di origine alimentare nell'allevamento delle larve di *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae)

Adolfo Lepre,Cristiana Cesaro, Paola Riolo, Nunzio Isidoro, Andrea Osimani, Sara Ruschioni

Università Politecnica delle Marche, Italia

Gli insetti edibili rappresentano una delle fonti proteiche ed energetiche alternative più promettenti per la produzione di alimenti e mangimi e, proprio per questo, hanno attirato l'attenzione dell'Unione Europea. Tra questi *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) è una delle specie più utilizzate per la conversione di numerosi sottoprodotti in proteine. La possibile presenza di patogeni in tali sottoprodotti, tuttavia, rende necessaria un'adeguata valutazione del rischio, utile per prendere in considerazione i potenziali pericoli riscontrabili durante la fase di allevamento. Il verificarsi di una contaminazione potrebbe infatti influenzare non solo il benessere del consumatore ma anche quello degli insetti stessi. Nell'allevamento degli insetti edibili i microrganismi rappresentano uno dei più importanti rischi per la sicurezza. La loro presenza, infatti, può essere causa di un'alterazione del microbioma intestinale e degli importanti ruoli da questo svolti per la salute di *T. molitor*, influenzando così lo sviluppo dell'epitelio intestinale dell'insetto, la sua crescita ed il tasso di sopravvivenza. Lo scopo di questo studio è stato quello di indagare gli effetti di *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens* e *Campylobacter* spp. sulle larve di *T. molitor*. L'analisi dell'epitelio intestinale e della performance di crescita sono state effettuate su insetti allevati su farina di frumento inoculata con tre diversi livelli di contaminazione (1, 5 e 7 log cfu/g) per ciascun patogeno. I risultati ottenuti hanno evidenziato che la crescita di *T. molitor* non è influenzata dalla presenza dei contaminanti, tanto che anche l'epitelio intestinale dell'insetto non ha mostrato differenze tra i trattamenti. Inoltre, in condizioni ottimali di allevamento, *T. molitor* sembra rappresentare un ambiente inospitale o addirittura ostile alla moltiplicazione dei patogeni, indipendentemente dal livello di contaminazione iniziale. Sebbene ciò sia promettente, si raccomanda comunque di monitorare e controllare questi patogeni negli allevamenti. Inoltre, sono necessarie ulteriori indagini per chiarire meglio le interazioni stabilite tra il microrganismo bersaglio e quelli naturalmente presenti nell'intestino dell'insetto.
Questo studio è stato finanziato da Ricerca e Sviluppo 2020 Fondazione Cariverona, Italia, Progetto N◦ 2020.0071 "Insetti edibili e sicurezza alimentare: vecchie sfide per nuovi alimenti - INNOVA". Gli autori desiderano ringraziare Nutrinsect srl, via Enrico Mattei, 65, 62010, Montecassiano, Italia, e via Primo Maggio, 156, Ancona, 60131, Italia, per aver co-finanziato questa ricerca.

PAROLE CHIAVE: Tenebrio molitor, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens, Campylobacter spp., accrescimento, epitelio intestinale.

POSTER

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

I batteri associati al nettare fiorale influiscono sulle longevità degli insetti parassitoidi

Evgenia Sarakatsani, Patrizia Bella, Mirella Lo Pinto, Alfonso Agrò, Ezio Peri, Antonino Cusumano

Università degli Studi di Palermo, Italia

I parassitoidi adulti frequentemente visitano le piante in fioritura, ricercando nettare fiorale per coprire i loro bisogni energetici e nutrizionali. In letteratura, infatti, i benefici del nettare sulla fitness dei parassitoidi sono ampiamente documentati. Sebbene il nettare fiorale costituisca un substrato ideale per la crescita di comunità microbiche che possono alterarne le caratteristiche organolettiche, l'effetto della fermentazione batterica del nettare sui parassitoidi non è stato ancora sufficientemente esplorato. In questo lavoro è stata studiata la longevità dei parassitoidi adulti utilizzando nettare sintetico fermentato da diversi ceppi batterici appartenenti ai phyla Firmicutes, Proteobacteria e Actinobacteria. I batteri sono stati precedentemente isolati dal nettare dei fiori di Fagopyrum esculentum (Polygonales: Polygonaceae), il cui nettare è noto essere particolarmente benefico per incrementare la longevità degli insetti parassitoidi. Il nettare sintetico è stato preparato filtrando una soluzione sterile di saccarosio e casaminoacidi. Successivamente il nettare è stato inoculato con diversi ceppi batterici utilizzando come controllo il nettare sintetico non inoculato. I bioasaggi di longevità sono stati condotti rilasciando i parassitoidi adulti singolarmente all'interno di provette provviste di nettare sintetico fermentato ad libitum dai diversi ceppi batterici. L'analisi statistica è stata basata sull'ipotesi che longevità dei parassitoidi non fosse influenzata dalla fermentazione batterica (ipotesi nulla). I risultati hanno messo in evidenza un effetto specifico dei vari ceppi batterici alcuni dei quali hanno incrementato la longevità mentre altri ceppi hanno avuto un effetto marginale oppure negativo sulla fitness dei parassitoidi. I risultati di questo lavoro saranno discussi nell'ambito di programmi di controllo biologico conservativo.

PAROLE CHIAVE: microbioma del nettare, *Fagopyrum esculentum*, Firmicutes, Proteobacteria, Actinobacteria.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Interazioni tra funghi entomopatogeni e nematodi entomopatogeni nel controllo microbiologico

Eustachio Tarasco[1], Yara El-Khoury[1], Luca Ruiu[2], Vladimír Půža[3]

[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Italia; [2] Università di Sassari, Italia; [3] Institute of Entomology, České Budějovice, Repubblica Ceca

I funghi entomopatogeni (EPF) e i nematodi entomopatogeni (EPN, con i batteri a essi associati) sono organismi del suolo distribuiti a livello globale in grado di infettare e uccidere una grande varietà di insetti. Per questa ragione questi organismi sono spesso utilizzati come agenti di controllo microbiologico nella gestione dei parassiti degli insetti. Sia i funghi entomopatogeni che i nematodi entomopatogeni con i loro batteri simbionti, condividono l'ambiente "suolo" e quindi possono infestare e competere per lo stesso insetto ospite, tuttavia raramente si incontrano co-infezioni naturali e le nostre attuali conoscenze sulle loro interazioni all'interno dell'ospite provengono principalmente da esperimenti di laboratorio. Per una recente tendenza a combinare agenti di biocontrollo al fine di aumentarne l'efficacia, molti studi si sono concentrati sulla co-applicazione di diverse specie e/o ceppi di EPF ed EPN contro vari insetti nocivi con esiti variabili che vanno dall'effetto sinergico, all'effetto additivo o all'antagonismo. Gli effetti sul loro sviluppo variano dalla normale riproduzione all'esclusione e, in generale, i risultati delle interazioni dipendono dai ceppi di entomopatogeno, dalla specie ospite, dalle dosi utilizzate e dai tempi d'infezione. Il presente lavoro mira a riassumere le attuali conoscenze sulle interazioni di EPF e EPN all'interno di un insetto ospite e stimare i possibili effetti delle interazioni sulle popolazioni di entomopatogeni naturali e sul loro utilizzo nel controllo microbiologico.

PAROLE CHIAVE: agenti di controllo microbiologico, sinergia, antagonismo, biocontrollo, efficacia.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VI
INSETTI E MICRORGANISMI

Psillidofauna della ginestra e infezione da "*Ca.* Liberibacter europaeus" nell'Italia nord-occidentale

Ahmed Y. S. Oraby, Valentina Candian, Rosemarie Tedeschi

Università degli Studi di Torino, Italia

La ginestra dei carbonai, *Cytisus scoparius* (L.) Link, è un arbusto deciduo, a portamento cespitoso, appartenente alla famiglia delle Fabaceae. Originario dell'Europa occidentale e centrale, colonizza tipicamente brughiere e praterie montane. Questa specie è stata ampiamente commercializzata come pianta ornamentale nelle regioni temperate e subtropicali del mondo, ma è anche diventata una specie invasiva e una grave infestante in diverse aree temperate. Il batterio "*Candidatus Liberibacter europaeus*" (CLeu) è stato descritto per la prima volta in Italia nel 2011 associato a piante di pero, dove sembra comportarsi come un endofita, e alle psille del pero. Successivamente, CLeu è stato segnalato in Nuova Zelanda in ginestre sintomatiche (arresto dei germogli, internodi accorciati, nanismo delle foglie e clorosi delle punte delle foglie) e in esemplari del *psillide Arytainilla spartiophila* (Förster), ivi introdotto come attivo limitatore naturale all'inizio degli anni Novanta per frenare la diffusione incontrollata della pianta. Più recentemente, CLeu è stato rilevato in ginestra e in psillidi della ginestra nel Regno Unito. La similarità delle sequenze britanniche e neozelandesi riporta a uno scenario in cui CLeu è arrivato accidentalmente in Nuova Zelanda in seguito all'introduzione dal Regno Unito di *A. spartiophila*. Di conseguenza, è sorta l'esigenza di indagare lo stato di infezione da CLeu delle ginestre e delle relative psille presenti in Italia. In particolare, è stato effettuato un ampio screening in diverse nicchie ecologiche piemontesi (Italia nord-occidentale), concentrandosi su areali con popolamenti significativi di C. scoparius. Gli insetti sono stati raccolti con il metodo dello scuotimento e sottoposti a estrazione del DNA. Le analisi molecolari sono state effettuate mediante PCR con primer specifici per CLeu. *Arytainilla spartiophila* e *Arytaina genistae* (Latreille) sono state le specie di psillidi più abbondanti ed entrambe sono risultate positive a CLeu. Si tratta della prima segnalazione di CLeu in *A. spartiophila* in Italia e di *A. genistae* come ospite del batterio. Ulteriori analisi sulla presenza e sull'incidenza dei sintomi nelle piante sono attualmente in corso. Inoltre, sono in fase di approfondimento anche indagini volte a valutare le dinamiche di popolazione di *A. spartiophila* e *A. genistae*, la loro competenza nel trasmettere il batterio nonché la sua epidemiologia.

PAROLE CHIAVE: *Arytainilla spartiophila, Arytaina genistae, Cytisus scoparius*, epidemiologia.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione VII

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

L'uso dell'RNA interferente per il controllo degli artropodi dannosi negli allevamenti zootecnici

Salvatore Arpaia[1], Valeria Bonina[2]

[1] Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Italia;
[2] Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, Italia

La lotta ai parassiti negli animali da allevamento rappresenta una pratica fondamentale per prevenire la trasmissione di gravi patologie al bestiame, zoonosi e per contenere i danni economici alle produzioni zootecniche. I più comuni trattamenti acaricidi ed insetticidi utilizzati per gli animali da reddito sono costituiti da molecole sintetiche, il cui utilizzo a lungo termine ha portato ad un aumento della resistenza da parte degli insetti bersaglio e ad una conseguente esposizione degli animali a prodotti sempre meno efficaci oltre che di impatto sulla loro salute. Implementare misure di controllo ed evitare possibili effetti tossici sugli animali sono compiti imprescindibili per far rispettare le norme sul benessere animale in allevamento e per il mantenimento della salute pubblica. L'applicazione delle tecniche dell'RNA interferente (RNAi) ha consentito di ottenere nuovi mezzi per la lotta ai fitofagi in agricoltura e sta aprendo una strada promettente anche per il controllo degli artropodi parassiti del bestiame. La tecnica dell'RNAi si basa sull'azione di piccole molecole di RNA a doppia elica in grado di silenziare specificamente singoli geni negli organismi riceventi. Il loro meccanismo di azione garantisce elevata selettività nei confronti di organismi non bersaglio potenzialmente esposti, inoltre la presenza di barriere fisiche e chimiche all'assorbimento di dsRNA nei mammiferi rendono questi prodotti praticamente innocui per gli animali superiori. La presentazione fornirà una panoramica dei casi registrati di resistenza ai composti attivi comunemente utilizzati dagli allevatori e riassumendo la letteratura esistente sul silenziamento genico per i principali taxa di artropodi parassiti del bestiame (Acarina, Diptera, Blattoidea), discuterà le prospettive delle applicazioni di insetticidi a base di RNA interferente contro i principali parassiti degli animali da allevamento. Verranno indicati gli attuali limiti di conoscenza in questo campo per stimolare nuove ricerche in una prospettiva applicativa.

PAROLE CHIAVE: dsRNA, biopesticidi, benessere animale, biotecnologie.

POSTER

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Prima evidenza di focolai larvali e significativo rinvenimento di adulti di *Anopheles superpictus* (Diptera, Culicidae) in Toscana

Ilaria Bernardini, Michela Menegon, Daniela Boccolini, Gioia Bongiorno, Claudia Mangiapelo, Marco Di Luca, Francesco Severini

Istituto Superiore di Sanità, Italia

Anopheles superpictus (Grassi, 1899) è un vettore di malaria diffuso lungo i versanti sud ed est del bacino del Mediterraneo (incluso il nord Africa e il Medio Oriente), nell'Europa orientale e nell'area caucasica della parte occidentale della regione paleartica (Vincent et al., 2019). In Italia la presenza di questa specie, considerata in passato un vettore secondario di malaria (Romi et al., 2001), ad oggi è limitata ad aree circoscritte e in zone umide delle regioni meridionali (Benelli et al., 2018) a causa delle attività di bonifica e controllo. In questi territori, i siti larvali sono principalmente legati alle pozze residue o tratti di fiumi in secca caratterizzati da scarsa vegetazione. Gli adulti mostrano la tipica fenologia delle zanzare di fine estate con un aumento di densità durante la stagione, raggiungendo solitamente un picco tra agosto e settembre. Le femmine di questa specie sono ematofaghe, quindi per completare lo sviluppo delle uova necessitano di effettuare diversi pasti di sangue su animali e uomo (Jetten et al., 1994). Questo comportamento opportunistico viene sfruttato dai protozoi del genere Plasmodium, agente eziologico della malaria, per completare il proprio ciclo biologico. Per questo motivo, le attività di sorveglianza rappresentano un importante strumento per prevenire potenziali epidemie e aumentare la conoscenza dei vettori. In tale contesto lo scopo di questo studio è approfondire la conoscenza della presenza e della distribuzione di *An. superpictus* in Toscana, un'area in passato endemica per la malaria e dove ancora oggi vengono registrati casi importati (Panin et al., 2019).
Nell'ambito di un progetto CCM 2019, è stata svolta una serie di campionamenti da giugno ad ottobre 2022 in cinque siti all'interno di due aziende agricole presso Magliano in Toscana (GR) utilizzando trappole CDC-light e BG-sentinel, attivate dal tramonto fino alle prime ore del mattino. Per la ricerca dei focolai larvali sono stati eseguiti campionamenti ad hoc lungo il fiume Albegna a settembre e ottobre. Sia adulti che larve sono stati identificati morfologicamente (Severini et al., 2009) e confermati tramite analisi molecolare utilizzando come marcatore ITS-2 dell'RNA ribosomale. Sebbene una parte del campione non sia ancora stato analizzato, ad oggi sono stati identificati 164 esemplari (20 larve e 144 adulti) raccolti durante l'arco della stagione, appartenenti alla specie *An. superpictus*, con un picco di densità tra agosto e settembre. Questi risultati mostrano il ritrovamento, per la prima volta in Toscana, delle larve di questa specie e rappresentano un importante contributo sulla presenza di adulti di *An. superpictus* dopo cent'anni dal suo ultimo rinvenimento nel territorio di Grosseto (Galamini A., 1923). Per confermare la presenza stabile o una recente reintroduzione della specie, verranno svolte ulteriori indagini anche nelle aree circostanti. Sebbene preliminare, questo studio evidenzia l'importanza della sorveglianza entomologica, soprattutto in aree di anofelismo residuo.

Questa ricerca è stata finanziata dal progetto CCM 2019 "Definition of the integrated vector management strategy and its application in the municipal arbovirus plans within the Rete Città Sane" e dai fondi europei nell'ambito di "NextGeneration EU-MUR PNRR Extended Partnership initiative on Emerging Infectious Diseases" (Project no. PE00000007, INF-ACT).

PAROLE CHIAVE: *Anopheles superpictus*, malaria, focolai larvali, zanzare.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Indagini entomologiche condotte in sette regioni italiane hanno evidenziato hot spot per la circolazione di malattie trasmesse da flebotomi

Gioia Bongiorno[1], Ilaria Bernardini[1], Riccardo Bianchi[1], Claudia Mangiapelo[1], Eleonora Fiorentino[1], Trentina Di Muccio[1], Aldo Scalone[1], Stefania Orsini[1], Claudia Fortuna[1], Giulietta Venturi[1], Alessandra Magliano[2] , Irene De Lesto[2], Claudio De Liberato[2], Andrea Mosca[3], Alice Michelutti[2], Fabrizio Montarsi[2], Cipriano Foxi[2], Mattia Calzolari[2], Michele Dottori[2], Giuseppe Satta[2], Luigi Gradoni[1], Paola Angelini[4]

[1] Istituto Superiore di Sanità, DMI, Reparto di Malattie Trasmesse da Vettori, Italia; [2] Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana, Italia; [3] IPLA S.p.A., Area tecnica Territorio e Agricoltura, Italia; [4] Prevenzione collettiva e Sanità pubblica

Storicamente i flebotomi in Italia sono distribuiti principalmente lungo la costa tirrenica, ionica e dell'Adriatico centro-meridionale, isole comprese. Attualmente, il loro areale di distribuzione risulta in espansione verso le regioni dell'Italia settentrionale, in particolare in Piemonte, Veneto e sul versante orientale della dorsale appenninica centro-settentrionale.
Questa espansione dovuta ai cambiamenti climatici e a fattori ambientali ha portato all'allungamento del periodo di attività degli adulti durante la stagione estiva.
Questo scenario legato al ruolo vettore dei flebotomi nella trasmissione della leishmaniosi viscerale e cutanea causata da *Leishmania infantum* così come del Toscana Virus e altri Phlebovirus influenza l'espansione delle malattie trasmesse da flebotomi nel nostro paese.
Si riportano i risultati di uno studio longitudinale condotto nell'ambito di un progetto CCM 2019: "Definizione della strategia di gestione integrata dei vettori e sua applicazione nei piani comunali di arbovirus all'interno della Rete Città Sane" finanziato dal Ministero della Salute. I campionamenti sono stati eseguiti ogni 15 giorni, dal 2019 al 2022 in sette regioni italiane: Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Piemonte, Sardegna, Toscana e Veneto, mediante trappole a luce CDC e BG-sentinel utilizzate nella sorveglianza del virus West Nile.
Gli esemplari sono stati identificati morfologicamente riuniti per sito, specie, data di cattura e sesso fino a 30 per pool e testati tramite RFLP-PCR e RT-PCR per il rilevamento di patogeni.
Per ottenere esemplari vivi e procedere all'isolamento e la coltura dei parassiti, sono state svolte cattura ad hoc a Magliano in Toscana (GR), Este (PD) e ad Olmedo (SS).
Complessivamente sono state effettuate 1210 catture in 138 comuni italiani con 192859 esemplari raccolti, dei quali identificati 49,0% (N = 94450) con la seguente prevalenza di specie: *Phlebotomus perfiliewi* (91,81%), *Ph. perniciosus* (6,40%), *Sergentomyia minuta* (1,61%), *Ph. mascittii* (0,17%), *Ph. papatasi* (0,01%) e *Ph. neglectus* (0,004%); con un rapporto tra i sessi fortemente squilibrato a favore delle femmine (76,6%).
Complessivamente sono stati analizzati 45746 esemplari (pool = 746), di cui 66 (0,4%) positivi per *Leishmania*, con una maggiore prevalenza di *Ph. perniciosus* (1,3%). Il valore più elevato è stato registrato in Veneto (6,5%), seguito dalla Sardegna (1,9%), Emilia Romagna e Toscana (0,2% rispettivamente).
Considerando i risultati delle dissezioni, solo in Sardegna sono stati isolati 3 ceppi di *L. tarentolae* (10,0%) e 1 *Tripanosoma platydactyli* (3,3%) ottenuti da *Se. minuta*.
Un totale di 441 pool (N=29194) analizzati per Toscana Virus, hanno dato 3 (0,1%) pool di *Ph. perfiliewi* positivi, nel Lazio (25,0%) ed in Emilia Romagna (0,04%) e per la prima volta in Piemonte (1,8%).
Questi risultati dimostrano che la circolazione di L. infantum in Emilia-Romagna e Toscana è sostenuta da *Ph. perfiliewi*, che risultata una specie estremamente abbondante, mentre in Sardegna da Se. Minuta, di rilievo il primo rilevamento di *L. tarentolae* in *Ph. perniciosus*.
Per quanto riguarda il Toscana virus, si conferma la sua circolazione nelle regioni del Nord, del Centro e della Sardegna. In conclusione, questo studio aggiorna la presenza e distribuzione delle malattie trasmesse da flebotomi nel territorio italiano sottolineando l'importanza delle attività di sorveglianza e monitoraggio.

PAROLE CHIAVE: flebotomi, specie, malattie trasmesse da flebotomi, rilevamento molecolare.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Sorveglianza Entomologica per West Nile, Usutu virus e *Dirofilaria* spp. nella regione Basilicata (2021-2022)

Donato Antonio Raele[1], Vincenzo Nola[2], Pietrangelo Salerno[2], Maria Assunta Cafiero[1]

[1] Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Puglia e della Basilicata, Italia; [2] Dipartimento di Prevenzione, Sanità e Benessere Animale, Italia

INTRODUZIONE – La Sorveglianza Entomologica è un'azione fondamentale del Piano Nazionale di Sorveglianza delle Arbovirosi (PNA, 2020-2025) che ha come obiettivo quello di ridurre il rischio di circolazione di patogeni trasmessi da artropodi, comprese le zanzare.
Il monitoraggio entomologico condotto in Basilicata fa parte di un piano integrato di sorveglianza veterinaria delle infezioni zoonotiche da West Nile (WNV) e Usutu (USUTUV) virus e della infestazione da *Dirofilaria* spp. (Nematoda). Sono coinvolti nelle attività i veterinari delle AASSLL locali e del dell'IZS della Puglia e della Basilicata (laboratorio di Entomologia Sanitaria, Sezioni Diagnostiche IZSPB, Basilicata). Scopo di questo lavoro è presentare i risultati del monitoraggio 2021-2022
MATERIALI E METODI – Nel periodo di Aprile-Novembre le trappole CDC sono state posizionate per una notte in aziende zootecniche selezionate dalle AASSLL competenti per territorio, in ragione di almeno 1 CDC/azienda attiva per una notte con cadenza quindicinale; occasionalmente, sono state utilizzate BG Sentinel. Gli esemplari catturati sono stati consegnati alle sezioni periferiche IZSPB e inviati refrigerati al laboratorio di Entomologia Sanitaria IZSPB per le analisi. Gli esemplari sono stati morfologicamente identificati secondo le chiavi di Severini et al., 2009, e le femmine suddivise in pool in base a specie, sesso, data e trappola per la ricerca molecolare di WNV e USUTUV, mediante RT-PCR Real Time e per la ricerca di *Dirofilaria repens* e *D. immitis* DNA mediante qPCR e LAMP. Agli esemplari del complesso *Anopheles maculipennis* s.l. veniva asportata una zampa per estrarne il DNA, utilizzato successivamente per l'identificazione molecolare a livello di specie e le sequenze ottenute confrontate con il database NCBI tramite BLAST.
RISULTATI – Nei 7 siti selezionati (6 in provincia MT e 1 in provincia PZ) sono state effettuate 158 catture e identificato un totale di 1971 (1941 F, 30 M) culicidi adulti appartenti a 7 generi e 16 specie *Aedes* (*Ae*) *albopictus* (6/1971,0.30%), *Ae. vexans* (10/1971,0.51%), *Anopheles* (*An*) *algeriensis* (121/1971,6.14%), *An. claviger* (4/1971,0.20%), *An. maculipennis* s.l. (= *An. labranchiae*) (82/1971,4.16%), *An. plumbeus* (1/1971,0.05%), *An. superpictus* (22/1971,1.12%), *Coquillettidia richardii* (85/1971,4.32%), *Culex* (*Cx*) *pipiens* s.l. (505/1971,25.63%), *Cx. theileri* (6/1971,0.30%), *Culiseta* (*Cul*) *annulate* (147/1971,7.45%), *Cul. longiareolata* (12/1971,0.61%), *Ochlerotatus* (*Ochl*) *caspius* (880/1971,44.65%), *Ochl. communis* (11/1971,0.56%), *Ochl. detritus* (62/1971,3.15%), *Uranotaenia unguiculata* (2/1971,0.10%). I 310 pool esaminati sono risultati negativi per WND e USUTU RNA e 9 pool sono risultati positivi per *Dirofilaria* (8 per *D. repens* e 1 per *D. immitis*), nello specifico *D. repens* è stata rilevata in *Ochl. caspius*, *Cx. pipiens* s.l, *Coquillettidia richardii*, *An. maculipennis* s.l. (= *An. labranchiae*) e *D. immitis* rilevata solo in *Ochl. caspius*.
CONCLUSIONI – I risultati ottenuti evidenziano una ricca entomofauna culicidica negli allevamenti monitorati in Basilicata, confermando la presenza di biotopi differenti. Il rilevamento di specie (*Cx. pipiens* s.l, *Ochl. caspius*, *An. labranchiae*, *An. superpictus*) coinvolte come vettori e/o sospettati vettori di patogeni (WNV, *Plasmodium* spp., *Dirofilaria*, ecc) di interesse zoonotico, suggerisce di continuare il monitoraggio in quanto l'area presenta condizioni idonee per la circolazione di patogeni a trasmissione vettoriale. Di interesse è il rilevamento di D.repens in diverse specie di zanzare, tra cui, per la prima volta in esemplari di *An. labranchiae*

PAROLE CHIAVE: Sorveglianza Entomologica, West Nile, Usutu, *Dirofilaria.*

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Confronto tra 4 diversi metodi di campionamento in campo per la sorveglianza di zanzare *Anopheles* adulte

Sabrina Canziani[1], Francesco Defilippo[1], Sara Salvato[1], Tiziana Trogu[1], Gianni Gilioli[2], Anna Simonetto[2],Mattia Calzolari[1], Davide Lelli[1], Antonio Lavazza[1]

[1] Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna, Italia; [2] Università degli Studi di Brescia, Italia

Le zanzare del genere *Anopheles* sono state oggetto di un'intensa attività di ricerca in Italia durante il periodo di eradicazione della malaria. Sebbene le zanzare *Anopheles* possono trasmettere differenti malattie causate da patogeni all'uomini e agli animali, ad oggi non sono oggetto di specifiche attività di ricerca e monitoraggio. Quindi le informazioni sulla diffusione delle varie specie in Italia sono largamente incomplete.
Lo studio è stato condotto tra Luglio e Ottobre del 2019 in 3 diversi siti della Lombardia. Lo scopo principale è stato quello di confrontare e valutare diverse tecniche di cattura per il campionamento attivo di *Anopheles* spp., al fine di sviluppare e standardizzare un protocollo di campionamento utilizzabile su larga scala. Sono stati utilizzati e confrontati 4 diversi sistemi di cattura, tra cui: i) trappola con esca CDC-CO2 modificata, ii) trappola luminosa CDC, iii) BG Sentinel con CO2, iv) aspirazione manuale diretta. Le trappole sono state attive dalle 17:00 alle 10:00 del giorno successivo. L'identificazione di specie è stata effettuata su base morfologica. Un totale di 9956 zanzare sono state catturate con i 4 metodi di cattura, di cui 2786 (sia maschi che femmine) appartenenti al genere *Anopheles*. La specie più abbondante è stata *Anopheles maculipennis* s.l.. Il maggior numero di *Anopheles* è stato campionato con la trappola BG Sentinel innescata a CO2 e la trappola CDC-CO2 modificata (rispettivamente 1559 e 916 esemplari), mentre la trappola luminosa CDC e l'aspirazione manuale hanno catturato un numero di esemplari significativamente inferiore (rispettivamente 61 e 250 esemplari).
I nostri risultati dimostrano come l'uso della BG Sentinel innescata a CO2 possa essere uno strumento efficace nella sorveglianza della popolazione di *Anopheles* in situazioni in cui si voglia valutare il rischio di possibili casi di trasmissione autoctona della malaria.

PAROLE CHIAVE: *Anopheles*, Sorveglianza Entomologica, Metodi di campionamento.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

L'impiego della tecnologia del "maschio sterile" nel contenimento di *Aedes albopictus* (Diptera; Culicidae) nel Comune di Bologna

Marco Carrieri, Arianna Puggioli, Romeo Bellini

Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli", Italia

Nel 2019 si è avviato un progetto pilota in un'area urbana di 100 ettari in comune di Bologna, per la lotta ad *Aedes albopictus* (Skuse) mediante l'impiego di larvicidi biologici e il lancio di maschi sterili. Il progetto è proseguito negli anni successivi con la collaborazione della Regione Emilia-Romagna (progetto CCM "Definizione della strategia integrata di gestione dei vettori e sua applicazione nei Piani Comunali arbovirosi in collaborazione con la Rete Città sane").
Il "maschio sterile" è una tecnica di lotta biologica mirata alla riduzione delle capacità riproduttive della specie target. I maschi sterili accoppiandosi con le femmine vergini selvatiche le rendono sterili per tutta la vita (le femmine di *Ae. albopictus* si accoppiano una sola volta), determinando una progressiva riduzione della densità di popolazione.
Dal 2019 al 2021 la sterilizzazione delle pupe maschio è stata realizzata con raggi gamma, grazie alla collaborazione con l'Ospedale S. Anna di Ferrara, mentre nel corso del 2022 è stato acquisito ed entrato in funzione un nuovo irradiatore a raggi X. Test di laboratorio sul livello di sterilità e prove di campo di sopravvivenza e dispersione dei maschi sterili (studio di marcatura, rilascio e ricattura) non hanno evidenziato differenze significative tra le due fonti di sterilizzazione.
Nell'area pilota sono stati rilasciati con una cadenza bisettimanale durante l'intera stagione estiva, circa 4,5 milioni di maschi sterili nel 2021 e 6,5 milioni nel 2022. La percentuale media stagionale di sterilità indotta (sterilità osservata delle uova corretta con la sterilità naturale) è stata del 45,5% (DS 20,1%) con valori massimi intorno al 70 %. La percentuale di riduzione della densità di uova rispetto alla densità rilevata nel restante territorio urbano di Bologna (dove veniva svolta una disinfestazione larvicida mensile in area pubblica) è stata in media del 52,2% (DS 15,3%) nel 2021 e del 54,4 % (DS 34,1%) nel 2022.
Un'indagine condotta localmente ha evidenziato un buon livello di soddisfazione dei cittadini residenti nell'area di progetto senza criticità specifiche.
Il lavoro proseguirà su diversi aspetti migliorativi della tecnologia, in particolare la metodologia di irraggiamento delle pupe maschio in acqua alfine di migliorare le qualità prestazionali dei maschi sterili e il rilascio aereo per mezzo di droni per aumentarne l'omogeneità di distribuzione.

PAROLE CHIAVE: autocidio, Lotta biologica, zanzare, *Aedes albopictus.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Descrizione dell'entomofauna associata ai resti della monaca cistercense Angela Veronica Bava (1591-1637)

Giuseppina Carta[1], Rosa Boano[2], Giorgia Giordani[3], Ezio Fulcheri[1], Stefano Vanin[1]

[1] Università di Genova, Italia; [2] Università di Torino, Italia; [3] Università degli studi di Bologna, Italia

In contesti archeologici, la conoscenza delle peculiarità ecologiche e biologiche delle specie di artropodi associate ai resti umani o animali può essere utile per ricostruire le pratiche funerarie, descrivere la tafonomia dei cadaveri e comprendere le condizioni igieniche e sanitarie delle popolazioni umane indagate. Questa ricerca si propone di descrivere la comunità entomologica associata al corpo della monaca cistercense Angela Veronica Bava (1591-1637), conservato nel Monastero di Fossano (CN, Italia), al fine di ricavare informazioni sulla sua cerimonia funeraria, sul processo tafonomico che ha interessato il suo corpo ed eventualmente sul suo stato igienico-sanitario in vita, verificando così i dati storici.
Veronica Bava morì il 14 aprile 1637 all'età di 46 anni. Le note storiche riportano che, dopo la morte, il suo corpo fu esposto nel chiostro e poi conservato in una bara di legno e inizialmente collocato in una tomba comune. Successivamente il corpo fu trasferito più volte e, per un certo periodo, i resti furono divisi in due vasi, uno per le ossa e l'altro per i vestiti. Con l'ultimo trasferimento i resti sono stati riuniti in un'unica urna.
I campioni entomologici sono stati raccolti manualmente con pinzette e pennelli sterili dalle ossa e dalla bara e conservati in fiale di plastica sterili. Le identificazioni dei campioni sono state effettuate utilizzando chiavi specifiche e per confronto con esemplari già identificati.
I frammenti di artropodi raccolti dai resti di Veronica Bava appartengono principalmente agli insetti (Insecta) mentre solo due frammenti appartengono a un ragno (Arachnida, Aranea). Tra gli insetti, i pupari di *Hydrotaea capensis* (Diptera: Muscidae) contano più dell'84% degli esemplari analizzati. Alle ossa sono stati associati anche frammenti di cinque famiglie di Coleotteri (Dermestidae, Zosteridae, Staphylinidae, Endomychidae e Carabidae) e di una famiglia di Imenotteri. Nel materiale analizzato non sono stati trovati artropodi ectoparassiti come pidocchi o pulci.
I reperti entomologici hanno evidenziato che il corpo di Veronica Bava, quando è stato esposto ai devoti, si trovava in un ambiente che limitava l'arrivo dei ditteri Calliphoridae (incenso, chiostro, cappella, ecc.), non repertati durante l'ispezione dei resti. Il corpo era conservato in un ambiente riparato e sotterraneo dove è avvenuta la decomposizione, documentata dalla presenza di pupari di *H. capensis*. Lo stato di conservazione del corpo è cambiato nel corso del tempo con periodi di alta umidità con formazione di muffe, come indicato dalla presenza di specie Zopheridae e Staphylinidae, e periodi di bassa umidità come documentato dalla presenza di coleotteri Dermestidae e ragni. Questa ricostruzione è in accordo con le testimonianze storiche relative ai trasferimenti del corpo in diversi momenti dopo la morte. L'assenza di ectoparassiti rivela una buona condizione igienica del corpo, ma non si può escludere l'utilizzo di pratiche funerarie che prevedono la pulizia del corpo dopo la morte, tipiche della tradizione cattolica. Questo studio dimostra come l'analisi delle tracce degli insetti associati a un corpo possa fornire prove per confermare o modificare informazioni storiche anche in un contesto religioso.

PAROLE CHIAVE: Tafonomia, resti umani, cripta.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Studio entomologico della tomba dei frati del terzo ordine della chiesa dei Santi Antonio ed Eusebio ad Azzio (Varese, Italia)

Giuseppina Carta[1], Elpis Samantà[1], Omar Larentis[2], Marta Licata[2], Stefano Vanin[1]

[1] Università di Genova, Italia; [2] Università degli studi dell'Insubria, Italia

L'applicazione dell'entomologia in campo archeologico può contribuire alla comprensione e alla ricostruzione di eventi e abitudini del passato. I contesti funerari possono favorire lo sviluppo di un'entomofauna variegata che può dare indicazioni sia sulla decomposizione dei corpi che sulle condizioni climatiche ed ambientali.
Al di sotto del pavimento della chiesa dei Santi Antonio ed Eusebio ad Azzio, in provincia di Varese (Nord Italia), si trova la cripta che era riservata ai Frati Francescani del III ordine. Questa cripta è stata esplorata nella primavera del 2022 e, all'interno di uno studio multidisciplinare del sito, sono stati effettuati dei prelievi mirati allo studio dell'entomofauna presente.
I prelievi sono stati effettuati con l'ausilio di strumenti che permettessero di non rovinare il materiale. In seguito, sono state eseguite le analisi di laboratorio con setacciatura dei sedimenti per divisione granulometrica che ha consentito una più facile individuazione degli esemplari entomologici. È stata poi effettuata l'identificazione di tutte le specie con la conseguente creazione di un archivio fotografico dei campioni.
Durante i sopralluoghi e i prelievi è stato notato come l'ambiente presenti un alto tasso di umidità, legato anche a infiltrazioni di acqua dall'esterno. È stata inoltre notata sulla parete, all'altezza di circa un metro dal pavimento, una linea netta di colorazione brunastra sulla quale erano presenti anche pupari di ditteri Muscidae presumibilmente arrivati in quella posizione in seguito a un fenomeno di flottazione conseguente ad un allagamento del locale.
Gli elementi dominanti sono risultati essere i pupari di ditteri, soprattutto appartenenti alle famiglie Muscidae e Phoridae, tipiche di colonizzazione in contesti ipogei e presenti in quantità notevoli, ma sono stati isolati anche numerosi pupari di Sphaeroceridae.
Tra i coleotteri sono stati identificati sia esemplari legati alla decomposizione del corpo (Cleridae, Histeridae) che specie xilofaghe (Ptinidae), ma anche specie legate all'ambiente (*Blaps* sp., Tenebrionidae). Particolarmente interessante è stato inoltre il ritrovamento di numerose specie micetofaghe appartenenti alle famiglie Mycetaeidae (*Mycetaea subterranea*), Cryptophagidae (*Cryptophagus* sp.) e Zopheridae (*Langelandia* sp.). Sono state inoltre ritrovate specie predatrici non legate direttamente alla colonizzazione dei copri ascrivibili alle famiglie Carabidae e Staphilinidae. Altri artropodi ritrovati sono più strettamente legati all'ambiente, come pseudoscorpioni, ragni e, in scarsa quantità, acari.
I risultati permettono di ipotizzare: 1) un allagamento della tomba successivo alla decomposizione dei corpi come dimostrato dalla localizzazione dei pupari sulle pareti, 2) condizioni microclimatiche umide in grado di favorire sui corpi e sulle casse lignee lo sviluppo di specie fungine fonte alimentare per le specie micetofaghe e 3) una connessione con l'ambiente esterno che ha permesso l'accesso delle specie predatrici.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Valutazione ecologica dell'entomofauna in un contesto ipogeo secco nel nord Italia (Azzio, Varese)

Giuseppina Carta[1], Matteo Benzi[1], Valentina Gallo[1], Emanuela Guerrini[1], Alessia Mammana[1], Barbara Napoli[1],Aurora Nigro[1], Emy Tonini[1], Omar Larentis[2], Marta Licata[2], Stefano Vanin[1]

[1] Università di Genova, Italia; [2] Università degli studi dell'Insubria, Italia

L'archeoentomologia funeraria è l'applicazione dello studio degli insetti e di altri artropodi in ambito archeologico e in particolare in contesti di seppellimenti sepolcrali. Lo studio degli organismi associati a questi contesti fornisce informazioni utili per la ricostruzione storica degli eventi del passato e delle variazioni ambientali e climatiche.
Nel 2022 è iniziato uno studio multidisciplinare (antropologia, paleopatologia, entomologia, etc) della tomba della famiglia Della Porta risalente al XVIII secolo nella chiesa dei Santi Antonio ed Eusebio ad Azzio (Varese, Nord Italia). La tomba è situata al di sotto del pavimento della chiesa nella navata centrale. All'interno erano presenti tre casse lignee parzialmente conservate. L'ambiente risultava secco e non c'erano tracce di attività animale recente.
Lo studio entomologico è iniziato con la documentazione dettagliata del sito seguita dalla raccolta in loco del materiale tramite ausilio di pennelli e palette. Tutto il materiale raccolto è stato successivamente analizzato in laboratorio, dove sono stati isolati i campioni di interesse entomologico successivamente identificati e fotografati.
Le analisi hanno rivelato la presenza di diversi taxa appartenenti agli ordini dei ditteri, coleotteri e lepidotteri. Tra i ditteri la presenza più massiccia risulta senza dubbio quella della famiglia dei Muscidae, con la dominanza di *Hydrotaea capensis* specie nota per la colonizzazione di corpi in ambienti confinati come cripte, tombe ipogee e sarcofagi. Tra i ditteri sono stati repertati anche pupari di specie ascrivibili alle famiglie Phoridae e Sphaeroceridae. Tra i coleotteri invece sono stati isolati esemplari di Cryptophagidae, Histeridae, Staphilinidae e Mycetaeidae. A questa famiglia è ascrivibile l'interessante ritrovamento di *Mycetatea subterranea*. Non è stata riscontrata la presenza di altri artropodi, a parte quella di alcuni acari diversamente da quanto ritrovato in altre tombe della medesima chiesa.
L'assenza di insetti specializzati nella colonizzazione di corpi durante le prime fasi della decomposizione in ambiente aereo quali ditteri Calliphoridae e/o Sarcophagidae, suggerisce che i corpi sono stati inumati nella cripta in tempi brevi dopo il loro decesso.
I risultati dello studio sottolineano una scarsa varietà entomologica che suggerisce che le condizioni ambientali troppo secche e sfavorevoli, associate ad una difficile accessibilità all'ambiente di sepoltura, hanno ostacolato la colonizzazione dei corpi pur in contesti climatici idonei. Nella stessa chiesa, infatti, sono state condotte analisi entomologiche in altri ambienti di sepoltura dove i risultati si sono rivelati molto diversi per numero di specie e di esemplari repertati.

PAROLE CHIAVE: Archeoentomologia, tafonomia, cripte.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Osservazioni su infestazioni da Heteroptera Lygaeidae in ambito urbano

Davide Di Domenico[1], Massimo Bariselli[2], Mario Principato[3]

[1] Biologo – Entomologo Ph.D Libero professionista, Italia; [2] Servizio fitosanitario Regione Emilia-Romagna, Italia; [3] Centro di Ricerca Urania, Magione (Perugia), Italia

Negli ultimi anni abbiamo seguito numerose infestazioni da emitteri Lygaeidae in Umbria ed Emilia-Romagna, con ampia diffusione delle cimici dai campi coltivati di colza (*Nysius cymoides*) e di camomilla (*Metopoplax ditomoides*) verso i centri abitati circostanti. L'invasione riguardava prevalentemen-te gli stadi di neanide nel caso di *N. cymoides* e di adulto nel caso di *M. ditomoides*. Nel primo caso si aveva l'invasione delle abitazioni attraverso il terreno con milioni di individui che tappezzavano le strade e ricoprivano i muri delle abitazioni; nel secondo caso, invece, l'invasione avveniva da parte di adulti, che erano attratti a migliaia dalle luci accese delle case e volando vi penetravano all'interno. A differenza di *N. cymoides*, però, che invadeva i centri abitati, ma non interagiva attivamente con l'uomo, *M. ditomoides* attaccava le persone, pungendole ripetutamente in ogni parte del corpo, causando lesioni micro-papulo-pustolose e vescico-bollose, quasi sempre escoriate dal grattamento per l'intenso prurito provocato. In entrambi i casi l'invasione avveniva dopo il taglio delle colture. Mentre per fronteggiare l'infestazione da *N. cymoides* si è potuto intervenire con mezzi meccanici, per eliminare l'infestazione da *M. ditomoides* all'interno delle abitazioni è stato necessario utilizzare trattamenti chimici a base di piretroidi.

PAROLE CHIAVE: *Nysius cymoides*, *Metopoplax ditomoides*, punture.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Problematiche relative alla presenza massiva di *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in contesti antropici: analisi di alcuni casi rilevati nel Piemonte sud-occidentale (Nord Italia)

Moreno Dutto[1], Davide Di Domenico[2]

[1] Dipartimento di Prevenzione ASL CN1, Italia; [2] Biologo – Entomologo Ph.D Libero professionista, Italia

Durante il periodo compreso tra il 2010 ed il 2020 sono state raccolte ed analizzate le segnalazioni relative a presenza elevata di *Apis mellifera ligustica* in contesti fortemente antropizzati. Tali segnalazioni avvenivano in quanto l'elevata presenza di questo imenottero determina una fonte di fastidio soprattutto collegata al rischio di punture, particolarmente temute da fasce sensibili della popolazione tra cui soggetti con allergia conclamata al veleno dell'ape. Le segnalazioni fanno riferimento a casi verificatisi nel nord ovest italiano, nel Piemonte sud-occidentale.
Tutti i casi riscontrati sono stati tutti ricondotti a errate pratiche di gestione degli apiari limitrofi ad aree urbane, oppure ad una non corretta progettazione o gestione delle aree verdi ad uso pubblico o privato. Per quanto concerne i danni riscontrati dagli eventi infestanti si è potuto registrare un temporaneo stato di allarme, legato al disturbo indotto dall'insetto e dalla fobia di puntura, il decesso di due capi di bestiame, disturbi alimentari del bestiame stabulato e sette casi di punture umane.
La gestione di questi eventi non è semplice e in tutti i casi si richiede un'attenta analisi della problematica; in ogni caso la gestione deve passare attraverso la modificazione dell'ambiente come ad esempio lo sfalcio della vegetazione attrattiva. Sulla base dei casi analizzati, qualora la causa sia stata correttamente identificata, l'infestazione si risolve in 4-5 giorni.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera*, rischio per fasce sensibili, gestione apiari.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Rischio di focolai di dengue in Italia: valutazione della competenza vettoriale di popolazioni italiane di *Aedes albopictus* per DENV-1

Claudia Fortuna[1], Francesco Severini[1], Giulia Marsili[1], Luciano Toma[1], Antonello Amendola[1], Claudio Argentini[1], Daniela Boccolini[1], Francesca Casale[1], Ilaria Bernardini[1], Giulietta Venturi[1], Cristiano Fiorentini[1], Alice Michelutti[1], Federica Toniolo[2], Sofia Sgubin[2], Sara Carlin[2], Emanuela Dal Molin[3], Matteo Pagliari[2], Francesco Bonfante[2], Fabrizio Montarsi[2], Marco Di Luca[2]

[1] Istituto Superiore di Sanità, Italia; [2] Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italia;
[3] Università di Padova, Italia

La dengue è una malattia trasmessa da zanzare, molto diffusa nelle regioni tropicali e subtropicali, causata dai quattro sierotipi del virus della dengue (DENV) e trasmessa all'uomo principalmente dalla specie *Aedes*. *Aedes aegypti* è considerato il principale vettore. Sebbene considerato un vettore secondario di DENV, *Ae. albopictus* è associato alla trasmissione del virus in diverse aree del mondo. Il suo effettivo ruolo di vettore della dengue necessita di essere meglio indagato data la sua diffusa presenza anche in regioni non tropicali. Infatti, nell'agosto 2020, è stato segnalato in Italia il primo focolaio di dengue autoctono con 11 casi acquisiti localmente rilevati a Montecchio Maggiore (provincia di Vicenza, Regione Veneto). Scopo del presente studio è valutare la competenza vettoriale di due popolazioni italiane di *Ae. albopictus* per DENV-1, ceppo circolante a Singapore, filogeneticamente simile al ceppo indonesiano responsabile dell'epidemia italiana del 2020. Le infezioni sperimentali sono state condotte somministrando alle zanzare un pasto di sangue infetto mediante un sistema di alimentazione artificiale. Femmine di *Ae. albopictus* (catturate a Montecchio Maggiore e a Roma) e di *Ae. aegypti* (colonia di laboratorio di riferimento) sono state alimentate con sangue infetto e monitorate per 28 giorni in condizioni controllate (T=26±1°C, UR=70%, ciclo luce/buio=14/10 ore). I tassi di infezione (IR), disseminazione (DR) e trasmissione (TR) sono stati valutati rilevando il virus nelle zanzare, rispettivamente nell'addome, in zampe e ali e nella saliva. Il titolo virale degli esemplari infetti è stato stimato mediante RT-PCR quantitativa. I risultati preliminari hanno evidenziato un valore crescente di IR in *Ae. albopictus*, con un picco a 14 giorni dopo l'infezione (p.i.); valore poi diminuito progressivamente a 21 e 28 giorni p.i. Al contrario, nella colonia di *Ae. aegypti* si è osservato un aumento costante del valore di IR in tutto il periodo considerato. I nostri dati dimostrano una disseminazione del virus che inizia a 7 giorni p.i. in *Ae. albopictus* e a 14 in *Ae. aegypti*, mantenendo alti titoli virali fino a 28 giorni p.i. Le analisi della saliva e della trasmissione verticale sono attualmente in corso. Questi risultati preliminari evidenziano una possibile competenza vettoriale di *Ae. albopictus* per DENV-1. Le ulteriori analisi del TR potranno confermare l'effettivo ruolo di questa specie come vettore nella trasmissione di DENV e il potenziale rischio di ulteriori focolai epidemici in Italia e in Europa.

Questa ricerca è stata supportata dal finanziamento ISS nell'ambito del Bando Ricerca Indipendente ISS 2020-2022: Valutazione della competenza vettoriale delle popolazioni italiane di *Aedes albopictus* per il virus della dengue di tipo 1 e 2 per contribuire alla stima del rischio di dengue in Italia (Progetto cod: Iss20-80089926288b) e dal finanziamento UE nell'ambito dell'iniziativa NextGeneration EU-MUR PNRR Extended Partnership on Emerging Infectious Diseases (Progetto n. PE00000007, INF-ACT).

POSTER

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Identificazione delle specie di *Culicoides* vettori del virus Schmallenberg in Sardegna

Cipriano Foxi, Anna Maria Sechi, Pier Paolo Angioi, Susanna Zinellu, Annalisa Oggiano, Silvia Dei Giudici, Luigi Vento, Davide Pintus, Ciriaco Ligios, Giuseppe Satta

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, Italia

Il virus di Schmallenberg (SBV) è un arbovirus al genere Orthobunyavirus, famiglia Bunyaviridae. SBV colpisce ruminanti domestici e selvatici a seguito della puntura di piccoli Ditteri del genere *Culicoides* che possono agire come vettori. In Sardegna, nel 2012, si è assistito ad una prima ondata epidemica dell'infezione da SBV con la nascita di agnelli e vitelli malformati. Negli anni successivi questa virosi si è presentata sporadicamente. Sono state segnalate positività sierologiche e malformazioni fetali non seguite dalla rilevazione dell'acido nucleico in Real time RT-PCR. Nel 2021 la patologia si è ripresentata in diversi allevamenti con il riscontro di positività virologica, clinica ed anatomo-patologica.
Allo scopo di valutare la reale presenza e diffusione di SBV in Sardegna dopo un decennio dalla sua prima segnalazione e per meglio indagare quali specie di *Culicoides* siano coinvolte nella trasmissione del virus, è stata effettuata una sorveglianza entomologica continuativa su tutto il territorio regionale.
Lo studio si è svolto da maggio a dicembre del 2021 utilizzando le catture settimanali di *Culicoides* effettuate nel piano di sorveglianza entomologica per Bluetongue, in 8 aziende zootecniche della Sardegna. I *Culicoides*, catturati tramite trappole luminose a luce ultravioletta del tipo Onderstepoort Black Light, sono stati inviati in laboratorio per la conta e l'identificazione morfologica e sono stati separati per specie e per sesso. Le femmine sono state distinte in Nulliparous (non avevano effettuato nessun pasto di sangue), Parous (avevano effettuato almeno un pasto), Gravid (presentavano nell'addome le uova ben formate) e Engorged (presentavano nell'addome il sangue). La Real Time RT-PCR per la ricerca dell'RNA di SBV è stata eseguita sulle femmine parous, gravid e engorged, le sole che avevano effettuato almeno un pasto di sangue, e dunque potevano aver ingerito il virus.
In totale, sono state effettuate 226 raccolte che hanno portato alla cattura di 133711 *Culicoides* appartenenti a 19 specie. Le due specie più abbondanti sono state *C. imicola* (56%) e *C. newsteadi* (35%). Sono stati esaminati tramite Real Time RT-PCR 1946 pool di insetti, distinti per specie e con un numero variabile di individui per singolo pool (da 1 sino a 25). Sono risultati positivi 35 pool così ripartiti: 28 di *C. imicola*, 3 di *C. newsteadi*, 1 di *C. cataneii*, 1 di *C. sahariensis*, 1 di *C. paolae* e 1 di *C. obsoletus*. Pool positivi sono stati ritrovati in tutte le località campionate, a partire dal mese di luglio sino al mese di ottobre.
Questo studio ha confermato il ruolo di *C. imicola*, *C. newsteadi* e *C. obsoletus* come vettori del virus e ha permesso di rilevare per la prima volta la positività in *C. cataneii*, *C. sahariensis* e *C. paolae*, il cui ruolo nella trasmissione del virus andrebbe meglio definito.

PAROLE CHIAVE: Virus di Schmallenberg, *Culicoides*, Vettori, Sardegna.

POSTER

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Infezione in laboratorio di specie di *Culicoides* con il virus della Bluetongue

Cipriano Foxi, Salvatore Ledda, Giantonella Puggioni, Roberto Bechere, Angela Maria Rocchigiani, Rosario Scivoli, Elisabetta Coradduzza, Luigi Vento, Giuseppe Satta

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, Italia

La Bluetongue (BT) è una patologia infettiva che si manifesta in forma grave principalmente negli ovini. La malattia è trasmessa da Ditteri appartenenti al genere *Culicoides*. Attualmente le specie considerate vettrici sono: *C. imicola*, *C. obsoletus*, *C. scoticus*, *C. montanus*, *C. dewulfi*, *C. pulicaris*, *C. punctatus* e *C. newsteadi.* Nelle infezioni sperimentali sono generalmente utilizzati *Culicoides* provenienti da colonie stabili in allevamento, mentre solo per alcune specie si sono utilizzati adulti catturati direttamente dal campo.
Scopo di questo studio è stato quello di valutare la potenziale competenza vettoriale di altre specie di *Culicoides* che spesso vengono rilevate in numero abbondante nelle aziende zootecniche.
I *Culicoides* catturati con trappole luminose a luce ultravioletta sono stati portati in laboratorio, anestetizzati con la CO2 per 30 secondi e separati per specie e per sesso. Le prove di infezione sono state effettuate con le femmine nulliparous (femmine che non avendo ancora effettuato un pasto di sangue sono libere da possibili infezioni) delle seguenti specie: *C. newsteadi*, *C. circumscriptus*, *C. jumineri, C. paolae.*
Le femmine di ciascuna specie sono state mantenute separatamente in contenitori cilindrici di cartone con le due estremità chiuse con una rete a maglia fine per 3 giorni e alimentati tramite un batuffolo di cotone imbevuto di una soluzione zuccherina. Il sangue infetto con BTV-1 è stato fornito ai *Culicoides* poggiando sul contenitore di cartone un alimentatore dell'Hemotek. La durata di ciascun pasto è stata di 60 minuti. Al termine i *Culicoides* sono stati anestetizzati con la CO2 per 30 secondi e allo stereomicroscopio sono state separate le femmine che presentavano l'addome rosso per la presenza del sangue appena ingerito. Queste sono state riposizionate all'interno di un contenitore di cartone e mantenute per 7 giorni nell'insettario sino all'analisi in REAL TIME RT-PCR per la rilevazione del virus. Nelle prove di infezione sperimentale sono stati utilizzati in totale circa 1000 *Culicoides*. Di questi, solo 153 femmine hanno effettuato il pasto di sangue e sono sopravvissute sino a 7 giorni p.i.. Al termine di questo periodo sono state analizzate le femmine appartenenti a 4 specie: 112 *C. newsteadi,* 15 *C. jumineri*, 10 *C. circumscriptus* e 6 *C. paolae*. Sono stati analizzati 92 pool con un numero variabile di individui per singolo pool da 1 sino a 10. Le analisi in REAL TIME RT-PCR hanno evidenziato 5 pool positivi: 3 di *C. newsteadi* (valori di Ct variabili da 32,47 a 34,21), 1 di *C. jumineri* (valore di Ct 40,2) e 1 di *C. circumscriptus* (valore di Ct 39,7).
Le prove di infezione sperimentale hanno confermato la capacità vettoriale di *C. newsteadi* e contribuito a considerare ancor di più *C. circumscriptus* una potenziale specie vettrice sebbene il ridotto numero di individui utilizzato non permetta di trarre conclusioni certe.

PAROLE CHIAVE: Infezione sperimentale, Bluetongue, *Culicoides.*

POSTER

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Prove di lotta in campo alle zanzare con Mosquitorex

Cipriano Foxi, Salvatore Ledda, Luigi Vento, Giuseppe Satta

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna , Italia

Negli ultimi anni nell'area Mediterranea, sono aumentate sensibilmente le segnalazioni di malattie trasmesse dalle zanzare e ciò ha riportato in primo piano la necessità di gestire il rischio di infezioni cercando di limitarne le popolazioni. Recenti studi hanno tuttavia evidenziato l'insorgenza di resistenza ad alcuni insetticidi comunemente utilizzati per controllare gli adulti e le larve di zanzare.
Lo scopo di questo studio è stato quello di valutare l'effetto larvicida del prodotto commerciale Mosquitorex (Newpharm). Tale prodotto, a base di oli di origine vegetale, esercita un'azione fisico-meccanica creando sulla superficie dell'acqua un sottile film che impedisce alle larve di respirare e favorisce l'annegamento delle femmine che si posano per la deposizione delle uova.
Le prove di lotta alle larve di zanzara sono state effettuate nel 2021 a Cagliari in un area di circa 2000 m2 circondata da folti canneti e chiusa al pubblico all'interno del parco comunale "Terramaini". La restante parte del parco è stata utilizzata come area controllo non trattata. Il trattamento con Mosquitorex è stato eseguito il 23 luglio 2021 distribuendo il prodotto sulla superficie dell'area umida individuata alla dose di 2 ml/m2. Per valutare l'efficacia del trattamento sono stati effettuati campionamenti a cadenza settimanale con appositi pescalarve, della capacità di 500 ml, per determinare l'abbondanza degli stadi larvali e valutare il potenziale impatto del prodotto larvicida su organismi non-target nell'area trattata e non. Per verificare una reale diminuzione della popolazione di zanzare adulte sono state posizionate 3 trappole CDC Light Trap e 3 trappole BG Sentinel attivate con appositi attrattivi nell'area trattata e altrettante nell'area non sottoposta al trattamento.
Nell'area trattata il numero di larve di culicidi si è mantenuto pressoché costante a circa 15-16 larve per pescata mentre nell'area trattata le popolazioni larvali sono significativamente diminuite sino a 3 e 2 larve per 500 ml di acqua nelle due settimane successive al trattamento.
L'analisi morfologica degli adulti di culicidi catturati alle trappole ha messo in evidenza la presenza di tre specie: *Aedes albopictus, Aedes caspius* e *Culex pipiens*. Successivamente al trattamento le popolazioni di *Ae. caspius* e di *Cx. pipiens* sono state ridotte significativamente per 2 settimane mentre non è stata osservata nessuna efficacia sulla popolazione di *Ae. albopictus*.
Nessun effetto è stato rilevato sulle popolazioni degli organismi non target. Tuttavia, le basse densità di questi artropodi non ci consentono di trarre conclusioni definitive.

PAROLE CHIAVE: *Aedes albopictus, Culex pipiens*, Prove di lotta, Mosquitorex.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Valutazione in laboratorio dell'effetto insetticida del prodotto Mosquitorex su due specie di zanzare

Cipriano Foxi[1], Salvatore Ledda[1], Luigi Vento[1], Rim Hamze[2], Luca Ruiu[2],Giuseppe Satta[1]

[1] Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, Italia; [2] Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Sassari, Italia

Le strategie tradizionali per il contenimento delle popolazioni di zanzare, basate sull'uso di insetticidi chimici, presentano oggi dei limiti legati principalmente allo sviluppo di resistenze, ai rischi per la salute umana e agli effetti su organismi non bersaglio. Questi aspetti rendono necessario promuovere lo sviluppo di metodi di controllo alternativi.
L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare l'effetto insetticida del prodotto commerciale Mosquitorex (Newpharm). Questo prodotto, a base di oli di origine vegetale, esercita un'azione fisico-meccanica creando una sottile pellicola sulla superficie dell'acqua che impedisce alle larve di respirare e favorisce l'annegamento delle femmine che si poggiano per la deposizione delle uova. Nel 2022 sono stati condotti test di laboratorio per verificare l'effetto del prodotto Mosquitorex sulla vitalità delle larve, sull'annegamento delle zanzare adulte che si posano sulla superficie dell'acqua per la deposizione delle uova e contestualmente anche sul numero di uova deposte.
Nei biosaggi di laboratorio sono state utilizzate le due specie *Culex pipiens* e *Aedes albopictus*, provenienti da allevamenti dell'insettario dell'IZS Sardegna. Sono state saggiate diverse dosi di prodotto (1, 2, 3, 4, 5 ml/m2) sulle larve di prima età e la mortalità è stata verificata a 24 e 48 ore dopo il trattamento.
Per valutare l'effetto di Mosquitorex sull'annegamento delle zanzare e sulla deposizione delle uova, sono stati condotti due test: prove con scelta e prove senza scelta. Nelle prove con scelta, all'interno delle gabbie di allevamento delle zanzare sono stati collocati due piccoli contenitori per la deposizione delle uova, uno con l'insetticida e l'altro senza il prodotto. Nelle prove senza scelta, all'interno delle gabbie delle due specie è stato posizionato solo il contenitore con il prodotto insetticida. Sono state testate due dosi di prodotto: 1 e 2 ml/m2, e dopo 24 ore sono stati contati le zanzare adulte morte e le uova deposte.
I test di mortalità sulle larve di *Cx. pipiens* e *Ae. albopictus* hanno rivelato un'ottima efficacia del prodotto insetticida. Infatti, a 48 ore, le dosi 1 e 2 ml/m2 hanno determinato una mortalità superiore al 95%, mentre le dosi 3, 4 e 5 ml/m2 hanno portato alla morte di tutte le larve trattate.
Nelle prove con scelta e in quelle senza scelta, è stata registrata un'elevata mortalità degli adulti di zanzara nei contenitori con il prodotto insetticida. In questi contenitori è stata rilevata anche una significativa riduzione del numero di uova deposte da *Cx. pipiens* e *Ae. albopictus*.

PAROLE CHIAVE: Biosaggi, larve, *Aedes albopictus, Culex pipiens.*

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

La diffusione di *Aedes koreicus* (Diptera: Culicidae) verso sud aumenta il rischio di trasmissione di malattie trasmesse dalle zanzare?

Francesco Gradoni, Sara Carlin, Michela Bertola, Lidia Danca, Eleonora Poletto, Federica Toniolo, Sofia Sgubin, Alice Michelutti, Fabrizio Montarsi

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italia

Aedes koreicus è una specie di zanzara invasiva originaria dell'Asia orientale, che ha recentemente invaso diversi paesi europei. In Italia, questa specie è stata rilevata nel Nordest Italia (provincia di Belluno) nel 2011. Dopo il primo rilevamento, questa specie è stata segnalata in tutte le regioni del nord Italia in un periodo di tempo relativamente breve (circa 10 anni), contrariamente a ciò che è stato osservato in Europa, in cui la diffusione è stata limitata. In questo studio, riportiamo i ritrovamenti di Aedes koreicus nelle catture effettuate nell'ambito della sorveglianza entomologica per West Nile virus (WNV) e Usutu virus (USUV).
Come previsto dal Piano Nazionale Arbovirosi, le Autorità sanitarie regionali finanziano annualmente la sorveglianza entomologica per WNV e USUV, attiva dal 2010. Per la sorveglianza entomologica, sono state posizionate 65 trappole CDC-CO2 nel 2015 e 75 trappole CDC-CO2 negli anni 2016-2022, nell'area pianeggiante del Friuli Venezia Giulia (FVG) e del Veneto, ad una altitudine inferiore 200 m s.l.m. Le trappole erano attive dal tramonto all'alba, ogni due settimane, da maggio a ottobre. Le zanzare raccolte sono state contate, identificate morfologicamente e analizzate mediante analisi molecolare per lo screening di WNV e USUV.
Dal 2015 al 2022 abbiamo raccolto una media di 143657 zanzare per anno (range 103634-217581) appartenenti fino a 18 specie. Tra queste, *Culex pipiens* è stata la più abbondante (circa il 74%), essendo la specie target del piano di sorveglianza. Sebbene sia stato utilizzato un metodo di raccolta specifico per *Cx. pipiens*, abbiamo raccolto 231 *Ae. koreicus* (0,02%). Nonostante il numero di esemplari di *Ae. koreicus* fosse molto basso, sta aumentando passando da 0 a 27 e 41, rispettivamente nel 2015, 2017 e 2022. Inoltre, abbiamo trovato questa specie in aree pianeggianti con un'altitudine compresa tra 6 m s.l.m. (Mirano, VE) e 112 m s.l.m. (Premariacco, UD).
In FVG e Veneto, abbiamo osservato uno spostamento di altitudine e latitudine nella distribuzione di *Ae. koreicus* rispetto alla fase iniziale della colonizzazione. Essa era presente nelle aree montuose e collinari, ma dopo alcuni anni, abbiamo riscontrato un numero crescente di esemplari in aree pianeggianti, caratterizzate da temperature maggiori.
La diffusione verso aree più calde di *Ae. koreicus* rappresenta un fattore di rischio per la trasmissione di arbovirus. È stato dimostrato che questa specie può essere un vettore competente per i virus Chikungunya e Zika in condizioni di laboratorio (Jansen et al., 2021; Ciocchetta et al., 2018), ma finora non è mai stato segnalato il coinvolgimento di *Ae. koreicus* nei focoloai autoctoni di arbovirus.
In conclusione, *Ae. koreicus* dovrebbe essere inclusa nei programmi di sorveglianza entomologica ordinari, data la sua presenza in aree a clima temperato, dove malattie trasmesse dalle zanzare, come i virus Chikungunya o Dengue, possono circolare nella popolazione umana.
Questo progetto è stato finanziato dal Dipartimento di Sanità pubblica delle regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia.

PAROLE CHIAVE: *Aedes koreicus,* Sorveglianza entomologica, Malattie trasmesse da zanzare.

POSTER

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Rilevamento di Toscana virus e *Leishmania infantum* grazie alla sorveglianza dei flebotomi in nord-est Italia

Lidia Danca[1], Francesco Gradoni[1], Giacomo Pavan[2], Sofia Sgubin[1], Federica Toniolo[1], Ilaria Bernardini[3], Claudia Fortuna[3], Gioia Bongiorno[3], Maria Luisa Menandro[2], Alice Michelutti[1]

[1] Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italia; [2] Università degli Studi di Padova, Italia; [3] Istituto Superiore di Sanità, Italia

I flebotomi sono vettori di agenti patogeni per l'uomo e gli animali. Nel 2021, il virus Toscana (TOSV) è circolato per la prima volta nella regione Veneto (Italia nord-orientale), causando infezioni umane sintomatiche. A seguito di questo rilevamento, le Autorità sanitarie regionali hanno istituito un piano di sorveglianza per valutare la presenza e l'abbondanza dei flebotomi ed il rilevamento dei patogeni da essi trasmessi.
La sorveglianza è stata condotta posizionando una CDC-CO2 light trap (luce bianca) e 10 fogli adesivi in otto siti situati in località collinari della regione Veneto. Le trappole sono state attivate ogni due settimane, da maggio a settembre 2022.
I flebotomi catturati sono stati contati e identificati morfologicamente; sono poi stati suddivisi in pool da 30 esemplari ciascuno. Lo screening dei patogeni è stato eseguito utilizzando i protocolli PCR descritti da Sanchez-Seco et al. (2003) per il rilevamento dei Phlebovirus e da Francino et al. (2006) per il rilevamento di *Leishmania infantum*.
In totale, sono stati raccolti 4343 pappataci (4065 con trappole luminose CDC-CO2 e 178 con trappole adesive).
Phlebotomus perniciosus è stata la specie più abbondante (n. 3387, 79,8%); le altre specie erano *P. neglectus*, *P. perfiliewi*, *P. mascittii* e *Sergentomyia minuta*. *Phlebotomus perniciosus* ha avuto diversi picchi di abbondanza durante la stagione.
In totale sono stati analizzati 194 pool, uno dei quali è risultato positivo a TOSV e otto a *L. infantum*. La circolazione di TOSV è stata rilevata nella stessa area in cui si sono verificati casi umani nel 2021 e nel 2022, confermando una sua circolazione locale nei vettori, oltre che nell'uomo. Degno di nota è il riscontro di un pool positivo per TOSV costituito da 35 maschi di *P. perniciosus* a conferma della trasmissione verticale o sessuale del virus, come riportato in letteratura.
Sono necessarie ulteriori ricerche per indagare a fondo il ciclo epidemiologico di questi patogeni.
Il nostro studio evidenzia l'importanza della sorveglianza integrata nei programmi di monitoraggio e controllo delle malattie trasmesse da vettori.
Questo progetto è stato finanziato dal Dipartimento di Sanità pubblica della regione Veneto.

PAROLE CHIAVE: Flebotomi, Virus Toscana, *Leishmania infantum.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Prima segnalazione per l'Italia del coleottero del castoro *Platypsyllus castoris* Ritsema, 1869 (Coleoptera: Leiodidae: Platypsyllinae)

Giuseppe Mazza

Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia

Il castoro eurasiatico *Castor fiber* L. 1758 è presente in Italia Centrale dal 2020, probabilmente a causa di un rilascio non autorizzato. I castori sono potenziali ospiti di una vasta gamma di specie di endo- ed ecto-parassiti, alcuni anche pericolosi per la fauna selvatica e l'uomo. Il progetto 'Rivers with Beavers, Italy', oltre a studi comportamentali e indagini sull'impatto di questi animali sull'ambiente, ha focalizzato la sua attenzione proprio sulle possibili implicazioni che i castori avrebbero sulla salute umana e animale. Il ritrovamento di una femmina adulta di castoro eurasiatico, investita in Provincia di Perugia, è stata l'occasione per una più accurata analisi di questi animali.
L'autopsia è avvenuta il 26 ottobre 2022. Dopo lo scongelamento, per valutare la presenza di ectoparassiti, la pelliccia del castoro è stata spazzolata. I campioni raccolti sono stati divisi in quattro settori: testa, dorso, ventre e zampe. Inoltre, sono stati utilizzati tamponi di cotone per cercare parassiti in ciascuna narice e orecchio. Tamponi e peli spazzolati sono stati quindi conservati in Falcon con etanolo al 70%, prima delle analisi di laboratorio.
All'interno del campione contenente i peli della parte ventrale del castoro morto, è stata trovata una larva del coleottero ectoparassita *Platypsyllus castoris* Ritsema, 1869 (Coleoptera: Leiodidae: Platypsyllinae) (0.9 mm in lunghezza). L'animale è stato conservato all'interno di un vetrino in liquido di Hoyer. E' stata effettuata un'attenta analisi morfologica, utilizzando tabelle e fotografie reperite in letteratura. La corretta identificazione è stata confermata dagli esperti Stewart B. Peck e Sándor Szekeres.
La sottofamiglia Platypsyllinae, comprende solo 4 generi in tutto il mondo. Questa scoperta è di particolare interesse entomologico perché *P. castoris* è uno dei coleotteri ectoparassiti più modificati e ben adattati al mondo. Tutta questa sottofamiglia di coleotteri è caratterizzata dall'assenza di ali e occhi (oppure ridotti), e da un vistoso appiattimento dorso-ventrale. La larva è ancora più specializzata rispetto all'adulto, con tarsi e mandibole uncinati.
Come riportato in letteratura, il primo ritrovamento di questo coleottero in una popolazione selvatica di castori eurasiatici sembra provenire dalla regione della Camargue, vicino alla costa mediterranea della Francia meridionale. Da allora, le segnalazioni europee del coleottero si sono estese a Germania, Norvegia, Russia, Svezia. Le più recenti riguardano invece Belgio, Bielorussia, Repubblica Ceca, Paesi Bassi, Polonia, Slovacchia, Svizzera e Ungheria. Si tratta della prima segnalazione di questo insetto in Italia. Successivi ritrovamenti di questa specie di coleottero potrebbero darci maggiori informazioni sulla possibile area di provenienza dei loro ospiti e sulle loro abitudini.

PAROLE CHIAVE: Castor fiber, castoro eurasiatico, coleottero ectoparassita.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Diptera di interesse medico-veterinario e forense in Calabria

Federica Mendicino[1], Domenico Bonelli[1], Francesco Carlomagno[1], Marco Pezzi[2], Teresa Bonacci[1]

[1] Università della Calabria, Italia; [2] Università degli Studi di Ferrara, Italia

I Diptera hanno avuto uno straordinario successo evolutivo, colonizzando molti tipi di habitat. A questo ordine appartengono specie che, vivendo a stretto contatto con l'uomo, possono essere utilizzate nella risoluzione di contenziosi giudiziari, ma anche specie di grande interesse perché parassite o vettori di patogeni in ambito medico e veterinario.
Un campionamento rivolto ai Diptera Brachycera di interesse forense e medico-veterinario è stato condotto nel Parco Nazionale dell'Aspromonte, nel Parco Nazionale della Sila e nel Parco Naturale Regionale delle Serre (Calabria, Italia Meridionale) e in un'area extraurbana nelle vicinanze dell'Orto Botanico dell'Università della Calabria, tramite "bait bottle traps" attivate con fegato bovino.
Tra le specie individuate ne emergono alcune mai segnalate per il Sud Italia, tra cui i Muscidae di interesse forense *Phaonia angelicae* (Scopoli, 1763) e *Thricops simplex* (Wiedemann, 1817), e *Phaonia errans* (Meigen, 1826), di interesse forense e medico-veterinario.
Di interesse medico-veterinario sono, inoltre, le specie *Protocalliphora azurea* (Fallen, 1817) (Calliphoridae), un parassita dei pulli di passeriformi individuato per la prima volta in Calabria, *Musca autumnalis* De Geer, 1776 (Muscidae), che è un ospite intermedio del nematode *Thelazia* sp. Bosc, 1819 che causa congiuntiviti nel bestiame, gli ematofagi *Haematobosca stimulans* (Meigen, 1824) e *Hybomitra montana* (Meigen, 1820) (Tabanidae), e Eristalis tenax (Linnaeus, 1758) (Syrphidae) il quale è un agente di miasi accidentali enteriche.
Sono stati, inoltre, ritrovati i seguenti generi di interesse forense medico-veterinario: *Calliphora* Robineau-Desvoidy, 1830 e *Lucilia* Robineau-Desvoidy, 1830 (Calliphoridae), *Fannia* Robineau-Desvoidy, 1830 (Fanniidae), Hydrotaea Robineau-Desvoidy, 1830, *Phaonia* Robineau-Desvoidy, 1830 (Muscidae), *Piophila* Fallen, 1810 (Piophilidae) e *Sarcophaga* Meigen, 1826 (Sarcophagidae).

PAROLE CHIAVE: agente miasigeno, Diptera, taxa di interesse forense, taxa di interesse medico-veterinario.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Lotta alle mosche, evoluzione nel tempo?

Guglielmo Pampiglione[1], Massimiliano Fiora[1], Dino Scaravelli[2]

[1] Consulente Copyr, Italia; [2] Università di Bologna, Italia

Il controllo delle mosche sinantropiche rappresenta ancora un problema di complessa gestione, in particolare nelle aziende agro-zootecniche. Nonostante una formazione tecnica, che da diversi anni si occupa di strategie di lotta riguardanti la gestione del bestiame, dei letami e dell'ambiente, la gestione entomologica viene, ancora troppo spesso, attivata solo a fronte di un'emergenza. Anche negli allevamenti moderni, l'IPM verso le mosche viene programmato solo quando è troppo tardi per prevenire le infestazioni. L'esperienza ispettiva degli ultimi anni, rivolta ad operatori zootecnici che attuano la lotta entomologica, ha evidenziato una serie di lacune riguardanti la scarsa conoscenza del ciclo di vita delle mosche e dei rapporti tra temperature e velocità di sviluppo. Il ruolo delle mosche come vettori di patogeni non è percepito. C'è una generale incapacità nel riconoscere i diversi stadi di sviluppo larvale dell'insetto e nel comprendere il ruolo critico dei trattamenti larvicidi. La presenza delle mosche non è ancora percepita come la causa di minor resa produttiva e come fattore di interazione sul benessere animale. Gli operatori non considerano l'utilità di azioni fisico-meccaniche, preferendo l'uso di soli biocidi, i cui principi attivi sono spesso poco conosciuti. La lotta biologica è considerate un'azione di convenienza e non una vera e propria strategia di gestione.
Spesso la scarsa efficacia del controllo deriva da una scarsa formazione sulle pratiche IPM, sia da parte degli utilizzatori finali sia dei tecnici, il controllo delle mosche è ancora percepito come un disturbo per operatori e animali piuttosto che un fattore che possa limitare le perdite di produzione. Il controllo delle mosche in molte realtà italiane è relegato alla sola stagione primaverile-estiva. Non esiste ancora una vera e propria programmazione con un approccio integrato e troppo spesso si punta su interventi di emergenza per il contenimento di adulti o larve. Le nuove disposizioni in materia di biosicurezza e benessere animale si concentrano in particolare sugli aspetti di prevenzione, monitoraggio e difesa degli ambienti in cui stazionano gli animali. L'approccio integrato e guidato diventa sempre più l'unica prospettiva vincente per contrastare questi parassiti e il loro pericoloso ruolo nella trasmissione di agenti patogeni.

PAROLE CHIAVE: controllo, mosche.

POSTER

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Collezione storica dei Culicidi (Diptera: Culicidae) dell'Istituto Superiore di Sanità

Francesca Casale, Marco Di Luca, Laura Mancini, Francesco Severini, Luciano Toma

Istituto Superiore di Sanità, Italia

Presso il Reparto di Malattie Trasmesse da Vettori del Dipartimento di Malattie Infettive dell'Istituto Superiore di Sanità è conservata una collezione di Culicidi raccolti in quasi cento anni di storia. Infatti l'Istituto di Sanità Pubblica, che solo nel 1941 prese il nome di Istituto Superiore di Sanità (ISS), nacque ufficialmente nel 1934 alle dipendenze del Ministero dell'Interno il quale ospitava già da tempo la Direzione generale della sanità pubblica che coordinava i laboratori che avevano funzioni di controllo e di ricerca. Tra queste attività che costituirono le basi di quello che sarebbe stato l'ISS, vi è la ricerca applicata alla lotta contro la malaria, in gran parte sostenuta da finanziamenti della statunitense Rockefeller Foundation. In tale contesto vennero condotte raccolte entomologiche mirate sia allo studio delle specie di interesse sanitario sia al reperimento di materiael didattico per i giovani medici ed entomologi del tempo. Parte di tali raccolte sono ancora oggi conservate nella collezione storica dei Culicidi del laboratorio di Entomologia Medica dell'ISS che conta quasi 3000 esemplari tra stadi preimmaginali ed adulti, i primi fissati su vetrino e i secondi conservati a secco in scatole entomologiche, raccolti dal 1925 ad oggi. La collezione consta di 53 specie appartenenti a 7 generi, raccolte per la maggior parte in Italia e in alcuni casi provenienti da campagne condotte all'estero. Nella collezione compaiono specie oggi considerate poco comuni o rare come *Aedes cataphylla*, *Aedes refiki*, A*edes annulipes, Aedes cinereus, Culiseta morsitans, Culex martinii* e *Anopheles sacharovi*, questa ultima non più rinvenuta in Italia dal 1960.
Tale collezione rappresenta una testimonianza dell'attività di ricerca nel campo dell'Entomologia medica e un utile strumento di studio continuamente ampliato ed aggiornato.

Questa ricerca è stata supportata da EU funding within the NextGeneration EU-MUR PNRR Extended Partnership initiative on Emerging Infectious Diseases (Project no. PE00000007, INF-ACT).

PAROLE CHIAVE: collezione, Culicidae, ISS, zanzare.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Le mummie di Cerreto di Spoleto: descrizione e interpretazione dell'entomofauna di due gruppi di mummie della Valnerina (Umbria, Italia)

Agata Lunardini[1], Giuseppina Carta[2], Augusto Loni[1], Giorgia Giordani, Lorenzo Costantini[3], Simona Minozzi[1], Valentina Giuffra[1], Giovanni Benelli[1], Stefano Vanin[2]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] Università di Genova, Italia; [3] ISMEO-Associazione Internazionale di Studi Mediterranei e Orientali, Roma, Italia

Lo studio degli artropodi provenienti da contesti archeologici è fondamentale per ottenere informazioni utili a ricostruire gli eventi accaduti nel passato, nonché per definire efficaci strategie di conservazione del patrimonio culturale. Questa ricerca riguarda l'indagine entomologica di due gruppi di mummie (XVIII-XIX secolo) provenienti dalla chiesa di Santa Maria Annunziata (Cerreto di Spoleto) e dalla chiesa del SS. Gesù e Maria (Borgo Cerreto). Lo studio ha come scopo quello di verificare ed eventualmente avvalorare le ipotesi archeologiche circa la sepoltura dei corpi, i loro processi tafonomici e a progettare un'efficace strategia di conservazione. Sono state condotte analisi statistiche per verificare l'associazione dei dati faunistici raccolti con i dati geografici e tafonomici. Pupari di ditteri e coleotteri adulti rappresentano la maggior parte degli esemplari campionati. Oltre alle specie comuni, tipiche delle sepolture ipogee, come *Hydrotaea capensis* (Muscidae), sono state raccolte, tra i coleotteri, diverse specie micetofile. Sono stati campionati anche pseudoscorpioni e acari. La presenza di specie appartenenti alla famiglia Calliphoridae suggerisce che alcuni corpi siano stati esposti prima della loro sepoltura. L'importanza di questo lavoro è anche legata alla ricerca di specie museofaghe (es. *Anobium punctatum*) allo scopo di progettare un'efficace strategia di conservazione di una fonte così preziosa di dati storici e culturali come i corpi mummificati della Valnerina.

PAROLE CHIAVE: archeoentomologia, archeoentomologia funeraria, specie museofile, mummie.

POSTER

SESSIONE VII

ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Santi, nobili e persone comuni per la scienza: dove, quando e come l'entomofauna associata alle mummie fornisce importanti informazioni per l'entomologia forense

Stefano Vanin[1], Giorgia Giordani[2], Augusto Loni[3], Giuseppina Carta[1], Giovanni Benelli[3]

[1] Università di Genova, Italia; [2] Bologna, Italia; [3] Università di Pisa, Italia

Gli insetti provenienti da contesti archeologici forniscono importanti informazioni per ricostruire eventi accaduti nel passato. In contesti funerari, essi possono essere utili per la ricostruzione delle pratiche funerarie e per capire i processi tafonomici e possono fornire informazioni applicabili all'entomologia forense in un vero e proprio sistema di vasi comunicanti. In particolare, la realizzazione di esperimenti sul lungo periodo, come quelli per lo studio dei processi di mummificazione, risulta particolarmente difficile e per questo tutte le informazioni di stampo entomologico raccolte dai contesti archeologici diventano fondamentali per la comprensione di casi attuali di interesse forense.
Il patrimonio culturale italiano annovera numerosi contesti con corpi mummificati o scheletrizzati che possono considerarsi un ottimo banco di prova per l'entomologia forense. Questo contributo può essere considerato una sorta di viaggio attraverso il "Bel Paese" in cui le varie tappe sono costituite dalle analisi entomologiche dei corpi di Santi, nobili e persone comuni inumate in cripte e chiese al fine di descrivere l'entomofauna associata ai corpi mummificati e di fornire informazioni nuove su scala regionale e nazionale sulla colonizzazione di questa tipologia di corpi. I reperti entomologici sono stati raccolti manualmente in diverse regioni (Piemonte, Lombardia, Veneto, Tuscana, Umbria, Puglia, Sardegnia, Sicilia, etc) da entomologi ed archeologi. Sono stati inventariati insetti appartenenti agli ordini Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Siphonaptera e Anoplura oltre a acari, pseudoscorpioni, ragni ed isopodi terresti. Tra i ditteri il taxon più abbondante risulta essere il muscide *Hydrotaea capensis* seguito da specie ascrivibili alle famiglie Phoridae e Fanniidae. Tra i coleotteri invece il taxon più comune appartiene al genere *Necrobia* nella famiglia Cleridae. La fauna a coleotteri, oltre ai già conosciuti Cleridae, Histeridae, Staphylinidae, Dermestidae, Trogidae e Ptinidae ha mostrato una grande abbondanza di specie appartenenti alle famiglie families Mycetaeidae, Cryptophagidae, Zopheridae e Latridiidae che dimostrano l'esistenza di una importante comunità di micetofagi. Tra i lepidotteri le specie ascrivibili alla famiglia Tineidae sono il taxon più importante mentre tra gli Hymenoptera risultano abbondanti le specie della famiglia Formicidae ed i parassitoidi di diverse famiglie. Le pulci raccolte sono principalmente legate ai topi e ai ratti che nidificano nei corpi mummificati mentre i pidocchi sono stati repertati, sotto forma di lendini, in un unico caso. Questo lavoro ha permesso di trarre importanti conclusioni circa gli effetti dell'accessibilità dei corpi sulle comunità entomologiche e di evidenziare variazioni della fauna associata ai cadaveri negli ultimi secoli.

PAROLE CHIAVE: Entomologia Forense, Archeoenetomologia, Archeoentomologia Funeraria, mummie, decomposizione.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VII
ENTOMOLOGIA FORENSE, MEDICA E VETERINARIA

Sorveglianza Entomologica per West Nile e Usutu virus nella regione Puglia (2021-2022)

Ilaria Vasco[1], Onofrio Mongelli[2], Donato Antonio Raele[1], Maria Assunta Cafiero[1]

[1] Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Puglia e della Basilicata, Italia; [2] Regione Puglia, Sezione Promozione della Salute e del Benessere, Servizio di Sicurezza Alimentare e Sanità Veterinaria, Italia

INTRODUZIONE – La Sorveglianza Entomologica è un'azione fondamentale del Piano Nazionale di Sorveglianza delle Arbovirosi (PNA, 2020-2025) che ha come obiettivo quello di ridurre il rischio di circolazione di patogeni trasmessi da artropodi, comprese le zanzare. In quest'ottica di prevenzione e controllo, la Regione Puglia ha approvato e finanziato il Piano operativo regionale per la sorveglianza veterinaria delle infezioni da West Nile e Usutu virus, che include attività entomologiche. Scopo di questo lavoro è presentare i risultati del monitoraggio 2021-2022.
MATERIALI E METODI – Trappole CDC sono state posizionate per una notte in aziende zootecniche selezionate dale AASSLL competenti, in ragione di almeno 1 CDC/azienda, a cadenza quindicinale (Aprile-Novembre); occasionalmente, sono state utilizzate BG Sentinel e Gravid Trap. Gli esemplari catturati sono stati morfologicamente identificati secondo le chiavi di Severini et al., 2009, e le femmine suddivise in pool in base a specie, sesso, data e trappola per la ricerca molecolare di WNV e USUV RNA, mediante RT-PCR Real Time. Agli esemplari del complesso *Anopheles maculipennis* s.l. veniva asportata una zampa per estrarne il DNA, utilizzato successivamente per l'identificazione molecolare a livello di specie e le sequenze ottenute confrontate con il database NCBI tramite BLAST.
RISULTATI – Nei 36 siti selezionati (6 in provincia FG, 2 in provincia BA, 5 in provincia BAT, 5 in provincia BR, 10 in provincia LE e 8 in provincia TA) sono state effettuate 773 catture e identificato un totale di 5971 (5589 F, 382 M) culicidi adulti appartenti a 8 generi e 18 specie *Aedes* (*Ae*) *albopictus* (3.40%), *Ae. vexans* (1.56%), *Anopheles* (*An*) *algeriensis* (0.82%), *An. claviger* (0.02%), *An. maculipennis* s.l.(= *An. labranchiae*) (0.20%), *An.petragnani* (0.05%), *Coquillettidia richardii* (8.81%), *Culex* (Cx) *laticinctus* (0.03%), *Cx. modestus* (0.05%), *Cx. pipiens* (20.30%), *Cx. theileri* (0.28%), *Culiseta* (*Cul*) *annulata* (0.75%), *Culiseta longiareolata* (0.17%), *Ochlerotatus* (*Ochl*) *caspius* (53.60%), *Ochl. communis* (0.24%), *Ochl. detritus* (6.75%), *Orthopodomiya pulcripalpis* (0.05%), *Uranotaenia unguiculata* (0.05%). Le specie prevalenti sono risultate *Ochl. caspius* (3202/5971, 53.60%) e *Cx. pipiens* (1212/5971, 20.30%). I 682 pool esaminati sono risultati negativi per WND e USUTU RNA.
CONCLUSIONI – I risultati ottenuti evidenziano una ricca entomofauna culicidica negli allevamenti monitorati. *Ochl. caspius* (3202/5971) risulta la specie prevalente, seguita da *Cx. pipiens* s.l. (1212/5971, 20.30%), il più importante vettore di WN e Usutu virus in Europa e in Italia. Lo scarso numero di *Ae. albopictus* (202/5971, 3.40%) ottenuto è probabilmente correlato alla tipologia di trappole (prevalentemente CDC, anzichè BG sentinel) e alla conduzione delle catture in siti rurali anziché urbani, dove la specie notoriamente risulta abbondante. L'appartenenza delle anofeline del complesso *An. maculipennis* s.l. alla sola specie *An. labranchiae*, storicamente il principale vettore della malaria dell'uomo in Italia, conferma la presenza di questa specie nelle aree indagate. *An. algeriensis*, sospettato vettore della malaria in Nord Africa, è stato ritrovato in siti pugliesi di tre province (FG, LE e TA), compreso il Promontorio del Gargano dove è risultato numericamente predominante e dove la specie è stata segnalata di recente (2020) nell'ambito del progetto di ricerca corrente RCIZSPB 01.2018, a quarant'anni dall'ultima rilevazione.

PAROLE CHIAVE: Sorveglianza Entomologica,West Nile,Usutu.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione VIII

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Valutazione dell'impiego dell'endoterapia per il controllo della specie aliena *Toumeyella parvicornis* Cockerell (Hemiptera: Coccidae) su *Pinus pinea* L.

Sabrina Bertin[1], Sauro Simoni[1], Filippo Ilardi[1], Pio Federico Roversi[2]

[1] CREA-DC, Italia; [2] Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, Italia

La cocciniglia tartaruga del pino *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) è una specie nativa del Nord America segnalata per la prima volta in Italia nel 2014, in Campania. Il fitomizo ha colonizzato successivamente aree urbane e alberature stradali di Lazio, Toscana, Abruzzo e Puglia. Nelle aree colpite, *Pinus pinea* L. è risultato estremamente suscettibile agli attacchi della cocciniglia, manifestando un progressivo intristimento dei germogli e un precoce disseccamento dei rami. Il declino di numerosi esemplari di pino domestico nelle aree urbane di Roma e Napoli ha determinato l'urgenza di intervenire con metodi di controllo a basso impatto ambientale la cui applicazione fosse consentita in ambito urbano. Al riguardo, le attenzioni maggiori si sono incentrate sui trattamenti endoterapici poiché consentono di evitare l'aspersione generale delle chiome e la dispersione dei formulati nell'ambiente con relative ricadute ambientali.
Al fine di condurre un primo ciclo di sperimentazioni, nell'aprile 2021 è stato avviato un trattamento ricorrendo alla tecnica "Nuovo Metodo Corradi®" sui pini domestici collocati nell'area urbana di Roma che presentava livelli di infestazione elevati e omogenei. Tre lotti del sito posti all'interno della Scuola Ufficiali dei Carabinieri, per un totale di 61 piante, sono stati sottoposte a trattamento con abamectina, mentre un quarto lotto costituito da 11 piante non trattate è stato utilizzato come controllo. A partire da luglio 2021 e fino a novembre 2022, sono stati eseguiti ispezioni visive dei pini, prelievi di getti e rametti con piattaforma aerea e osservazioni al microscopio del materiale biologico raccolto. Ad ogni campionamento in chioma, sono state registrate presenza e abbondanza di femmine, maschi, stadi giovanili e uova di *T. parvicornis*, nonché eventuali antagonisti naturali in attività. Le indagini svolte nel 2021 hanno mostrato che i pini trattati mostravano una chiara ripresa vegetativa e le colonie della cocciniglia erano assenti o drasticamente ridotte rispetto alle piante di controllo. In particolare, il numero di femmine mature presenti sui getti dell'ultimo anno dei pini era significativamente inferiore al controllo nei campionamenti effettuati sia a luglio (media di 2 vs 40 femmine/getto) sia a ottobre (media di 1,8 vs 14 femmine/getto). Durante le indagini, non sono state osservate lesioni alla corteccia e al cambio in corrispondenza dei fori di iniezione. I rilievi condotti nell'anno successivo al trattamento hanno consentito di rilevare infestazioni ancora contenute sui soli pini trattati, evidenziando come la tipologia di trattamento testato e l'insetticida utilizzato abbiano permesso una significativa riduzione delle popolazioni di *T. parvicornis* fino a 18 mesi dal trattamento.
L'utilizzo di formulati a base di abamectina è attualmente oggetto di ulteriori studi comparativi nei quali le diverse tecniche endoterapiche disponibili sono messe a confronto per fornire agli operatori un quadro generale delle potenzialità di utilizzo. Nel frattempo, vista l'attuale condizione emergenziale che vede a rischio molta parte del patrimonio arboreo di alcune delle più importanti città italiane, si ritiene che la tecnica testata rappresenti uno strumento utile per il temporaneo controllo delle popolazioni di *T. parvicornis*.

Questo studio è stato condotto nell'ambito dei progetti PROTEGGO 1.3 e PROTEGGO 1.4 finanziati dal Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF), DISR-V.

PAROLE CHIAVE: cocciniglia tartaruga del pino, applicazioni endoterapiche, verde urbano.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Conseguenze di un incendio sulla coleotterofauna (Staphylinidae) in un bosco vetusto del Parco Nazionale dell'Aspromonte (Sud-Italia)

Andrea Tagliapietra[1], Daniele Giannetti[1], Elvira Castiglione[2], Enrico Schifani[3], Francesco Manti[2], Mariateresa Oliva[2], Donato A. Grasso[3]; Carmelo Peter Bonsignore[2]

[1] Università degli Studi di Parma, Italia; [2] Università di Reggio Calabria, Italia; [3] Università degli Studi di Parma

Il bosco vetusto di *Pinus nigra* Arnold subsp. *laricio* situato in località Serro di Acatti, nel Parco Nazionale dell'Aspromonte (comune di San Luca in provincia di Reggio Calabria) ricadente in zona A (Riserva Integrale), per la peculiarità dell'origine e per la sua posizione geografica ha rappresentato un interessante bosco naturale e hotspot di biodiversità. L'importante ruolo svolto dai boschi naturali nella conservazione della biodiversità è riconosciuto anche da diverse normative e convenzioni internazionali destinate alla loro salvaguardia. Nell'agosto 2021, un incendio di ingenti dimensioni ha coinvolto questa area distruggendo interamente il bosco vetusto. Una attività di studio è stata condotta per la comprensione degli effetti del fuoco sulla biodiversità entomologica a seguito della notevole alterazione ambientale determinatasi. Uno dei gruppi maggiormente indagati è quello dei Coleotteri della famiglia Staphylinidae, per i quali il presente lavoro rappresenta il primo monitoraggio dopo l'evento doloso all'interno del bosco naturale. Questi insetti, dato l'elevato numero di specie conosciute per la fauna italiana e l'elevata capacità di colonizzare differenti tipi di macro e microambienti anche sottoposti a condizioni di stress, si prestano molto bene per essere utilizzati come bioindicatori. Lo studio, finalizzato a conoscere la composizione delle comunità e l'abbondanza relativa delle specie, è stato condotto in due siti utilizzando delle trappole a caduta, comparando i dati acquisiti con un altro bosco di Pino laricio, con caratteristiche simili e limitrofo al bosco naturale bruciato.
Nei campionamenti effettuati tra Giugno-Novembre del 2022 sono stati catturati 1741 esemplari di Stafilinidi, rappresentati nel totale da 42 specie, di cui 19 presenti nel sito bruciato con incendio di chioma, 28 nel sito incombusto e 21 nel sito di transizione con incendio radente (compreso tra il bosco bruciato e quello incombusto). Oltre agli effetti sulla composizione specifica del gruppo, nel sito bruciato si è avuta una riduzione della popolazione del 78.050%, con la cattura di 272 esemplari. Anche il sito di transizione ha subito una netta riduzione (81,43%) rispetto al sito incombusto. Tra i primi effetti evidenti, oltre la riduzione del numero di specie e delle abbondanze, c'è la quasi scomparsa di *Quedius* sp. (gruppo di Staphylinidae tipico dei boschi), come *Quedius aspromontanus* Bernhauer, 1908, *Quedius abietum* Kiesenwetter, 1858 e della specie *Ocypus italicus* assieme a molte specie saproxiliche, indicatori di un elevato grado di maturità e di buona conservazione di habitat forestali, a dimostrazione della scomparsa massiva della fauna della lettiera a causa del fuoco. La comparazione specifica della diversità in grado di verificare le affinità tra le specie presenti, svolta con l'analisi NMDS, ha messo in evidenza che le specie di coleotteri Stafilinidi raccolti nel sito bruciato e nel sito di transizione sono simili e sovrapponibili tra loro, mentre nel bosco incombusto la composizione specifica si differenzia dagli altri siti. Altresì, sia nel bosco bruciato che in quello di transizione, è stato rilevato un maggior numero di Stafilinidi atti al volo, in quanto probabilmente rappresentano i primi colonizzatori dell'area che ha subito l'effetto del fuoco.

PAROLE CHIAVE: Incendi boschivi, Artropodi, Biodiversità.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Effetti di un incendio boschivo sulla biodiversità degli Artropodi in un bosco vetusto di *Pinus nigra* Arnold subsp. *laricio* ("Giganti di Acatti") in Aspromonte

Mariateresa Oliva[1], Daniele Giannetti[2], Enrico Schifani[2], Francesco Manti[1], Elvira Castiglione[1], Carmelo Peter Bonsignore[1], Andrea Tagliapietra, Donato A. Grasso[2]

[1] Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria, Italia; [2] Università degli Studi di Parma, Italia

Gli incendi possono costituire un agente ecologico in grado di regolare e modellare continuamente gli ecosistemi. La preoccupazione nei confronti di questi fenomeni nasce nel momento in cui tali eventi sono intensificati (soprattutto in termini di durata ed estensione) a causa dell'uomo.
Gli invertebrati soccombono più facilmente al fuoco, a causa della loro ridotta mobilità. Lo studio ha avuto l'obiettivo di valutare l'impatto dell'incendio nella comunità di Artropodi attraverso un approccio multi-taxa, in un bosco di *Pinus nigra* Arnold subsp. *laricio* secolare, situato in località Serro di Acatti, nel Parco Nazionale dell'Aspromonte (comune di San Luca in provincia di Reggio Calabria) ricadente in zona A (Riserva Integrale), che è andato completamente distrutto durante un incendio nell'Agosto del 2021. La ricerca ha comparato, dopo un anno dall'evento, gli effetti sulla ricchezza specifica e abbondanza degli Artropodi e sulla variazione stagionale delle differenze fra le varie comunità in tre siti: Area incendiata con un incendio di chioma (A), Area di transizione con un incendio radente (B) entrambe nel "bosco vetusto", Area non incendiata anche di Pino laricio (C) limitrofa alle prime due. Sono stati effettuati 5 campionamenti nell'anno 2022 mediante trappole a caduta e aeree per la cattura dell'Artropodofauna e raccolta di suolo per le analisi chimiche e chimico-biologiche. I primi risultati ottenuti dai dati riportati in questa ricerca sono rilevanti e, sebbene escludano i risultati delle trappole aeree, per le quali l'elaborazione è ancora in corso, evidenziano che gli effetti del fuoco hanno inciso profondamente sull'intero ecosistema bosco. Il numero di Artropodi raccolti nelle due aree percorse dal fuoco si è dimostrato complessivamente circa il 50% di quello ottenuto nell'area incombusta. Inoltre, la quantità di matrice organica presente e l'attività enzimatica dei microrganismi nel suolo sono significativamente ridotte nell'area incendiata Gli Artropodi campionati nelle tre aree (Tot N=64.450) sono maggiormente rappresentati in successione dagli ordini Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Araneae, Collembola, Lepidoptera. Il rapporto tra i diversi gruppi varia in relazione al sito considerato e all'entità dell'incendio. I campioni ottenuti in ogni monitoraggio, in relazione ai siti di prelievo, hanno evidenziato una dinamica stagionale alterata che si è resa più evidente nel sito con incendio di chioma. Nel complesso, quindi, i risultati evidenziano la netta riduzione delle abbondanze e di ricchezza degli Artropodi ed evidenti squilibri ambientali. In ambito mediterraneo, gli ingenti danni dovuti agli incendi boschivi sono diventati un problema in continuo aumento, con gravi conseguenze ecologiche, economiche e sociali. Essi si aggiungono ad altre incognite che rappresentano le fondamentali emergenze ambientali di questi anni: desertificazione, cambiamento climatico, diminuzione delle risorse idriche, scomparsa di habitat e, come evidenziato in questo studio, perdita di biodiversità. La ricerca si è prefissata ulteriori scopi da indagare in futuro per ottenere un approccio olistico in ambienti naturali caratterizzati da habitat pregiati e da specie d'interesse comunitario, tra i quali: analizzare la variabilità temporale delle comunità in funzione della distanza temporale dall'incendio e dalla stagionalità e valutare le dinamiche di interazione fra i diversi gruppi funzionali/taxa in aree incendiate e non (es. predatori, detritivori, etc.).

PAROLE CHIAVE: Incendi boschivi, Artropodi, Biodiversità.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Il telerilevamento per l'individuazione precoce delle infestazioni di bostrico tipografo (*Ips typographus*)

Aurora Bozzini, Andrea Battisti, Massimo Faccoli

Università degli Studi di Padova, Italia

L'aumento, in frequenza e intensità, degli eventi meteorologici estremi dovuto ai cambiamenti climatici sta determinando un crescente stress per le foreste europee, creando condizioni favorevoli per l'insorgenza di focolai di infestazione di parassiti. Dal 2019, le popolazioni di bostrico tipografo (Ips typographus L.) delle Alpi sudorientali sono passate da una fase endemica a una fase epidemica, a causa dalla violenta tempesta che si è verificata alla fine del 2018 (Vaia). Le principali difficoltà per la gestione efficace dei focolai di infestazione e delle aree vulnerabili riguardano l'individuazione degli alberi infestati nelle loro fasi iniziali, prima che lo scolitide si espanda in aree più grandi, diventando ingestibile. I metodi che sfruttano il telerilevamento (come, ad esempio, l'analisi di serie temporali di immagini multispettrali acquisite da satelliti, aerei o droni) hanno un ampio potenziale nell'ottenere informazioni utili sui danni causati dalle infestazioni di scolitidi. Lo studio ha esplorato la possibilità di sviluppare un metodo per caratterizzare e rilevare i sintomi delle infestazioni nelle loro fasi iniziali, impiegando immagini multispettrali acquisite da un drone per identificare una firma spettrale specifica per Ips typographus. È stato indotto un attacco su singoli abeti rossi in dieci siti sperimentali mediante l'impiego di un feromone di aggregazione. La posizione precisa degli alberi infestati ha permesso di monitorare lo sviluppo dello scolitide sotto corteccia, acquisendo contemporaneamente le immagini multispettrali da drone una volta ogni due settimane per tre mesi. L'uso di due indici di vegetazione, NDRE (Normalized Difference Red Edge index) e SAVI (Soil Adjust Vegetation Index, con un fattore di correzione di 0,44), ha permesso di riconoscere gli alberi infestati almeno un mese prima della comparsa di sintomi visibili, ovvero del viraggio di colore delle chiome degli alberi dal verde al rosso. Questo strumento di telerilevamento per l'individuazione precoce delle infestazioni potrebbe consentire la diagnosi automatica dei disturbi da scolitidi e potrebbe costituire una migliore guida per le decisioni operative e per la gestione delle aree più a rischio di infestazione.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Ulteriore ampliamento dell'areale di *Thaumetopoea pityocampa* (Denis et Schiffermüller), e suo areale originario in Sicilia

Virgilio Caleca[1], Giuseppe D'Ippolito[2]

[1] Università degli Studi di Palermo, Italia; [2] Polizzi Generosa, Italia

Negli anni 2017, 2018 e 2023 è stato effettuato un ulteriore monitoraggio della processionaria dei pini, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis et Schiffermüller) in Sicilia, al fine di valutarne l'espansione, rispetto al monitoraggio 2008-2010 (Lo Duca et al. 2011), e ad alcuni dati del 2012 e 2013. Si è riscontrata la presenza dei nidi invernali, in pinete, pini isolati e aree residenziali, in quadranti UTM (10 km di lato) posti lungo il limite occidentale siciliano di nota presenza del lepidottero nel 2013. Per gli altri quadranti UTM al limite dell'areale noto ci si è avvalsi di segnalazioni di operatori locali e di ordinanze sindacali accuratamente analizzate e validate. Si è anche condotta un'indagine bibliografica e in alcune collezioni entomologiche al fine di accertare l'attendibilità della segnalazione di *T. pityocampa* nel territorio delle Madonie da parte di Minà Palumbo & Failla Tedaldi (1888), ripresa e considerata valida nel secolo scorso da altri entomologi; tale segnalazione, basata sull'analisi di adulti, fu subito contestata da Enrico Ragusa (1889) che avendo visto i nidi invernali a Pantelleria, e sapendo che invece sulle Madonie non erano mai stati riscontrati nidi invernali, la considerò soltanto come un'erronea identificazione di adulti di *Thaumetopoea processionea* (L.); esemplari di quest'ultima specie sono stati ritrovati nella collezione Mariani come unici adulti del genere *Thaumetopoea* Hübner raccolti sulle Madonie.
L'areale di distribuzione originario della processionaria dei pini in Sicilia è quindi rappresentato dalle areale originario a *Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *laricio* Palib.ex Maire sull'Etna. Altro antico areale di una processionaria dei pini nei confini della Regione Siciliana è quello della recentemente descritta *Thaumetopoea mediterranea* Trematerra et Scalercio a Pantelleria.
Thaumetopoea pityocampa è stata segnalata per la prima volta con certezza in territorio madonita (interamente incluso nella provincia di Palermo) soltanto nel 2005, a Gangi e San Mauro Castelverde (Lo Duca et al. 2011); poi nel 2012 è stata ritrovata per la prima volta all'interno dei confini del Parco Regionale delle Madonie.
Dai nostri monitoraggi risulta che *T. pityocampa* è ora diffusa nelle aree centrali e più elevate del Parco delle Madonie, avendo raggiunto anche gli abitati di Isnello e Castelbuono; quest'ultimo luogo sebbene fosse distante soltanto 8 km dai più vicini siti infestati di San Mauro Castelverde del 2005, è stato raggiunto dalla processionaria dei pini nel 2017, attraverso un percorso iniziato da Gangi lungo circa 20 km, e con una maggiore continuità e vicinanza tra i pini.
Rispetto al monitoraggio del 2008-2010 (Lo Duca et al. 2011) i quadranti UTM della Sicilia in cui è stata registrata la presenza di nidi di *T. pityocampa* sono aumentati del 73%. La processionaria dei pini in Sicilia ci risulta attualmente presente nel 35% dei quadranti UTM dell'isola, partendo da una presenza nel 5% dei quadranti fino alla metà del secolo scorso.

Avendo già raggiunto le aree più elevate e più fresche dell'isola (Etna, Nebrodi e Madonie), la futura diffusione di *T. pityocampa* nelle più calde aree collinari e pianeggianti, sempre condizionata da continuità e vicinanza tra i pini, sarà probabilmente rallentata dal riscaldamento globale.

PAROLE CHIAVE: Processionaria dei pini, nidi invernali, distribuzione originaria.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Miglioramento delle strategie di cattura di coleotteri buprestidi del genere *Agrilus* su scala internazionale

Giacomo Cavaletto[1], Giacomo Santoiemma[1], Maarten De Groot[2], Joseph A. Francese[3], Jerzy M. Gutowski[4], Gernot Hoch[5], Björn Hoppe[6], Donnie L. Peterson[7], Krzysztof Sućko[4], Jon D. Sweeney[8], David Williams[1]

[1] Università degli Studi di Padova - DAFNAE, Italia; [2] Slovenian Forestry Institute, Slovenia; [3] USDA APHIS PPQ, Stati Uniti d'America; [4] Forest Research Institute, Polonia; [5] Austrian Research Centre for Forests, Austria; [6] Federal Research Centre for Cultivated Plants, Germania; [7] Swedish University of Agricultural Sciences, Svezia; [8] Canadian Forest Service - Natural Resources, Canada

Tra i buprestidi (Coleoptera: Buprestidae) del genere *Agrilus*, sono comprese globalmente oltre 3000 specie. Le larve di questi insetti si nutrono a spese dei tessuti sottocorticali di alberi e arbusti vivi e la loro attività può arrivare a determinare la morte dell'ospite, soprattutto quando già indebolito da altri fattori abiotici o biotici. Molte specie di questa famiglia sono caratterizzate da un elevato potenziale invasivo, a causa della loro facile trasportabilità all'interno di piante da vivaio e materiali legnosi. A seguito dell'introduzione in nuove aree geografiche, diverse specie si sono rapidamente dimostrate importanti parassiti, determinando elevati impatti ambientali, economici e sociali. Le strategie di intrappolamento da utilizzare nei punti di ingresso delle merci, come porti e aeroporti, risultano pertanto di fondamentale importanza per intercettare efficacemente gli individui in arrivo. Affidabili protocolli di cattura esistono finora solo per *Agrilus planipennis*, una tra le specie più dannose oggi esistenti, mentre solo pochi e frammentari studi hanno considerato altre specie nello stesso genere. A tale scopo il progetto internazionale Euphresco "Sviluppo e valutazione delle metodologie di sorveglianza per i coleotteri del genere Agrilus", ha mirato ad estendere la valutazione dell'efficacia dei protocolli di cattura comunemente utilizzati per *A. planipennis* anche ad altre specie congeneri. Il progetto è stato sviluppato confrontando 1) trappole adesive con multifunnel, entrambe verdi, 2) trappole adesive con multifunnel, con e senza l'alcool fogliare 3Z-hexenol, 3) multitrap verdi tradizionali con altre dotate di esemplari adulti di una specie bersaglio, utilizzati come attrattivo visivo. I risultati emersi da questo progetto potranno contribuire ad incrementare l'efficacia dei protocolli di monitoraggio per l'individuazione precoce di specie potenzialmente dannose.

PAROLE CHIAVE: *Agrilus*, progetto Euphresco, specie invasive, protocolli di cattura, monitoraggio.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Monitoraggio con l'impiego di differenti tipologie di trappole delle specie di ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae e Platypodinae) in un noccioleto rinaturalizzato del Lazio

Eleonora Cresta, Nicolò Di Sora, Luca Rossini, Roberto Masturzi, Stefano Speranza, Mario Contarini

Università degli Studi della Tuscia, Italia

La coltivazione italiana di nocciole è una delle più importanti a livello internazionale, collocandosi al secondo posto nella produzione mondiale. Tuttavia, a ridurre l'efficienza produttiva intervengono fattori biologici quali l'attacco da parte di insetti e acari parassiti. In particolare, le piantagioni di nocciolo sono comunemente colonizzate da diverse specie di insetti xilomicetofagi come alcuni coleotteri scolitidi, che possono provocare gravi danni a livello economico ponendo a serio rischio la sopravvivenza delle piante infestate. A destare maggiore preoccupazione è principalmente il gruppo degli "ambrosia beetles" (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae e Platipodinae), che comprende alcune tra le specie alloctone più invasive in Italia (e.g. *Xylosandrus germanus* Hoffman, *Xylosandrus crassiusculus* Motschulsky e *Xylosandrus compactus* Eichhoff) responsabili di impatti negativi sostanziali sulle foreste e sugli agro-ecosistemi. A causa dell'incremento del commercio internazionale e del cambiamento climatico, l'introduzione e il tasso di insediamento di queste specie sono in aumento a livello globale, risultando come una delle maggiori minacce alla biodiversità.
Nel presente studio, condotto nella provincia di Viterbo (Regione Lazio) da marzo a ottobre 2022, si è voluto stimare la composizione qualitativa e quantitativa delle specie del gruppo "ambrosia beetles" in un noccioleto in fase di rinaturalizzazione e valutare l'efficacia di tre differenti tipologie di trappole. Il sito, ad oggi parte del Parco Naturale Regionale Valle del Treja, è stato coltivato fino ai primi anni '90 e successivamente abbandonato per via della difficoltà di meccanizzazione. L'area monitorata è stata suddivisa in 8 blocchi randomizzati, distanti 75 m l'uno dall'altro, in ognuno dei quali sono state posizionate ai vertici di un triangolo di 5 m di lato, 3 differenti trappole, poste sulle piante a un'altezza di circa 2 m dal suolo. Sono state impiegate nella sperimentazione due trappole commerciali, Rebell Rosso e Multifunnel e una bottiglia-trappola artigianale denominata Tornado Tube. Tutte le trappole, innescate con etanolo (95%), sono state controllate con cadenza settimanale per la conta e l'identificazione dei campioni raccolti, mentre la sostituzione dell'attrattivo è avvenuta con cadenza quindicinale.
I risultati preliminari mostrano che *X. germanus*, segnalata nel Lazio solo recentemente, è stata la specie più catturata, confermando quindi la sua importanza anche in ecosistemi dominati da nocciolo. Sebbene studi più approfonditi debbano essere condotti in futuro, le due trappole commerciali hanno registrato numeri di catture significativamente maggiori rispetto a quelli ottenuti con la trappola artigianale Tornado Tube. Si ribadisce la necessità di ulteriori studi finalizzati al monitoraggio di questi organismi al fine di comprendere in maniera più esaustiva l'impatto delle specie alloctone sulle comunità native di coleotteri presenti negli ecosistemi in questione.

PAROLE CHIAVE: ambrosia beetles, *Xylosandrus germanus*, specie aliene invasive, noccioleto.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

La tecnica puh-and-pull ricuce i danni da bostrico tipografo nelle peccete colpite dalla tempesta Vaia.

Luca Deganutti[1], Filippo Biscontin[1], Iris Bernardinelli[2], Massimo Faccoli[1]

[1] Università degli studi di Padova, Italia; [2] Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica (ERSA), Italia

Il bostrico tipografo, *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), è uno degli insetti più dannosi per le foreste di abete rosso (*Picea abies*) in Europa. Eventi estremi e danni da vento alle foreste possono favorire la crescita delle popolazioni dello scolitide portando a infestazioni epidemiche che interessano anche soprassuoli sani. In uno studio di due anni condotto nelle Alpi sud-orientali, abbiamo testato su larga scala l'utilizzo di una strategia di push-and-pull per proteggere gli alberi situati al margine del bosco suscettibili alla colonizzazione di *I. typographus* in un contesto di gestione post-disturbo in seguito alla tempesta Vaia. In entrambi gli anni sono state impiegate trappole di tipo Theysohn attivate con specifici feromoni di aggregazione e una combinazione di tre sostanze volatili repellenti (verbenone, Green Leaf Volatiles (GLV) e trans-conophthorina). Nel 2020, 26 aree interessate da schianti da vento sono state classificate in tre categorie di rischio di infestazione (basso, medio e alto) e causalmente suddivise in tre protocolli: 8 siti push-and-pull protetti con repellenti e trappole a feromoni; 9 siti only-trap protetti solamente con le trappole a feromoni; 9 siti di controllo con nessuna protezione. Le prove sono state ripetute nel 2021 in 22 aree interessate da esboschi di piante infestate, confrontando solamente il push-and-pull (16 siti) al controllo (6 siti). Al termine di ciascuna estate si è valutata l'efficacia della tecnica push-and-pull sulla base dello stato di infestazione delle piante di margine. I risultati indicano che è possibile mitigare i danni da bostrico tipografo alle piante di margine. La tecnica push-and-pull ha ridotto in modo significativo i danni nelle aree schiantate specialmente con un alto rischio di infestazione (prove del 2020). Nel 2020, infestazioni minime si sono verificate nei siti protetti da push-and-pull, in media solo il 0.05% del margine è stato attaccato dallo scolitide. Nei siti protetti con le sole trappole i nuovi attacchi hanno coinvolto il 7.24% del margine, mentre nei siti di controllo il 6.39%. L'utilizzo delle sole trappole a feromoni non è sufficiente ad evitare la colonizzazione delle piante di margine specialmente con un alto rischio di infestazione. Qualora venga applicata in aperture create dall'esbosco di piante infestate (prove del 2021) e elevate densità di popolazione, la tecnica push-and-pull risulta meno efficace, con una riduzione del danno non significativa rispetto al controllo. Nel 2021 le infestazioni hanno interessato in media il 3.96% del margine nei siti push-and-pull e il 5.47% nei siti di controllo. In conclusione, la tecnica push-and-pull funziona meglio se applicata in aree interessate da schianti da vento rispetto a esboschi di precedenti infestazioni presumibilmente grazie alla presenza di nemici naturali negli alberi schiantati. La scelta delle sostanze volatili repellenti, delle quali la trans-conophthorina riveste un ruolo fondamentale, risulta determinante per il successo di questa tecnica. I repellenti vanno comunque combinati alle trappole a feromoni come fonte di attrazione. Densità di popolazione estremamente elevate possono tuttavia ridurre l'efficacia nella protezione delle piante di margine.

PAROLE CHIAVE: Push-and-pull, bostrico tipografo, tempesta Vaia.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Distribuzione attuale e ospiti vegetali delle specie aliene appartenenti al genere *Xylosandrus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in Italia

Nicolò Di Sora[1], Diego Gallego[2], Mario Contarini[3], Noelia Molina[2], Luca Rossini[1], Eleonora Cresta[1], Stefano Speranza[1]

[1] Università degli Studi della Tuscia, Italia; [2] Università di Alicante, Spagna; [3] Università degli Studi della Tuscia, Italia

Le specie aliene sono considerate una tra le più importanti minacce alla biodiversità. La globalizzazione ed anche il continuo intensificarsi del commercio di beni in tutte le zone del mondo, facilitano le invasioni biologiche. A tale proposito, molte specie di insetti potenzialmente invasive riescono a raggiungere nuovi territori, di solito grazie al trasporto di prodotti legnosi di vario genere. Questa possibilità è favorita da una ridotta dimensione del corpo dell'insetto, uno stile di vita criptico e un sistema riproduttivo altamente efficiente, tutte caratteristiche queste che aumentano considerevolmente la capacità di questi organismi di invadere nuovi ambienti. Gli insetti appartenenti alla tribù degli Xyleborini (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) possiedono tutte queste caratteristiche e vengono definiti ambrosia beetles, per la loro capacità di trasportare sul proprio corpo specie fungine, alcuni delle quali potenzialmente dannose per le piante. La tribù degli Xyleborini include il genere *Xylosandrus* del quale tre specie alloctone risultano presenti sul territorio italiano ed ampiamente distribuite. Queste sono: *Xylosandrus germanus* (Blandford, 1894), *X. crassiusculus* (Motschulsky, 1866) e *X. compactus* (Eichhoff, 1876). Lo scopo di questo lavoro è di mappare l'attuale distribuzione di queste quattro specie e riepilogare i loro ospiti vegetali segnalati nella penisola italiana. Dal punto di vista metodologico, per ottenere ciò, si è proceduto col revisionare tutte le informazioni presenti in letteratura, effettuando una ricerca bibliografica su Google Scholar ed utilizzando anche la base di dati ottenuta nel corso del progetto Life Samfix (LIFE17 NAT/IT/000609). Così facendo, sono state elaborate delle mappe di distribuzione e delle liste degli ospiti vegetali, valide per ciascuna delle quattro specie incluse nel lavoro. Considerando l'ampio spettro di potenziali ospiti vegetali di questi insetti, ovvero piante di vivaio, piante coltivate e specie forestali, il loro studio risulta essere cruciale al fine di una loro corretta gestione e di un tempestivo contenimento della loro espansione geografica.

PAROLE CHIAVE: Scolitinae, Xyleborini, *Xylosandrus,* Protezione delle piante.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

I coleotteri scolitidi associati al castagno in Piemonte

Eleonora Vittoria Fontana

Università degli Studi di Torino, Italia

Il castagno (*Castanea sativa* Miller) rappresenta da sempre un potenziale ospite per diverse specie di insetti fitofagi. Anche se la maggior parte di esse non costituiscono una minaccia per la produzione e la sopravvivenza delle piante, alcune di esse sono in grado di provocare gravi danni compromettendo lo stato fitosanitario e la produzione delle piante.
Tra le principali avversità entomologiche a carico del castagno, di recente hanno iniziato a destare particolare preoccupazione alcune specie di coleotteri scolitidi (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), soprattutto in impianti caratterizzati dalla presenza di piante giovani e soggette a stress da fattori biotici e abiotici, come l'aumento delle temperature, e a condizioni di siccità prolungata.
Questi insetti xilofagi di piccole dimensioni sono in grado di penetrare nella corteccia e di scavare gallerie dentro cui avvengono l'accoppiamento, l'ovideposizione e il successivo sviluppo larvale. Tali attività provocano danni irrimediabili all'apparato vascolare della pianta, compromettendone la sopravvivenza nell'arco di poco tempo.
Al fine di identificare le specie presenti, l'entità delle popolazioni ed il periodo di volo degli adulti, a partire dal 2021 è stato avviato un monitoraggio in due castagneti in provincia di Cuneo, attraverso l'utilizzo di trappole innescate con bioetanolo. Queste sono state posizionate in ciascun castagneto da aprile a fine settembre. La raccolta degli insetti presenti nelle trappole è stata effettuata ogni 10 giorni. Gli individui catturati sono stati prelevati, posti in provettoni di plastica e identificati morfologicamente presso i laboratori del DISAFA - Entomologia.
In tutto sono state identificate 5 specie. Tra le specie autoctone catturate si annoverano *Anisandrus dispar* F. e *Xyleborinus saxesenii* Ratzeburg, a cui corrisponde il più elevato numero di individui raccolti. Tra le specie esotiche, invece, oltre ai già noti *Xylosandrus germanus* Blandford e *X. crassiusculus* Motschulsky, sono stati catturati per la prima volta in Piemonte alcuni esemplari di *A. maiche* Kurentzov. I picchi di volo sono risultati variabili in base alla specie, ma in generale sono stati registrati tra la fine di aprile e la metà di giugno.
La presenza di inverni sempre più miti, tuttavia, ha creato le condizioni ottimali per una cattura sempre più precoce. Questi presupposti rendono sempre più delicata e complessa la gestione di queste specie. Tali xilofagi, infatti, possono ritrovarsi in grado di compiere più generazioni rispetto a quelle normalmente note, soprattutto a quote non particolarmente elevate, in cui il castagno trova il suo optimum ecologico. Risulta di conseguenza sempre più difficile per gli operatori del settore prevedere i picchi di volo e mettere in atto metodi di lotta efficaci nei confronti di queste specie.
Si rende dunque necessario mantenere attivo il monitoraggio di questi coleotteri al fine di valutare l'andamento delle popolazioni, i danni provocati nei castagneti da frutto e comprendere quali siano le strategie di contenimento più efficaci in previsione di disturbi abiotici sempre più intensi e frequenti.

PAROLE CHIAVE: coleotteri scolitidi, *Castanea sativa*, cambiamento climatico.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Distribuzione di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) a nove anni dal suo rinvenimento in Campania

Silvano Somma, Luigi Notaro, Elia Russo, Giovanni Jesu, Giovanna De Leva, Raffaele Griffo, Antonio Pietro Garonna

Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia

La cocciniglia tartaruga del pino, *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae), è diventata negli anni un'importante emergenza fitosanitaria in Italia, sancita anche dal DM del 03-06-2021 che ha stabilito stringenti misure finalizzate al contenimento dell'insetto nocivo. Originario della regione neartica il ritrovamento del coccide in Campania su *Pinus pinea* risale al 2014, distribuito su un ampio territorio della Città Metropolitana di Napoli. In anni successivi la specie è stata gradualmente segnalata in altre regioni italiane (Abruzzo, Lazio, Puglia e Toscana) e nel 2021 è stata ufficializzata l'arrivo del coccide anche in Francia. Per la Campania il Servizio fitosanitario regionale, con i due Decreti dirigenziali del 2015, ha suggerito le azioni più opportune da adottare per contrastare la diffusione della cocciniglia aliena. Con il successivo decreto datato 07.01.2021 le azioni di contrasto sono state aggiornate e in parte recepite a livello nazionale. Tra le diverse specie di pini attaccati da *T. parvicornis*, il pino domestico è risultato l'ospite maggiormente suscettibile subendo rilevanti infestazioni ed elevata mortalità, soprattutto a carico di esemplari indeboliti da altri fattori biotici e antropici. In meno di un decennio, l'insetto è riuscito ad insediarsi in territori campani sempre più ampi, incluse aree di interesse forestale, mediante la dispersione passiva delle neanidi assistita da fattori abiotici ed antropici. Dai dati del monitoraggio regionale svolto su *T. parvicornis* in Campania a partire dal 2015 e riportati nel database SIMFito, al 28.02.2023 risultano monitorati 328 comuni su 550 totali. Il 28% dei 2700 siti controllati sono risultati infestati. Il coccide attualmente risulta presente in 203 comuni campani, distribuito in una ampia fascia territoriale litoranea, dal confine settentrionale con il Lazio al golfo di Policastro a sud. Al di là delle zone costiere e delle aree pianeggianti del Piano Campano, la specie si è diffusa anche in zone interne del Casertano, Beneventano e Avellinese. Il range altitudinale del territorio infestato varia da 2 m delle zone costiere a 840 m slm delle aree collinari. Le infestazioni rilevate hanno riguardato in modo particolare pino domestico e pino marittimo, con netta dominanza per la prima specie (95%). Le infestazioni su pino d'Aleppo risultano sporadiche e numericamente inconsistenti. Le prime preoccupanti infestazioni di campo a carico di Pinus nigra sono state rilevate ad Avellino nel novembre 2022. Dall'analisi spaziale effettuata è risultato che le infestazioni rilevate sono avanzate in media di 7 km/anno in direzione nord, 8 km/anno verso est e ben 15 km/anno in direzione sud, con espansione dell'area infestata registrata a partire dalle principali vie di comunicazione che attraversano il territorio campano.

PAROLE CHIAVE: specie invasiva, cocciniglia tartaruga dei pini, distribuzione territoriale.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Eradicazione della processionaria del pino dalla Sardegna (Italia)

Andrea Lentini, Roberto Mannu, Maurizio Olivieri, Pietro Luciano

Università degli Studi di Sassari, Italia

La processionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa*, è stata segnalata per la prima volta in Sardegna nel marzo del 2006. Dopo questa prima segnalazione, il Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi di Sassari e la Regione Autonoma della Sardegna hanno avviato un programma di monitoraggio volto a valutare la distribuzione del parassita e la diffusione dell'infestazione nell'area di prima segnalazione. Poiché l'area di infestazione è risultata limitata a circa 20000 ettari nella parte sud-occidentale dell'isola (Medio Campidano), nel 2011 è stato finanziato dalla Regione Autonoma della Sardegna un programma triennale di eradicazione che ha previsto le seguenti azioni: 1) definizione della diffusione del parassita attraverso una rete di trappole a feromoni; 2) individuazione e mappatura dei pini e delle pinete all'interno dell'area infestata; 3) individuazione degli alberi infestati mediante ispezione visiva; 4) applicazione di insetticidi al suolo e rimozione dei nidi dagli alberi isolati; 5) irrorazione di prodotti a base di *Bacillus thuringiensis kurstaki* sulle pinete mediante applicazione aerea.
Durante i primi anni d'intervento, il programma di eradicazione ha determinato una significativa riduzione del territorio occupato da *T. pityocampa* e le aree infestate nel Medio Campidano sono passate da circa 18000 ha nel 2010 a 280 ha nel 2013. Sfortunatamente, nel 2013 sono state osservate infestazioni di *T. pityocampa* a circa 200 km di distanza dal primo focolaio in un'area limitata nella parte settentrionale della Sardegna (Gallura). Dopo tale segnalazione, nel 2013 e nel 2014 è stata condotto il monitoraggio dell'insetto su una rete di trappole a feromoni realizzata sull'intero territorio isolano e i dati del monitoraggio a scala spaziale regionale hanno indicato che i focolai di *T. pityocampa* erano limitati ai territori del Medio Campidano e della Gallura. A seguito di tale risultato, il programma di eradicazione è stato esteso alla Gallura nel 2014, realizzando tutte le azioni di controllo adottate con successo nel Medio Campidano negli anni precedenti. Dal 2014, l'area infestata dalla processionaria del pino è diminuita significativamente in entrambi i territori storicamente infestati e a partire dal 2017 nel Medio Campidano e dal 2020 in Gallura non sono stati più catturati adulti nelle trappole della rete di monitoraggio.
Secondo gli Standard Internazionali sulle Misure Fitosanitarie redatte dalla FAO, nonché i suggerimenti forniti da diversi autori, la processionaria del pino può essere considerata eradicata dalla Sardegna in quanto l'attività di monitoraggio non ha portato a rilevare la presenza dell'insetto per almeno 3 volte il tempo necessario per un ciclo di sviluppo della specie. Tuttavia, considerando anche la possibilità di una pausa pluriennale delle pupe della processionaria del pino, il monitoraggio degli adulti verrà effettuato anche nei prossimi anni per confermare la completa eradicazione della specie.

PAROLE CHIAVE: *Thaumetopoea pityocampa*, mezzi di lotta, *Bacillus thuringiensis*.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Coraebus undatus (Coleoptera Buprestidae): nuova emergenza per la sughericoltura in Sardegna (Italia)

Roberto Mannu[1], Maurizio Olivieri[1], Pino Angelo Ruiu[2], Andrea Lentini[1]

[1] Università degli Studi di Sassari, Italia; [2] Servizio Ricerca per la Sughericoltura e la Selvicoltura, AGRIS Sardegna, Italia

Coraebus undatus (Fabricius) (Coleoptera Buprestidae) è una specie ampiamente diffusa nel bacino del Mediterraneo ed è considerata una delle principali specie dannose alle produzioni di sughero. Le larve si alimentano sul fellogeno e scavano gallerie di alimentazione che vengono gradualmente incorporate nello strato di sughero, causando un cambiamento delle caratteristiche fisiche e meccaniche e una notevole riduzione della qualità del prodotto. Inoltre, l'estrazione del sughero è generalmente più difficile nelle piante attaccate dall'insetto, determinando la possibilità di danneggiare irreparabilmente porzioni di fellogeno durante l'estrazione e quindi la produttività futura delle piante. In Sardegna (Italia), regione in cui sussiste più dell'80% della sughericoltura nazionale, le infestazioni di C. undatus sono state segnalate sporadicamente fino al 2015 e sono aumentate drasticamente dal 2016, soprattutto nell'area nord-orientale dell'Isola.
Il seguente lavoro riporta i dati sulla distribuzione di *C. undatus* in Sardegna, la fenologia stagionale del parassita e la dinamica degli attacchi tra due stagioni di estrazione (periodo 2011-2021). La distribuzione delle infestazioni è stata stimata attraverso osservazioni dirette nelle aree di estrazione del sughero nel 2021 e nel 2022, nonché attraverso le segnalazioni ricevute dagli operatori coinvolti nelle operazioni di estrazione. La dinamica degli attacchi di *C. undatus* è stata stimata osservando le gallerie di alimentazione su campioni di sughero provenienti da diverse zone e datandole in base alla loro posizione rispetto agli anelli di crescita. Inoltre, la dinamica stagionale degli adulti è stata stimata in un'area infestata utilizzando trappole viola innescate con una miscela di composti volatili naturali (GLVs).
Le infestazioni di *C. undatus* sono risultate principalmente limitate alla parte nord-orientale dell'isola, con attacchi concentrati soprattutto nelle sugherete più vicine alle aree in cui il sughero viene stoccato per maturare prima della lavorazione. Nel complesso, l'area di infestazione di *C. undatus* si estende per circa 250 km2. Le osservazioni effettuate sul sughero permettono di evidenziare che la frequenza degli attacchi del buprestide è stata relativamente bassa nel periodo 2011-2015 ed è aumentata esponenzialmente dal 2016 al 2019, per poi diminuire drasticamente. I dati di cattura alle trappole indicano che gli adulti volano dalla prima settimana di luglio fino alla fine di agosto e mostrano un picco di presenza nella seconda metà di luglio. L'aumento dell'infestazione di *C. undatus* osservato negli ultimi anni potrebbe essere legato ad uno squilibrio ecologico tra l'insetto e i fattori di regolazione naturale ma non si può escludere che l'incremento delle popolazioni sia da attribuire all'importazione di sughero infestato da altre regioni sughericole. Pertanto, questi primi risultati e le nostre ipotesi dovranno essere confermati da osservazioni pluriennali. In particolare, risulta fondamentale studiare le dinamiche di popolazione dell'insetto sul lungo periodo e verificare se i danni osservati negli ultimi anni sono il risultato di un'esplosione demografica temporanea o se eventuali cambiamenti delle condizioni ambientali favoriscano la presenza costante a livelli dannosi.

PAROLE CHIAVE: insetti xilofagi, *Quercus suber*, foreste Mediterranee.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Anoplophora chinensis e *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in Italia: trappole per l'intercettazione e protocolli per l'eradicazione

Matteo Marchioro[1], Alessandro Bianchi[2], Mariangela Ciampitti[2], Giovanni Zanini[3], Massimo Faccoli[1]

[1] Università di Padova, Italia; [2] Servizio Fitosanitario Regione Lombardia, Italia; [2] Servizio Fitosanitario Regione Lombardia, Italia; [3] Servizio Fitosanitario Regione Veneto, Italia

Tra le specie invasive, gli insetti sono uno dei gruppi di maggior successo. Veicolate dai traffici commerciali internazionali (in costante aumento) e facilitate dai cambiamenti climatici (grazie alla tropicalizzazione delle regioni temperate), ogni anno vengono introdotte sempre più specie di insetti alieni in nuovi paesi. *Anoplophora glabripennis* e *Anoplophora chinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) sono due coleotteri cerambicidi di origine asiatica particolarmente rilevanti per la loro estrema polifagia e, conseguentemente, per i gravi danni che possono causare nei nuovi ambienti di introduzione. Grazie all'ampia gamma di piante ospiti, tali insetti possono diffondersi velocemente nei paesi di nuova introduzione, principalmente in ambiente urbano o agricolo, a carico di piante arboree di interesse ornamentale, agrario e forestale. Negli ultimi decenni queste due specie sono state introdotte in numerosi stati nord americani ed europei, tra cui l'Italia. Lo sviluppo di nuove tecniche di intercettazione e di protocolli di eradicazione sono quindi essenziali per poter intervenire tempestivamente. Studi condotti in Lombardia hanno valutato diversi tipi di attrattivo disponibili in commercio (Synergy, Witasek e ChemTica), modelli di trappole e loro posizione nel territorio al fine di migliorare l'efficacia di questi strumenti di indagine per *A. chinensis*. Da tale studio, condotto su 3 macroaree della regione con l'utilizzo di 270 trappole, è emersa una maggior efficacia delle trappole di tipo "cross-vane" nere posizionate direttamente nella chioma degli alberi, rispetto ad altre combinazioni (più del doppio delle catture rispetto alle trappole posizionate su pali infissi in radure). Le tre miscele di attrattivi testate, invece, hanno fornito performance simili, sebbene ci siano state significative differenze in combinazione col modello di trappola impiegato (gli attrattivi Synergy e ChemTica in combinazione con trappole cross-vane sono stati i più efficaci). Il passo successivo all'intercettazione di una specie esotica dannosa è rappresentato dalla sua eradicazione. Tale processo è stato condotto in Veneto (provincia di Treviso) per l'eliminazione del focolaio di *A. glabripennis* individuato nel comune di Cornuda (TV) e nei comuni limitrofi a partire dal 2009. Durante l'eradicazione, conclusasi con successo nel 2020, con frequenza semestrale (estate-inverno) sono state singolarmente sorvegliate tutte le piante suscettibili presenti nella zona dell'infestazione (36,361 alberi in totale) alla ricerca di sintomi di colonizzazione, con abbattimenti delle piante infestate e di quelle presenti in un raggio di 100 m (2361 alberi abbattuti, di cui 1157 infestati); sono state inoltre condotte azioni di ristoro (con 217 piantumazioni di nuove specie non suscettibili) e divulgative e informative per la popolazione; sono stati, infine, seguiti protocolli di monitoraggio con trappole e attrattivi specifici. I risultati di questi studi possono apportare un utile contributo per l'eradicazione delle infestazioni presenti sul territorio nazionale, e per l'intercettazione precoce di eventuali introduzioni accidentali dei due parassiti.

PAROLE CHIAVE: Cerambicidi, Specie invasive, Monitoraggio.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Antagonisti naturali di *Toumeyella parvicornis* (Cockerell, 1897)

Lucrezia Giovannini, Sabrina Bertin, Giuseppino Sabbatini Peverieri, Giuseppe Mazza, Leonardo Marianelli, Pio Federico Roversi

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia

Toumeyella parvicornis (Cockerell, 1897) (Hemiptera: Coccidae), la cocciniglia tartaruga del pino, è una specie originaria del Nord America, introdotta accidentalmente negli ultimi decenni in alcune aree dei Caraibi e in Europa. In Italia è presente dal 2014 in Campania, dal 2018 nel Lazio (Roma) e più recentemente è stata ritrovata anche in Abruzzo e in Puglia. In generale, le infestazioni di *T. parvicornis* sono state registrate sia in aree soggette a riforestazione, sia su piante isolate o gruppi di piante di interesse ornamentale in aree urbane.
Toumeyella parvicornis è infeudata su numerose specie appartenenti al genere *Pinus* con danni ai giovani germogli, sviluppo di fumaggini, filloptosi e riduzione del vigore della pianta che non di rado evolve in disseccamenti dell'intera chioma. Nell'areale di origine, il numero di generazioni annuali è variabile in funzione delle condizioni climatiche, da una nei climi più freddi, fino a cinque generazioni all'anno nei climi tropicali; in Italia può compiere fino a tre generazioni con svernamento sostenuto dalle femmine fecondate. Tra i predatori della cocciniglia *Toumeyella parvicornis* si annoverano varie specie di Coccinellidi che attaccano uova e stadi giovanili, come *Brachyantha ursina*, *Chilocorus bivulnerus*, *C. novemnotata* e *C. transversoguttata*, cui si aggiungono anche specie appartenenti al Genere *Hyperaspis* come *Hyperaspis congressis*. Quest'ultima specie, insieme al Piralide *Letilia coccidivora*, è segnalata per un'intensa azione di biocontrollo in alcune aree. Tra i predatori sono stati riportati anche Neurotteri, Eterotteri Miridi, ragni e uccelli. Tra i parassitoidi sono segnalati l'afelinide *Aphytis* sp., specie del genere *Coccophagus* e l'encirtide *Microterys fuscicornis*.
Indagini sono in fase di sviluppo nell'areale di origine del fitomizo e in aree di nuova introduzione per raccogliere specie già segnalate come attive su *T. parvicornis* e individuare ulteriori antagonisti naturali valutandone la loro azione nei riguardi della Cocciniglia.

Proteggo 1.5 – Accordo di collaborazione tra CREA e MASAF finalizzato alla realizzazione delle attività del "Piano delle attività strategiche" nonché di attività finalizzate al potenziamento del sistema controlli, alla raccolta di dati e allo sviluppo di un sistema informativo per la protezione delle piante".

PAROLE CHIAVE: antagonisti naturali, cocciniglia, specie invasiva.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Studio della vista di *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) per migliorare le strategie di cattura

Giuseppe Morgante[1], Davide Rassati[1], Andrea Battisti[1], Gregor Belušič[2]

[1] Università degli studi di Padova, Italia; [2] Università di Lubiana, Slovenia

Specie di coleotteri del legno aggressive, come il coleottero eurasiatico *Ips typographus*, rivestono un ruolo fondamentale all'interno degli ecosistemi forestali. Le loro infestazioni uccidono un gran numero di alberi, favorendo l'apertura di radure, l'aumento della disponibilità di necromassa che influenza significativamente il ciclo dei nutrienti e la struttura del suolo. Parallelamente al loro ruolo ecologico e importanza per la biodiversità, i coleotteri del legno, durante le loro epidemie, posso anche risultare infestanti portando ad una estesa mortalità del bosco ed ingenti perdite economiche. Fino ad oggi la vista dell'*Ips typographus* non è stata studiata poiché si è data maggiore priorità ai segnali chimici, semiochimici o delle piante. Conoscere il sistema visivo potrebbe aprire la strada a sistemi di trappolaggio più efficaci, particolarmente importanti durante la transizione dalla fase endemica a quella pandemica. In questo progetto, abbiamo iniziato lo studio dell'anatomia e la morfologia dell'occhio con microscopi ottici ed elettronici. I risultati preliminari indicano che gli occhi sono approssimativamente ovali con una rientranza concava nella parte rostrale centrale; la parte centrale contiene ommatidi allargati, ad indicare la presenza di una possibile zona acuita. Gli studi in corso includono l'elettroretinografia, che consentirà di definire la percezione dello spettro luminoso dell'*Ips typographus*. Le informazioni acquisite saranno poi usate per creare una attività di campo ad-hoc. In primo luogo, verranno confrontati i diversi colori delle trappole, come nel caso di altri insetti del legno (buprestidi, cerambicidi e scolitidi) e l'uso di trappole colorate combinate con semiochimici potrebbe consentire di catturare un numero significativamente più alto di specie e/o individui che usano comunemente trappole nere. Successivamente, verranno sviluppate trappole che mimino la riflettanza spettrale della corteccia delle principali specie ospite.
Lo studio sarà condotto all'interno del Centro di Ricerca Nazionale Agritech e ricevendo i fondi dal Next-Generation EU dell'Unione Europea (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.4 – D.D. 1032 17/06/2022, CN00000022).

PAROLE CHIAVE: *Ips typographus*, coleotteri del legno, vista, occhi, trappole, trappole visisve.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

L'utilizzo di mobile apps e approccio partecipativo per mappare dal suolo le infestazioni di *Ips typographus* nelle Alpi

Davide Nardi, Aurora Bozzini, Giuseppe Morgante, Valerio Finozzi, Andrea Battisti

DAFNAE - Università di Padova, Italia

Negli ultimi decenni le infestazioni di scolitidi hanno colpito le foreste di conifere di tutto il mondo. In Europa molte migliaia di ettari di pecceta vengono uccise ogni anno a causa del bostrico tipografo, *Ips typographus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). Nelle Alpi italiane la tempesta Vaia, avvenuta nell'ottobre 2018, ha reso la foresta suscettibile ai focolai di questi coleotteri, ed in questo momento siamo di fronte alla più grande infestazione mai registrata nella regione.
Il monitoraggio è necessario per seguire l'infestazione anno dopo anno e per mappare gli alberi colpiti. Negli ultimi anni il telerilevamento è stato ampiamente usato con lo scopo di individuare gli alberi attaccati o morti per vaste aree geografiche. Oltre all'uso del telerilevamento, le campagne da terra sono ancora un'importante fonte di dati. Report georeferenziati, infatti, possono essere usati come dati validati per il *training* di algoritmi che analizzano i dati satellitari, ma possono inoltre fornire informazioni dettagliate sui sintomi degli alberi attaccati e sullo stadio degli attacchi. Ciononostante, le campagne da terra hanno bisogno di moltissimo sforzo in termini di tempo. In questo contributo, presentiamo il caso di un approccio partecipativo utilizzando app per smartphone basate su sistemi GIS con lo scopo di rilevare i nuclei di infestazione. I dati sull'infestazione di bostrico in Veneto, raccolti in campo, sono stati trasferiti in tempo reale ad un webgis e visualizzati. L'integrazione del telerilevamento e la raccolta di dati da terra mediante l'uso di sistemi GIS può migliorare notevolmente la comprensione dell'attuale infestazione da bostrico.

PAROLE CHIAVE: *Ips typographus*, telerilevamento, approccio partecipativo, applicazione smartphone.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Strategie di gestione per contrastare le infestazioni della processionaria del pino nell'Italia nord-occidentale

Cristina Pogolotti

Università degli Studi di Torino, Italia

I danni causati dalle pullulazioni di insetti fitofagi sono noti per essere uno dei principali fattori di disturbo in ambito forestale. La processionaria del pino *Thaumetopoea pityocampa* (Denis e Schiffermüller) (Lepidoptera, Notodontidae) è considerata uno dei principali insetti defogliatori a carico delle conifere in Europa meridionale e Nord Africa. L'areale geografico di questa specie è limitato dal suo fabbisogno di radiazione solare in inverno e dalla sua suscettibilità alle basse temperature invernali e alle alte temperature estive. Tuttavia, negli ultimi 30 anni è stata registrata un'espansione del suo areale di diffusione, principalmente dovuta all'aumento della temperatura invernale e della radiazione solare annuale. Le larve si nutrono a carico di un'ampia gamma di specie appartenenti al genere *Pinus*, in particolare *Pinus nigra* Arnold e *P. sylvestris* L. La processionaria, oltre a causare un danno fitosanitario a causa dell'attività trofica degli stadi larvali, può arrecare anche un forte disagio a persone e animali, soprattutto in contesti urbani e forestali ad alta fruizione, a causa della caratteristica presenza di peli urticanti sulle larve a partire dalla terza età. Il programma di cooperazione Interreg V-A Italia-Svizzera 2014/2020 "Linee Guida per il monitoraggio e la gestione delle emergenze fitosanitarie nelle foreste delle Alpi centro-occidentali (MONGEFITOFOR)" è un progetto che ha avuto come obiettivo quello di fornire linee guida di gestione per contenere i focolai di processionaria del pino. Nel triennio 2020-2022 sono state condotte indagini in Valle d'Aosta per valutare la presenza e l'entità della popolazione di questa specie utilizzando trappole a imbuto innescate con feromoni sessuali specifici e per confrontare l'efficacia di diverse strategie di controllo. In particolare, sono stati testati i trattamenti con *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk), l'applicazione della confusione sessuale e l'endoterapia. La loro efficacia è stata valutata confrontando il numero di nidi e la mortalità larvale nei siti trattati rispetto a quelli dei siti controllo. Inoltre, sono state confrontate due tipologie di trappola da posizionare sul tronco, in particolare barriere adesive e collari, per catturare le larve nel momento in cui dai nidi si dirigono in processione verso il terreno per impuparsi successivamente.
In generale, per tutte le strategie di controllo i risultati hanno mostrato una significativa riduzione della formazione di nidi e un aumento della mortalità larvale nei siti trattati. Per quanto riguarda invece le trappole, mentre le barriere adesive sono state facilmente oltrepassate dalle larve, i collari si sono dimostrati efficaci nel catturare un numero elevato di larve durante la discesa lungo i tronchi. Questi risultati forniscono informazioni utili per la gestione della processionaria del pino in ambito forestale e urbano.

PAROLE CHIAVE: *Thaumetopoea pityocampa*, curve di volo, strategie di controllo, *Pinus* spp., fitofago defogliatore.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Valutazione della durezza delle galle di *Dryocosmus kuriphilus*

Cristina Pogolotti

Università degli Studi di Torino, Italia

Gli insetti galligeni sono responsabili della formazione di cecidi, meglio conosciuti con il termine di galle, che si manifestano principalmente sulle foglie, sulle gemme e sui germogli di molte specie di cupulifere. I cinipidi (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini) rappresentano il gruppo più ricco di specie in grado di determinarne la formazione, grazie a sostanze introdotte con l'ovideposizione o prodotte durante l'attività trofica. Tra di essi, particolare rilevanza ha assunto nell'ultimo ventennio il cinipide galligeno, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, segnalato per la prima volta in Europa nel 2002 in Italia ed efficacemente contenuto grazie al rilascio dell'agente di controllo biologico *Torymus sinensis* Kamijo. Questo parassitoide ovidepone nelle galle fresche di *D. kuriphilus* e la larva ectoparassita si nutre a spese della larva dell'ospite, permettendo un efficace controllo del galligeno.
Gli insetti galligeni hanno sviluppato molte strategie per ridurre l'attacco di nemici naturali. In particolar modo, diversi studi hanno evidenziato come la durezza della parete della galla possa influenzare il successo della parassitizzazione.
Con lo scopo di valutare il grado e l'evoluzione della durezza delle galle di *D. kuriphilus*, 60 galle sono state raccolte con cadenza mensile da aprile a dicembre 2021. Le galle sono state sottoposte a prove di resistenza alla penetrazione a 1 mm di profondità utilizzando un Texture Analyzer equipaggiato con una specifica sonda ad ago. Inoltre, ulteriori ricerche sono state effettuate al fine di confermare come la finestra temporale di ovideposizione di *T. sinensis* sia ottimale nei primi mesi di formazione delle galle, non soltanto in relazione allo stadio fenologico dell'ospite, ma anche al grado di durezza delle galle stesse.
I risultati hanno evidenziato come la forza di penetrazione (espressa in N) sia più contenuta nel caso di galle raccolte nei mesi di aprile e maggio, per poi aumentare progressivamente nel tempo, con un aumento più accentuato già a partire da giugno.
In condizioni controllate l'ovideposizione è stata osservata su tutte le galle raccolte in maggio e giugno e non è stata rilevata alcuna differenza nel numero di eventi osservati. Al contrario, non è stata osservata alcuna ovideposizione in luglio. Confrontando il numero di eventi di ovideposizione da parte di *T. sinensis* e la durezza della galla, è stata riscontrata una correlazione negativa.

PAROLE CHIAVE: *Dryocosmus kuriphilus, Torymus sinensis*, galle, durezza, ovideposizione.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Variazioni nella fenologia di *Torymus sinensis* e impatto sull'efficacia della lotta biologica

Cristina Pogolotti

Università degli Studi di Torino, Italia

L'agente di controllo biologico *Torymus sinensis* Kamijo, è considerato uno degli esempi di maggior successo di applicazione di programmi di lotta biologica classica. L'introduzione di questo parassitoide ha infatti permesso di ottenere un controllo sostenibile e a lungo termine del cinipide galligeno del castagno, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. Recentemente, è stata registrata un'insolita recrudescenza dell'infestazione in alcuni castagneti del Nord Italia, nonostante il rilascio di *T. sinensis* negli anni precedenti. Le indagini sono state condotte nel quinquennio 2018-2022 in sei castagneti, selezionati sulla base del livello di infestazione e suddivisi in due categorie: siti "non critici" (presenza trascurabile di galle) e siti "critici" (elevata presenza di galle soprattutto a carico delle gemme). In ogni sito d'indagine è stato valutato il tasso di parassitizzazione e la fenologia di *T. sinensis* tramite dissezione di galle ed è stato posizionato un data logger per poter rilevare l'andamento della temperatura nel castagneto. Nei siti non critici il tasso di parassitizzazione da parte di *T. sinensis* è risultato stabile e/o in crescita in tutti gli anni, con valori compresi tra il 77 e il 99%. Al contrario, nei siti critici la presenza del parassitoide è risultata in costante calo, raggiungendo valori inferiori al 50% in tutti i siti nel 2021-2022. In particolare, la parassitizzazione si è ridotta in media del 44% tra il 2019 e il 2022. La dissezione delle galle raccolte nei siti non critici in inverno (febbraio) ha evidenziato come la maggior parte degli individui di *T. sinensis* fossero larve e pupe immature (circa il 70%). Al contrario, nei siti critici nello stesso periodo la maggior parte degli individui risultava essere allo stadio di pupa nera (76%), riscontrando anche la presenza di adulti neoformati (12%). Nel periodo 2019-2022, la temperatura media registrata nei siti critici è stata più alta rispettivamente di 2,72 °C e 2,34 °C in gennaio e febbraio, rispetto ai siti non critici. Inoltre, nei siti critici è stato osservato uno sfarfallamento precoce del parassitoide (fine febbraio-inizio marzo) quando non erano ancora disponibili le galle fresche di *D. kuriphilus* dell'anno in corso. I risultati suggeriscono come l'asincronia tra *T. sinensis* e *D. kuriphilus* abbia influenzato pesantemente l'efficacia del parassitoide nel contenimento dell'infestazione del cinipide. Sono quindi necessarie ulteriori indagini volte a chiarire se questo evento stia aumentando di rilevanza, anche in una prospettiva di cambiamento climatico.

PAROLE CHIAVE: *Torymus sinensis*, fenologia, lotta biologica, cambiamento climatico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Rhynchophorus ferrugineus Olivier e *Paysandisia archon* Burmeister: due potenziali fitofagi distruttivi per le popolazioni naturali di *Chamaerops humilis* L. in Sicilia

Roberto Rizzo, Giovanni Gugliuzza, Antonio Giovino

CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Italia

Chamaerops humilis L., unica palma nativa in Europa, ha un riconosciuto valore naturalistico in quanto ultimo relitto di vegetazione tropicale del Terziario. *C. humilis* svolge un importante ruolo ecologico nella macchia mediterranea, ha una grande capacità adattativa e crescere in condizioni difficili, su suoli rocciosi, in aree sferzate dal vento e aerosol marino, oltre ad una elevata resistenza agli incendi. In Italia è largamente diffusa nella costa tirrenica ed in particolar modo in Sardegna e Sicilia.
La scomparsa in Sicilia di palme di *Phoenix canariensis* a seguito delle infestazioni di *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier), comunemente chiamato punteruolo rosso, ha portato il curculionide a ricercare ospiti alternativi e tra questi *C. humilis*
Allo stesso tempo a partire dal 2010 è stata registrata in Sicilia la presenza di *Paysandisia archon* Burmeister (castnide delle palme) su *Phoenix robellinia* e in vivaio su *C. humilis*.
Sulla base di queste criticità, a partire dal 2016 fino al 2020 è stato avviato un piano di monitoraggio allo scopo di valutare l'infestazione dei due fitofagi nei popolamenti naturali di *C. humilis* maggiormente rappresentativi in Sicilia ed in particolare riserve naturali e parchi. Per la Sicilia occidentale le aree prese in considerazione sono state quelle ricadenti nelle Riserve Naturali dello Zingaro, Monte Cofano, Capo Rama, Capo Gallo e il Parco Archeologico di Segesta. Altre aree hanno riguardato le Riserve Naturali di Torre Salsa (Agrigento) e di Vendicari (Siracusa).
L'infestazione di *P. archon* è stata piuttosto elevata nella Riserva di Monte Cofano con valori pari all'80%, seguita da quella registrata nella Riserva Naturale dello Zingaro con infestazioni comprese tra il 40% e il 60%. Nella Sicilia orientale ovvero nella Riserva Naturale di Vendicari si sono registrate infestazioni comprese tra l'1% e il 20%. Nel Parco Archeologico di Segesta si è registrata all'interno degli stipiti delle palme, un rapporto di 1:1 tra le larve dei due fitofagi. Inoltre, in tutti i siti è stata registrata una maggiore appetibilità di piante di sesso maschile sia per *P. archon* che di *R. ferrugineus*
L'azione distruttiva di *P. archon* nel sito di Monte Cofano ha fatto registrare una moria di oltre il 60% delle piante presenti e conseguentemente una modificazione del paesaggio. Per tali ragioni sono necessari ulteriori studi allo scopo di monitorare e arginare l'infestazione di *P. archon* e *R. ferrugineus* nei popolamenti naturali di *C. humilis* in Sicilia. Preservare i popolamenti naturali di *C. humilis* è indispensabile per la salvaguardia del suo habitat e la sopravvivenza sia delle comunità di artropodi che lo abitano, sia della fauna e l'avifauna che, in alcuni periodi dell'anno, si nutre esclusivamente dei suoi frutti.

PAROLE CHIAVE: palma nana, punterulo rosso delle palme, castnide delle palme.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Attacchi di *Pityophthorus juglandis* su Noce in Italia centrale

Fabrizio Pennacchio[1], Domenico Rizzo[2], Francesco Binazzi[1], Paolo Toccafondi[1], Salvatore Vitale[1], Tommaso Bruscoli [2], Dalia Del Nostro[2], Pio Federico Roversi [3]

[1] CREA-DC (Centro di Ricerca Difesa e Certificazione), Italia; [2] Regione Toscana, Servizio Fitosanitario Regionale, Italia; [3] Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, Italia

Thousand Cankers Disease (TCD) è una malattia complessa che vede implicati il fungo ascomicete *Geosmithia morbida* e il vettore *Pityophthorus juglandis* (Coleoptera Curculionidae Scolytinae), xilofago che attacca piante dei Generi *Juglans* (*J. ailantifolia, J. californica, J. cinerea, J.hindsii, J. major, J. mandshurica, J. microcarpa, J. mollis, J. nigra, J. regia,* ed ibridi *J. hindsii* X *J. regia*, *J. nigra* X *J. hindsii*, *J. cinerea* X *J. ailantifolia*, *J. nigra* X *J. Regia*) e *Pterocarya* (*P. fraxinifolia, P. rhoifolia, P. stenoptera* e *Pterocarya* spp.). In Italia la specie dopo la sua introduzione accidentale si è diffusa rapidamente in diverse regioni raggiungendo a sud la Toscana, prevalentemente a carico di piante di Noce nero e più sporadicamente di noce comune. Ad oggi risulta difficile valutare l'effettivo danno economico causato agli impianti di noce, a motivo della lenta progressione della malattia. A questo si aggiunge che con il progredire delle indagini sono stati messi in luce comportamenti peculiari dello Scolitide nei territori di nuova introduzione che destano particolari timori per il futuro delle piantagioni di queste Juglandacee sia per quanto attiene gli impianti specializzati per la produzione di legno che in relazione agli impianti da frutto. Le osservazioni effettuate in Toscana nelle provincie di Arezzo e Firenze in impianti misti di noce nero e noce comune, hanno infatti evidenziato con elevata frequenza che lo scolitide può attaccare e colonizzare non solo rami e rametti ma anche riversarsi in gran numero anche su fusti di diametro fino 30-40 cm, portando a morte le piante in 3-5 anni dalla comparsa dei primi sintomi. Ulteriori osservazioni bio-etologiche sono in corso per definire il comportamento di attacco del fitofago e la sua potenziale associazione con altri organismi nocivi.

Questo lavoro è stato svolto all'interno del progetto MONITOSC 2022 "Accordo di collaborazione scientifica tra regione toscana e consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria per la realizzazione di attività congiunte in materia di entomologia e nematologia delle piante arboree, arbustive, ornamentali e forestali" DGR 1426 – 23/11/20.

PAROLE CHIAVE: *Geosmithia morbida*, *Juglans nigra*, Thousand Cankers Disease.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Phloeosinus armatus (Reitter) (Coleoptera Curculionidae Scolytinae): aggiornamento sulla diffusione in Italia

Fabrizio Pennacchio[1], Francesco Binazzi[1], Paolo Toccafondi[1], Salvatore Vitale[1], Lucrezia Giovannini[1], Pio Federico Roversi [2]

[1] CREA-DC (Centro di Ricerca Difesa e Certificazione), Italia; [2] Istituto Nazionale di Riferimento per la Protezione delle Piante, Italia

Phloesinus armatus il più grande scolitide del Gen. *Phloeosinus,* indigeno nell'area di vegetazione spontanea del cipresso comune (*Cupressus sempervirens*) e presente in vari come Turchia, Grecia e Cipro, segnalato per la prima volta in liguria agli inizi degli anni '90, sta facendo registrare una lenta ma progressiva diffusione nelle province di Pistoia, Firenze, Siena e Arezzo.
Le indagini effettuate in ambienti urbani e complessi forestali hanno permesso di evidenziare nell'ultimo quinquennio un numero crescente di anno in anno dei focolai con interessamento di piante di cipresso comune sia adulte che giovani, non solo in contesti forestali dove i suoi attacchi hanno interessato anche la rinnovazione naturale ma anche in ambiti urbani dove oltre a viali e parchi urbani sono state colpite anche esemplari di cipresso collocati in ambienti di particolare pregio storico e paesaggistico nei quali oltre allo stravolgimento del paesaggio si sono aggiunte problematiche operative di particolare rilievo riconducibili alla complessità delle operazioni di abbattimento in prossimità di manufatti tutelati. In alcuni casi gli attacchi del Grande scolitide del Cipresso sono risultati talmente repentini e massali da escludere qualsiasi possibilità di colonizzaizone delle piante colpite da parte dei dei *Phloeosinus* autoctoni tipici d conifera, *P. aube*i e *P. thuje*.
Le indagini sulla progressione dei territori colonizzati da *P. armatus*, sono state di recente ampliate anche con ricerche sui funghi associati allo Scolitide, in relazione sia a quanto si sta registrando in altre aree geografiche mediterranee interessate da un aumento delle infestazioni, che a seguito del recente rinvenimento in Italia centrale di associazioni di questo xilofago corticicolo con funghi patogeni del gen. *Geosmithia, Pestalotiopsis*, e *Penicillum.*

Questo lavoro è stato svolto all'interno del progetto MONITOSC 2022 "Accordo di collaborazione scientifica tra regione toscana e consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria per la realizzazione di attività congiunte in materia di entomologia e nematologia delle piante arboree, arbustive, ornamentali e forestali" DGR 1426 – 23/11/20.

PAROLE CHIAVE: Scolitidae, *Cupressus sempervirens*, xilofagi.

POSTER

SESSIONE VIII
ENTOMOLOGIA FORESTALE

Correlazione tra defogliazione, indici di area fogliare e indici spettrali da telerilevamento nel monitoraggio di *Tortrix viridana* L. su querce caducifoglie

Giuseppe Serra, Maria Leonarda Fadda, Angelo Arca, Stefano Arrizza, Bachisio Arca

Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per la BioEconomia, Sassari, Italia

In occasione di periodiche pullulazioni, le larve della tortrice verde delle querce (*Tortrix viridana* L.) sono in grado di defogliare estese aree boschive della regione mediterranea con importanti ripercussioni sul loro stato sanitario. La disponibilità di dati sulla intensità delle defogliazioni ottenuta con osservazioni dirette, accoppiata ad indici spettrali derivati da dati satellitari sempre più dettagliati, sta diventando un utile supporto per lo sviluppo di modelli di stima dell'intensità degli attacchi e di previsione della distribuzione nello spazio e nel tempo delle infestazioni.
In questo studio si è voluta valutare la correlazione tra l'indice spettrale NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) derivato da immagini satellitari Sentinel-2, l'indice di area fogliare LAI (Leaf Area Index) misurato strumentalmente con Li-cor LAI 2000 e l'osservazione diretta dell'indice di trasparenza delle chiome e della defogliazione in querce caducifoglie attaccate dal tortricide.
Le indagini sono state compiute in quattro stazioni di *Quercus pubescens* in un comprensorio forestale della Sardegna Nord-occidentale. In ciascuna stazione, tra aprile e giugno 2021, su 5-10 piante adulte o gruppi di esse (da 2 a 4 piante), settimanalmente, a partire dalle prime fasi del germogliamento, sono stati effettuati rilievi sia di LAI sia la stima visiva dell'indice trasparenza delle chiome e del livello di defogliazione causato dal tortricide. Per ciascun punto di osservazione, per la stessa finestra temporale è stato ottenuto l'andamento dell'indice spettrale NDVI. Inoltre, nel periodo maggio-giugno 2021 e 2022, il grado di defogliazione e l'andamento dell'indice NDVI sono stati valutati in un centinaio di stazioni di monitoraggio ricadenti nel medesimo comprensorio forestale, rappresentative delle differenti condizioni fitoclimatiche.
Nelle quattro stazioni di osservazione, la correlazione tra l'indice di trasparenza delle chiome e l'indice LAI è stata buona (R2 compreso tra 0,68 e 0,82), così come con il valore dell'indice spettrale NDVI (R2 compreso tra 0,55 e 0,85). L'incremento di LAI e di NDVI ha avuto un andamento lineare nelle piante e nelle stazioni non infestate sino al raggiungimento della massima espansione fogliare. Viceversa, nelle piante e nelle stazioni infestate il danno causato dalle larve ha determinato un rallentamento, un arresto o un flesso sia nella riduzione della trasparenza delle chiome, sia nei valori di LAI e di NDVI.
L'analisi dei dati nei punti della rete di monitoraggio del comprensorio forestale ha confermato che nelle stazioni defogliate il tasso di variazione dei valori di NDVI nel periodo di massima defogliazione assume valori nulli o negativi. La buona correlazione tra defogliazione e andamento della risposta spettrale consente di estendere ad aree con condizioni bioclimatiche simili la valutazione dell'intensità degli attacchi. Dall'analisi di dati di telerilevamento è pertanto è possibile ottenere una mappatura su scala comprensoriale della defogliazione. Ai fini applicativi, tali mappe possono fornire un utile supporto sia per la stima dell'entità dei danni, sia per l'individuazione delle curve annuali di progressione degli attacchi del tortricide. Infine, questa metodologia può fornire input spazializzati per lo sviluppo e calibrazione di modelli previsionali delle infestazioni di *T. viridana* basate su parametri bioclimatici chiave, utili nella pianificazione delle attività di monitoraggio e di gestione degli attacchi della tortrice verde delle querce.

PAROLE CHIAVE: tortrice verde delle querce, *Quercus pubescens*, defogliazione, osservazioni da satellite, LAI, NDVI.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione IX

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Valutazioni sull'utilizzo di ex alimenti da grano duro in diete per *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae)

Ferdinando Baldacchino[1], Flutura Lamaj[2]

[1] ENEA (Agenzia Nazionale Italiana per le Nuove Tecnologie, Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile), Italia; [2] CIHEAM-IAMB Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Italia

La sostenibilità ambientale dell'allevamento di *Tenebrio molitor* (L.) può essere migliorata con l'utilizzo di mangimi non in competizione con la filiera del cibo. A tale scopo, l'attenzione dei ricercatori è focalizzata sui sottoprodotti della filiera agroalimentare. Tuttavia, ulteriore incremento della sostenibilità può essere conseguito attraverso la bioconversione di potenziali rifiuti in nuovi ingredienti per la filiera agroalimentare/mangimistica. Ciò sarebbe possibile riciclando scarti ed "ex alimenti" prima che siano classificati come "rifiuto", contribuendo all'obiettivo di dimezzare lo spreco alimentare e ridurre la produzione di rifiuti. *Tenebrio molitor* è generalmente allevato su diete a base di crusca, bioconvertendola in nuovo cibo (novel food) e proteine animali processate (PAP) per mangimi. In linea con la sua etologia e i principi dell'economia circolare, anche gli "ex alimenti" derivati dal grano potrebbero essere utilmente valorizzati allo stesso modo.
Scopo del lavoro è stato la valutazione preliminare dei diversi "ex alimenti" della filiera del grano duro in diete di allevamento per *T. molitor.*
Lo studio ha posto a confronto diete a base di: crusca (G o Controllo), crusca arricchita con il 5% di lievito zootecnico (O), semola (L), pane di semola (M), pane di semola con olio (N), pasta di semola (B), pasta fresca "orecchiette"(C) e pasta all'uovo "lasagne"(A). Le matrici sono state utilizzate tal quali, ma frantumate e vagliate su setaccio (maglia da 2 mm) per ridurne la granulometria. La dieta era disponibile ad libitum ed il supplemento umido è stato fornito due volte alla settimana tramite pezzetti di zucca.
I test sono stati eseguiti in cella climatica (28±0,1°C, 70±5% RH, 0:24h (L:D) e per ogni tesi sono state utilizzate 10 repliche da 20 larve di un mese di età. Dopo 28 giorni di accrescimento è stata rilevata la sopravvivenza larvale, l'incremento di biomassa e il rapporto incremento di biomassa/frass.
I risultati hanno evidenziato un'alta sopravvivenza larvale, non significativamente differente tra tesi, con valori compresi tra il 98% e 100%. Il migliore incremento di biomassa larvale è stato ottenuto nelle diete A e O, sebbene non significativamente differenti dalla tesi L e dal Controllo (G). Solo nella tesi a base di pasta di semola (B) sono stati ottenuti incrementi di biomassa significativamente inferiori al Controllo. L'analisi del rapporto incremento di biomassa/frass ha evidenziato differenze significative tra diete, preannunciando una diversa efficienza nelle diete testate. I valori più bassi delle diete a base di crusca (G e O) potrebbero dipendere dal maggiore contenuto in fibre di tale sottoprodotto.
In conclusione, questo studio preliminare dimostra che l'industria di trasformazione del grano duro è fonte di molteplici derivati ("ex alimenti" potenziali rifiuti) idonei per l'allevamento di *T. molitor*. I buoni risultati ottenuti, spesso superiori alla dieta di riferimento a base di crusca, sono attribuibili ai processi di trasformazione agroalimentare che in genere riducono il contenuto in fibre. Particolarmente performante è risultata la pasta all'uovo, grazie alla sua più ricca composizione amminoacidica. Indagini più approfondite sull'efficienza di conversione delle diete sono auspicabili per una migliore valorizzazione delle matrici testate.

PAROLE CHIAVE: tarma della farina, allevamento insetti edibili, bioconversione, sottoprodotti.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Supplemento umido a base di *Opuntia ficus-indica* (L.) in diete per *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae)

Ferdinando Baldacchino, Stefania Moliterni, Simona Errico, Salvatore Dimatteo, Roberto Balducchi

ENEA (Agenzia Nazionale Italiana per le Nuove Tecnologie, Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile), Italia

L'allevamento di insetti edibili per la produzione di feed e food è generalmente considerato sostenibile grazie al minor consumo di risorse a parità di proteine prodotte. Molta enfasi è riservata alla ridotta esigenza di acqua, particolarmente in larve di *Tenebrio molitor* (L.), poiché in grado di recuperare acqua dalla dieta e dall'umidità atmosferica. Tuttavia, tale capacità richiede dispendio di energia con conseguente minore indice di conversione della dieta; difatti, migliori curve di consumo della dieta si ottengono in presenza di maggior umidità atmosferica. Al fine di evitare lo sviluppo di muffe ed acari, la tecnica di allevamento impone l'utilizzo di diete secche e umidità relativa di 60-70%, vanificando la possibilità di allevare senza una fonte di umidità supplementare. Difatti, negli allevamenti è prassi fornire 2 volte la settimana pezzi di vegetali (patata, zucca, carota, ecc.) quale supplemento umido. La gestione di ortaggi (acquisto, trasporto, conservazione e manipolazione) incide sulla sostenibilità economica dell'allevamento; peraltro, la disponibilità di ortaggi può rivelarsi un fattore limitante per allevamenti in ambienti marginali o in aree a clima caldo-secco. La ricerca di vegetali alternativi, di più facile gestione, ed eticamente più sostenibili in paesi caldi e/o poveri ha focalizzato la nostra attenzione su cladodi di fico d'India (*Opuntia ficus-indica* (L.)). Questa pianta in aree temperato-calde è molto diffusa, anche a fini non produttivi (es. siepe di difesa, frangivento, ecc.), rendendo disponibili cladodi per tutto l'anno.
Scopo del lavoro è stato la valutazione della sostituzione con cladodi di alcuni ortaggi, comunemente utilizzati quale fonte di umidità in substrato di allevamento di *T. molitor*.
Lo studio ha testato cladodi di un anno di età, raccolti da piante presenti presso il C.R. ENEA della Trisaia – Rotondella (MT) a confronto con tubero di patata e radice di carota. I cladodi sono stati spazzolati e conservati a temperatura ambiente. Tutti i vegetali testati sono stati affettati al momento dell'utilizzo e forniti quale supplemento umido alla dieta costituita da crusca integrata con il 5% di lievito zootecnico. Porzioni di patata hanno rappresentato la tesi di controllo. Settimanalmente sono stati forniti 1g/replica di vegetale, prevedendo anche una tesi ad libitum con doppia dose di cladodo. I test sono stati eseguiti in cella climatica (28±0,1°C, 60±5% RH, 0:24h (L:D) e per ogni tesi sono state utilizzate 10 repliche da 20 larve di un mese di età. Dopo 28 giorni di accrescimento è stata rilevata la sopravvivenza larvale e il rapporto di crescita. I risultati hanno evidenziato una sopravvivenza larvale non significativamente diversa tra tesi ($p \leq 0,05$). I valori dei tassi di crescita ottenuti con i cladodi sono risultati tutti significativamente superiori al controllo o patata (3,31±0,73). Nessuna differenza significativa è stata registrata tra l'uso di carota (3,75±0,08) e cladodo (3.79 ±0,09), a parità di dose. La tesi con doppia dose di cladodo ha riportato un ulteriore miglioramento significativo del tasso di crescita ed evidenziato l'assenza di muffe sulle porzioni non consumate.
In conclusione i cladodi di *Opuntia* rappresentano una valida alternativa agli ortaggi testati, quale supplemento umido, e più performante rispetto allo standard di riferimento (patata).

PAROLE CHIAVE: tarma della farina, allevamento insetti edibili, acqua, cladodo, fico d'India.

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Utilizzo di bucce di pomodoro in diete per *Tenebrio molitor* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae)

Ferdinando Baldacchino[1], Flutura Lamaj[2], Maria Luisa Vitale[2], Vincenzo Verrastro[2]

[1] ENEA (Agenzia Nazionale Italiana per le Nuove Tecnologie, Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile), Italia; [2] CIHEAM-IAMB Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Italia

La bioconversione di sottoprodotti agroalimentari tramite *Tenebrio molitor* (L.) è meno considerata rispetto al più vantaggioso utilizzo del dittero saprofago *Hermetia illucens* (L.). Una motivazione risiede nella possibilità di quest'ultimo di utilizzare matrici umide, caratteristica di molti sottoprodotti agroalimentari. Viceversa, nell'allevamento di *T. molitor* si ricorre a diete secche, limitando il range di scelta delle matrici idonee. Tuttavia, nuove matrici sono ora disponibili da processi di trasformazione più efficienti, o dalla preliminare essicazione necessaria in alcune vie di valorizzazione di sottoprodotti (energia termica, mangimi, ecc.).In tale contesto, nel presente lavoro viene indagato il possibile utilizzo di scarti agroindustriali della lavorazione del pomodoro, specificatamente bucce di pomodoro, quale substrato di crescita per larve di *T. molitor*.
Bucce di pomodoro essiccate in stufa sono state utilizzate sia in purezza che nella formulazione di due diete isoproteiche a base di crusca 50%, bucce di pomodoro (27% e 41%) e trebbia/lievito. Dieta a base di crusca di pari contenuto proteico è stata utilizzata come controllo. La dieta è stata fornita ad libitum ed il supplemento umido è stato distribuito due volte alla settimana tramite pezzetti di zucca. I test sono stati eseguiti in cella climatica a 28±1°C, 70±5% RH e0:24h (L:D), per ogni tesi sono state utilizzate 10 repliche da 20 larve di sei settimane di età. Alla formazione della prima pupa è stata rilevata la sopravvivenza larvale, il tempo di accrescimento, l'incremento di peso vivo, il peso medio larvale, l'indice di conversione della dieta e l'efficienza di conversione della dieta digerita. I risultati hanno evidenziato una sopravvivenza larvale prossima al 100%, senza differenze significative tra diete. L'utilizzo di bucce di pomodoro in purezza ha aumentato significativamente i tempi di accrescimento larvale rispetto alla dieta di controllo, con performance di crescita risultate le più basse tra le diete testate. Le due diete arricchite con bucce di pomodoro hanno fornito risultati paragonabili alla dieta di controllo nella maggior parte dei parametri di crescita. Questi risultati evidenziano che l'utilizzo di bucce di pomodoro è idoneo nella formulazione di diete multicomponenti. Ciò amplia la scelta dei potenziali sottoprodotti agroindustriali bioconvertibili tramite *T. molitor.* Ulteriori indagini sono necessarie per formulare la miscela più performante e valutare la composizione nutrizionale delle larve accresciute su tali diete innovative.

PAROLE CHIAVE: tarma della farina, allevamento insetti edibili, bioconversione, sottoprodotti.

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

La bioconversione mediata da insetti per valorizzare i rifiuti organici: l'importanza di comprendere e sfruttare la performance digestiva delle larve di *Hermetia illucens*

Marco Bonelli[1], Daniele Bruno[2], Maria Giovanna Pellegrino[1], Maria Carmen Valoroso[1], Davis Roma[1], Aurora Montali[2], Gianluca Molla[2], Lorendano Pollegioni[2],Maurizio Stefano Galimberti[3], Silvia Caccia[1], Gianluca Tettamanti[2], Morena Casartelli[1]

[1] Università degli Studi di Milano, Italia; [2] Università degli Studi dell'Insubria, Italia; [3] Politecnico di Milano, Italia

La bioconversione mediata da insetto di rifiuti organici e sottoprodotti delle filiere agroalimentari può rappresentare una strategia innovativa per valorizzare biomasse di ridotto valore e ottenere bioprodotti sostenibili in accordo con i criteri di economia circolare. Uno dei più promettenti agenti di bioconversione utilizzabile in questo ambito è la mosca soldato nera (*Hermetia illucens*; Diptera: Stratiomyidae), le cui larve saprofaghe possono crescere su svariati substrati organici. In particolare, stiamo valutando l'efficienza di biotrasformazione della Frazione Organica del Residuo Solido Urbano (FORSU) da parte delle larve di questo insetto con l'obiettivo di ottenere biomateriali a basso impatto ambientale e alto valore tecnologico, come bioplastiche e biodiesel (rispettivamente, dalle proteine e dai lipidi estratti dagli insetti).
L'intestino medio degli insetti è coinvolto nei processi di digestione e assorbimento dei nutrienti e ha quindi un ruolo fondamentale nei processi di bioconversione. Per questa ragione abbiamo valutato la performance digestiva delle larve di *H. illucens* allevate su due diversi substrati che mimano la composizione della FORSU. I risultati indicano che l'insetto è in grado di sfruttare efficacemente diete con differenti valori nutrizionali grazie a meccanismi di regolazione dell'espressione genica e dell'attività degli enzimi digestivi. Infatti, nonostante le differenze nella composizione delle diete, non abbiamo osservato differenze né nei parametri di sviluppo delle larve né nella composizione chimica delle larve e delle pupe.
Per valutare in dettaglio il profilo lipidico abbiamo condotto un'analisi lipidomica su larve e pupe allevate sulle due diete. I risultati hanno indicato che il substrato di allevamento influenza la composizione lipidica in entrambi gli stadi di sviluppo. Questi dati pongono le basi per valutare come lo stadio di sviluppo e il substrato di allevamento influenzino il metabolismo e la composizione lipidica di questi insetti, inoltre possono essere utili per valutare se i lipidi ottenuti da *H. illucens* allevata su FORSU siano adatti alla produzione di biodiesel.

Lo studio è stato finanziato da Fondazione Cariplo (Titolo del progetto: Turning Rubbish Into biobased materials: a sustainable CHain for the full valorization of organic waste (RICH), protocol n. 2020-0900).

PAROLE CHIAVE: *Hermetia illucens*; bioconversione; intestino medio; lipidomica.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Efficienza di conversione del rifiuto solido urbano da parte di larve di *Hermetia illucens* e valorizzazione delle proteine dell'insetto

Daniele Bruno[1], Marco Bonelli[2], Marco Orlando[2], Matteo Miceli[1], Edoardo Testa[3], Maurizio Stefano Galimberti[3], Morena Casartelli[2], Gianluca Tettamanti[1]

[1] Università degli Studi dell'Insubria, Italia; [2] Università degli Studi di Milano, Italia; [3] Politecnico di Milano, Italia

La gestione e lo smaltimento dei rifiuti alimentari rappresenta una seria problematica. Si stima infatti che ogni anno vengano prodotti a livello mondiale 1.3 miliardi di tonnellate della frazione organica del rifiuto solido urbano (FORSU). Uno degli approcci più promettenti recentemente proposti per alleviare questa emergenza di livello globale è rappresentato dalla bioconversione della FORSU mediante l'utilizzo di insetti, al fine di ottenere proteine e lipidi che possono essere utilizzati per lo sviluppo di diverse applicazioni. A questo scopo, le larve saprofaghe della mosca soldato nera (BSF), *Hermetia illucens*, rappresentano efficienti decompositori di rifiuti organici e possono quindi contribuire allo sviluppo di filiere produttive circolari volte a ridurre e valorizzare la FORSU attraverso la creazione di bioprodotti ad alto valore ed ecosostenibili.
Nel presente studio abbiamo esaminato le performance di crescita delle larve di BSF e la loro efficienza nella riduzione della FORSU. Inoltre, abbiamo valutato l'utilizzo delle loro proteine per la produzione di bioplastiche.
L'analisi degli indici di bioconversione ha dimostrato l'elevata efficienza delle larve di BSF nel ridurre due FORSU a diversa composizione nutrizionale. In particolare, sebbene il tasso di crescita delle larve allevate su entrambi i substrati sia comparabile, sono state osservate differenze significative nella riduzione del rifiuto e nella sua efficienza di conversione in massa corporea dell'insetto. Inoltre, le larve e le pupe ottenute dalla bioconversione di entrambi i substrati mostrano una quantità simile di proteine e lipidi. Al termine del processo di bioconversione, sono state estratte le proteine da larve e pupe ed utilizzate per produrre biofilm. I biofilm si sono rivelati termicamente stabili e di alta qualità, mostrando però differenze in termini di resistenza e flessibilità a seconda dello stadio di sviluppo dell'insetto analizzato.
I risultati ottenuti finora indicano come la biotrasformazione della FORSU in prodotti derivati da insetti può realmente contribuire alla creazione di una filiera di produzione circolare caratterizzata da un impatto significativo sulle problematiche economiche ed ambientali globali.
Lo studio è stato finanziato da Fondazione Cariplo (2020-0900).

PAROLE CHIAVE: *Hermetia illucens*, biomateriali, bioconversione insetto-mediata, rifiuti alimentari.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Risposte immunitarie di *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) allevata su scarti della ristorazione

Valentina Candian[1], Marco Meneguz[2], Rosemarie Tedeschi[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia; [2] BEF Biosystems, Italia

La bioconversione mediata da insetti rappresenta una valida soluzione per la gestione degli scarti agroalimentari. Le larve della mosca soldato nera, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae), sono state proposte per il riciclo di tali scarti grazie alla loro capacità di nutrirsi di un'ampia gamma di substrati organici, caratterizzati da un diverso contenuto nutrizionale. In un'ottica di economia circolare, è interessante valutare la possibilità di recuperare substrati facilmente reperibili sul territorio, come gli scarti della ristorazione. Tuttavia, tali diete potrebbero essere squilibrate dal punto di vista nutrizionale e presentare carenze che potrebbero portare a un indebolimento del sistema immunitario. È stato quindi valutato l'effetto di diverse tipologie di scarti della ristorazione sulle prestazioni di crescita delle larve e sulle risposte immunitarie delle prepupe di *H. illucens*. Sono state utilizzate cinque diete per l'allevamento degli insetti: una dieta a base di mangime per galline ovaiole, come testimone, e quattro a base di scarti della ristorazione contenenti (i) frutta e verdura; (ii) frutta, verdura e pane; (iii) frutta, verdura, pane e latticini; (iv) frutta, verdura, pane, carne e pesce. Per ogni dieta, sono stati valutati l'incremento in peso giornaliero, il peso finale, il tasso di sopravvivenza e la biomassa finale delle larve. È stata inoltre analizzata l'espressione genica di due peptidi antimicrobici, una defensina e una cecropina, nonché l'attività inibitoria dell'emolinfa estratta dalle prepupe nei confronti di due batteri, *Escherichia coli* DH5α e *Micrococcus yunnanensis* HI55, mediante saggi di diffusione in mezzo solido. Tra i diversi scarti della ristorazione, un maggior tasso di crescita e una maggior biomassa finale sono stati osservati in insetti allevati con scarti ricchi in proteine, quindi quelli contenenti latticini o carne e pesce. Una maggiore sovraespressione dei geni codificanti per entrambi i peptidi antimicrobici è stata evidenziata negli insetti alimentati con gli scarti contenenti latticini. Tutti i campioni di emolinfa hanno mostrato attività inibitoria nei confronti di entrambi i batteri, agendo sia sulle dimensioni sia sul numero delle colonie. I risultati ottenuti aprono nuove prospettive per un riutilizzo ottimale dei diversi scarti della ristorazione nell'allevamento massale di insetti. La possibilità di modulare il sistema immunitario di insetti attraverso la dieta apre inoltre nuove prospettive nella gestione della salute degli insetti negli allevamenti massali.

PAROLE CHIAVE: Economia circolare, peptidi antimicrobici, defensina, cecropina, emolinfa, dieta.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Caratterizzazione di RNASET2 nella mosca soldato nera, *Hermetia illucens*

Sara Caramella, Nicolò Baranzini, Daniele Bruno, Aurora Montali, Annalisa Grimaldi, Gianluca Tettamanti

Università degli Studi dell'Insubria, Italia

Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae), nota anche come mosca solato nera, è un insetto saprofago utilizzato per la bioconversione dei rifiuti organici e sottoprodotti di diverse filiere agroalimentari. Poiché le larve di questo insetto crescono su rifiuti organici potenzialmente caratterizzati dalla presenza di patogeni, è plausibile che abbiano evoluto un'ampia gamma di composti antimicrobici. Pertanto, oltre ai classici peptidi antimicrobici (AMPs) ampiamente rappresentati negli insetti, è interessante studiare anche la presenza di molecole antimicrobiche complesse, che possano svolgere ruoli multifunzionali durante la risposta immunitaria.
Questo progetto si propone di analizzare RNASET2, un'idrolasi acida appartenente alla famiglia delle RNasi T2 che svolge ruoli chiave nell'immunità in invertebrati e vertebrati, nelle larve di *H. illucens* sottoposte ad infezione batterica.
L'analisi bioinformatica della RNASET2 in *H. illucens* ha mostrato la presenza di due siti attivi specifici, CAS I e CAS II, che sono coinvolti nella sua attività catalitica e sono estremamente conservati nelle ribonucleasi Rh/T2/S. La struttura tridimensionale è stata determinata mediante il software I-TASSER per visualizzare le strutture α e β conservate. Inoltre, il software AMPA ha identificato una sequenza amminoacidica con potenziale attività antimicrobica.
È stata valutata la presenza di RNASET2 nel corpo grasso e negli emociti, due tessuti coinvolti nella risposta immunitaria degli insetti. Le analisi di immunoistochimica, qRT-PCR e Western blot hanno dimostrato che le cellule circolanti rappresentano la sede primaria della sintesi di questa ribonucleasi. Sono in corso ulteriori saggi per verificare se l'RNASET2 sia associata ai lisosomi, come suggerito dall'analisi bioinformatica, e possa avere un ruolo nella fagocitosi.
Studi futuri valuteranno il ruolo antimicrobico di questa ribonucleasi contro ceppi batterici selezionati.

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Flies4Feed: Nuovi alimenti zootecnici da insetti valorizzando scarti agroindustriali e impianti biogas

Filippo Colla[1], Giulia Pinotti[1], Erika Sinisgalli[2], Sergio Piccinini[2], Lara Maistrello[1]

[1] Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italia; [2] Centro Ricerche Produzioni Animali, Italia

In uno scenario di cambiamenti climatici nel quale le attività umane implicano alte emissioni di CO2, l'economia circolare si rende vantaggiosa ai fini di diminuire l'impatto ambientale dell'essere umano e delle sue attività. A tale scopo, l'impiego di insetti bioconvertitori è particolarmente promettente, e tra questi la Mosca Soldato, *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae) è tra le specie di maggiore interesse. La grande voracità e polifagia delle larve, il loro rapido sviluppo e la relativa facilità di allevamento massale rendono questa specie un utile alleato per la valorizzazione di un'ampia varietà di scarti organici.
Il progetto GOI "Flies4Feed" si pone in un'ottica di economia circolare e vede al suo centro l'utilizzo di larve di Mosca Soldato per la valorizzazione di sottoprodotti agricoli e agroindustriali ai fini di produrre farina di insetto da usare come mangime per pesci e volatili da compagnia. In particolare, il progetto si propone di installare una Bugs Farm presso un'azienda agricola provvista di un impianto a biogas, in modo da sfruttarne il calore in eccesso per l'allevamento, soppressione ed essiccazione delle larve.
Nel corso del progetto sono stati testati sei diverse tipologie di scarti molitori per le larve di *H. illucens*, utilizzando come controllo la dieta Gainesville. I substrati sono stati testati sia singolarmente che in combinazioni diverse. Si è quindi individuata la combinazione ottimale di scarti (50% farinaccio di grano tenero, 20% crusca, 15% farinaccio di grano duro e 15% farinetta di mais) in termini di efficienza di conversione del substrato e di ridotti tempi di crescita e inferiore mortalità delle larve. Sono quindi stati effettuati diversi cicli di allevamento massale utilizzando questo mix di substrati, ottenendo diversi Kg di larve. Dalle larve essiccate si è quindi ottenuta la farina di Mosca Soldato, che insieme ad altre farine di insetto disponibili in commercio è stata caratterizzata e sottoposta ad analisi NIRs (Near Infrared Spectroscopy) nel tentativo di ottenere primi dati statistici ai fini della realizzazione di una curva di calibrazione.
I risultati del progetto GOI "Flies4Feed" confermano che tra le sette specie di insetti autorizzate all'utilizzo mangimistico *H. illucens* è tra le più promettenti e che l'implementazione di strutture per l'allevamento di mosche soldato su scarti agroindustriali, specie se abbinati ad impianti di biogas, rappresenta una via sostenibile nella produzione di farine proteiche nella direzione di portare l'Europa a raggiungere una maggiore indipendenza proteica, in un'ottica incentrata su economia circolare e sostenibilità.
"FLIES4FEED - Nuovi alimenti zootecnici da insetti valorizzando scarti agroindustriali e impianti biogas" è un progetto finanziato da Regione Emilia Romagna, PSR 2014-2020 Op. 16.1.01-GO PEI-Agri - FA 3A, coordinato da CRPA

PAROLE CHIAVE: Insetti bioconvertitori, mosca soldato, *Hermetia illucens*, impianti di biogas, insetti come mangime.

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Valorizzazione di biomasse residue mediante bioconversione da mosca soldato (*Hermetia illucens* L.)

Eleonora De Santis[1], Francesco Petrazzuolo[2], Francesca Lecce[2], Massimiliano De Mei[2], Alberto Assirelli[1], Enrico Santangelo[1], Silvia Arnone[2]

[1] CREA, Centro di Ricerca Ingegneria e Trasformazioni Agroalimentari, Italia; [2] ENEA, Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili, Italia

In un'ottica di Economia Circolare, i sottoprodotti e gli scarti del settore agroalimentare hanno un potenziale valore aggiunto come materia prima di altri processi produttivi. L'applicazione della tecnologia CORS (Conversion of Organic Refuse by Saprophages) mediata dalla mosca soldato nera (Black soldier fly, BSF), *Hermetia illucens* L. (Diptera, Stratiomyidae: Hermetiinae) rappresenta un'importante innovazione che può contribuire in modo significativo allo sviluppo di filiere rispondenti ai principi della green economy e della green chemistry. Le larve di BSF (BSFL) sono in grado di crescere su diversi substrati organici (materiale vegetale, letame, scarti della ristorazione) riducendoli del 50-70% e trasformandoli in biomassa ad alto valore aggiunto. Le larve mature possono fornire proteine e grassi utilizzati nella mangimistica, le pupe e gli adulti, invece, chitina utilizzata nell'industria tessile, cosmetica e farmaceutica. Inoltre, il residuo derivante dal processo di bioconversione può trovare impiego come ammendante nel settore agricolo e vivaistico. La presente attività sperimentale è stata svolta nell'ambito del progetto Hermes (POR FESR Lazio 2014-2020, Det. Reg. n. G09493 140721) ed aveva l'obiettivo di verificare l'idoneità alla bioconversione da parte delle BSFL di scarti di ortofrutta e di sottoprodotti dell'agroindustria. Il progetto Hermes prevede l'ottimizzazione del processo di bioconversione e la progettazione di un prototipo modulare per l'automazione del processo. Il substrato base per la bioconversione era costituito da scarti di ortofrutta forniti da un rivenditore locale della GDO. Al fine di analizzare lo sviluppo larvale in base alla variabilità stagionale, sono stati valutati scarti ortofrutticoli prodotti durante un anno solare. Gli scarti sono stati utilizzati tal quali o miscelati con scarti di pane, crusca o trebbie di birra, in rapporto 80:20, allo scopo di ridurre l'umidità del substrato di base e aumentare il contenuto di carboidrati e proteine. Per le prove sono state impiegate larve di sei giorni, alimentate fino ad allora con dieta Gainesville e sono state condotte "in batch", fornendo il materiale necessario per la maturazione larvale una sola volta, all'inizio della prova, in condizioni climatiche controllate. Le prove sono state effettuate con due diversi quantitativi di substrato (2 kg o 10 kg) e due differenti livelli di alimentazione (1,25 g/larva e 2 g/larva). La durata del processo è oscillata tra 12 e 20 giorni, in funzione della composizione del substrato. I risultati preliminari indicano come le miscele, rispetto all'ortofrutta tal quale, abbiano dato i risultati migliori in termini di peso larvale finale e contenuto lipidico e proteico. L'accrescimento larvale, nonché il consumo del substrato sono risultati influenzati anche dalla differente composizione ortofrutticola (legata alla disponibilità stagionale) e dal differente livello di alimentazione. Sia la variabilità nella composizione dell'ortofrutta sia le diverse tipologie di miscela hanno influenzato l'umidità del substrato. Quest'ultimo parametro riveste un ruolo fondamentale per l'automazione del processo, in particolare nella fase di setacciatura per la separazione delle larve mature dal residuo. Ulteriori approfondimenti sono in corso allo scopo di ottimizzare la composizione del substrato sia per l'accrescimento larvale sia per la separazione delle due frazioni.

PAROLE CHIAVE: Mosca soldato, *Hermetia illucens*, Bioconversione, Prototipo modulare, Scarti agro-alimentari, Economia verde, Chimica verde.

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Valutazione dell'effetto di fonti vegetali alternative di acqua e nutrienti sulla sostenibilità e qualità della farina ottenuta dalle larve di *Tenebrio molitor* (L.)

Simona Errico, Paola Sangiorgio, Stefania Moliterni, Alessandra Verardi, Anna Spagnoletta, Salvatore Dimatteo, Ferdinando Baldacchino, Roberto Balducchi

ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile), Italia

Il costante e rapido aumento della popolazione mondiale e i sempre più evidenti cambiamenti climatici comportano da un lato la crescente richiesta di proteine per il fabbisogno umano, dall'altro la necessità di produrre tali proteine in maniera sostenibile. Gli insetti possono essere una valida alternativa alle fonti di proteine tradizionali, perfettamente in linea con i precetti dell'economia circolare, sebbene non possano configurarsi come soluzione definitiva alla carenza dell'alimentazione globale. In tale contesto, la produzione di farine proteiche da larve di *Tenebrio molitor* (TMLs) è una soluzione molto studiata, soprattutto dopo l'approvazione di questo coleottero come primo insetto Novel Food in Europa (2021). La sfida è rendere l'allevamento di TMLs sostenibile su larga scala, anche nei paesi con clima semi-arido.
Il nostro gruppo studia la possibilità di sostituire nell'allevamento di TMLs le fonti abituali di acqua e nutrienti (carote, patate) con alternative più sostenibili: abbiamo ottenuto dati importanti, almeno per le nostre latitudini, utilizzando cladodi di *Opuntia ficus indica* (OFI). Sulla base di incoraggianti dati preliminari, abbiamo testato la "conservabilità" di questi cladodi in termini di resistenza alla disidratazione e all'insorgenza di muffe, nonché la loro appetibilità per le larve.
Inoltre, abbiamo adattato e messo a punto un protocollo per l'ottenimento di farine da TMLs, utilizzabili sia come mangimi che come alimenti e stiamo testando l'applicabilità del protocollo su larve alimentate con diete differenti o con diverse fonti di acqua e nutrienti. L'attività dell'acqua nelle farine ottenute da larve allevate su dieta standard con supplemento umido diversificato è compresa tra 0,36 e 0,41. Tale range rende le farine ottenute adatte a essere conservate a lungo senza ammuffire o perdere le caratteristiche organolettiche.
Dati preliminari mostrano un contenuto proteico, misurato mediante Kjeldhal, del 40% nella farina ottenuta da TMLs alimentate con dieta standard (95% crusca + 5% lievito), che è in linea con i valori riportati in letteratura. Tale contenuto sembra non essere influenzato dalla matrice vegetale aggiunta come fonte di acqua e nutrienti (OFI, patata o carota).
I dati ottenuti da questo studio preliminare mostrano come l'utilizzo di OFI, quale fonte di acqua e nutrienti, porti ad un aumento della sostenibilità sia dell'allevamento di TMLs sia della produzione delle farine. Ulteriori studi saranno focalizzati sui potenziali effetti dell'utilizzo di OFI sulla qualità delle farine.

PAROLE CHIAVE: Allevamento di T*enebrio molitor*, *Opuntia ficus indica*, Fonti proteiche alternative, Farina da insetti, Bioeconomia circolare.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Depressione da inbreeding in *Hermetia illucens*: dall'accoppiamento alle performance riproduttive e transgenerazionali

Giulia Giunti[1], Francesca Laudani[2], Vincenzo Palmeri[2], Orlando Campolo[2]

[1] Università degli Studi di Salerno, Italia; [2] Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Italia

La mosca soldato, *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae) è una specie utilizzata come fonte proteica per la produzione di mangimi, che è stata anche proposta per la bioconversione dei rifiuti organici. Sebbene molti studi abbiano valutato questi specifici aspetti, la biologia di questo insetto necessita ulteriori approfondimenti per ottimizzarne sia l'allevamento massale che l'efficienza di bioconversione. La depressione da consanguineità (inbreeding) può giocare un ruolo cruciale negli allevamenti di questi insetti, compromettendo anche il successo di *H. illucens* per la bioconversione.
Questo studio ha valutato l'effetto dell'inbreeding in *H. illucens*, esplorando in primo luogo la capacità di riconoscere i consanguinei durante l'accoppiamento e successivamente valutando le caratteristiche della progenie. Per quanto riguarda l'accettazione dei partner, le femmine non distinguevano il corteggiamento eseguito da un maschio consanguineo (tasso di accettazione: 55%; copula: 34 ± 3,1 min) rispetto ad un maschio non imparentato (tasso di accettazione: 58%; copula: 36,2 ± 2,8 min). Tuttavia, le femmine generate da genitori consanguinei (F1-sib) era meno propensa ad accettare il corteggiamento in generale, tanto da un consanguineo (tasso di accettazione: 38%) che da un maschio non imparentato (tasso di accettazione: 43%), mostrando inoltre copule più lunghe per gli accoppiamenti tra consanguinei (copula: 52,2 ± 6,5 min). Analogamente all'accoppiamento, non sono state registrate differenze nel tasso di ovideposizione (non imparentati: 95,6%; consanguinei: 95,5%), mentre solo il 73,3% e l'88,2% delle femmine F1-sib deponevano uova quando si accoppiano rispettivamente con un maschio consanguineo o non imparentato. La fertilità delle uova inoltre risultava ridotta dal 95,5% all'85,7% a causa dell'inbreeding nella generazione parentale e dall'80% al 63,6% nella generazione F1-sib.
Considerando la fecondità e la progenie prodotta, ogni femmina ha generato in media 262,4 ± 39,8 larve con un peso di 0,193 ± 0,007 g/larva. Nonostante la progenie ottenuta da accoppiamenti tra consanguinei (277,6 ± 61,3 larve) fosse similare a quella prodotta da accoppiamenti tra non consanguinei, il peso delle larve era mediamente più basso (0,168 ± 0,011 g/larva). La progenie si riduceva ulteriormente nelle femmine F1-sib, che producevano rispettivamente 100 ± 25,6 e 194,9 ± 46 larve in accoppiamenti con partner consanguinei e non. Infine, la sperimentazione ha ulteriormente evidenziato che l'inbreeding influenzava anche lo sfarfallamento degli adulti così come la sex ratio della progenie.

PAROLE CHIAVE: consanguineità; corteggiamento; fecondità; progenie; sex ratio; bioconversione.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Effetto della stagionalità e del pre-trattamento della FORSU sulla produzione di larve di *Hermetia illucens* e sulla loro digeribilità in vitro

Costanza Jucker, Silvia de Milato, Stefania Colombini, Valentina Cesari, Martina Pavesi, Ivan Toschi, Daniela Lupi, Barbara Scaglia, Gabriella Papa, Fabrizio Adani, Sara Savoldelli

Università degli Studi di Milano, Italia

Hermetia illucens (Diptera: Stratiomyidae), nota anche come mosca soldato nera, ha ricevuto particolare attenzione grazie alla capacità delle larve di convertire rapidamente numerose tipologie di sostanza organica in biomassa larvale ricca soprattutto di proteine e lipidi. Le larve così prodotte costituiscono una materia prima per mangimi per alcuni animali da allevamento o possono trovare diverse applicazioni industriali.
La frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU), prodotta in grandi quantità, è ancora ricca di nutrienti, principalmente rappresentati da carboidrati, proteine e lipidi. Nel presente lavoro, parte del progetto SMARTFEED (Sustainable Model for Agroenergy and Feed production by Urban Waste Recycling and Treatment), è stata valutata la crescita di larve di *H. illucens* su FORSU tal quale o sottoposta a trattamento di omogeneizzazione, raccolta nel corso di quattro stagioni in Lombardia. Sono stati caratterizzati i substrati di partenza ed è stato analizzato il valore nutritivo delle larve prodotte e la loro digeribilità in vitro.
Le larve sono cresciute su tutti i substrati testati, con alti tassi di sopravvivenza e una media di nove giorni per raggiungere lo stadio di prepupa dall'inizio della prova. Nonostante sia stata osservata una variabilità tra i parametri misurati nelle diverse tesi sperimentali (sopravvivenza, biomassa larvale, indice di riduzione del substrato, indici di conversione), solo in pochi casi sono state riscontrate differenze statistiche significative attribuibili al trattamento della FORSU o alla sua stagionalità.
Per quanto riguarda la composizione chimica delle larve, quelle cresciute su FORSU sottoposta a omogeneizzazione hanno mostrato un contenuto di lipidi inferiore rispetto a quelle cresciute sulla FORSU tal quale. Il contenuto di proteine è stato inferiore rispetto a quanto riportato in altri studi, mentre elevate sono risultate le ceneri. Non sono state osservate differenze significative sui valori di digeribilità proteica in vitro dovute al trattamento, mentre la digeribilità dell'energia è risultata significativamente più elevata nel caso delle larve cresciute sulla FORSU somministrata tal quale rispetto a quella omogeneizzata. La FORSU è risultata quindi un substrato adatto per la crescita delle larve di *H. illucens* senza effetti evidenti dovuti alla stagione, mentre il trattamento di omogeneizzazione ha influenzato sia il contenuto in lipidi che la digeribilità dell'energia. La bioconversione di tali rifiuti da parte delle larve in prodotti ad elevato valore aggiunto, permette una valorizzazione degli stessi contribuendo al riciclo dei nutrienti in un'ottica di economia circolare.

PAROLE CHIAVE: frazione organica dei rifiuti solidi urbani, mosca nero soldato, bioconversione, economia circolare.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Analisi lipidomica e caratterizzazione morfofunzionale del corpo grasso di *Hermetia illucens* allevata sulla frazione organica di rifiuti solidi urbani

Aurora Montali[1], Daniele Bruno[1], Marco Bonelli[2], Gianluca Molla[1], Giobbe Forni[3]
Matteo Montagna[3], Morena Casartelli[3], Gianluca Tettamanti[3]

[1] Università degli Studi dell'Insubria, Italia; [2] Università degli Studi di Milano, Italia; [3] Università di Bologna, Italia

La gestione dei rifiuti rappresenta una delle sfide più urgenti del ventunesimo secolo e svolge un ruolo chiave nello sviluppo sostenibile. In particolare, si stima che la frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) aumenterà a livello globale del 70% nei prossimi 30 anni. In questo contesto, l'utilizzo di insetti saprofagi, e in particolare della mosca soldato (BSF), *Hermetia illucens*, per la bioconversione dei rifiuti organici in bioprodotti può rappresentare una valida soluzione per alleviare tale criticità.
Il presente studio si inserisce nell'ambito del progetto RICH (Turning Rubbish Into biobased materials: a sustainable CHain for the full valorization of organic waste) che mira a sviluppare una filiera circolare basata sull'utilizzo di larve di BSF per la bioconversione della FORSU e la produzione di biomateriali a base proteica. Oltre all'utilizzo delle proteine, il progetto mira a valorizzare i lipidi di questo dittero per la produzione di biodiesel. A tale scopo, è stata condotta un'analisi lipidomica di larve e pupe di *H. illucens* cresciute su due substrati sperimentali che riproducono la composizione della FORSU, e una caratterizzazione morfofunzionale del corpo grasso.
L'analisi lipidomica degli insetti allevati sui due substrati ha rivelato differenze quantitative e qualitative nella loro composizione lipidica durante lo sviluppo. Inoltre, la composizione dei lipidi risulta essere influenzata anche dal substrato alimentare fornito all'insetto. Queste evidenze hanno trovato riscontro nelle differenze morfologiche e istochimiche osservate a livello del corpo grasso, il principale sito di accumulo dei lipidi negli insetti. È in corso un'analisi trascrittomica per ottenere informazioni sui meccanismi molecolari alla base dell'accumulo dei lipidi in questo dittero.

Lo studio è stato finanziato da Fondazione Cariplo (2020-0900).

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

La risposta immunitaria di *Hermetia illucens*: una fine caratterizzazione delle risposte cellulari e umorali

Aurora Montali[1], Daniele Bruno[1], Morena Casartelli[2], Gianluca Tettamanti[1]

[1] Università degli Studi dell'Insubria, Italia; [2] Università degli Studi di Milano, Italia

Hermetia illucens, nota come mosca soldato (BSF), è uno degli insetti saprofagi più promettenti per la valorizzazione di rifiuti e scarti organici. Poiché le larve sono in grado di crescere su una vasta gamma di substrati in decomposizione, hanno presumibilmente sviluppato un sistema immunitario particolarmente efficace. In questo contesto, la conoscenza dei meccanismi immunitari e della fisiologia dell'insetto è di primaria importanza per monitorarne lo stato di salute durante il processo di bioconversione.
In questo studio abbiamo analizzato le caratteristiche e i tempi di attivazione della risposta umorale delle larve di *H. illucens* in seguito a un'infezione batterica, caratterizzato nel dettaglio gli emociti e indagato i meccanismi in cui sono coinvolti (fagocitosi, incapsulamento e nodulazione) per colmare la carenza di conoscenze sulla risposta immunitaria cellulare di questo insetto.
I nostri risultati dimostrano che cinque tipi di emociti (plasmatociti, lamellociti, granulociti, crystal cell e adipoemociti) sono coinvolti nella risposta immunitaria innescata dall'infezione. A differenza di altre specie di insetto, solo i plasmatociti sono in grado di fagocitare batteri estranei presenti nell'emolinfa. Inoltre, queste cellule cooperano con granulociti, lamellociti e crystal cell, queste ultime responsabili della produzione di melanina, nei processi di nodulazione e incapsulamento. L'azione combinata della risposta cellulare, che interviene rapidamente dopo l'infezione, e di quella umorale, che si attiva successivamente, porta alla completa rimozione dei batteri Gram-negativi e Gram-positivi.

Lo studio è stato finanziato da Fondazione Cariplo (2020-0900).

PAROLE CHIAVE: Mosca soldato nera, immunità degli insetti, infezione batterica,emociti, peptidi antimicrobici.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Biomineralizzazione nella cuticola della larva di *Hermetia illucens*

Manuela Rebora[1], Gianandrea Salerno[1], Silvana Piersanti[1], Valerio Saitta[1], Diletta Morelli Venturi[1], Chuchu Li, Stanislav Gorb [2]

[1] Università di Perugia, Italia; [2] University of Kiel

Le larve di diverse sottofamiglie di Stratiomyidae e Xylomyidae (Stratiomomorpha) presentano cuticola mineralizzata. La presenza di carbonato di calcio nel tegumento delle larve degli Stratiomyidae e dei loro pupari è stata menzionata in lavori molto antichi ma sorprendentemente non è disponibile alcuna indagine dettagliata sulla cuticola corazzata di questi insetti, nonostante il gran numero di articoli pubblicati negli ultimi anni su *Hermetia illucens*, insetto chiave per il suo ruolo nell'economica circolare. Nella presente indagine descriviamo in dettaglio l'ultrastruttura della cuticola della larva di H. illucens a diversi stadi di sviluppo mediante microscopia elettronica a scansione e trasmissione (SEM, TEM), caratterizziamo la sua composizione chimica con microscopio confocale a scansione laser (CLSM) e EDX microanalisi, analizziamo la struttura cristallina del carbonato di calcio con diffrazione a raggi X e caratterizziamo la durezza e l'elasticità della cuticola con misure di nanoindentazione. Il carbonato di calcio amorfo si accumula nelle cellule epiteliali, passa attraverso i pore channels della cuticola, si aggrega sull'epicuticola subito dopo la muta e cristallizza come blocchi di calcite nella cuticola della pupa al di sotto di sottili membrane epicuticolari. Il CaCO3 è già presente nella cuticola dei giovani stadi larvali ma la sua quantità aumenta durante lo sviluppo larvale. La cuticola larvale e pupale contiene una grande quantità di resilina che garantisce la flessibilità della cuticola necessaria per le larve quando si muovono all'interno del terreno o del materiale organico in cui si nutrono e per le prepupe quando si allontanano dal sito di nutrizione per cercare riparo per impuparsi. La presenza di calcite riduce l'elasticità e indurisce la cuticola. I precursori minerali del carbonato di calcio amorfo sono immagazzinati in due tubuli malpighiani specializzati. Questi ultimi rappresentano cospicue strutture di deposito analoghe a quelle presenti nei crostacei terrestri, come le placche sternali degli isopodi, e potrebbero essere considerate un adattamento ad ambienti carenti di calcio, rivelando così un'evoluzione convergente tra Crostacei terrestri e Insetti. La capacità di *H. illucens* di elaborare e riassorbire ciclicamente i compositi biominerali richiede ulteriori indagini. La conoscenza della struttura e delle proprietà biomeccaniche della cuticola delle larve di *H. illucens* può aiutare ad ampliare le conoscenze di base sulla biomineralizzazione, aspetto finora studiato solo nei Crostacei e pressoché sconosciuto negli Insetti, e aggiungere importanti informazioni sull'utilizzo di *H. illucens* come fonte minerale nella dieta animale.

PAROLE CHIAVE: cuticola, carbonato di calcio, calcite, *Hermetia illucens*, pupa.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Effetto della quantità di substrato alimentare, della densità di adulti e della sex-ratio sul numero di uova deposte da *Tenebrio molitor* L. allevato per la produzione massale

Giuseppe Serra, Stefano Arrizza, Maria Leonarda Fadda

Istituto per la BioEconomia, Sassari, Italia

Le condizioni di allevamento degli adulti del coleottero tenebrionide *Tenebrio molitor* L. durante la fase riproduttiva hanno un notevole impatto sulla produzione di uova. Dopo l'accoppiamento le femmine si infossano nel substrato alimentare per ovideporre. Uova che vengono fatte aderire al fondo del contenitore, permettendone così la separazione dal substrato e la raccolta. Al fine di massimizzare la produzione di uova da destinare all'allevamento massale sono state condotte prove sperimentali finalizzate a: (1) individuare il quantitativo di substrato ottimale per l'ovideposizione; (2) definire la densità ottimale di adulti per unità di superficie; (3) valutare come le modifiche nella sex-ratio (normalmente 1:1) possono influire sulla fecondità.
In laboratorio, un totale di 1270 coppie neosfarfallate di maschi e femmine del coleottero sono state allevate per 4 settimane in vaschette di plastica di 75 cm2 (7,5x10,0x5,0 cm) su un substrato alimentare di crusca di grano. Settimanalmente si è provveduto alla sostituzione delle vaschette e al conteggio delle uova presenti sul fondo. In ciascuna prova, ciascun trattamento è stato replicato 5 volte.
Per definire il quantitativo ottimale di substrato sono state confrontate le ovideposizioni di 4, 8 e 16 coppie di adulti allevati rispettivamente su 5, 10 e 20 grammi di crusca. Nelle vaschette con 10 grammi (pari 0,60 cm di spessore del substrato) è stato osservato un numero medio di 2,2 uova/cm2, significativamente maggiore (P=0,055) rispetto a quanto osservato nelle vaschette contenenti 5 e 20 grammi di crusca (1,4 e 1,1 uova/cm2, rispettivamente). Nella prova di densità sono state confrontate le ovideposizioni di 1, 2, 3, 4, 8, 12, 16, e 24 coppie di adulti. Il numero complessivo di uova deposte è aumentato significativamente (P=0,0005) al crescere del numero di individui per unità di superficie sino al raggiungimento di un plateau intorno a 16 coppie/vaschetta (0,43 individui/cm2) a cui ha corrisposto un'ovideposizione massima di 12.1 uova/ cm2. Nella prova di sex-ratio (SR) sono state confrontare le uova deposte da 6, 8, 10, 12 e 16 femmine allevate con un numero di maschi uguale o inferiore (SR pari a 1:1, 2:1, 3:1 e 4:1). La prova ha mostrato una riduzione, seppur non significativa (P=0,555), nelle uova deposte da femmine allevate in condizioni di sex-ratio inferiori a 1:1. Rispetto alla condizione di 1:1, la riduzione nel numero di uova deposte è stata pari al 16, 25 e 19% con SR di 2:1, 3:1 e 4:1, rispettivamente.
I risultati delle tre prove hanno permesso di acquisire informazioni utili per ottimizzare la produzione di uova di *T. molitor* da destinare all'allevamento massale. Lo spessore di 0,5-0,6 cm di substrato alimentare consente agli adulti di alimentarsi adeguatamente e alle femmine di raggiungere agevolmente il fondo delle vaschette per ovideporre, viceversa uno strato di crusca più alto determina maggiori difficoltà ad incollare le uova sul fondo dei vassoi. La densità di 0,4-0,5 adulti per cm2 appare la migliore per massimizzare la di produzione di uova, densità maggiori non ne determinano un significativo incremento. Infine, un rapporto meno favorevole tra maschi femmine non sembra pregiudicare significativamente l'accoppiamento anche quando il numero di maschi è molto basso. Il maggiore sforzo richiesto ai maschi per accoppiarsi potrebbe, invece, determinare una minore fecondità delle femmine.

PAROLE CHIAVE: tenebrione mugnaio, allevamento insetti, sex ratio, ovideposizione.

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Bioconversione di sottoprodotti della distilleria per mezzo di *Tenebrio molitor*

Annalaura Brai[1], Chiara Vagaggini[1], Claudia Pasqualini[1], Federica Poggialini[1], Franca Tarchi[2], Valeria Francardi[2], Sauro Simoni[2], Elena Dreassi[1]

[1] Università di Siena, Dipartimento di Biotecnologie, Chimica e Farmacia, Italia; [2] CREA - DC, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

I rifiuti e i prodotti di scarto agricoli e industriali rappresentano preziose materie prime per creare nuovi prodotti di valore economico. In questa ottica, anche alla luce del riscaldamento globale e dalla crescente domanda di alimenti e mangimi, abbiamo voluto verificare il possibile utilizzo di sottoprodotti della distilleria come possibili substrati per nutrire le larve di *Tenebrio molitor* (TML).
Nel nostro studio abbiamo sfruttato le larve di *T. molitor* come sistema di smaltimento non convenzionale e di valorizzazione dei sottoprodotti della filiera enologica attraverso la trasformazione in biomassa larvale, un prodotto di alto valore biologico, ecologico ed economico.
L'industria vinicola rappresenta un importante settore economico in Italia e produce tonnellate di sottoprodotti ogni anno. [1] Le vinacce (GP) sono utilizzate in distilleria per produrre etanolo che porta ad alcuni sottoprodotti: vinacce d'uva (GM), polpa di buccia d'uva (GSP), semi d'uva (GS) e fanghi di scarto (WWS)). [2] I sottoprodotti della distilleria vengono solitamente utilizzati per ottenere tartrati, composti bioattivi o biogas. [3] Nel nostro progetto questi sottoprodotti sono stati utilizzati per arricchire l'alimentazione degli insetti. Le larve sono state allevate con una dieta standard composta da lievito di birra (0,5%), farina di frumento (49,75%) e avena (49,75%); la stessa dieta è stata addizionata (in misura del 10%) con i vari sottoprodotti dell'industria vinicola dopo un primo loro utilizzo.
I materiali di scarto sono stati anche analizzati per la loro attività antiossidante e il profilo degli acidi grassi (FA) prima dell'esperimento, confermando un interessante potenziale funzionale e nutrizionale. Anche se sottoposti a diverse lavorazioni, i sottoprodotti hanno mostrato un importante contenuto di composti antiossidanti, in particolare polifenoli, flavonoli, flavonoidi e tannini condensati. Inoltre, l'elevata quantità di acidi grassi polinsaturi e la bassa percentuale di acidi grassi saturi li rendono utili integratori alimentari per l'alimentazione delle larve. Nello studio, abbiamo appurato come il loro utilizzo come substrato di alimentazione per TML sia fattibile e consenta lo sviluppo delle larve con significativo aumento di peso degli individui così alimentati rispetto al controllo di circa il 25% e nessun effetto penalizzante sulla sopravvivenza. Sorprendentemente, i migliori risultati in termini di crescita delle larve sono stati ottenuti con WWS, il prodotto finale della distilleria, attualmente utilizzato solo per la produzione di biogas o l'ammendamento del suolo.
Con tutti i sottoprodotti l'attività antiossidante totale e il profilo FA del TML sono migliorati significativamente, suggerendo che i sottoprodotti della distilleria possono essere utilizzati per prolungare la durata di conservazione e migliorare le loro proprietà nutraceutiche, con possibile applicazione in regimi dietetici controllati. Il contributo conferma che tali sottoprodotti, generati in Europa in gran quantità, possono essere utilizzati come materie prime per mangimi per TML, semplificando la gestione dei rifiuti e riducendo i costi di allevamento.

1 - Pomarici, E., Corsi, A., Mazzarino, S. and Sardone, R., 2021. The Italian wine sector: evolution, structure, competitiveness and future challenges of an enduring leader. Italian Economic Journal 7: 259-295.
2 - Bustamante, M.A., Moral, R., Paredes, C., Perez-Espinosa, A., Moreno-Caselles, J. and Perez-Murcia, M.D., 2008. Agrochemical characterisation of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry. Waste Management 28: 372-380.
3 - Arvanitoyannis, I.S., 2008. Waste management for the food industries. Waste Management for the Food Industries. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.

PAROLE CHIAVE: Bioconversione, industria viticola, proprietà antiossidanti, acidi grassi.

POSTER

SESSIONE IX

INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Utilizzo di scarti agricoli per l'alimentazione di larve di *Tenebrio molitor* e valutazione delle loro proprietà nutraceutiche

Annalaura Brai[1], Federica Poggialini[1], Claudia Immacolata Trivisani[1], Chiara Vagaggini[1], Franca Tarchi[2], Valeria Francardi[2], Sauro Simoni[2], Elena Dreassi[1]

[1] Università di Siena, Dipartimento di Biotecnologie, Chimica e Farmacia, Italia; [2] CREA - DC, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

I principi dell'economia circolare mirano a mantenere e riutilizzare le risorse nelle filiere produttive ed economiche. In tale ottica, l'utilizzo dei rifiuti agricoli e la loro trasformazione in nuovi prodotti risultano funzionali e vantaggiosi per l'ambiente, le industrie e i consumatori. Nel presente studio, abbiamo associato i principi dell'economia circolare con la ricerca di nuovi alimenti funzionali sostenibili, trasformando i sottoprodotti della catena alimentare agricola in integratori alimentari per l'alimentazione delle larve di *Tenebrio molitor* (TML).
A proposito, bucce e semi di pomodoro (TPS), derivanti dalla produzione di salsa di pomodoro, nonché foglie di olivo (*Olea europaea*) (OEL) e di lentisco (*Pistacia lentiscus*) (PLL), derivanti dalla potatura, sono state adeguatamente predisposte e utilizzate come integratori alimentari. Le larve di *T. molitor* sono state allevate con dieta standard (lievito di birra, 0,5%; farina di frumento, 49,75%; avena, 49,75%). Tale dieta è stata addizionata, in misura del 10%, dei vari sottoprodotti polverizzati. Tutti gli integratori alimentari hanno supportato in modo efficiente la crescita larvale, offrendo valori ottimali del peso corporeo medio delle larve e del tasso di sopravvivenza.
È da rimarcare come sia il contenuto totale di fenoli che le attività antiossidanti siano aumentati rispetto al controllo, grazie all'accumulo di composti attivi con caratteristiche idrofile o lipofile. Inoltre, è stata determinata la composizione degli acidi grassi, rivelando una riduzione benefica del rapporto omega-6/omega-3 nel grasso di TML. Sono stati calcolati gli indici nutrizionali più rilevanti e riscontrate minime differenze tra il controllo e i gruppi che hanno ricevuto integratori alimentari. Tutti gli indici nutrizionali erano comunque di livello, in linea con quelli riportati per alimenti come pesce, pollo e alghe brune. I risultati evidenziano come la porzione lipidica di TML abbia un prezioso valore nutraceutico che, insieme alla disponibilità di diversi peptidi anti-ipertensivi (Brai et al., 2022; Pessina et al., 2020) e alla migliore attività antiossidante, rende il TML così alimentato un nuovo alimento funzionale. Inoltre, l'aumentata attività antiossidante rappresenta un ulteriore valore aggiunto, grazie alla possibilità di prolungarne la shelf life e diminuirne l'ossidazione.
Nel loro insieme, i nostri risultati supportano fortemente l'uso di TPS, OEL e PLL come integratori di allevamento intelligenti, in grado di aumentare l'attività antiossidante e migliorare il profilo degli acidi grassi di TML con importanti applicazioni nella nutrizione umana e animale.

Brai, A., Immacolata Trivisani, C., Vagaggini, C., Stella, R., Angeletti, R., Iovenitti, G., Francardi, V. and Dreassi, E., 2022. Proteins from Tenebrio molitor: an interesting functional ingredient and a source of ACE inhibitory peptides. Food Chemistry 393: 133409.
Pessina, F., Frosini, M., Marcolongo, P., Fusi, F., Saponara, S., Gamberucci, A., Valoti, M., Giustarini, D., Fiorenzani, P., Gorelli, B., Francardi, V., Botta, M. and Dreassi, E., 2020. Antihypertensive, cardio- and neuro-protective effects of Tenebrio molitor (Coleoptera: Tenebrionidae) defatted larvae in spontaneously hypertensive rats. PLoS ONE 15: e0233788.

PAROLE CHIAVE: sottoprodotti catena alimentare, pomodoro, olivo, pistacchio.

POSTER

SESSIONE IX
INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE

Ingestione di polistirolo da parte di *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera, Tenebrionidae): ottimizzazione delle condizioni di allevamento ed effetti sul microbioma

Felice Zarra, Rebecca Funari, Claudio Cucini, Francesco Frati, Francesco Nardi, Antonio Carapelli

Università di Siena, Italia

La produzione industriale di plastica è cresciuta rapidamente dagli anni '50 ad oggi. Grazie alle sue proprietà (elevata plasticità, versatilità di prestazioni, facilità di lavorazione), la plastica è diventata uno dei materiali più utilizzati al mondo, soprattutto nell'industria degli imballaggi. L'inquinamento da plastica rientra tra i principali problemi ambientali del nuovo millennio. Negli ultimi anni, numerosi sono stati i tentativi di trovare metodi ecosostenibili per lo smaltimento di materiali plastici quali polietilene, polipropilene e polistirene. Tra i possibili approcci rientra lo studio degli 'insetti plastivori'. Questi ultimi sembrano essere in grado di nutrirsi e di degradare frammenti di diverse tipologie di plastica. Per quanto riguarda il polistirolo, il gruppo tassonomico maggiormente studiato è quello dei tenebrionidi, soprattutto le specie appartenenti al genere *Tenebrio* e *Zophobas*. Tuttavia, anche il coleottero *Alphitobius diaperinus* sembra essere coinvolto nella digestione di questo materiale plastico. Precedenti studi, infatti, attribuiscono alla flora batterica intestinale di questa specie l'eventuale ruolo di protagonista della degradazione del polimero. Alcuni autori, dopo aver confrontato insetti alimentati con dieta a base di polistirolo con quelli nutriti con dieta classica, hanno riscontrato differenze significative nel microbioma intestinale. Nonostante sia stato rilevato un alto tasso di mortalità nell'allevamento alimentato col polimero plastico, è stato possibile identificare tre ceppi batterici in grado di crescere su biofilm di polistirene (*Klebsiella aerogenes, Stenotrophomonas maltophilia* e *Pseudomonas aeruginosa*). Questo lavoro, pertanto, ha come primo obiettivo quello di standardizzare e migliorare le condizioni di allevamento descritte nei lavori precedenti. Dopo attente osservazioni è stato visto che soltanto l'ultimo stadio larvale, poco prima di diventare pupa, è coinvolto nell'ingestione di polistirolo. Misurando le dimensioni della capsula cefalica è possibile stabilire lo stadio larvale di appartenenza. Grazie a queste nuove considerazioni sono state ottimizzate le condizioni di allevamento di *A. diaperinus*. Successivamente, al fine di ottenere ulteriori informazioni sul tasso di degradazione del polistirene, sono state avviate analisi chimiche sulle deiezioni prodotte dagli insetti. Le analisi si basano sulle tecniche di spettroscopia infrarossa a trasformata di Fourier (micro-FTIR) e gascromatografia accoppiata con spettrometria di massa (GC-MS). Dati preliminari evidenziano la presenza di sottoprodotti derivati dal metabolismo del polimero di polistirene. Infine, è in corso uno screening di metabarcoding che ha come scopo quello di individuare differenze del microbioma intestinale sia tra i differenti stadi larvali sia tra le diverse porzioni dell'intestino di larve all'ultimo stadio (foregut, midgut, hindgut). Questi dati saranno essenziali per lo sviluppo di nuove linee di ricerca, improntate principalmente sulla ricerca di enzimi batterici coinvolti nel processo di degradazione del polistirene.

PAROLE CHIAVE: Plastica, polistirene, *Alphitobius diaperinus*, allevamento, stadi larvali, GC-MS, micro-FTIR, microbioma, metabarcoding.

PRESENTAZIONE ORALE

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione X

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Sviluppo di nuovi prodotti alimentari utilizzando i bachi post-filatura del baco da seta come un ingrediente promettente

Prodpran Thakeow[1], Somchai Chomduang[1], Suwanna Decharatanangkoon[1], Piyawan Simapaisan[1], Kanyarat Suthapakti[1], Shitapan Bai-ngew[1], Vinyoo Sakdatorn[1], Artorn Anuduang[1], Jitra Klinhom[1], Chartchai Wilailux[1], Supachate Pannasai[1], Sergio Angeli[2]

[1] Università di Chiang Mai, Tailandia; [2] Università di Bolzano, Italia

In Thailandia, l'industria della seta è un settore importante, contribuendo da molto tempo allo sviluppo economico e sociale. Prima della crisi del COVID-19, il valore delle esportazioni di prodotti in seta era di circa 13-16 M€ all'anno. Recentemente, è stata introdotta un'innovazione molto promettente di prodotti a base di fogli di seta filati in maniera planare dal baco da seta (*Bombyx mori* L.). Una volta tessuto il foglio di seta, rimangono i bachi post filatura che costituiscono un sottoprodotto disponibile in grandi quantità. In questa ricerca abbiamo perciò studiato lo sviluppo di nuovi prodotti alimentari utilizzando i bachi post filatura come ingrediente principale. I bachi post filatura sono stati processati in diversi modi: fritti sottovuoto o trasformati in snack bar, in salsicce, in zuppa cremosa istantanea e in miscela con burro di arachidi. Prima dello sviluppo dei prodotti alimentari, i bachi post filatura sono stati sottoposti ad analisi delle proprietà fisiche, all'analisi prossimale, della composizioni amminoacidica e acidi grassi comparando queste analisi con quelle ottenute dalle pupe. I risultati dell'analisi prossimale hanno mostrato che i bachi post filatura e le pupe presentano valori significativamente diversi tranne il contenuto proteico. I nove amminoacidi essenziali erano presenti sia nei bachi post filatura che nelle pupe. L'analisi dei grassi, sia dei bachi post filatura che delle pupe ha evidenziato la presenza di acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi. L'accettazione da parte dei consumatori nei confronti dei prodotti sviluppati è stata effettuata utilizzando una scala edonica a 9 punti (1= estremamente sgradevole, 5 = né gradito né sgradito, 9= estremamente gradevole) con i consumatori (N=50, non appartenenti allo stesso gruppo) che erano soliti utilizzare insetti nella loro dieta. I consumatori hanno mostrato un interesse positivo per questi prodotti e hanno valutato i punteggi di gradimento complessivi di zuppa cremosa istantanea di bachi da seta, salsicce di bachi da seta, bachi da seta e burro di arachidi, bachi da seta fritti sottovuoto e barretta di bachi da seta come 7,7 ± 0,7, 7,4 ± 0,5, 6,8 ± 0,8, 6,7 ± 1,2 e 6,5 ± 1,4, rispettivamente. La ricerca ha dimostrato che i bachi post filatura non solo possono essere consumati in modi tradizionali, ma possono anche essere usati come ingrediente promettente per prodotti alimentari di nuova concezione.

PAROLE CHIAVE: Baco da seta; insetti commestibili, snack di bachi da seta, valutazione del consumatore, innovazione alimentare, Bombyx mori.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Il Progetto Smart Urban Forest Monitoring: messa a punto di un sistema di telerilevamento delle anomalie collegate ad attacchi parassitari in ambito urbano-forestale

Antonio Tiberini[1], Marco Bascietto[1], Sabrina Bertin[1], Anna Taglienti[1], Pio Federico Roversi[1], Paolo Menesatti[1], Pasquale Pistillo[2], Stefano Testa[2], Umberto Fugiglando[3], Simone Mora[3], Nicodemo Abate[4], Rosa Lasaponara[4], Giancarlo Papitto[2]

[1] CREA-DC, Italia; [2] Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari Carabinieri, Italia; [3] Massachusetts Institute of Technology, USA; [4] Laboratorio ARGON, Italia

I cambiamenti climatici e ambientali che caratterizzano questa fase storica determinano sempre più la necessità di interventi di valorizzazione delle risorse disponibili e di contenimento delle regressioni in atto. Tali interventi includono anche la tutela e la gestione sostenibile del patrimonio forestale, necessari per contrastare i cambiamenti climatici, la riduzione della biodiversità e per salvaguardare i sistemi socioeconomici collegati a tale patrimonio. In questo quadro, la digitalizzazione si pone come strumento innovativo per la gestione sostenibile di questi ecosistemi. In particolare, il telerilevamento ("remote sensing"), cioè l'acquisizione di informazioni e il monitoraggio delle caratteristiche fisiche su specifiche aree a distanza, è diventato uno strumento prioritario; il processo avviene tramite la misurazione della radiazione riflessa ed emessa, tipicamente da satelliti o aerei.
Il Progetto Smart Urban Forest Monitoring (SUFM) si inserisce in questo contesto, ampliando l'applicazione del "remote sensing" al campo della protezione delle foreste da patogeni e parassiti. SUFM è infatti un programma di monitoraggio per l'individuazione delle alterazioni di indici di vegetazione causate da attacchi parassitari su alberature e foreste in contesto urbano tramite telerilevamento delle anomalie spettrali da piattaforma satellitare (PRISMA). Le immagini RGB-NIR multi/iperspettrali e SAR saranno validate a terra dal Greenery Scanner sviluppato dal Massachusetts Institute of Technology, un sistema di sensori iperspettrali e termici montati su autoveicolo; ulteriore validazione verrà da immagini da aereo, sensori Tree Talkers e ispezioni visive tradizionali per la valutazione dello stato di infestazione. Tutti questi dati confluiranno in un Data Lake, da cui verranno sviluppati e calibrati modelli di analisi dati di diverso tipo (reti neurali, modelli fisici, analisi statistiche) per la correlazione delle immagini al grado di infezione/infestazione.
Il primo caso studio del progetto prevede la messa a punto di un sistema di telerilevamento del grado di infestazione di *Pinus pinea* da parte della cocciniglia tartaruga, *Toumeyella parvicornis* (Hemiptera: Coccidae), in parchi e foreste urbane della città di Roma. A partire dal 2018, la cocciniglia si è diffusa su tutte le alberature stradali e nei parchi della città, raggiungendo un'elevata densità di popolazione e determinando danni tangibili a livello paesaggistico. L'unica strategia di contenimento che si è potuta attuare nel breve periodo è consistita in trattamenti endoterapici con composti ad attività insetticida. La disponibilità ad oggi di piante di pino trattate e non trattate, e quindi con diversi gradi di infestazione, costituisce il punto di partenza per sviluppare una metodologia in grado di correlare le immagini delle chiome di P. pinea ai sintomi relativi ai diversi livelli di infestazione del parassita. Questo strumento applicato in aree ancora indenni ma a rischio di introduzione di *T. parvicornis* potrà così servire a individuare e mappare tempestivamente i possibili nuovi focolai. Con un orizzonte più ampio, il SUFM si propone di mettere a punto un sistema di telerilevamento delle anomalie spettrali che possa essere utilizzato per il monitoraggio precoce e non distruttivo di altri tipi di stress biotici o abiotici dei sistemi forestali in contesto urbano e non.

PAROLE CHIAVE: immagini spettrali, piattaforma satellitare PRISMA, sensori iperspettrali e termici, *Toumeyella parvicornis.*

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Preferenza e comportamento di *Trichogramma evanescens* Westwood e *Habrobracon hebetor* (Say) nei confronti di due piralidi infestanti delle derrate

Ivana Carofano[1], Samuele Morao[1], Michele Ruzza[2], Luca Mazzon [1]

[1] Università degli studi di Padova, Italia; [2] Colkim srl, Bologna, Italia

Per soddisfare regolamenti cogenti (es. Reg. (UE) 2018/848, Reg (UE) 528/2012, ecc.) e volontari (es. BRCGS, IFSFood) e per rispondere alla crescente sensibilità dei consumatori su qualità e sicurezza degli alimenti, il controllo degli infestanti nelle industrie alimentari tende sempre più ad orientarsi verso l'applicazione di programmi di lotta integrata (IPM). Il controllo biologico, che prevede il ricorso ad antagonisti naturali allevati in laboratorio contro gli insetti infestanti, trova in questo contesto un crescente interesse.
Tra le specie dannose comuni nel campo dell'industria alimentare vi sono le tignole delle derrate (Fam. Pyralidae). Questi insetti sono in genere polifagi, le larve possono attaccare svariati prodotti stoccati come cereali, legumi, frutta secca contaminandoli con escrementi, bave sericee ed esuvie con conseguente perdita di prodotto ed eventuali malfunzionamenti dei macchinari utilizzati.
In questo lavoro è stato studiato il comportamento e la preferenza del parassitoide larvale *Habrobracon hebetor* (Say) e del parassitoide oofago *Trichogramma evanescens* Westwood, allevati in laboratorio, nei confronti degli ospiti *Ephestia cautella* (Walker) e *Plodia interpunctella* (Hübner).
Una larva matura di *E. cautella* e una di *P. interpunctella* sono state esposte contemporaneamente ad una femmina fecondata di H. hebetor. Nella prima ora è stato rilevato il tempo trascorso dalla prima aggressione e di paralisi degli ospiti. Dopo 1, 4 e 24 h sono state contate le uova deposte sulle larve.
Per quanto riguarda T. evanescens, a 5 femmine del parassitoide sono state esposte contemporaneamente e per 24 h 50 uova di *E. cautella* e 50 uova di *P. interpunctella*. Successivamente sono stati calcolati i tassi di parassitizzazione delle specie ospite e i tassi di emergenza dei parassitoidi neo-sfarfallati.
Pur non essendoci differenze significative tra i tempi di aggressione di *H. hebetor* nei confronti dei due ospiti, il numero di uova deposte su *E. cautella* è risultato significativamente maggiore sia dopo 4 ore (0,67±0,04 su *P. interpunctella* e 2,72±0,07 su *E. cautella*, $p<0,05$) sia dopo 24 ore (3,67±0,10 su *P. interpunctella* e 6,16 ± 0,11 su *E. cautella*, $p<0,05$). Infine, il parassitoide oofago *T. evanescens* ha parassitizzato un numero significativamente maggiore di uova di *E. cautella* (*P. interpunctella*: 18.7 ± 3.3, *E. cautella*: 35.6 ± 3.4, $p<0.05$) con un conseguente significativo maggiore tasso di sfarfallamento per questo ospite (*P. interpunctella* 17.9 ± 3.2, *E. cautella*: 33.1 ± 3.2, $p<0.05$).
Questi risultati possono contribuire al perfezionamento di programmi di controllo biologico nel settore alimentare ma anche all'ottimizzazione degli allevamenti massali nell'ottica di una crescente richiesta dei due antagonisti.

PAROLE CHIAVE: controllo biologico, *Habrobracon hebetor, Trichogramma evanescens*, tignole delle derrate.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Suscettibilità e attrattività di varietà di grano antiche e moderne verso il punteruolo del grano, *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae)

Ilaria D'Isita[1], Onofrio Marco Pistillo[1], Federica Lo Muzio[1], Antonella Marta Di Palma[1], Pasquale De Vita[2], Giacinto Salvatore Germinara[1]

[1] Università di Foggia, Italia; [2] CREA CI, Italia

Sitophilus granarius (L.) (Coleoptera, Curculionidae) è tra i principali infestanti primari dei cereali conservati. L'individuazione di varietà resistenti o tolleranti da utilizzare a scopi commerciali e come fonti di resistenza in programmi di miglioramento genetico è tra gli ambiti di ricerca più promettenti per lo sviluppo di mezzi di controllo sostenibili degli insetti in postraccolta. Negli ultimi anni, la ricerca di cibi tipici e ad elevate proprietà nutrizionali ha portato ad un crescente interesse per i "grani antichi", noti anche per la maggiore adattabilità in aree agricole marginali; tuttavia, le conoscenze sulla suscettibilità e attrattività di queste varietà verso gli insetti dannosi in postraccolta sono molto limitate. Nel presente lavoro è stata valutata la suscettibilità e la risposta comportamentale di adulti di *S. granarius* verso tre varietà di grano duro antiche (Saragolla Antica, Dauno III, Senatore Cappelli) e tre moderne (Ofanto, Svevo, Faridur) e verso una varietà moderna di grano tenero (Mec). I composti organici volatili (VOCs) emessi da cariossidi di ciascuna varietà, inoltre, sono stati estratti mediante microestrazione in fase solida da spazio di testa (HS-SPME) e identificati mediante gas cromatografia abbinata a spettrometria di massa (GC-MS).
Per i saggi di suscettibilità, campioni di cariossidi (60 g) di ciascuna varietà di frumento sono stati infestati con adulti (n=12) di *S. granarius*. Dopo 15 giorni, gli insetti sono stati allontanati, distinti per sesso e gli esemplari morti conteggiati. Al fine di valutare la progenie sfarfallata per ogni varietà, i campioni sono stati setacciati periodicamente fino alla completa emergenza degli adulti di prima generazione. Le varietà Dauno III e Senatore Cappelli hanno indotto un numero significativamente ($P < 0,05$, Tukey test) inferiore di progenie F1 e un periodo di sviluppo medio più lungo rispetto alla varietà moderna Faridur, indicando un diverso livello di suscettibilità agli attacchi di *S. granarius*. La risposta comportamentale di adulti di *S. granarius* a odori emessi dai genotipi studiati è stata misurata in biosaggi a caduta di doppia scelta utilizzando un'arena in acciaio (Ø 30 cm) recante alla base due fori diametralmente opposti (Ø 3 cm). In corrispondenza di ogni foro è stata posizionata una beuta in vetro (500 ml) lasciata vuota o contenente lo stimolo, rappresentato da un campione di 200 g di cariossidi. Per ogni genotipo sono state allestite 10 repliche e calcolato un Indice medio di Risposta (IR). Tutti i genotipi studiati hanno indotto IR medi positivi e significativi ($P < 0,001$, t-test), indicando una reale attrattività verso gli adulti di S. granarius. Tuttavia, differenze significative sono state osservate tra gli IR medi delle varietà studiate e, tra queste, il Faridur è risultato il più attrattivo. L'analisi GC-MS ha evidenziato la presenza di 33 VOCs con alcune differenze quanti-qualitative tra le varietà. I composti identificati includevano principalmente alcoli, aldeidi, alcani e, in misura minore, alcheni, terpeni, acidi organici, derivati del benzene, lattoni e chetoni. Studi elettrofisiologici e comportamentali sono in corso per chiarire i fattori fisici, chimici e biochimici coinvolti nella minore suscettibilità e attrattività di alcune delle varietà antiche saggiate.

PAROLE CHIAVE: Curculionidae, insetti delle derrate, grano duro, resistenza varietale, progenie, VOCs, GC-MS.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Indagine sulle preferenze alimentari di *Necrobia rufipes* (De Geer) (Coleoptera: Cleridae) nell'ambito dei prodotti secchi per gli animali da compagnia

Silvia De Milato[1], Sara Savoldelli[2], Marco Caimi[1]

[1] Gea Srl, Italia; [2] Università degli Studi di Milano, Italia

Necrobia rufipes è una specie nota da tempo in entomologia forense e merceologica, utile per la stima dell'intervallo post-mortem di un cadavere e dannosa in quanto infestante degli ambienti di stoccaggio di prodotti di origine animale, semi oleaginosi, frutta secca e negozi per animali. Sono inoltre segnalate le attitudini di predatrice facoltativa di altri insetti, in particolare su *Piophila casei*, *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus* spp., *Carpophilus dimidiatus*, *Tribolium castaneum*. *Necrobia rufipes* ha un areale di distribuzione mondiale e la sua presenza è stata registrata in molti paesi del Sud, Centro e Nord America, Asia e Oceania. Nell'ultimo decennio questa specie ha assunto un'importanza rilevante, a seguito di un numero crescente di segnalazioni nell'industria del pet food, soprattutto in ambito europeo tra il 2015 e il 2017: è stata trovata in sacchetti di alimenti per animali domestici in magazzini e negozi, contribuendo alla diffusione dell'infestazione lungo l'intera filiera. In particolare, le segnalazioni dei produttori hanno indicato che il cibo per cani è particolarmente preferito da questa specie, rispetto ad altri tipi di cibo per animali domestici.
In relazione all'evidente polifagia di *N. rufipes* e alla sua crescente diffusione in Italia e in Europa nel settore del pet food, sono state effettuate delle indagini di laboratorio per approfondire le conoscenze sulle scelte alimentari di questo insetto, confrontando due mangimi secchi per cani, selezionati da produttori diversi. Inoltre, per approfondire l'interazione di *N. rufipes* con altri infestanti dell'industria alimentare, in relazione alla segnalata attitudine predatoria, è stata valutata l'attrattività di un mangime secco per cani, precedentemente infestato da *Oryzaephilus surinamensis* o da *T. confusum*, nei confronti di adulti di *N. rufipes*. In tutti i casi sono state effettuate prove di dual-choice in arena con 1 singolo individuo, della durata di 5 giorni. I dati non hanno evidenziato una marcata preferenza alimentare per i substrati saggiati. Nelle prove con mangime secco per cani, precedentemente infestato da altri coleotteri, *N. rufipes* conferma un'attitudine predatoria soprattutto verso *O. surinamensis*.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Valutazione del rischio biologico presso la veneranda biblioteca ambrosiana di Milano

Davide Di Domenico[1], Costanza Jucker[2], Sara Savoldelli[2]

[1] Biologo – Entomologo Ph.D Libero professionista, Italia; [2] Università degli Studi di Milano

"Lo scopo di questo lavoro è stata la valutazione del rischio biologico dei beni conservati presso la Veneranda Biblioteca Ambrosiana di Milano, basato su di un costante monitoraggio entomologico e sulla misurazione ed analisi dei parametri ambientali.
Nell'ambito di una strategia di conservazione preventiva, l'Integrated Pest Management (IPM) è un sistema efficace per la riduzione dei danni e dei costi di gestione delle infestazioni, in quanto consente di minimizzare gli interventi correttivi rendendoli sempre più mirati ed efficaci.
L'IPM implementato segue chiari principi:
- valutazione dell'attività degli agenti biologici dannosi (ispezioni visive regolari da eseguire ad intervalli prestabiliti);
- valutazione del rischio legato alla collocazione e alla vulnerabilità dei beni (misura dei fattori che influenzano il rischio, la grandezza del danno potenziale e la probabilità che esso si verifichi, in relazione ai diversi materiali ed alle condizioni di conservazione);
- predisposizione del monitoraggio (eseguito tramite trappole collanti passive, collocate vicino a finestre e punti luce);
- registrazione dei dati di monitoraggio e scelta degli interventi (misure volte a bloccare fisicamente lo sviluppo e la diffusione degli agenti biologici dannosi e misure correttive, privilegiando metodi non tossici);
- formazione e istruzione del personale interno.

Il monitoraggio entomologico è stato attivato in data 8/02/2022 mediante l'utilizzo di 46 postazioni collanti passive distribuite nei vari locali della biblioteca, in luoghi adiacenti a finestre o punti luce, al fine di rilevare l'attività degli insetti nei vari periodi dell'anno. A tale attività di monitoraggio si è affiancata l'ispezione visiva di dettaglio effettuata sui vari scaffali e documenti.
Parallelamente, in una delle sale della biblioteca, è stato attivato un monitoraggio in continuo dei parametri ambientali condotto attraverso l'installazione di una rete sensoristica formata da n°8 Datalogger Bluetooth Mod. Tz-Bt04. I sensori sono stati collocati in vari punti della sala, in modo da ottenere informazioni sull'andamento della temperatura e dell'umidità nel tempo.
L'analisi dei dati raccolti con i sensori ha permesso di evidenziare strumentalmente l'effettiva presenza di dinamiche climatiche interne all'ambiente archivistico, che determinano in alcuni punti della sala dei microclimi idonei allo sviluppo di umidità, e quindi potenzialmente di miceli fungini o insetti. Sulla base dei dati raccolti è stato quindi possibile delineare alcune migliorie di controllo ambientale, mirate ad ottimizzare i parametri ambientali, sviluppando ad esempio, sistemi di ventilazione ausiliaria ed ottimizzando la regolazione dell'impianto di condizionamento ed aerazione forzata.
In definitiva all'interno della Veneranda Biblioteca Ambrosiana di Milano, l'analisi del rischio può essere collegata a questioni strutturali e gestionali che grazie ai dati di monitoraggio possono essere gestite in modo da migliorare o risolvere le problematiche riscontrate. I dati raccolti consentono quindi di effettuare di volta in volta un'efficace analisi del rischio, consentendo di definire azioni correttive più specifiche e mirate per la gestione delle problematiche legate alla presenza di infestanti o di condizioni ambientali non idonee alla conservazione dei beni culturali."

PAROLE CHIAVE: IPM, postazioni collanti passive, Datalogger Bluetooth.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Applicazione di chitosano arricchito con oli essenziali per la protezione delle derrate fresche dall'attacco di ditteri dannosi.

Priscilla Farina, Camilla Tani, Stefano Bedini, Francesca Venturi, Roberta Ascrizzi, Ylenia Pieracci, Guido Flamini, Barbara Conti

Università di Pisa, Italia

Ogni anno, fra il 12 e il 20% della produzione mondiale di cibo viene perso nelle fasi di post-raccolta o post-produzione a causa di agenti biotici, incluse molte specie di insetti dannosi. Le mosche della frutta e i moscerini rappresentano una minaccia sia per la raccolta in campo sia per lo stoccaggio e la commercializzazione dei frutti, mentre le mosche carnarie e casearie sono pericolose per le carni e i formaggi in stagionatura nei luoghi in cui le condizioni igieniche sono scarse o in caso di malfunzionamenti lungo la catena del freddo.
In un'ottica di sostenibilità alimentare, lo scopo di questo lavoro è stato valutare la protezione fornita da oli essenziali (OE) e chitosano contro l'ovideposizione di ditteri dannosi per le derrate fresche, nello specifico, di *Ceratitis capitata* (Tephritidae) su kumquat (*Citrus japonica*, Rutaceae), *Drosophila suzukii* (Drosophilidae) su mirtilli (*Vaccinium myrtillus*, Ericaceae), *Calliphora vomitoria* (Calliphoridae) su carne di manzo cruda e *Piophila casei* (Piophilidae) su formaggio e prosciutti in stagionatura. Gli OE suscitano grande interesse come alternativa ecologica e a bassa tossicità a repellenti e insetticidi di sintesi anche se, al momento, il loro impiego effettivo nella protezione delle derrate è limitato a causa dell'alta volatilità e della potenziale alterazione delle qualità organolettiche del cibo. Il chitosano, polisaccaride rinnovabile e biodegradabile già noto come conservante nell'industria alimentare, viene qui proposto come stabilizzante della componente volatile degli OE per prolungarne e/o potenziarne la bioattività.
Mediante prove di ovideterrenza specificamente adattate alle quattro specie di ditteri, abbiamo testato e confrontato, in condizioni di laboratorio, l'azione protettiva di alcuni OE (concentrazioni da 0,5 a 2,0% in etanolo), soluzioni di chitosano (da 0,5 a 2,0% m/v in soluzione acquosa) e formulazioni di chitosano arricchite con i corrispondenti OE (stessa concentrazione di chitosano e contenuto in OE). Gli OE sono stati selezionati da un panel qualificato di giudici sensoriali che ha individuato i migliori abbinamenti con i diversi alimenti e sono stati poi caratterizzati chimicamente mediante GC-EIMS. Per kumquat e mirtilli, sono stati scelti gli OE di *Cinnamomum verum* (Lauraceae, componente principale (*E*)-cinnamaldeide 58,7%) e *Citrus reticulata* (Rutaceace, limonene 83,6%), mentre per carni e formaggio quelli di *Laurus nobilis* (Lauraceae, 1,8-cineolo 28,1%) e *Piper nigrum* (Piperaceae, *β*-cariofillene 45,7%).
Tutti i trattamenti hanno determinato una significativa riduzione dell'ovideposizione rispetto ai campioni di controllo non trattati, con un'azione protettiva prolungata nel tempo da parte delle soluzioni di chitosano arricchite con gli OE. I risultati delle prove verranno discussi sulla base della diversa biologia e modalità di ovideposizione delle quattro specie di ditteri, del potenziale effetto repellente o attrattivo degli OE impiegati e delle possibili applicazioni pratiche delle formulazioni di chitosano arricchite con gli OE nella protezione delle derrate fresche.

PAROLE CHIAVE: ovideterrenza, *Calliphora vomitoria*, *Ceratitis capitata*, *Drosophila suzukii*, *Piophila casei.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Tre anni di studi su *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) su *Pinus pinea* nei Giardini di EUR SpA a Roma: applicazioni endoterapiche, lotta biologica e recupero dei servizi ecosistemici da pino domestico

Daniele Giordano[1], Luigi Saulino[1], Luciano Orsi[2], Mauro Cappelletto[2], Antonio Saracino[1], Antonio Pietro Garonna[1]

[1] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia; [2] EUR SPA, Italia

La diffusione della cocciniglia neartica *Toumeyella parvicornis* (Cockerell) (Hemiptera: Coccidae) in ambiti urbani ha creato forti preoccupazioni per la tutela del pino domestico e del suo valore paesaggistico per città italiane come Roma e Napoli, costringendo amministrazioni ed Enti gestori di impegnarsi per la difesa di questa importante specie arborea. Nella città di Roma EUR SpA gestisce 70 ettari di parchi e giardini, in cui sono censite 40 specie arboree, tra cui Pinus pinea, di cui sono registrati un migliaio di esemplari. Per la salvaguardia del pino domestico EUR SpA e il Dipartimento di Agraria hanno attivato una collaborazione di ricerca per valutare aspetti ecologici, antagonisti naturali e tecniche endoterapiche utilizzabili per conseguire un valido controllo della cocciniglia tartaruga del pino. Nel biennio 2020-2021 è stato impiegato il metodo endoterapico Arborjet® con trattamenti primaverili ed autunnali a confronto, valutando efficacia e persistenza d'azione dei formulati insetticidi autorizzati. I risultati hanno evidenziato la riduzione significativa delle popolazioni della cocciniglia tale da permettere ai pini di recuperare capacità vegetative per un periodo fino a 12-15 mesi. In tali prove l'azione insetticida, manifestatasi solo dopo alcune settimane, non ha impedito ad una frazione della generazione della cocciniglia di riprodursi. Nel mese di maggio 2022, contro la prima generazione dell'anno di *T. parvicornis* è stata organizzata una prova di confronto tra due delle tecniche endoterapiche più utilizzate (Nuovo Metodo Corradi®-NMC e Arborjet®), su due nuclei di pini domestici mai trattati in precedenza. A 70 giorni dal trattamento è stata registrata una differenza importante tra le due tecniche utilizzate, con valori di efficacia rispettivamente del 99,6% e del 60,8% (Henderson-Tilton). NMC ha annullato la prima generazione dell'anno, evitando le dannose manifestazioni di giugno legate a produzioni di melata e sviluppo di fumaggini. Nella tesi Arborjet® l'efficacia parziale del trattamento ha permesso al coccide di riprodursi. A 170 giorni dal trattamento i valori medi di efficacia, calcolati sulla terza generazione, sono risultati elevati per entrambi i metodi (95,7% vs. 88,4%), anche se è stata registrata una discreta variabilità del dato tra singole piante. I possibili effetti indesiderati delle tecniche endoterapiche e delle dosi insetticide sui vasi conduttori dei pini sono stati valutati su tasselli legnosi prelevati con il succhiello di Pressler. Tali tasselli hanno permesso di evidenziare l'impatto della cocciniglia tartaruga sul pino domestico in termini di mancato incremento legnoso, mentre con l'uso di data logger nel lungo periodo sarà determinato l'effetto negativo sui servizi ecosistemici attesi in ambito urbano dalla conifera. Nel 2022 è stata effettuata una prima esperienza di lotta biologica inoculativa con l'impiego di due coccinellidi, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant ed *Exochomus quadripustulatus* (L.). I due antagonisti non sono riusciti a ridurre le popolazioni della cocciniglia tartaruga del pino. Il risultato può essere stato influenzato dalla dispersione degli adulti nell'ambiente limitrofo. Va presa in considerazione l'alternativa di distribuire stadi larvali dei coccinellidi che potrebbero assicurare un'azione di controllo più prolungata nei siti di lancio.

PAROLE CHIAVE: specie invasiva, cocciniglia tartaruga dei pini, verde urbano, endoterapia, lotta biologica.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Tossicità per inalazione di farine da semi di *Eriobotrya japonica* Lindl. verso adulti di *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae)

Giuseppe Rotundo[1], Gianluca Paventi[1], Ilaria D'Isita[2], Federica Lo Muzio[2], Onofrio Marco Pistillo[2], Emanuele Marconi[1], Antonio De Cristofaro[1], Giacinto Salvatore Germinara[2]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Università degli Studi di Foggia, Italia

Il seme del nespolo (*Eriobotrya japonica* Lindl.) rappresenta il 20-30% del peso totale del frutto e costituisce uno scarto dell'industria di trasformazione. In un'ottica di economia circolare, tale sottoprodotto potrebbe essere utilizzato come fonte di molecole bioattive contro organismi dannosi a piante e derrate alimentari. Per valutare questo aspetto, nel presente lavoro sono stati condotti saggi per valutare la tossicità per inalazione di farine ottenute da semi di nespolo verso gli adulti di *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera, Curculionidae), tra i principali infestanti primari dei cereali conservati.
Semi interi o privati del tegumento sono stati sfarinati freschi o dopo essicazione a pressione atmosferica (40°C, 7 gg) o sottovuoto (40°C, -670 Torr., 2 gg). Per i saggi, aliquote crescenti (0,125-1,000 g) di ciascuna farina sono state posizionate in capsule Petri non ventilate di polistirene (diam. 9,0 cm x 1,5 cm; V= 85,1 cm3) in cui sono stati inseriti adulti di *S. granarius* (n = 20), cariossidi di frumento (n = 20) come substrato alimentare e una cartina (35 mm x 27 mm) imbevuta di acido picrico (0,6% v/v) per evidenziare l'eventuale liberazione di acido cianidrico, notoriamente presente nei semi di nespolo. Per ciascuna tesi, sono state allestite tre ripetizioni. L'attività tossica è stata determinata registrando il numero di adulti morti dopo 24 h di incubazione al buio a 28±1°C.
I diversi sfarinati non hanno indotto mortalità negli insetti se utilizzati tal quali; al contrario, una mortalità dose-dipendente, accompagnata da una progressiva colorazione della cartina, misurata (rapporto R/G) mediante colorimetro digitale (Apple), è stata osservata a seguito di attivazione acida (1,5 ml di H2SO4 0,01 M) delle stesse. Il processo di produzione della farina ha inciso in maniera determinante sull'attività biologica verso gli insetti. La tossicità, infatti, è stata massima nella farina ottenuta da seme essiccato a pressione atmosferica (LC50 373,33 mg/L; LC90 558,13 mg/L), sensibilmente ridotta nei campioni in cui il processo di essicazione è stato condotto sottovuoto (CL50 450,66 mg/L; CL90 636,80 mg/L) e pressoché nulla nel caso di essiccazione del seme già triturato. La tossicità dello sfarinato ottenuto dal seme essiccato, inoltre, è rimasta invariata anche a distanza di 40 mesi dall'ottenimento della stessa.
Sebbene prove di campo siano necessarie per confermare quanto osservato in laboratorio, i risultati ottenuti suggeriscono che la farina di semi di nespolo possa essere utilizzata come formulato polverulento per il controllo di artropodi infestanti i cereali in ambienti confinati e/o distribuita in campo come geodisinfestante per la lotta a parassiti terricoli (insetti, nematodi).

PAROLE CHIAVE: nespolo, tossicità per inalazione, protezione cereali, parassiti terricoli, Controllo integrato.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Tossicità per contatto di esteri dell'acido ftalico verso adulti di *Sitophilus granarius* (L.)

Giuseppe Rotundo[1], Gianluca Paventi[1], Antonio De Cristofaro[1], Giacinto Salvatore Germinara[2]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Università degli Studi di Foggia, Italia

Gli esteri dell'acido ftalico (PAE), più comunemente noti come ftalati, trovano largo impiego nell'industria come agenti migliorativi delle qualità delle plastiche e dei solventi. Per tale ragione, i PAE sono costituenti di numerosi prodotti tra i quali si annoverano dispositivi medici, giocattoli, contenitori per cibi, ma anche cosmetici e prodotti per l'igiene. Tuttavia, questa loro enorme diffusione rappresenta un serio problema di carattere ambientale per via del loro facile rilascio come contaminanti nell'atmosfera, nel suolo e nelle acque. E' noto, infatti, che i PAE presentano notevoli attività biologiche verso animali, piante e microrganismi. Tra i loro effetti nocivi, ben documentata è la loro interferenza con il corretto funzionamento del sistema endocrino e nervoso dei mammiferi, come la loro attività fitotossica e antimicrobica. Al contrario, meno noto è il loro effetto sugli insetti, pertanto, in questo lavoro è stata valutata la tossicità per contatto di nove PAE nei confronti del coleottero *Sitophilus granarius* (L.), noto infestante dei cereali conservati, utilizzato come modello.
A questo scopo, 9 PAE: dimetilftalato (DMP), dietilftalato (DEP), diisobutilftalato (DiBP), di-n-octilftalato (DnOP) dibutilftalato (DIBP), dioctilftalato (DOP), diisodecilftalato (DiDP), benzilbutilftalato (BzBP), diisononilftalato (DINP) sono stati disciolti in acetone nel range di concentrazione 37,5 – 600,0 mg/ml e saggiati mediante applicazione topica (0,5 µl) sul pronoto di adulti in tanatosi (10 insetti, 3 repliche). Il controllo era costituito da solo solvente. Per ogni PAE, sono stati registrati i valori di mortalità a 48 h dall'applicazione e, dove possibile, calcolato il valore di tossicità espresso come DL50 e DL90.
Ad eccezione del DMP, tutti i PAE testati hanno mostrato attività tossica sebbene per DEP questa sia risultata molto bassa (mortalità < 30%). I PAE caratterizzati da una maggior lunghezza della catena idrocarburica hanno, invece, determinato mortalità del 90-100 % alla massima dose, con DOP, DnOP, DINP, DiDP e DiBP che hanno mostrato valori di mortalità significativi già alla dose di 75,0 g/adulto. I valori di DL50 per i PAE attivi sono stati molto simili e compresi nell'intervallo 65,2 g/adulto (DOP) – 89,6 g/adulto (DiBP), fatta eccezione per BzBP che ha registrato un valore di DL50 di 127,0 g/adulto. Una maggiore variabilità si è registrata per i valori di DL90 che risultavano compresi tra 160,7 g/adulto (DOP) e 281,5 g/adulto (DIBP); anche in questo caso la DL90 per BzBP è risultata più alta e pari a 416,7 g/adulto.
I risultati dimostrano chiaramente un'attività insetticida di diversi PAE, i quali, sebbene presentino tossicità 15-20 volte inferiore rispetto ad insetticidi naturali come l'estratto di piretro, possono avere un effetto altamente impattante sull'ambiente, per via della loro enorme e crescente diffusione. La valutazione, pertanto, del loro effetto su insetti utili (pronubi, ecc.), come anche il loro meccanismo di azione e la valutazione di altre vie di penetrazione (ingestione, inalazione) costituiscono aspetti di notevole interesse da valutare in futuri studi.

PAROLE CHIAVE: ftalati, attività biologica, inquinanti, punteruolo del grano.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Gli infestanti nella filiera degli insetti edibili: stato dell'arte e possibili opzioni di trattamento

Michela Bertola[1], Francesco Gradoni[1], Ivan Albano[2], Stefano Magnaghi[2], Guido Di Martino[1], Simone Belluco[1], Fabrizio Montarsi[1]

[1] Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italia; [2] Italian Cricket farm, Italia

L'allevamento degli insetti per consumo alimentare umano e mangimistico sta crescendo in modo esponenziale in Europa. I produttori devono garantire la sicurezza del prodotto adottando le migliori pratiche di allevamento.
Gli infestanti (pest) rappresentano un pericolo per questa filiera poiché possono infestare e danneggiare gli insetti allevati, i mangimi, i substrati d'allevamento, le infrastrutture, i materiali e le attrezzature. Per questo, ogni allevamento deve disporre di un efficace programma di controllo e gestione, mirato a specifici infestanti degli insetti allevati (altri insetti, acari, ragni, etc).
Tra i pests degli insetti edibili, l'infestazione da acari causata da diverse specie (*Acarus sirus*, *Dermanyssus* spp., *Lakerbaueria* spp.) rappresenta un problema emergente in diversi allevamenti di insetti in tutto il mondo (Belgio, Repubblica Ceca, Italia e Israele). Gli acari possono causare fastidio e stress agli insetti allevati e reazioni allergiche agli operatori, inoltre possono trasferire microrganismi patogeni all'interno della struttura.
Attualmente, pochi metodi di controllo (fisici, ambientali e chimici) risultano efficaci contro l'infestazione da acari negli allevamenti di insetti e molti non sono autorizzati. È necessario quindi sviluppare nuove opzioni e protocolli di trattamento.
Negli ultimi anni il trattamento con ozono (O3) è stato applicato come mezzo di sanificazione affidabile e sostenibile, offrendo il vantaggio di non lasciare residui grazie alla sua rapida decomposizione.
In questo studio abbiamo effettuato un trattamento con O3 per controllare l'infestazione da acari nel substrato di deposizione (terriccio) di grilli (*Acheta domesticus*), in condizioni di laboratorio, utilizzato in un allevamento di insetti edibili italiano (Italian Cricket farm). L'obiettivo di questo esperimento era quello di determinare l'efficacia dell'ozono contro gli acari, preservando la schiudibilità delle uova di grillo.
La fumigazione in condizioni di laboratorio con O3 alla concentrazione di 10 ppm è stata eseguita in due applicazioni successive (giorno 1 e giorno 5) in condizioni ambientali controllate (T° e UR), in modo da eliminare gli acari presenti e quelli eventualmente schiusi dopo il primo trattamento. Sono stati applicati due diversi tempi di esposizione (8 ore e 5 ore) su 10 substrati ciascuno. Ogni substrato è stato campionato in diversi punti, sia in superficie che in profondità in quattro momenti distinti: 1) prima 2) dopo il trattamento 1, 3) prima 4) dopo il trattamento 2.
Due diverse specie di acari, *Acarus sirus* e *Lackerbaueria* spp., infestavano il 95% dei substrati analizzati prima del trattamento O3 (>100 acari/g). Sono stati necessari due trattamenti di 8 ore ciascuno per eliminare completamente l'infestazione causata da *A. sirus*, mentre esemplari di *Lackerbaueria* spp., più resistenti al trattamento con O3, sono stati rilevati sulla superficie dei campioni. Non sono stati osservati effetti negativi sulla schiudibilità delle uova di grillo.
Questo studio dimostra che O3 ha il potenziale per essere un metodo efficace e sicuro per controllare l'infestazione da acari nel substrato di ovideposizione dei grilli, senza avere un impatto negativo sulla loro schiudibilità.
Sono necessarie ulteriori ricerche per determinare tutti gli infestanti dannosi per gli insetti allevati, individuare le opzioni di controllo e trattamento efficaci e valutare l'effetto a lungo termine dell'O3 sulla progenie degli insetti.

PAROLE CHIAVE: *Acheta domesticus*, acari, ozono, pest management.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Potenziamento delle trappole a feromone di *Lasioderma serricorne* (F.) attraverso l'uso di nuove molecole attrattive

Salvatore Guarino[1], Pietro Ranno[2], Ezio Peri[3]

[1] Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Italia; [2] Sanica Srl Life sciences, Italia; [3] Università degli Studi di Palermo, Italia

L'anobio del tabacco, *Lasioderma serricorne*, è una specie altamente polifaga e rappresenta una grave minaccia per gli alimenti conservati, per l'industria del tabacco ed in ambito museale. Il monitoraggio delle sue infestazioni viene di norma effettuato impiegando trappole a colla innescate con il feromone sessuale. Gli studi qui riportati, hanno avuto l'obiettivo di identificare dei co-attrattivi da utilizzare in ambito industriale per incrementare le catture delle trappole al fine di rendere il monitoraggio maggiormente efficace. In considerazione del fatto che la polvere di peperoncino (*Capsicum annuum*) è in grado di svolgere un evidente effetto attrattivo nei riguardi degli adulti di L. serricorne, sono stati condotti dei test, sia in laboratorio che in azienda, al fine di caratterizzare le sostanze volatili responsabili di tale attrazione con lo scopo di identificarne le molecole bioattive. La polvere dei frutti di *C. annuum* è stata quindi sottoposta ad estrazione in esano per la conduzione di biosaggi comportamentali ed analisi attraverso tecniche di gas-cromatografia. I risultati di questi esperimenti hanno dimostrato che l'attrazione dell'insetto è determinata in particolare dalle molecole *α*-ionone e *β*-ionone. Successive prove con le due molecole condotte in un'industria alimentare hanno dimostrato che l'aggiunta del *β*-ionone al feromone permette determina un aumento delle catture nelle trappole rispetto alle trappole innescate con il solo feromone. Tali risultati supportano la potenzialità applicativa di questa molecola in qualità di co-attrattivo per un suo utilizzo in ambito industriale.

PAROLE CHIAVE: β-ionone, α-ionone; anobio del tabacco; serricornina; semiochemici.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Utilizzo di farina di *Acheta domesticus* per la produzione di pane e di pasta fresca

Costanza Jucker, Andrea Bresciani, Sara Savoldelli, Alessandra Marti

Università degli Studi di Milano, Italia

L'interesse per il consumo di insetti negli ultimi anni ha acquisito sempre maggior importanza a livello mondiale nell'ambito della ricerca di fonti proteiche animali, alternative a quelle convenzionali, in grado di soddisfare le richieste di una popolazione in continua crescita. Tra le diverse specie recentemente autorizzate alla produzione ed alla vendita dalla normativa europea figura *Acheta domesticus*. Questa specie, grazie alla sua composizione nutrizionale, costituisce una buona fonte di proteine, oltre che di acidi grassi, minerali e vitamine. Il consumo di insetti nei Paesi occidentali è attualmente molto limitato a causa della neofobia e della scarsa accettabilità da parte dei consumatori, ma la loro inclusione all'interno di altri alimenti, a differenza del consumo dell'insetto tal quale, potrebbe contribuire ad aumentarne la propensione al consumo.
Nel presente lavoro abbiamo valutato le proprietà reologiche di impasti di frumento arricchiti con diverse percentuali di farina di grillo per la produzione di pasta fresca e di pane. Negli ultimi anni infatti la ricerca di nuove formulazioni per incrementare il profilo nutrizionale, ed in particolare quello proteico, di alcuni alimenti è oggetto di numerose ricerche.
La farina di *Acheta domesticus* prodotta presso il DeFENS è stata utilizzata in miscela con farina di frumento a livelli di integrazione del 5%, 10% e 20%; sono state quindi valutate le proprietà di idratazione, schiumogene, emulsionanti e reologiche degli impasti ottenuti.
Per la produzione di pasta fresca, l'impasto è stato preparato aggiungendo alla farina di grano tenero il 5% o il 10% di farina di grillo; come controllo è stata utilizzata la formulazione 100% di farina grano tenero. Sulla pasta cotta sono stati valutati l'assorbimento d'acqua, le perdite di cottura e la consistenza. Relativamente alla produzione di pane, sono stati testati due livelli di inclusione di farina di grillo, rispettivamente del 10 e 20% e sono stati valutati lo sviluppo dell'impasto, la produzione e la ritenzione di anidride carbonica durante la lievitazione e la consistenza della mollica. L'inclusione della farina di grillo nell'impasto, indipendentemente dalla percentuale di arricchimento, ha comportato una riduzione del tempo di sviluppo dell'impasto stesso e della stabilità. Inoltre, con l'aggiunta della farina di grillo, è stato osservato un incremento dell'indice di tenacità e una riduzione dell'estensibilità, che hanno portato ad una maggior rigidità dell'impasto. La pasta arricchita con farina di grillo presentava un assorbimento d'acqua e una perdita di cottura maggiori rispetto al controllo. Per quanto riguarda la consistenza della pasta, il livello di sostituzione del 5% non ha influito su questo indice, mentre è diminuito al livello di sostituzione del 10%. Nel pane la presenza della farina di grillo ne ha ridotto il volume specifico, soprattutto al livello di inclusione del 20%. Al 10% di integrazione, la morbidezza della mollica non è stata influenzata né nel pane fresco né durante la conservazione. In conclusione, la farina di grillo può essere utilizzata nella preparazione della pasta fresca o del pane senza peggiorare drasticamente la qualità dei prodotti finali, ma è importante definire le percentuali ottimali di inclusione, che possono variare a seconda delle preparazioni alimentari.

PAROLE CHIAVE: Entomofagia, farina di grilli, proprietà reologiche, impasto.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Tossicità residuale e selettività di nano-formulazioni a base di oli essenziali di anice e menta nei confronti di parassiti dei cereali immagazzinati

Francesca Laudani[1], Giulia Giunti[2], Orlando Campolo[1], Vincenzo Palmeri[1]

[1] Università Mediterranea di Reggio Calabria, Italia; [2] Università di Salerno, Italia

Rhyzopertha dominica (F.) (Coleoptera: Bostrichidaee) e *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) sono infestanti esiziali per il comparto cerealicolo, in grado di causare ingenti danni nelle aziende agroalimentari. Il controllo convenzionale di questi infestanti ad oggi è basato controllo chimico, che è però spesso causa di effetti negativi sull'ambiente e sulla salute del consumatore finale.
La ricerca si è sempre più orientata verso lo sviluppo di nuove soluzioni naturali in grado rispondere a criteri di ecosostenibilità, tossicità ridotta, costì contenuti, buona persistenza ed efficacia, e minor rischio di sviluppo di fenomeni di resistenza. Tra queste soluzioni, i biopesticidi sensu lato spesso rispondono a queste esigenze. Tra i biopesticidi, quelli di origine botanica, stanno trovando sempre più gradimento, non solo da parte dei consumatori, ma anche da parte degli operatori del settore. Tra le sostanze di origine botanica, gli oli essenziali (OE), in virtù delle ormai ben note proprietà insetticide, si prestano allo sviluppo di formulazioni insetticide ecosostenibili. Infatti, queste molecole, quando formulate in nano-emulsioni, sono in grado di aumentare la loro efficacia insetticida, la stabilità e la persistenza del principio attivo.
Con lo scopo di ricercare nuove tecniche di controllo biologico, ecosostenibili e con un ridotto impatto sulla salute umana, la sperimentazione condotta si è occupata dello sviluppo di nano-formulati (nano-emulsioni) insetticidi a base di olio essenziale di anice (*Pimpinella anisum*) e di menta (*Mentha x piperita*) per il controllo di *R. dominica* e *S. zeamais*. La bioattività della nano-emulsione è stata testata in prove di tossicità residuale, simulando i trattamenti contatticidi che vengono usualmente effettuati nelle aziende agro-alimentari. Questa metodica di applicazione è stata testata anche per valutare la tossicità nei confronti di un insetto non-target, *Theocolax elegans* (Westwood) (Hymenoptera: Pteromalidae), in grado di parassitizzare le due specie target. Le nano-emulsioni prodotte presentavano delle ottime caratteristiche fisiche in termini di dimensione delle micelle e indice di polidispersione. Da quanto emerso dai risultati delle prove di tossicità residuale, entrambe le formulazioni sviluppate risultavano efficaci nel controllare sia *R. dominica* che *S. zeamais* malgrado le stesse presentassero anche un effetto tossico nei confronti dell'insetto non target T. elegans.
Il lavoro svolto conferma l'efficacia delle formulazioni sviluppate nei confronti degli insetti target ma al contempo, troverebbe delle difficoltà ad essere inserita, in virtù della scarsa selettività, in ipotetici programmi di controllo biologico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Attacchi di *Kalotermes flavicollis* a Palermo e specie di *Aspergillus associate*

Giulia Mirabile, Livio Torta, Barbara Manachini

Università di Palermo, Italia

Tra le termiti della famiglia Kalotermitidae, una delle più primitive tra gli Isotteri e tipica del legno umido, la specie *Kalotermes flavicollis* Fabr. si distingue per essere nota come 'termite del legno secco dal collo giallo'. Recentemente, in edifici pubblici e privati e in due chiese di Palermo sono stati rinvenuti diversi nidi di *K. flavicollis*, associati ad attacchi sia di parti strutturali, che di manufatti, alcuni dei quali di rilevante pregio e valore artistico. Il loro comportamento lucifago ha reso difficile la precoce individuazione delle infestazioni, sottovalutandone il rischio, fino alla manifestazione dei danni. Le colonie identificate erano costituita da circa 400-500 individui, mentre i voli nuziali di maschi e femmine sono stati registrati nei mesi di ottobre e novembre degli anni 2019 – 2021. Durante il monitoraggio sono stati rilevati diversi individui morti e con evidenti efflorescenze fungine. Si è ritenuto opportuno, quindi, effettuare uno studio rivolto all'isolamento e all'identificazione di tali microrganismi. Allo scopo, dai nidi con individui infetti sono stati prelevati alcuni campioni di materiale ligneo e di insetti da sottoporre alle opportune analisi di laboratorio. Le prime osservazioni al microscopio stereoscopico hanno evidenziato la presenza di teste conidiche di *Aspergillus*, di colore giallo-ocraceo, portate da lunghi conidiofori emergenti dal corpo degli insetti. Sono stati condotti, quindi, isolamenti diretti e indiretti (diluizioni seriali) su substrato nutritivo agarizzato PDA. Le colonie fungine accresciute sono state allevate in purezza e osservate al microscopio ottico per la loro identificazione morfologica su base dei caratteri macro- e microscopici. Le colonie ricorrenti sono state sottoposte ad estrazione di DNA e amplificazione dei geni ITS e *β*-tubulina. Le analisi morfologiche e molecolari hanno consentito di identificare *Aspergillus nomius*, *A. subramanianii* e *A. tamarii*. In letteratura, *A. nomius* è stato segnalato, su termiti della specie *Coptotermes formosanus*, sia come saprofita che come parassita facoltativo, su insetti sottoposti a qualche forma di stress, mentre A. tamarii è stato identificato in associazione a quelle della specie *Psammotermes hypostoma*. In questo studio *A. subramanianii*, viene segnalato per la prima volta in associazione a termiti. Ulteriori indagini potranno fornire utili indicazioni sull'eventuale ruolo ecologico che questi funghi rivestono, sia singolarmente che in consociazione, sulla vitalità delle colonie di *K. flavicollis*, anche nell'ottica della messa a punto di mirate strategie di biocontrollo.

PAROLE CHIAVE: Termiti, *K. flavicollis*, *Aspergillus*.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Controllo della qualità di *Pachycrepoideus vindemiae* (Hymenoptera Pteromalidae) e *Muscidifurax raptor* (Hymenoptera Pteromalidae) come parassitoidi pupali per il controllo biologico di *Piophila casei* (Diptera Piophilidae) nei prosciuttifici

Diletta Missere, Antonio Martini, Giovanni Burgio

Università di Bologna, Italia

In Italia l'industria dei prosciuttifici ha un ruolo economico di rilievo, grazie a una produzione di alto valore come il prosciutto crudo stagionato. L'attenzione verso le problematiche di questo settore è pertanto elevata. La produzione di questi alimenti avviene in ambienti caratterizzati da costanti condizioni termo-igrometriche, prossime all'optimum di molti organismi nocivi, con una disponibilità quasi illimitata di pabulum che può favorire lo sviluppo di organismi infestanti. Nel caso del prosciutto crudo, per esempio, la stagionatura avviene in ambiente a temperatura controllata tra 14 e 25°C, favorevole alla proliferazione di vari insetti la cui durata dello sviluppo embrionale e postembrionale è fortemente condizionata dalla condizione termica. È il caso di *Piophila casei* (L.) (Diptera Piophilidae), parassita di formaggi e carni, attualmente responsabile di una situazione igienico-sanitaria critica nei prosciuttifici. L'infestazione di *P. casei* è molto temuta a causa delle caratteristiche di questo dittero: resistenza a un ampio range di temperatura e molte generazioni l'anno grazie alla rapidità di sviluppo e alla elevata fecondità. L'attività trofica delle larve e degli adulti comporta anche seri problemi sanitari. Gli adulti sono infatti fortemente attratti da substrati proteici, quali deiezioni animali o carcasse di animali, anche in avanzato stato di decomposizione, rendendoli così vettori di pericolosi agenti patogeni tra cui il batterio *Clostridium botulinum*. Un ulteriore pericolo è rappresentato dall'ingestione delle larve che resistono all'azione dei succhi gastrici e degli enzimi digestivi causando miasi intestinali.
Finora la gestione di *P. casei* si è affidata all'utilizzo di mezzi chimici. Il recente regolamento restrittivo sull'uso di insetticidi per la lotta contro i parassiti nell'industria alimentare ha però lasciato poche alternative per un suo controllo soddisfacente. Tra le difficoltà di individuare un metodo alternativo adeguato vi sono alcuni requisiti indispensabili che esso deve possedere: avere un basso costo e che non alteri il gusto e le qualità organolettica del prodotto.
Per contenere le infestazioni di *P. casei* potrebbe risultare interessante sviluppare un programma di lotta biologica. Normative restrittive e possibili percezioni negative dei consumatori e dei trasformatori potrebbero però sollevare preoccupazioni circa la potenziale contaminazione dei prosciutti con organismi viventi. Per tale motivo, in questo studio sono stati presi in esame due parassitoidi pupali, in considerazione della caratteristica di *P. casei* di impuparsi all'esterno dell'alimento. Nel corso delle prove sono stati esaminati vari parametri qualitativi, tra cui tasso di parassitizzazione (SP), grado di parassitismo (DP), sex-ratio (SR), tempo di sviluppo e longevità, di due parassitoidi pupali di ditteri: *Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani) (Hymenoptera Pteromalidae) (attualmente l'unico parassitoide pupale conosciuto di *P. casei*) e *Muscidifurax raptor* (Girault e Sanders) (Hymenoptera Pteromalidae).
La ricerca ha confermato l'efficacia di *P. vindemiae* nel parassitizzare *P. casei* e ha segnalato, per la prima volta, la parassitizzazione di questo Piophilidae ad opera di *M. raptor*. I parametri studiati possono essere considerati utili per la valutazione pre-rilascio di un piano di lotta biologica e cruciali per i programmi di allevamento di massa.

PAROLE CHIAVE: prosciutti, parassitoidi, lotta biologica, controllo qualità, protezione delle derrate.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Monitoraggio entomologico in istituzioni di Piacenza e Cremona che conservano beni culturali: note preliminari

Maria Cristina Bertonazzi, Filippo Cominelli, Emanuele Mazzoni, Maria Cristina Reguzzi, Rinaldo Nicoli Aldini

Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia

I beni culturali custoditi da enti pubblici e privati sono costituiti da un'ampia gamma di materiali soggetti, quando di origine organica, all'attacco di esapodi che possono contribuire in modo rilevante al loro deterioramento. Altri artropodi (imenotteri parassitoidi, ragni), poco o nulla dannosi o anzi potenzialmente utili come limitatori naturali degli infestanti, sono stabilmente insediati nei medesimi ambienti protetti, e altri ancora si reperiscono saltuariamente come presenze temporanee o accidentali. La conoscenza degli organismi dannosi nelle diversificate realtà in cui si custodisce tale cospicuo patrimonio è indispensabile premessa per una conservazione che si basi prioritariamente sulla prevenzione, ottenuta anche attraverso un costante monitoraggio, piuttosto che su una difesa attuata con interventi di disinfestazione non mirati.
A questo scopo è stata avviata una campagna di monitoraggio quali-quantitativo in edifici di enti privati che conservano beni culturali, situati uno a Piacenza e due a Cremona. Nelle tre realtà museali e archivistiche prescelte si trovano arazzi, dipinti, manufatti lignei, libri antichi, documenti storici in carta, pergamena o altro, collezioni zoologiche. La ricerca è stata concordata con i responsabili delle rispettive istituzioni anche per valutare preventivamente i tipi di dispositivi usabili in relazione alle esigenze sia di sicurezza e tutela dei beni presenti e in esposizione, sia di fruizione da parte del pubblico. L'indagine, svolta con l'obiettivo di accertare la presenza di esapodi e altri artropodi, ha seguito i criteri riportati nella norma europea EN 16790:2016 – Conservation of Cultural Heritage – Integrated Pest Management (IPM) for protection of cultural heritage. Nel biennio 2021-22 nei locali dove sono conservate le collezioni sono state collocate trappole adesive e trappole a feromone per monitorare complessivamente Zygentoma, Blattodea, Psocodea, Coleoptera Dermestidae e Anobiidae, Lepidoptera Tineidae, aracnidi. Il posizionamento delle trappole, i periodici controlli delle stesse e le sostituzioni, quando previste, sono stati effettuati con regolarità, anche nei mesi invernali, con frequenza per lo più quindicinale.
Il presente contributo illustra i risultati preliminari del monitoraggio degli Zygentoma, realizzato mediante piccole trappole adesive (superficie collante 6 x 3,5 cm) collocate sui pavimenti e periodicamente sostituite. Queste trappole nel biennio hanno trattenuto complessivamente circa 500 esemplari di artropodi, tra i quali oltre 200 Zygentoma Lepismatidae (adulti e forme giovanili), circa 130 Psocodea (adulti e forme giovanili), circa 20 Dermestidae (adulti e larve), oltre a una cinquantina di esuvie larvali di questi ultimi. Molto meno rappresentati ragni, pseudoscorpioni, acari e altri esapodi (Collembola; Blattodea; Hemiptera Pentatomidae; Hymenoptera Chalcidoidea, Bethylidae, Vespidae; Coleoptera Carabidae, Anobiidae, Ptinidae; Lepidoptera Tineidae; ecc.). Benché la maggior parte dei locali monitorati non sia riscaldata durante la stagione fredda, si sono avute catture lungo l'intero arco temporale dei campionamenti, anche se con abbondanze minori in inverno.

PAROLE CHIAVE: musei, archivi, patrimonio culturale, esapodi infestanti, Zygentoma, trappole adesive, enti privati, nord Italia.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Cimici dei letti ed imprese di disinfestazione: indagine conoscitiva

Guglielmo Pampiglione[1], Francesco Nicassio[2], Dino Scaravelli[3]

[1] Consulente Copyr, Italia; [2] Entomologo, Copyr Italia; [3] Università di Bologna, Italia

La cimice dei letti è tornata ad essere negli ultimi decenni un insetto nocivo sempre più aggressivo in una serie diversificata di ambienti. Combatterla è ancora un impegno consistente e si è voluto verificare lo stato dell'arte indagando l'atteggiamento e le tecniche utilizzate dalle diverse imprese nel suo controllo, svolgendo questionari ed interviste. Hanno al momento risposto 23 aziende distribuite in tutto il territorio nazionale. Le aziende hanno dichiarato che hanno esperienza di controllo della cimice da 3 a 22 anni con una media generale di 9,5 anni. Il budget aziendale relativo a questi interventi va dall'1 al 40%. Gli ambienti trattati vedono al primo posto gli alberghi (73% dei casi per azienda), case private (55) case di cura (32), autoveicoli (18) Centri di prima accoglienza (14), residenze per anziani (9), Treni (9) Dormitori (5) e ospedali (5%).
Tra gli strumenti di controllo domina l'uso del vapore con prodotto chimico in punti specifici (45%), solo prodotti chimici (36%, primariamente chimico e vapore in specifiche situazioni (8), azoto liquido (9), mezzi meccanici (5) e solo vapore (5%). Solo il 64% utilizza monitoraggi post-intervento, principalmente mediante trappole. Il 36% considera utile l'uso dei cani per la tracciatura delle cimici, nella maggioranza dei casi non si riscontra una stagionalità negli interventi o si è legati all'arrivo di turisti per gli alberghi. Il 68% ha seguito corsi specifici per il controllo della cimice e il 90% ritiene importante altri aggiornamenti soprattutto sulle moderne tecniche di monitoraggio e sull'uso di prodotti e tecniche a basso impatto e di miglior riuscita.
Il quadro quindi risulta variegato e tutti sono a segnalare un incremento dei casi e la necessità di intervenire in modo sempre meno impattante ma anche sempre più di sicura riuscita

PAROLE CHIAVE: Cimici dei letti, Imprese di disinfestazione, indagine conoscitiva.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Risultati del monitoraggio di tignole infestanti in un'industria casearia del nord Italia (Lepidoptera: Tineidae, Oecophoridae)

Rinaldo Nicoli Aldini[1], Livio Mola†[2], Martina Parodi[3]

[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia; [2] Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Italia;
[3] Laboratorio di Entomologia Applicata Agroblu (LEAA), Italia

Tra gli esapodi infestanti dannosi in industrie casearie, nei reparti di lunga stagionatura possono avere importanza alcune specie di lepidotteri tineidi, ecoforidi e piralidi. In base alla nostra esperienza, nel nord Italia soprattutto negli ultimi due decenni si è accentuata la rilevanza del tineide *Nemapogon granellus* (Linnaeus, 1758) nelle stagionature del Grana padano e di altri prodotti caseari a medio-lunga stagionatura. La specie è segnalata anche per essere dannosa, con attacchi larvali al prodotto, nei locali di stagionatura di salumi e insaccati. Un'altra specie osservata nei medesimi ambienti caseari, forse un po' meno diffusa di *N. granellus*, è l'ecoforide *Endrosis sarcitrella* (Linnaeus, 1758).
Per ampliare le conoscenze sull'ecologia di queste due specie in tali ambienti, abbiamo svolto una ricerca soprattutto sull'andamento annuale delle loro catture nel reparto di stagionatura di un caseificio della pianura bergamasca orientale. Il locale di stagionatura (T = 15-16°C, U.R. = 72-78%) ospita solo Grana padano DOP. L'indagine si è avvalsa dell'esame delle piastre collate gialle, periodicamente sostituite, delle trappole luminose a luce UV (una decina) ivi collocate a tre diverse altezze (pavimento; 1,5 m; 2,5 m), usate per monitoraggio di insetti infestanti volatori e per contenere le popolazioni di tali lepidotteri. I conteggi hanno riguardato le piastre collate sostituite, con frequenza mensile, tra il 2018 e il 2021. Complessivamente ne sono state esaminate oltre 150. Data la somiglianza tra le due specie e le non ottimali condizioni di conservazione delle tignole su tali superfici, l'identificazione degli adulti (specie e sesso) è stata effettuata, su campioni numericamente significativi, anche mediante preparati microscopici degli addomi.
Dalla ricerca risulta che: a) le uniche specie di lepidotteri individuate sono *N. granellus* ed *E. sarcitrella*; b) le catture di adulti delle due specie, pur con oscillazioni quantitative (calo in mesi invernali), sono distribuite senza interruzione lungo l'intero arco annuale, con sovrapposizione dei loro 'voli'; c) il numero di catture delle due specie è molto maggiore con le trappole collocate a livello del pavimento, che da sole trattengono per ogni mese più esemplari rispetto alle trappole collocate a maggiori altezze considerate congiuntamente; d) gli adulti di *E. sarcitrella* sono numericamente prevalenti in modo molto netto rispetto a *N. granellus*, con un rapporto complessivo di circa 2:1. La loro prevalenza è particolarmente alta nelle catture con le trappole a livello del pavimento, in cui si registrano percentuali di *E. sarcitrella* pari al 62-88% del totale di adulti delle due specie.
Nonostante tale prevalenza, sulle forme sono stati accertati attacchi larvali solo da parte di *N. granellus*, le cui larve non si limitano ad alimentarsi sulla crosta ma scavano anche brevi gallerie in profondità, con danni rilevanti. Il comportamento delle larve di *E. sarcitrella* e la loro eventuale dannosità nell'ambiente esaminato richiedono approfondimenti. La ricerca ha evidenziato l'utilità della collocazione di trappole luminose a livello del pavimento per il monitoraggio e il contenimento degli adulti delle due specie.

PAROLE CHIAVE: provincia di Bergamo, locale di stagionatura, Grana padano DOP, *Nemapogon granellus*, *Endrosis sarcitrella*, trappole luminose, piastre collate gialle.

POSTER

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Gestione integrata di *Nemapogon granellus* attraverso la tecnica della confusione sessuale

Sara Savoldelli[1], Costanza Jucker[1], Daniela Lupi[1], Serena Malabusini[1], Ezio Peri[2], Salvatore Guarino[3]

[1] Università degli Studi di Milano, Italia; [2] Università degli Studi di Palermo, Italia; [3] Consiglio Nazionale delle Ricerche , Italia

Nemapogon granellus (L.) (Lepidoptera: Tineidae), nota anche come falsa tignola del grano, è una specie associata a prodotti animali immagazzinati quali carni, insaccati e formaggi, oltre che ad alimenti di origine vegetale come cereali, bulbi e funghi secchi. Recentemente è stata segnalata anche sui tappi di sughero di bottiglie di vino in invecchiamento.
I trattamenti tradizionali, che prevedono l'utilizzo di prodotti chimici, non possono essere effettuati in presenza di prodotti in stagionatura, per la cui protezione è, pertanto, necessario individuare metodi di lotta alternativi. A questo scopo, in questo studio è stata effettuata una valutazione dell'efficacia della tecnica della confusione sessuale per il controllo delle popolazioni di *N. granellus* nei prosciuttifici.
Le prove sono state condotte in due stabilimenti situati nel Nord Italia, con presenza dell'infestante nei locali di stagionatura. In entrambe le sedi sono stati selezionati due locali: in uno (test) sono stati posizionati erogatori caricati con 10 mg di feromone, a una densità pari a 1 unità/22,5 m3 (azienda A) e 1 unità/25 m3 (azienda B), mentre l'altro (controllo) non è stato trattato.
L'efficacia della confusione sessuale è stata valutata sulla base della riduzione del numero di femmine accoppiate, catturate in bacinelle riempite con acqua fino ad un livello di 8 cm, poste nei locali controllo e in quelli test. I risultati hanno evidenziato una significativa riduzione delle femmine accoppiate nei locali test rispetto ai magazzini di controllo, in entrambi gli stabilimenti. Il numero totale di femmine accoppiate era superiore al 90% negli ambienti non trattati, inferiore al 50% nei magazzini con la confusione sessuale. Questi risultati indicano che l'utilizzo di feromoni per ridurre gli accoppiamenti è una tecnica che può essere applicata con successo anche nella gestione integrata di *N. granellus* nei prosciuttifici.

PAROLE CHIAVE: Infestanti delle derrate, feromoni, prosciuttifici, IPM.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE X
ENTOMOLOGIA MERCEOLOGICA E URBANA

Cambiamenti nella distribuzione e nel rischio fitosanitario dovuti agli insetti infestanti le derrate in Europa a causa del riscaldamento globale

Pasquale Trematerra[1], Cornel Adler[2]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Julius Kuehn-Institut, Germany

Il riscaldamento globale influisce sulla distribuzione degli insetti nocivi o dannosi alle derrate alimentari in Europa, in modo paragonabile ai parassiti delle colture in campo. Tuttavia, nel tempo, la ricerca scientifica destinata ai prodotti conservati è stata trascurata e manca un monitoraggio di riferimento dettagliato della problematica. Il presente contributo si propone di illustrare le attuali conoscenze sulle migrazioni verso il nord del Continente dei più importanti parassiti dei prodotti conservati, provocate dalle mutate condizioni ambientali. Inoltre, sottolinea la necessità di una sorveglianza pan-europea per monitorare la distribuzione, il movimento e la loro diffusione in un ambiente in rapido cambiamento. Come è noto, il riscaldamento globale e un numero crescente di condizioni meteorologiche estreme possono influenzare il clima e incidere negativamente sulla sicurezza alimentare, soprattutto nel caso di prodotti durevoli, che sono di fondamentale importanza per l'alimentazione umana e animale. Al riguardo, si suggerisce che la distribuzione dei parassiti delle derrate in Europa sia monitorata e studiata in modo uniforme tramite una iniziativa congiunta tra i vari Paesi. Inoltre, si sottolinea di rivalutare lo status di quarantena/regolamentazione per i più importanti parassiti dei prodotti conservati e invasivi.

PAROLE CHIAVE: Cambiamenti climatici, distribuzione insetti, derrate alimentari.

PRESENTAZIONE ORALE

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione XI

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

I peptidi PS1-70 e PS1-120 riducono i danni prodotti dall'infestazione di *Phthorimaea absoluta*, (Lepidoptera, Gelechiidae) su piante di pomodoro

Anna Maria Aprile[1], Pasquale Cascone[2], Liberata Gualtieri[2], Valeria Castaldi[1], Martina Criscuolo[1], Michelina Ruocco[2], Emilio Guerrieri[2], Rosa Rao[1]

[1] Università degli studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Istituto per la Protezione sostenibile delle piante, CNR, Italia

L'insetto fillominatore, *Phthorimaea absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) è attualmente considerato come uno dei lepidotteri più devastanti per le colture di pomodoro, sia in serra che in pieno campo. Originario del Sud America, questo lepidottero ha invaso più di 113 paesi, diventando una seria minaccia per la produzione mondiale di pomodoro. Le larve di *P. absoluta* attaccano tutte le parti aeree delle piante (foglie, steli, frutti, gemme e fiori), con conseguenti gravi perdite produttive. Nel bacino del Mediterraneo, la strategia di controllo più diffusa contro *P. absoluta* si basa sull'utilizzo di insetticidi. Il rischio connesso con l'uso continuativo di tali sostanze è associato ad effetti avversi su organismi non target, contaminazioni ambientali e all'insorgenza di resistenze, fenomeno relativamente frequente in questa specie. Tali aspetti indesiderati rendono necessaria un'inversione di rotta delle pratiche agricole in termini di sostenibilità ambientale. L'interesse della comunità scientifica nel settore della scoperta e sviluppo di soluzioni alternative e a basso impatto ambientale per il contenimento degli organismi nocivi in agricoltura è quindi in continua crescita. In questo contesto, l'induzione delle resistenze endogene delle piante è un utile approccio. Due frammenti proteici, PS1-70 e PS1-120, biologicamente attivi contro diversi agenti fitopatogeni, sono stati recentemente identificati. Tali peptidi appartengono alla regione N-terminale della Prosistemina (ProSys), il precursore della Sistemina del pomodoro, un peptide segnale che svolge un ruolo chiave nella regolazione delle risposte di difesa in pomodoro. Qui riportiamo la capacità di questi frammenti di conferire protezione contro *P. absoluta*. Abbiamo dimostrato che le piante trattate mediante applicazione fogliare di PS1-70 e PS1-120, sono meno danneggiate dall'attacco di *P. absoluta*. Nello specifico, le larve alimentate con le foglie trattate mostrano una forte riduzione del loro tasso di sopravvivenza. Questo fenotipo è stato associato all'induzione di geni associati alla via di segnalazione degli octadecanoidi, nota per svolgere un ruolo chiave nella difesa delle piante contro numerosi fattori di stress biotici. Inoltre, il tasso di ovideposizione è significativamente ridotto a seguito del trattamento con PS1-70. Tale variazione comportamentale sembra essere associata al blend di volatili prodotti nelle piante trattate. In conclusione, i nostri risultati hanno dimostrato che PS1-70 e PS1-120 sono efficaci nella stimolazione delle difese endogene del pomodoro e nella conseguente protezione contro *P. absoluta*.

PAROLE CHIAVE: analisi di espressione genica, induttori di resistenza, protezione delle colture, *Solanum lycopersicum*, stress biotico, *Phthorimaea absoluta.*

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Applicazione di RNA interferente, un approccio innovativo per il controllo della specie invasiva *Aethina tumida*, una nuova minaccia per l'apicoltura Europea

Valeria Bonina[1], Lorella Barca[1], Giovanni Federico[1], Anna Granato[1], Paolo Iovieno[2], Salvatore Arpaia[3]

[1] IZS del Mezzogiorno, Italia; [2] CNR Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Italia; [3] ENEA - Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie

Il piccolo coleottero dell'alveare *Aethina tumida* è originario del Sudafrica, endemico dell'Africa sub-sahariana dove le sue popolazioni hanno come ospiti naturali, senza gravi conseguenze, le sottospecie africane di *Apis mellifera*. Nelle aree di nuova introduzione in cui l'ospite è rappresentato da sottospecie europee di *A. mellifera*, è responsabile di gravi danni all'apicoltura (distruzione dei favi, fermentazione del miele, collasso della colonia), in conseguenza del suo ciclo biologico che si compie all'interno degli apiari.

A. tumida è una specie esotica di interesse dell'Unione Europea (UE) ai sensi del Reg. CE 2016/429. Rilevata per la prima volta in Italia a settembre 2014 in regione Calabria, dove continua ad essere presente limitatamente alle provincie di Reggio Calabria e Vibo Valentia. Per le sue capacità di spostamento attivo e passivo il coleottero rappresenta una seria minaccia non solo per i territori limitrofi, ma anche per l'intera UE. Per contenerne la diffusione sono state messe in atto immediatamente dalla Commissione Europea delle misure restrittive e sono attualmente vigenti ((CID (EU) 2023/110) che comportano il divieto di spedizione di prodotti verso altre zone dell'Unione (e.g. api mellifere; bombi; attrezzature apistiche; prodotti apicoli in favo destinati al consumo umano). Inoltre, ha imposto all'Italia la sorveglianza di alveari e apiari e lo svolgimento di indagini epidemiologiche con la trasmissione dei risultati alla Commissione. Sulla base dei risultati della sorveglianza e delle indagini epidemiologiche l'Italia può attuare misure di emergenza appropriate supplementari in base al regolamento UE 2016/429. Per quanto necessarie, queste misure portano ad un aggravio economico per le attività apistiche, che si va ad aggiungere all'ingente danno causato dalle infestazioni.

Lo scopo di questo studio è stato quello di sperimentare un approccio innovativo per il controllo di *A. tumida*, basato sul meccanismo dell'RNA interferente (RNAi) che, per le sue caratteristiche intrinseche, può garantire efficacia e selettività evitando effetti negativi a carico delle api stesse.

RNA a doppia elica (dsRNA) sintetizzati per interferire con l'espressione di due geni essenziali per lo sviluppo di A. tumida, Ribosomal protein S13 (RPS13) e V-ATPasi, sono stati testati su larve giovani di *A. tumida*. Dosi di 3,7 µg (RPS13) e 4 µg (V-ATPasi) somministrate per via orale tramite dieta artificiale hanno indotto effetti antimetabolici incidendo sulla sopravvivenza, lo sviluppo e la riproduzione del coleottero. Gli esemplari sopravvissuti all'alimentazione con dsRNA hanno mostrato una diminuzione significativa del tasso di crescita, un rallentamento del ciclo biologico e una sensibile riduzione della fertilità.

La somministrazione topica dei dsRNA a dosi più basse (370 ng di dsRNA contro RPS13 e 517 ng di dsRNA contro V-ATPasi) non ha causato gli stessi effetti negativi sullo sviluppo larvale; tuttavia, è stata registrata una significativa riduzione della fertilità negli adulti sopravvissuti dopo il trattamento con ciascun dsRNA.

Per verificare la presenza di possibili siti target nell'ape è stata eseguita un'analisi bioinformatica confrontando le sequenze dei due dsRNA utilizzati per gli esperimenti con il genoma dell'ape. I risultati indicano l'assenza di omologia per sequenze della lunghezza > 21 paia di basi, l'intervallo necessario per attivare efficacemente il silenziamento.

PAROLE CHIAVE: Silenziamento genico, piccolo coleottero dell'alveare, *Apis mellifera*, salute delle api, biopesticidi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Analisi delle famiglie geniche per la specie invasiva *Popillia japonica* (Coleoptera, Scarabaeidae) ottenuta dal sequenziamento de novo di esemplari introdotti in località italiane

Sara Boschi, Claudio Cucini, Francesco Nardi, Francesco Frati, Antonio Carapelli

Università degli Studi di Siena, Italia

Popillia japonica Newman (Coleoptera: Scarabaeidae) è un coleottero endemico del Giappone introdotto involontariamente in Nord America (1916), nelle Isole Azzorre (~1970) e, recentemente, nell'Italia settentrionale (2014) e nel Ticino svizzero (2017) (EPPO, 2022). *Popillia japonica* è un organismo da quarantena A2 per l'EPPO (EPPO, 2022) e un potenziale parassita da quarantena dell'Unione secondo i criteri dell'EFSA, poiché si nutre di oltre 700 specie vegetali causando gravi danni (EFSA Panel on Plant Health, 2018). L'obiettivo del nostro progetto comprende l'analisi del genoma e del trascrittoma di questo parassita. L'analisi del genoma consiste nell'estrazione, nel sequenziamento e nell'assemblaggio de novo dell'intero genoma del coleottero con l'obiettivo di studiare specifiche famiglie di geni che possono essere funzionali all'invasione della specie. In particolare, gli sforzi maggiori sono stati rivolti allo studio dei geni di resistenza agli insetticidi, dei geni di differenziazione sessuale e dei geni recettori di odori. L'assemblaggio finale del genoma ha una lunghezza totale di 578 Mb con un N50 di circa 0,89 Mb, composto da 28.437 singoli geni che codificano per 31.483 varianti di splicing. L'assemblaggio ha una completezza BUSCO del 95,7% (singoli 94,5%, duplicati 0,8%), 1,7% di frammentazione e 2,6% di geni mancanti. Questi risultati sono stati confrontati con le sequenze di altri coleotteri.
L'analisi del trascrittoma, oltre al sequenziamento e all'assemblaggio de novo dell'intera componente di RNA, aiuterà, nel prossimo futuro, lo studio dell'espressione genica in diversi stadi vitali (larve, pupe, adulti maschi e femmine) e in esemplari trattati rispetto a quelli non trattati. I geni espressi in modo differenziale (DEG) tra gli stadi sono stati identificati in via preliminare utilizzando la quasi-likelihood (QL). L'analisi delle componenti principali (PCA) ha mostrato somiglianze tra le repliche e differenze tra i quattro stadi di vita. L'analisi dell'ontologia genica rivela che la maggior parte dei geni ottenuti sono tipici degli Scarabaeidae e dei Coleoptera e classifica i geni risultanti in base ai processi biologici, ai componenti cellulari e alle funzioni molecolari. Al momento in cui scriviamo, l'assemblaggio del genoma è in fase di bozza e l'annotazione è molto preliminare.
Tuttavia, dalla combinazione dei risultati del genoma e del trascrittoma, sono state estrapolate le sequenze dei geni coinvolti nella rete di regolazione genica (GRN) della differenziazione sessuale (dsx, sxl, tra e tra2). I primer per la reazione a catena della polimerasi a trascrizione inversa (RT-PCR) (già progettati) ci permetteranno di identificare come questi geni si differenziano nei due sessi.
La famiglia genica del citocromo P450, associato alla resistenza ai pesticidi in altri coleotteri invasivi, è stata identificata nel genoma di *P. japonica* e sarà presto analizzato con lo stesso approccio applicato ai geni di differenziazione sessuale.

PAROLE CHIAVE: *Popillia japonica*, Specie Invasiva, Genomica, Trascrittomica, Sequenziamento de novo, Famiglie Geniche, Citocromo P450, Differenziazione sessuale.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Galleria mellonella l'insetto mangia-plastica, fonte di molecole utili alla biodegradazione di polietilene e polipropilene

Andrea Boschi[1], Carmen Scieuzo[1], Rosanna Salvia[1], Fabiana Giglio[1], Roberta Rinaldi[1],Federica Bertocchini[2], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Italia; [2] Centro de Investigaciones Biologicas Margarita Salas-Consejo Superior de Investigacion Cientifica, Spagna

Uno dei principali problemi ambientali che la società moderna deve affrontare è la crescente quantità di rifiuti di plastica e il loro continuo accumulo nell'ambiente. Trovare una soluzione eco-friendly a questo problema è senza dubbio una delle maggiori sfide che l'umanità è destinata ad affrontare in questo XXI secolo, poiché i metodi attuali per lo smaltimento della plastica (principalmente riciclaggio meccanico, inceneritori e discariche) non sono praticabili a lungo termine. Gli insetti potrebbero essere utilizzati come potenziali biodegradatori della plastica grazie alla capacità di alcune larve appartenenti agli ordini dei Coleotteri e Lepidotteri di decomporre materie plastiche come ad esempio polietilene (PE), polipropilene (PP) e polistirene (PS). Uno degli insetti più rapidi nel degradare la plastica, finora conosciuti, è rappresentato dalle larve del lepidottero *Galleria mellonella*, noto come tarma della cera, che può modificare chimicamente il PE ossidando il polimero entro poche ore dall'esposizione. Secondo quanto scoperto in precedenti studi, due enzimi della superfamiglia delle esamerine/fenolossidasi, scoperti nella saliva di questi insetti, sono risultati attivi sul PE e sono in grado di ossidanrlo; tali molecole sono state ribattezzate PEasi e sono ora note come Demetra e Ceres. Per studiare meglio gli effetti di queste molecole attive sul PE e il loro ruolo nello sviluppo delle larve degli insetti, si è proceduto al silenziamento di questi geni utilizzando il metodo dell'RNA interference (RNAi); si tratta di un noto fenomeno per cui lunghi frammenti di dsRNA sopprimono specificamente l'espressione di un gene bersaglio. Quindi, iniettando specifici frammenti di dsRNA direttamente nell'emocele delle larve, è possibile ridurre l'espressione dei geni responsabili della produzione di queste PEasi. L'efficacia del silenziamento è poi confermata attraverso qPCR, utilizzando il gene 18s come gene housekeeping, e il gene codificante un OBP (H.ill_OBP_C11107) di *Hermetia illucens* come controllo negativo. Il fluido salivare è poi raccolto posizionando una pipetta a bocca e un capillare di vetro sull'apertura boccale dell'insetto e applicato su pellicole di PE per valutare l'effetto di biodegradazione.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Il trascrittoma delle ghiandole salivari di *Varroa destructor*: possibili target per il controllo dell'acaro mediato da dsRNA

Alfonso Cacace, Andrea Becchimanzi, Giovanna De Leva, Giovanni Jesu, Ilaria Di Lelio, Emilio Caprio, Francesco Pennacchio

Università di Napoli "Federico II", Italia

Varroa destructor è un acaro parassita delle api da miele e uno dei principali responsabili della perdita di colonie di api mellifere. Questo ectoparassita si alimenta di emolinfa e corpo grasso dell'ospite e diffonde patogeni virali, causando profonde alterazioni della fisiologia delle api, che includono la riduzione del peso e della longevità. Nonostante la sua importanza, molti aspetti dello stile di vita dell'acaro sono ancora sconosciuti. In particolare, durante l'attività di alimentazione, il parassita inietta nell'ospite secrezioni salivari finora solo in parte identificate. Nel presente lavoro è stata analizzata l'espressione differenziale tra il trascrittoma delle ghiandole salivari e quello del resto del corpo dell'acaro, consentendo l'identificazione di 12 trascritti codificanti proteine putativamente secrete dalle ghiandole salivari. Utilizzando database come InterPro, UniProt e NCBI, il secretoma delle ghiandole salivari è stato funzionalmente annotato, rivelando la presenza di proteine appartenenti alle famiglie cistein proteasi, serin proteasi, endochitinasi e fosfolipasi. Alcuni geni selezionati sono stati successivamente studiati da un punto di vista funzionale attraverso biosaggi in vivo basati sul silenziamento genico. A tal scopo, gli acari sono stati immersi per alcune ore in soluzioni di RNA a doppio filamento (dsRNA) specifiche per vari bersagli genici e, in seguito, trasferiti su pupe di api poste all'interno di capsule di gelatina, mantenute in condizioni controllate. La sopravvivenza degli acari è stata monitorata giornalmente, mentre il silenziamento genico è stato misurato a 72 ore dal trattamento, mediante qRT-PCR. Il mix di dsRNA per il silenziamento simultaneo di diversi target si è rivelato efficace nel ridurre la sopravvivenza dell'acaro rispetto ai controlli. Una più approfondita caratterizzazione funzionale di questi componenti salivari consentirà di ampliare le nostre conoscenze sulle basi molecolari delle interazioni Varroa-ape, su cui sviluppare strategie di controllo dell'acaro innovative ed ecosostenibili.

PAROLE CHIAVE: RNAi, *Apis mellifera*, regolazione dell'ospite, perdita delle colonie.

POSTER

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Induttori dell'immunità vegetale: nuovi motivi peptidici della Prosistemina per la protezione del pomodoro

Valeria Castaldi[1], Ilaria Di Lelio[1], Emma Langella[2], Martina Buonanno[2], Andrea Becchimanzi[1], Simona Maria Monti[2], Francesco Pennacchio[1], Rosa Rao[1]

[1] Università di Napoli "Federico II", Italia; [2] Istituto di Biostrutture e Bioimmagini, CNR, Italia

I pesticidi chimici rappresentano uno strumento ricorrente in agricoltura per controllare gli agenti di danno e garantire sia la qualità che la resa delle colture agrarie. Tuttavia, il loro impiego non controllato nella protezione delle piante minaccia sia gli organismi off-target che l'ambiente circostante, compromettendo la sostenibilità degli ecosistemi. Pertanto, la crescente domanda di prodotti alimentari poveri o privi di residui di pesticidi, ha spinto la comunità scientifica a sviluppare soluzioni più efficaci, sostenibili ed ecologiche. Strategie biotecnologiche promettenti includono l'impiego di molecole note come elicitori, che fungono da induttori dell'immunità vegetale. Tra questi, la sistemina di pomodoro (Sys) è da tempo considerata un elemento chiave nella protezione delle piante contro un'ampia gamma di fattori di stress. Tale peptide di 18 aminoacidi viene rilasciato in seguito a stress da ferita dall'estremità C-terminale del suo precursore di 200 aminoacidi noto come prosistemina (ProSys), attivando risposte di difesa locali e sistemiche. Tuttavia, evidenze recenti mostrano come la ProSys non rappresenti un mero precursore della Sys, ma includa altre regioni biologicamente attive. Inoltre, i molteplici meccanismi di difesa in cui è coinvolta tale proteina sono legati alle sue caratteristiche di disordine intrinseco che le conferiscono una ulteriore funzione biologica oltre il semplice rilascio della Sys. Infatti, dati recenti suggeriscono che ProSys nasconde ulteriori motivi peptidici in grado di attivare molteplici pathway correlati a risposte di difesa. Con l'obiettivo di esplorare le loro funzionalità, abbiamo identificato e prodotto sinteticamente alcuni dei motivi peptidici della ProSys. La loro applicazione esogena su piante di pomodoro risulta in un'induzione di geni legati alla difesa e un'ampia protezione da patogeni fungini necrotrofi come *Botrytis cinerea* e insetti masticatori come le larve di *Spodoptera littoralis*. In particolare, larve nutrite con foglie trattate con i peptidi non riescono a raggiungere il peso critico per la muta, morendo durante o poco dopo di essa. È interessante notare come le larve morenti presentano un particolare fenotipo "albino", rimanendo contratte e intrappolate nella vecchia cuticola e prive di sclerotizzazione della nuova cuticola. Poiché i peptidi agiscono solo sulle difese delle piante piuttosto che direttamente sulle larve, il fenotipo insolito osservato è probabilmente collegato all'induzione di geni che promuovono la produzione di sostanze con attività simile agli ormoni di insetto, incidendo sullo sviluppo delle larve. In conclusione, il nostro lavoro apre nuove prospettive sulla funzionalità della ProSys, in quanto contiene molteplici sequenze biologicamente attive che possono essere impiegate come nuovi strumenti per la protezione delle colture agrarie.

PAROLE CHIAVE: peptidi, agricoltura sostenibile, stress biotico, elicitori, *Spodoptera littoralis.*

POSTER

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Attivazione di difese indotte in piante di pomodoro contro *Halyomorpha halys*

Elena Chierici, Valeria Bertoldi, Marta Marszalkowska, Gabriele Rondoni, Eric Conti

Università degli Studi di Perugia, Italia

Le piante sono in grado di riconoscere gli attacchi da parte di specie fitofaghe e di attivare le difese per ridurre i danni. A seguito di un evento di ovideposizione o di alimentazione da parte degli adulti, alcuni composti elicitori o effettori attivano le cosiddette difese dirette (antixenosi e antibiosi), che possono poi avere possibili effetti sullo sviluppo della prole del fitofago. Tuttavia, il grado di risposta della pianta e il tipo di via attivata a seguito dell'attacco di un fitofago possono variare a seconda della specie vegetale. Pertanto, capire come le specie vegetali modulino le risposte di difesa indotte dagli erbivori è importante per lo sviluppo di strategie di gestione basate sul miglioramento delle difese delle piante.
Halyomorpha halys è una cimice invasiva ormai insediata in molti agroecosistemi europei e americani, dove è responsabile di gravi perdite economiche. Una volta attaccate, piante di fava riconoscono la presenza della cimice e attivano sia difese dirette che indirette contro l'insetto dannoso. In questo lavoro abbiamo studiato se, mediante l'attivazione di difese dirette, le piante di pomodoro attaccate da femmine di *H. halys* che ovidepongono e/o si alimentano sulle piante stesse, possono compromettere lo sviluppo degli insetti stessi. Neanidi di *H. halys* sviluppate su piante precedentemente sottoposte all'alimentazione o all'ovideposizione di femmine di *H. halys* hanno mostrato un peso inferiore rispetto al controllo. Indagini di espressione genica hanno mostrato maggiore espressione di due geni dipendenti dall'acido jasmonico nelle piante esposte all'ovideposizione o all'alimentazione degli adulti e successivamente attaccate dalle neanidi. Invece l'espressione di geni di inibitori di proteinasi è aumentata solo in piante con ovideposizione, in particolare dopo 72 ore di alimentazione delle neanidi. I nostri risultati indicano che piante di pomodoro, esposte all'ovideposizione o a danni dovuti all'alimentazione da parte di *H. halys*, determinano l'attivazione di difese dirette nelle piante stesse con conseguenze sullo sviluppo degli stadi giovanili della cimice.

PAROLE CHIAVE: difesa indotta delle piante, cimice asiatica, specie invasive.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Il silenziamento di un gene immunitario mediante RNAi in *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera, Noctuidae) altera il suo sviluppo embrionale

Gennaro Volpe[1], Ilaria Di Lelio[1], Andrea Becchimanzi[1], Niccolò Baranzini[2], Daniele Bruno[2], Gianluca Tettamanti[2], Silvia Gigliotti[3], Francesco Pennacchio[1]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Università dell'Insubria, Italia;
[3] Istituto di Bioscienze e BioRisorse “IBBR”, Italia

Il gene immunitario 102, principalmente espresso negli emociti, codifica una proteina che svolge il ruolo di precursore nella formazione delle fibrille amiloidi essenziale per la risposta immunitaria cellulare in entrambe le nottue Heliothis virescens e *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera, Noctuidae). Il silenziamento genico mediato da RNAi del gene Sl102 induce un fenotipo immunodepresso nelle larve di *S. littoralis*, che sono caratterizzate da una maggiore suscettibilità ai patogeni, fornendo le basi per lo sviluppo di nuove strategie di controllo degli insetti. In questo lavoro abbiamo studiato gli effetti fenotipici associati al silenziamento del gene Sl102 durante lo sviluppo embrionale, immergendo le uova di *S. littoralis* in una soluzione di dsRNA. I risultati sperimentali mostrano che Sl102 è espresso durante tutto lo sviluppo embrionale, dall’ovideposizione fino alla schiusa, e che la sua espressione genica è considerevolmente ridotta negli embrioni trattati con dsSl102 rispetto agli embrioni di controllo trattati con dsGFP. Inoltre, il silenziamento genico è associato ad una drastica riduzione della schiusa delle uova e ad un altissimo tasso di mortalità per le poche larve emerse. Le analisi strutturali ed ultrastrutturali hanno evidenziato un drammatico ritardo nello sviluppo degli embrioni silenziati, che mostrano alterazioni morfologiche, evidenziando come il gene Sl102 abbia un ruolo importante nella regolazione dello sviluppo embrionale. Questo studio suggerisce che il trattamento delle uova per interrompere l'embriogenesi rappresenta una strategia promettente per il controllo dei Nottuidi. Ulteriori studi saranno finalizzati a comprendere il ruolo del gene Sl102 nell'embriogenesi e a sviluppare un adeguato sistema di rilascio del dsRNA mirato alle uova di lepidotteri.

PAROLE CHIAVE: nottue, controllo degli insetti, dsRNA, alterazioni morfologiche, embriogenesi.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Valutazione dell'attività antimicrobica dei lipidi estratti da *Hermetia illucens* allevata su diversi substrati

Antonio Franco[1], Carmen Scieuzo[1], Rosanna Salvia[1], Valentina Pucciarelli[1], Sofia Ouazri[1], Francesco Iannielli[1], Luca Borrelli[2], Fulvia Bovera[2], Eric Schmitt[3], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata; [2] Università di Napoli Federico II, Italia; [3] Protix BV, Olanda

Poiché il problema della resistenza antimicrobica è in costante aumento, c'è un nuovo interesse per i prodotti antimicrobici derivati da fonti naturali, in particolare ottenuti da materiali innovativi ed eco-compatibili. I lipidi degli insetti, grazie alla loro composizione in acidi grassi, possono essere classificati come composti antimicrobici naturali e potrebbero rappresentare una nuova fonte di molecole antimicrobiche in risposta alla necessità di sviluppare nuove molecole per contrastare la resistenza antimicrobica. Per valutare l'efficacia antibatterica dei lipidi di *Hermetia illucens*, questa componente è stata estratta dalle larve ed è stata caratterizzata. In particolare, sono stati estratti i lipidi da larve alimentate su diversi substrati, anche al fine di determinare se e come il substrato di alimentazione influenzi l'attività antimicrobica. Dopo estrazione con metodo Soxhlet, l'attività antimicrobica è stata valutata nei confronti di batteri Gram-positivi e Gram-negativi. Poiché sono state rilevate differenze nell'attività antimicrobica tra larve nutrite su substrati diversi, è stata analizzata la composizione specifica in acidi grassi mediante gas cromatografia, al fine di comprendere se tale componente varia in funzione del substrato. Differenze statisticamente significative sono state rilevate in cinque acidi grassi, tra i lipidi che mostravano attività antibatterica e lipidi che non mostravano alcuna attività. Dati di letteratura riportano un'innegabile attività antibatterica di questi acidi grassi, confermando l'ipotesi che questi possano contribuire all'attività antimicrobica dei lipidi di *H. illucens*.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Valutazione dell'attività antimicrobica dei lipidi estratti da *Tenebrio molitor*

Antonio Franco[1], Carmen Scieuzo[1], Rosanna Salvia[1], Valentina Pucciarelli[1], Francesco Iannielli[1], Sofia Ouazri[1], Luca Borrelli[2], Fulvia Bovera[2], Eric Schmitt[3], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Italia; [2] Università di Napoli Federico II, Italia; [3] Protix BV, Olanda

I prodotti antimicrobici ottenuti da fonti naturali, in particolare quelli ottenuti da nuove fonti e ingredienti ecosostenibili, stanno guadagnando sempre più attenzione poiché il problema della resistenza antimicrobica è peggiorato negli ultimi decenni. A causa della natura dei loro acidi grassi, i lipidi di alcuni insetti possono essere classificati come sostanze antimicrobiche naturali. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di valutare le caratteristiche antibatteriche di lipidi del coleottero *Tenebrio molitor*. I lipidi sono stati isolati mediante Soxhlet da larve, alimentate su dieta standard (crusca di frumento e verdure fresche per consentire una corretta idratazione), e adulti di *T. molitor* e sono stati testati contro *Escherichia coli* e *Micrococcus flavus*. I lipidi delle larve hanno mostrato avere un'azione antibatterica contro *Micrococcus flavus*, mentre nessun campione ha avuto attività su *Escherichia coli*. Per capire se la specifica composizione in acidi grassi può influenzare la diversa attività antimicrobica, i campioni sono stati analizzati mediante gas cromatografia. L'attività antibatterica mostrata durante le prove potrebbe essere attribuita agli acidi grassi maggiormente presenti (oleico, linoleico e stearico), di cui è stato verificato l'effetto antibatterico da soli o combinati tra loro.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Utilizzo di nanoparticelle di chitosano ottenute dall'insetto bioconvertitore *Hermetia illucens* per la veicolazione di farmaci a rilascio controllato

Guarnieri Anna[1], Rosanna Salvia[1], Carmen Scieuzo[1], Micaela Triunfo[1], Dolores Ianniciello[1], Antonio Franco[1], Andrea Boschi[1], Beatrice Coltelli[2], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Italia; [2] Università di Pisa, Italia

La chitina, componente strutturale dell'esoscheletro degli artropodi e della parete cellulare dei funghi, può essere deacetilata al fine di ottenere il suo derivato più solubile, il chitosano. Grazie a importanti proprietà quali biodegradabilità, biocompatibilità, atossicità, attività antiossidante e attività antimicrobica, la chitina e il chitosano sono utilizzati in diversi ambiti di applicazione. La principale fonte di chitina è costituita dagli scarti dell'industria ittica, soprattutto gusci di crostacei. Gli insetti rappresentano una valida fonte alternativa ai crostacei; tra essi, ha suscitato grande interesse negli ultimi decenni, il dittero bioconvertitore *Hermetia illucens*. Il chitosano, con la sua elevata versatilità legata alla sua solubilità e alla sua resistenza alla degradazione enzimatica, è un biopolimero di rivestimento molto sicuro per la produzione di nanoparticelle (NPs). Il crescente progresso delle nanotecnologie ha interessato tutti i campi della scienza, grazie alle caratteristiche strutturali, chimiche, meccaniche, magnetiche, elettriche e biologiche, che questi sistemi possiedono. Le NPs possono essere definite come sistemi colloidali submicronici di trasporto di farmaci, composti da polimeri naturali o artificiali, con dimensioni comprese tra 10-100 nm. Le NPs consentono un rilascio controllato dei farmaci, un targeting sito-specifico e un elevato rapporto superficie/volume, garantendo una migliore efficacia e sicurezza delle molecole bioattive. Microemulsione, gelificazione ionotropica, evaporazione del solvente in emulsione e diffusione del solvente in emulsione sono metodi molto diffusi per ottenere NPs a base di chitosano. Il peso molecolare e il grado di acetilazione del biopolimero sono dei parametri che influenzano le dimensioni e la carica superficiale delle NPs. Alcuni dei meccanismi coinvolti nell'incapsulamento dei farmaci nella matrice polimerica sono legati all'interazione elettrostatica, ai legami a idrogeno e alle interazioni idrofobiche. La tipologia di farmaco e l'ambiente fisiologico del sito di somministrazione e d'azione sono fattori discriminanti per il loro impiego. Tra i vari polimeri, i sistemi di rilascio di farmaci a base di chitosano stanno guadagnando sempre più interesse come veicoli in grado di rilasciare i loro principi attivi alla velocità e nel sito corporeo desiderati. Le NPs rivestite con il chitosano possono incorporare, attraverso diversi metodi di preparazione, differenti tipologie di farmaci ed essere utilizzate per trasportare piccole molecole, proteine, peptidi, vaccini, geni e oligonucleotidi. Le NPs di chitosano sono solubili in soluzione acquosa acida, biodegradabili, stabili, non tossiche, biocompatibili e facili da preparare. Non interferiscono con i principi attivi che trasportano e non hanno effetti collaterali. In questa prospettiva, il chitosano prodotto dall'insetto *H. illucens*, una fonte innovativa e sostenibile, può essere utilizzato per la produzione di NPs. Gli esperimenti preliminari sono stati condotti sciogliendo il chitosano prodotto da H. illucens in una soluzione di acido acetico, aggiungendo tween, glicerolo e tripolifosfato di sodio (TPP). La formazione di NPs di chitosano-TPP è avvenuta attraverso il meccanismo di cross linking del TPP. Questa tecnologia è di particolare interesse e importanza per l'uso delle NPs in campo biomedico e farmaceutico.

POSTER

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

L'acquisizione della Flavescenza dorata è mediata da interazioni tra le proteine di membrana del fitoplasma e proteine delle cicaline vettrici

Luciana Galetto, Marika Rossi, Simona Abbà, Domenico Bosco, Cristina Marzachì

CNR, Istituto per la protezione Sostenibile delle Piante, Italia

I fitoplasmi sono batteri fitopatogeni che si nutrono nel floema e causano malattie in centinaia di specie vegetali, con gravi perdite economiche per le colture in tutto il mondo. I fitoplasmi sono trasmessi da emitteri, appartenenti al sottordine Auchenorrhyncha (Fulgoromorpha e Cicadomorpha) ed alla famiglia Psyllidae. Una volta acquisiti dal vettore, i fitoplasmi devono attraversare la membrana intestinale, diffondersi nell'emolinfa e colonizzare le ghiandole salivari per essere trasmessi, tramite la saliva, ad un'altra pianta. Poiché i fitoplasmi sono batteri senza parete cellulare, le loro proteine di membrana sono coinvolte nel processo di internalizzazione nella cellula ospite. In questo lavoro, si è studiata l'interazione della proteina immunodominante di membrana (Imp) del fitoplasma della Flavescenza dorata (FDp) con le proteine del vettore. Questo fitoplasma è un patogeno da quarantena della vite e una grave minaccia per la viticoltura di diverse regioni europee. La difesa dalla malattia si basa su diverse misure, tra cui trattamenti insetticidi obbligatori per ridurre la popolazione del vettore, eradicazione delle piante infette e potatura della vegetazione sintomatica per ridurre al minimo la fonte di inoculo, ed impianto di barbatelle trattate con acqua calda per sostituire le piante mancanti. Queste strategie sono costose, incidono sulla salute dell'ambiente e dei viticoltori e sollevano preoccupazioni sui residui di insetticidi nel prodotto finale. *Scaphoideus titanus* è il principale vettore naturale di FDp alla vite, mentre *Euscelidius variegatus* è un vettore di laboratorio, comunemente usato per scopi di ricerca. Il dominio esterno di FDp Imp interagisce selettivamente con le proteine dei vettori e non interagisce con quelle dei non vettori. Tuttavia, l'identità delle proteine dei vettori che interagiscono con FDp Imp è ancora sconosciuta. I domini C-terminali di Imp dei due ceppi di FDp (16SrV-C e –D), contenenti l'intera porzione della proteina che si prevede esposta all'esterno della cellula batterica, sono stati sintetizzati fusi ad una coda di istidina, utilizzando un sistema di espressione ottimizzato nel batterio *Escherichia coli*. Saggi di pull-down con le proteine di fusione di FDp Imp (come esca) ed estratti di proteine intestinali dei due insetti hanno identificato partner proteici di interazione simili per entrambe le specie di vettori. Queste proteine sono state analizzate mediante spettrometria di massa e identificate sulla base dei set di dati proteici ottenuti dai rispettivi trascrittomi di *S. titanus* ed *E. variegatus*. Tra le proteine di *E. variegatus* che interagiscono con Imp, cinque sono state ulteriormente caratterizzate misurando l'espressione del loro trascritto in diversi tessuti dell'insetto e in insetti sani rispetto a quelli infetti. Nella fase successiva, gli stessi geni sono stati silenziati mediante microiniezione addominale di appropriati dsRNA, per valutare il loro possibile ruolo sull'acquisizione del fitoplasma. Per due di essi, legumain e natterin-4-like, il silenziamento ha comportato una significativa riduzione della moltiplicazione del fitoplasma negli insetti trattati e nutriti su piante infette. Questo lavoro rappresenta un passo in avanti per chiarire i meccanismi di FDp nell'infezione del vettore ed identifica potenziali bersagli per interferire con la trasmissione, fornendo un nuovo strumento per la difesa integrata dalla FD.

PAROLE CHIAVE: *Euscelidius variegatus, Scaphoideus titanus*, proteina immunodominante di membrana.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Valutazione dell'attività biologica di due attacine dell'insetto stecco *Carausius morosus*

Simona Picchietti[1], Francesco Buonocore[1], Andrea De Carolis[1], Federica Massaro[1], Anna Rita Taddei[1], Marco Gerdol[2] , Andrea Miccoli[1], Paolo Roberto[1], Giuseppe Scapigliati[1], Anna Maria Fausto[1]

[1] Università degli Studi della Tuscia, Italia; [2] Università di Trieste, Italia

Gli insetti producono un ampio repertorio di peptidi antimicrobici (AMP) come effettori cruciali dell'immunità innata. Gli AMP degli insetti appartengono a diverse famiglie che possono essere classificate in base alla loro struttura e/o funzione. Le attacine sono un gruppo piuttosto eterogeneo di AMP, ricche di residui di glicina, e attive principalmente contro i batteri Gram-negativi. In questo lavoro, le sequenze di due presunti AMP, denominati Cm3610 e Cm3021, appartenenti alla famiglia delle attacine, sono state identificate in silico dal trascrittoma dell'insetto stecco *Carausius morosus*. Dopo immunostimolazione in vivo con elicitori batterici e fungini, l'analisi qPCR ha indicato un'espressione significativamente più elevata di questi peptidi nei corpi grassi, nei tubuli malpighiani, nel cervello, nell'intestino e negli emociti di *C. morosus*, rispetto ai campioni non stimolati. La regione matura dei peptidi Cm3610 e Cm3021 è stata sintetizzata e la bioattività specifica è stata valutata in vitro. L'attività membranolitica dei peptidi è stata studiata su modelli batterici Gram-negativi (es. *Escherichia coli*) e Gram-positivi (es. o *B. cereus*): Cm3610 alterava la permeabilità della membrana in *B. cereus*, mentre Cm3021 non era efficace né su *E. coli* né su *B. cereus*. Nessuno dei due peptidi ha mostrato alcuna attività emolitica contro gli eritrociti di mammifero. Inoltre, gli effetti individuali e combinati dei peptidi sono stati valutati nei confronti di linee cellulari primarie di fibroblasti umani (FB789) e di melanoma murino (B16F10). Da notare che il peptide Cm3610 ha mostrato una significativa attività citotossica contro le cellule B16F10, senza influenzare la vitalità delle cellule FB789. Al contrario, il peptide Cm3021 ha ridotto significativamente la vitalità di entrambe le linee cellulari. L'esposizione combinata delle cellule ai peptidi Cm3610 e Cm3021 non ha causato alcun effetto citotossico sinergico. Questi risultati aprono interessanti prospettive sulla possibile applicazione del peptide Cm3610 per applicazioni in ambito biomedico.

PAROLE CHIAVE: Peptidi antimicrobici, *Carausius morosus*, Attacine.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Valutazione dell'attività antitumorale dell'emolinfa di *Hermetia illucens*

Roberta Rinaldi, Carmen Scieuzo, Rosanna Salvia, Fabiana Giglio, Mariarita Rubino, Emine Derin[1], Federica De Stefano, Antonio Franco, Patrizia Falabella

Università degli Studi della Basilicata, Italia

L'uso di agenti chemioterapici convenzionali è spesso associato a effetti collaterali deleteri causati da danni involontari alle cellule e tessuti sani. Inoltre, le cellule tumorali diventano spesso resistenti alla chemioterapia a causa di una maggiore espressione di enzimi detossificanti e di vettori di farmaci e fattori di difesa coinvolti nella riduzione della concentrazione di farmaci intracellulari, alterazioni nelle interazioni tra il farmaco e il suo bersaglio, maggiore capacità della cellula di riparare danni al DNA o tollerare condizioni di stress e difetti nei pathways apoptotici. Alcune soluzioni generali alla resistenza ai farmaci si basano su: diagnosi precoce dei tumori; monitoraggio adattivo durante la terapia; aggiunta di nuovi farmaci e principi farmacologici migliorati che si traducono in risposte più profonde, nonché nella possibilità di una terapia combinata; integrazione di dati clinico-genomici e modellizzazione computazionale; utilizzo di molecole con specifica e mirata attività sulle cellule tumorali per ridurre eventuali effetti tossici a lungo termine e off-target delle terapie sulle cellule sane. Dal 1957 l'interesse per lo studio dei peptidi con attività anticancro è cresciuto esponenzialmente e numerosi studi hanno dimostrato che alcuni dei peptidi antimicrobici (AMPs), presentano un ampio spettro di attività citotossica anche contro le cellule tumorali e sono definiti ACPs, anticancer peptides. Gli AMPs sono piccole molecole presenti nel sistema immunitario innato di una vasta gamma di organismi caratterizzate da una sequenza composta da 5 a 50 residui amminoacidici, da alta idrofobicità e da una carica netta può assumere valori compresi tra da -5 (anionici) a + 10 (cationici), quest'ultimi maggiormente diffusi. Analogamente ai batteri, le cellule tumorali hanno una carica negativa netta a causa della loro elevata espressione, rispetto alle cellule sane, di molecole anioniche e ciò permette interazioni elettrostatiche tra ACPs e la superficie di molte cellule tumorali. Inoltre, la fluidità della membrana e la presenza di microvilli su di essa sono tipicamente aumentate nelle cellule tumorali rispetto alle loro controparti sane, il che può facilitare la destabilizzazione della membrana delle cellule tumorali e la maggior superficie di ancoraggio da parte dei ACPs. Inoltre, i mitocondri delle cellule eucariotiche sono caricati negativamente e hanno un potenziale transmembrana altamente negativo ed una volta all'interno della cellula, i ACPs possono perturbare l'integrità delle membrane mitocondriali con conseguente rilascio di diverse proteine stimolatori di apoptosi nel compartimento citosolico.
I peptidi antimicrobici sono prodotti da tutti gli organismi, ma gli insetti sono tra le fonti più ricche e più innovative di ACPs. Lo scopo del presente lavoro è quello di individuare, a partire dall'insetto *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae), principi farmacologicamente attivi di origine naturale, da utilizzare per lo sviluppo di farmaci antitumorali alternativi o in supporto alle terapie convenzionali già in uso. Dalle larve di *H. illucens* è stata estratta l'emolinfa e precipitata con solventi organici al fine di separare i peptidi di interesse dalle proteine di peso molecolare superiore. L'attività degli estratti emolinfatici è stata valutata su cellule di carcinoma colorettale trattate con diverse diluizioni di campione.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Attività insetticida di una proteina di un polydnavirus

Elia Russo[1], Nicolò Baranzini[2], Ilaria Di Lelio[1], Andrea Becchimanzi[1], Maria Giovanna Pellegrino[3], Martin G. Edwards[3], Angharad Gatehouse[3], Morena Casartelli[3], Gianluca Tettamanti[1], Francesco Pennacchio[1]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Università dell'Insubria, Italia; [3] Università degli Studi di Milano, Italia; [4] Università di Newcastle, Regno Unito

I polidnavirus (PDV) sono virus simbionti di Imenotteri Ichneumonidi che parassitizzano larve di Lepidotteri e vengono iniettati insieme all'uovo e al veleno nel corpo dell'ospite al momento della parassitizzazione. Le particelle virali infettano i tessuti dell'ospite senza replicarsi ed esprimono fattori di virulenza che alterano la fisiologia dell'ospite per favorire lo sviluppo della progenie del parassitoide. Studi sul PDV associato al parassitoide *Toxoneuron nigriceps* (Hymenoptera, Braconidae) hanno dimostrato che uno dei suoi fattori di virulenza (TnBVANK1) è in grado di ridurre la sopravvivenza delle larve di Spodoptera littoralis (Lepidoptera: Noctuidae) quando somministrato per via orale. Infatti, questa proteina virale aderisce alla membrana apicale delle cellule dell'epitelio dell'intestino medio e interferisce con l'assorbimento dei nutrienti. In questo lavoro esploriamo l'attività insetticida di questa molecola su un insetto succhiatore, l'afide Acyrthosiphon pisum (Hemiptera: Aphididae). La proteina ricombinante TnBVANK1 è stata prodotta nel lievito Pichia pastoris, purificata mediante cromatografia di affinità e somministrata per via orale agli afidi con una dieta liquida offerta in sacchetti di parafilm. È stato osservato nel tempo un significativo aumento della mortalità degli afidi e l'effetto è dose-dipendente. Le analisi morfologiche condotte mediante microscopia ottica ed elettronica a trasmissione (TEM) sui tessuti dell'intestino medio hanno rilevato un'estesa alterazione dell'epitelio, le cui cellule mostrano vacuolizzazione del citoplasma e, alle dosi maggiori, rottura della membrana plasmatica. È in corso di studio il meccanismo d'azione di questo fattore di virulenza. Questi risultati indicano che TnBVANK1 è un buon candidato per lo sviluppo di nuove biotecnologie per il controllo degli afidi.

PAROLE CHIAVE: fattore di virulenza, *Toxoneuron nigriceps*, anchirina, biopesticidi, controllo degli afidi.

POSTER

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Il veleno di *Aphidius ervi* regola l'idoneità nutrizionale dell'ospite

Elia Russo[1], Ilaria Di Lelio[1], Min Shi[2], Andrea Becchimanzi[1], Francesco Pennacchio[1]

[1] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia; [2] Jiaxing Nanhu University, Cina

Gli Imenotteri parassitoidi hanno elaborato strategie di sorprendente complessità per modulare e sfruttare la fisiologia e il metabolismo dei loro ospiti al fine di favorire lo sviluppo della loro progenie. Tali strategie si avvalgono di sofisticati fattori di regolazione che possono avere origine sia materna (veleno) sia embrionale (teratociti).
L'afide del pisello, Acyrthosiphon pisum (Homoptera, Aphididae), e il suo parassitoide endofago, *Aphidius ervi* (Hymenoptera, Braconidae), rappresentano un ottimo sistema modello per indagare i meccanismi molecolari alla base delle interazioni tra i parassitoidi, i loro ospiti e i simbionti primari. In questo lavoro abbiamo studiato il ruolo funzionale della componente più abbondante del veleno di A. ervi, una γ-glutamil transpeptidasi (Ae-γGT), nota per indurre la castrazione dell'ospite. Utilizzando la tecnica dell'RNA interferente (RNAi), abbiamo silenziato il gene Ae-γGT nelle femmine adulte di *A. evi* mediante microiniezioni di RNA a doppio filamento (dsRNA) negli stadi pupali del parassitoide. Abbiamo utilizzato queste femmine, nel cui veleno non è presente la proteina Ae-γGT, per indagare i cambiamenti fenotipici negli ospiti parassitizzati e nella progenie del parassitoide. Abbiamo osservato che il silenziamento del gene Ae-γGT non solo determina la mancata castrazione dell'afide, ma anche un aumento della crescita ponderale dell'ospite e della larva del parassitoide, accompagnato e supportato da una maggiore proliferazione del batterio simbionte primario di *A. pisum, Buchnera aphidicola*. Tuttavia, la diminuita sopravvivenza e la ridotta fecondità osservate negli adulti del parassitoide suggeriscono che le dimensioni corporee rappresentino un trade-off: se la larva ha un'elevata crescita ponderale l'adulto presenta una fitness ridotta. Questi risultati confermano che la proteina Ae-γGT è in grado di causare la degenerazione degli ovarioli dell'ospite e suggeriscono che sia coinvolta nel regolare la proliferazione dei batteri simbionti dell'afide, probabilmente promossa da altre componenti del veleno. Il nostro studio propone un nuovo approccio in vivo per comprendere la funzione delle componenti del veleno dei parassitoidi degli afidi e ha rivelato un ruolo precedentemente sconosciuto di Ae-γGT nel processo di regolazione dell'ospite.

PAROLE CHIAVE: Interazione ospite-parassitoide, RNAi, Controllo biologico, *Acyrthosiphon pisum.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Identificazione e caratterizzazione funzionale delle proteine ovariche di *Toxoneuron nigriceps* coinvolte nella soppressione precoce della risposta immunitaria dell'ospite

Rosanna Salvia[1], Carmen Scieuzo[1], Antonio Franco[1], Andrea Boschi[1], Maria Monti[2], Flora Cozzolino[2], Heiko Vogel[3], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Italia; [2] Università di Napoli Federico II, Italia; [3] Max Planck Institute for Chemical Ecology, Germania

Toxoneuron nigriceps (Viereck) (Hymenoptera, Braconidae) è un parassitoide endofago degli stadi larvali di *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera, Noctuidae), la larva del tabacco. Durante l'ovodeposizione, *T. nigriceps* inietta nell'organismo ospite l'uovo, il veleno, il fluido del calice, che contiene un Polydnavirus (*T. nigriceps* BracoVirus: TnBV), e le Proteine Ovariche (PO). Le PO, originate dalle cellule del calice ovarico, sono coinvolte nell'induzione di una complessa sintomatologia legata all'alterazione del sistema immunitario dell'ospite. Infatti, sebbene l'espressione genica virale nell'ospite raggiunga livelli rilevabili entro poche ore, il metabolismo dell'ospite e il sistema immunitario sono interrotti poco dopo la parassitizzazione. Per caratterizzare funzionalmente le PO, sono stati applicati due approcci. In primo luogo, incubando gli emociti con le PO in toto e rilevando diverse alterazioni sulle cellule ospiti: l'iniezione di PO ha indotto un esteso stress ossidativo e una disorganizzazione del citoscheletro di actina. Queste alterazioni possono spiegare la perdita di funzionalità degli emociti (la riduzione della capacità di incapsulamento da parte dell'ospite) e l'alto livello di mortalità degli emociti. Quindi, è stato valutato l'effetto delle frazioni HPLC derivanti dalle PO in toto. Tra le 28 frazioni analizzate, due frazioni hanno causato una riduzione della vitalità degli emociti e sono state testate per rilevare i cambiamenti nella morfologia e nella funzionalità degli emociti. In accordo con i risultati precedenti, ottenuti con le PO in toto, le due frazioni hanno causato grave stress ossidativo, rottura del citoscheletro di actina, perdita della capacità di incapsulamento degli emociti e alto tasso di mortalità. Inoltre, è stato applicato un approccio combinato trascrittomico e proteomico per identificare le proteine presenti all'interno delle PO e in particolare le proteine delle due frazioni: sono state rilevate otto proteine che potrebbero essere coinvolte nei cambiamenti osservati negli emociti dell'ospite. I nostri risultati contribuiranno a una migliore comprensione delle componenti ovariche e del loro ruolo nella strategia dell'imenottero parassitoide per sfuggire alle risposte immunitarie dell'ospite.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI
GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Utilizzo di chitosano di insetti per la conservazione di pomodorini freschi

Rosanna Salvia, Carmen Scieuzo, Micaela Triunfo, Anna Guarnieri, Dolores Ianniciello, Antonio Franco, Giovanni Lomonaco, Antonio Dolce, Maddalena Ventura, Angela De Bonis, Patrizia Falabella

Università degli Studi della Basilicata, Italia

La chitina, il secondo biopolimero più abbondante sulla Terra, è il principale componente strutturale dell'esoscheletro degli artropodi e della parete cellulare di lieviti e funghi. Attualmente, la principale fonte commerciale di chitina, l'esoscheletro dei crostacei, non è più altamente sostenibile. Per questo motivo, la chitina derivata dagli insetti, come fonte alternativa e più sostenibile, sta ricevendo un'attenzione crescente. Tra gli insetti, il dittero *Hermetia illucens* è una fonte molto promettente di chitina in quanto le larve possono nutrirsi di rifiuti organici e bioconvertirli in biomassa larvale e allo stesso tempo, gli scarti dell'allevamento (esuvie pupali e adulti morti) possono essere utilizzati come fonte di chitina.
Il chitosano, il suo principale derivato deacetilato, grazie ad alcune importanti proprietà come antimicrobicità, potere antiossidante e capacità filmogenica, è uno dei polimeri naturali più promettenti per l'utilizzo alimentare, come rivestimento commestibile per la conservazione della frutta e della verdura fresca. I rivestimenti a base di chitosano riducono la disidratazione e ritardano il deterioramento microbico e fungino, agendo come barriere in grado di ritardare la maturazione e la senescenza. Questi rivestimenti di chitosano prodotti dai crostacei sono già stati utilizzati con successo su un'ampia varietà di cibi freschi.
Grazie alle sue proprietà e al suo contenuto altamente salutare, il pomodoro (*Solanum lycopersicum*) è uno dei frutti più consumati e coltivati al mondo. Il confezionamento dei pomodori è un elemento chiave per la loro conservazione post-raccolta, poiché si tratta di frutti climaterici deperibili. Infatti, i pomodori, nel periodo post-raccolta, subiscono progressivamente gli effetti dei meccanismi biochimici di maturazione e respirazione, che influiscono sul loro deterioramento e quindi portano alla loro senescenza.
Nel presente lavoro, il chitosano è stato prodotto dalle esuvie pupali di *H. illucens* seguendo due diverse tipologie di deacetilazione: eterogenea e omogenea. Il chitosano, alle concentrazioni dello 0,5% e dell'1%, è stato applicato sui pomodori tramite spruzzatura e per immersione; successivamente i pomodori sono stati conservati a due condizioni di temperatura: ambiente e 4°C. La perdita di peso, i parametri fisico-chimici, i fenoli totali, i flavonoidi totali e la variazione dell'attività antiossidante dei pomodori sono stati studiati per un periodo di conservazione di 30 giorni. Tutti i parametri si sono mantenuti stabili con l'uso di chitosano eterogeneo, che risulta più efficace di quello omogeneo. Inoltre, il metodo di spruzzatura, rispetto alla tecnica di immersione, è stato più efficace nel ridurre la perdita di peso e la variazione del pH, la quale è stata efficacemente ridotta attraverso l'utilizzo dei rivestimenti di chitosano. Non sono state riscontrate differenze significative nell'azione protettiva tra il chitosano derivato da *H. illucens* e il chitosano commerciale.
Questi risultati preliminari sono incoraggianti per la validazione dell'insetto *H. illucens* come fonte alternativa di chitina e di chitosano e costituiscono un punto di partenza incoraggiante per nuove prospettive nell'utilizzo del chitosano, un biopolimero economicamente interessante, ottenuto da un prodotto di scarto dell'allevamento degli insetti.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Utilizzo di chitosano di insetti per la conservazione di frutta fresca

Dolores Ianniciello, Rosanna Salvia, Carmen Scieuzo, Micaela Triunfo, Anna Guarnieri, Andrea Boschi, Antonio Franco, Giovanni Lomonaco, Antonio Dolce, Maddalena Ventura, Angela De Bonis

Università degli Studi della Basilicata, Italia

Grazie alle sue proprietà, il chitosano risulta un polimero adatto per essere utilizzato come un materiale naturale di rivestimento per preservare la qualità e prolungare la durata di conservazione degli alimenti freschi. I film bioattivi a base di chitosano sono utilizzati con successo nel confezionamento di frutta, verdura, uova e carne per contrastare la contaminazione microbica e il deterioramento organico. Attualmente, la principale fonte commerciale di chitina e chitosano è costituita dagli scarti derivanti dall'industria ittica, in modo particolare i gusci dei crostacei. Tuttavia, i problemi di scarsa disponibilità e sostenibilità dei crostacei rendono gli insetti, in particolare quelli bioconvertitori, una promettente fonte alternativa di chitina e chitosano.

Il presente lavoro si concentra sullo sfruttamento di uno dei prodotti di scarto dell'allevamento di *Hermetia illucens*, quali le esuvie pupali, che risultano essere la biomassa migliore dell'insetto per l'estrazione della chitina e la produzione del chitosano. Il chitosano ottenuto dalle esuvie pupali di *H. illucens* è stato utilizzato per la formulazione di soluzioni di rivestimento da applicare poi sulla frutta fresca. In particolare, albicocche (*Prunus armeniaca*), pesche gialle (*Prunus persica*) e percoche (*Persica vulgaris*) sono state rivestite con chitosano decolorato e non decolorato alle concentrazioni dello 0.5% e l'1% e conservate sia a temperatura ambiente che a 4°C per il tempo necessario a valutarne le condizioni di conservazione. Gli effetti del rivestimento di chitosano sui diversi frutti sono stati valutati considerando i cambiamenti verificatisi durante la conservazione in termini di perdita di peso, contenuto totale di solidi solubili e pH. È stato inoltre valutato l'effetto del rivestimento a base di chitosano sullo sviluppo spontaneo di muffe sulla buccia dei frutti esaminati. I risultati ottenuti hanno rivelato che il chitosano da insetti risulta efficace alla pari o più del chitosano derivato da crostacei disponibile in commercio nel mantenere più stabili alcuni importanti parametri fisico-chimici post-raccolta di albicocche, pesche e percoche. Gli effetti risultano più evidenti sui frutti conservati a temperatura controllata rispetto a quelli conservati a temperatura ambiente. Non sono state riscontrate differenze significative tra le due concentrazioni di chitosano testate, né tra chitosano decolorato e non decolorato. Questi risultati preliminari forniscono un punto di partenza incoraggiante per validare l'utilizzo delle esuvie pupali di insetti, in particolare di *H. illucens*, per la produzione di chitosano da utilizzare nel settore agroalimentare.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Ottimizzazione della produzione ricombinante di peptidi antimicrobici di *Hermetia illucens* in lievito

Fabiana Giglio, Carmen Scieuzo, Rosanna Salvia, Roberta Rinaldi, Antonio Franco, Mariarita Rubino, Emine Derin, Federica De Stefano, Simona Todisco, Angela Capece, Patrizia Falabella

Università degli Studi della Basilicata, Italia

I peptidi antimicrobici (AMP) svolgono un ruolo chiave nell'immunità innata come prima linea di difesa contro batteri, funghi e virus. Il loro utilizzo può contribuire a contrastare il fenomeno dell'antibiotico resistenza, attualmente considerata una delle principali minacce per la salute pubblica. Gli AMP sono piccole molecole, con dimensioni comprese tra 10 e 50 residui amminoacidici, prodotti da tutti gli organismi viventi. Grazie alla loro elevata biodiversità, gli insetti rappresentano la fonte più ricca e innovativa per gli AMP. Tra questi, *Hermetia illucens* mostra una straordinaria capacità di vivere in ambienti ostici, ricchi di microrganismi, e potrebbe essere una grande fonte di AMP. In studi precedenti, alcuni trascrittomi di *H. illucens* sono stati esaminati al fine di identificare le sequenze putativamente codificanti per AMP. Le sequenze sono state ulteriormente analizzate con specifici software bioinformatici, al fine di caratterizzarle dal punto di vista chimico-fisico e delle putative funzioni. Lo scopo di questo lavoro è l'ottimizzazione della produzione di AMP nel lievito *Pichia pastoris*, in seguito al clonaggio di alcune sequenze nello specifico vettore di epressione pPIC9K. L'espressione in lievito ha numerosi vantaggi, tra cui il processamento e folding della proteina, la possibilità di effettuare modifiche post-traduzionali e la garanzia di livelli più alti di espressione rispetto ai comuni sistemi per l'espressione delle proteine ricombinanti. I peptidi espressi saranno purificati mediante cromatografia per affinità Ni-NTA utilizzando un tag di poli-istidina al C-terminale. L'attività antimicrobica dei peptidi sarà testata su ceppi Gram-positivi e Gram-negativi mediante agar diffusion assay e altri test microbiologici. Ulteriori analisi si concentreranno sull'ottimizzazione della produzione di AMP in bioreattori.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Proprietà antimicrobiche del chitosano ottenuto da diversi stadi di sviluppo dell'insetto bioconvertitore *Hermetia illucens*

Carmen Scieuzo[1], Rosanna Salvia[1], Anna Guarnieri[1], Micaela Triunfo[1], Dolores Ianniciello[1], Antonio Franco[1], Sofia Ouazri[1], Angela De Bonis[1], Dragan Radnovic[2], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Italia; [2] Università di Novi Sad, Serbia

La chitina e il suo derivato deacetilato, il chitosano, possono avere diverse applicazioni in campo biomedico e farmaceutico. L'esigenza del mercato di avere questi due biopolimeri prontamente disponibili ha portato alla ricerca di fonti alternative ai crostacei, la comune fonte commerciale su scala industriale. Gli insetti, e tra questi il dittero bioconvertitore *Hermetia illucens*, sono tra i più attenzionati, poiché alcuni prodotti di scarto del suo allevamento come le esuvie di pupali e gli adulti morti, possono essere recuperati per processi estrattivi di chitina, la quale può essere convertita, successivamente, in chitosano. Quest'ultimo possiede alcune importanti proprietà come biocompatibilità, biodegradabilità, atossicità, attività antiossidante, umettante e antimicrobicità. Questa proprietà lo rende particolarmente versatile per le applicazioni in ambito medico e farmaceutico. Alcuni agenti patogeni hanno acquisito nuovi meccanismi di resistenza ai farmaci, con conseguente resistenza antimicrobica; questo rende il corpo umano progressivamente più debole nel combattere e affrontare le comuni infezioni. Per questo motivo, gli antibiotici stanno diventando sempre più inefficaci e la resistenza ai farmaci si sta diffondendo ampiamente, portando a infezioni sempre più difficili da trattare. Per affrontare questa problematica si rende necessaria la ricerca di nuovi antibatterici. Tra questi, quelli naturali possono rappresentare una soluzione alternativa sicura.
Il chitosano, dopo la protonazione in condizioni acide, può efficacemente inibire la proliferazione di diverse specie di batteri, funghi e lieviti. Il meccanismo d'azione per ciò che concerne l'azione del biopolimero sui batteri prevede un'interazione elettrostatica tra i gruppi NH3+ del chitosano e le porzioni cariche negativamente delle loro membrane, sia per i Gram-negativi che per i Gram-positivi. L'attività antimicrobica del chitosano dipende da alcune sue caratteristiche chimico-fisiche, tra cui il peso molecolare e il grado di deacetilazione, e da alcune specifiche condizioni sperimentali, come la temperatura e il pH.
La valutazione dell'attività antimicrobica del chitosano è stata condotta attraverso due tipi di esperimenti: il test di diffusione su agar e il saggio di microdiluizione. Il chitosano, sia decolorato che non decolorato, ottenuto tramite deacetilazione eterogenea da larve, esuvie pupali e adulti morti di *H. illucens* ha indotto la formazione di aloni di inibizione su piastre con i batteri in crescita. Tale dato è indice della capacità del biopolimero di inibire la crescita microbica. Questa importante proprietà di tutti i campioni di chitosano è stata confermata anche dal saggio di microdiluizione. Attraverso questo esperimento, infatti, condotto sia contro i batteri Gram-negativi che contro i Gram-positivi, è stato possibile identificare i valori della minima concentrazione inibente (MIC), che sono risultati essere compresi tra 0,3 mg/ml e 0,15 mg/ml.

POSTER

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Valutazione in vitro dell'attività antibatterica e antitumorale della frazione peptidica estratta dall'emolinfa di *Hermetia illucens*

Carmen Scieuzo[1], Rosanna Salvia[1], Fabiana Giglio[1],Roberta Rinaldi[1], Mariarita Rubino[1], Emine Derin[1], Federica De Stefano[1], Maria Monti[2], Flora Cozzolino[2], Alessandro Sgambato[3], Daria Nicolosi[4], Zeljko Popovic[5], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Italia; [2] Università di Napoli Federico II, Italia; [3] Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia; [4] Università di Catania, Italia; [5] Università di Novi Sad, Serbia

La resistenza agli antibiotici rappresenta una delle emergenze sociali e sanitarie più urgenti a livello globale insieme alla resistenza alle terapie contro il cancro: l'uso di agenti chemioterapici convenzionali e l'uso indiscriminato e prolungato di antibiotici ha contribuito rispettivamente allo sviluppo di cellule tumorali resistenti e microrganismi (virus, batteri e funghi) resistenti alle terapie convenzionali. Nella ricerca di nuovi farmaci sicuri ed efficaci, è stata recentemente prestata maggiore attenzione a una classe di composti biologicamente attivi: i peptidi antimicrobici (AMP), piccole proteine bioattive, naturalmente prodotte da tutti gli organismi viventi come componenti dell'immunità innata. Gli AMP possono avere numerosi vantaggi rispetto agli antibiotici convenzionali, quali bassi livelli di resistenza, attività ad ampio spettro con tossicità ospite minima, effetti sinergici e rapida uccisione del microrganismo. Molti studi hanno anche dimostrato che alcuni AMP presentano attività citotossica contro le cellule tumorali e sono definiti come peptidi antitumorali (ACP). Le interazioni fra le membrane dei microrganismi e gli AMP dipendono dalle forze elettrostatiche fra gli AMP carichi positivamente e la membrana dei microorganismi carica negativamente per la presenza di acido teicoico sulla parete di batteri Gram positivi e del lipolisaccaride sulla parete esterna dei batteri Gram negativi, con un meccanismo di azione che può essere membranolitico e non membranolitico.
Similmente ai batteri, le cellule tumorali hanno una carica netta negativa dovuta all'elevata espressione di molecole anioniche, quali fosfoatidilserina e mucine O-glicosilate, sul lato esterno della membrana; questo permette interazioni elettrostatiche tra gli ACP e la superficie di molte cellule tumorali. Inoltre, gli ACP possono destabilizzare più facilmente la membrana delle cellule tumorali data la sua maggiore fluidità e la maggiore presenza, rispetto alle cellule sane, di microvilli sulla superficie cellulare e possono, una volta penetrati all'interno della cellula, interrompere l'integrità delle membrane mitocondriali cariche negativamente, con conseguente rilascio di potenti proteine pro-apoptotiche.
Gli AMP sono prodotti da tutti gli organismi, ma gli insetti sono tra le fonti più ricche e innovative. Lo scopo della nostra ricerca è quello di individuare principi farmacologicamente attivi di origine naturale a partire dall'insetto *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae), da utilizzare per lo sviluppo di farmaci antimicrobici e antitumorali alternativi o a sostegno di terapie convenzionali già in uso. La componente peptidica è stata isolata dall'emolinfa di larve immunizzate (con batteri Gram-positivi o Gram-negativi) e non immunizzate e analizzato per valutare l'attività antimicrobica e anticancro. Le proprietà antimicrobiche sono state analizzate mediante saggi di diffusione in agar e microdiluizioni scalari contro batteri Gram-positivi e Gram-negativi, mentre l'effetto antitumorale è stato valutato mediante saggio MTT in diverse linee cellulari tumorali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XI

GENETICA, GENOMICA E BIOTECNOLOGIE

Caratterizzazione di chitina e chitosano derivati dal dittero *Hermetia illucens* per applicazione in campo cosmetico e farmaceutico

Micaela Triunfo[1], Rosanna Salvia[1], Carmen Scieuzo[1], Anna Guarnieri[1], Dolores Ianniciello[1], Antonio Franco[1], Giovanna Donnarumma[2], Beatrice Coltelli[3], Angela De Bonis[1], Patrizia Falabella[1]

[1] Università degli Studi della Basilicata, Italia; [2] Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Italia; [3] Università di Pisa, Italia

La chitina e il chitosano sono polimeri naturali di grande interesse tecnologico ed economico, con numerose applicazioni in diversi ambiti. La chitina è un componente strutturale dell'esoscheletro degli artropodi e della parete cellulare di funghi e lieviti; a causa della sua insolubilità, la chitina è convertita nel suo derivato deacetilato, il chitosano. Attualmente, la chitina è estratta industrialmente dagli scarti della pesca, costituiti principalmente dai gusci dei crostacei. Il dibattito sulla sostenibilità di questa risorsa e il costante aumento della domanda sul mercato di chitina e chitosano hanno spinto la ricerca verso fonti alternative. Gli insetti stanno riscuotendo grande interesse, in particolare gli insetti bioconvertitori come *Hermetia illucens*. Attualmente, *H. illucens* è allevato per la produzione di mangimi ad alto contenuto proteico, ma il suo allevamento genera anche grandi quantità di biomassa di scarto ricca di chitina, costituita dalle esuvie derivanti dai processi di muta e dagli adulti morti, che potrebbero essere sfruttati come fonte per l'estrazione di questo polimero. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di sviluppare una procedura adeguata per la purificazione della chitina e la successiva produzione di chitosano da diverse biomasse generate dall'allevamento del dittero *H. illucens*. Da larve, esuvie pupali e adulti è stata estratta chitina con resa, caratteristiche chimiche e purezza simili a quella disponibile in commercio dai crostacei. Le esuvie pupali sono state la biomassa più ricca di chitina (25.5%) e anche la più facile da raccogliere dall'allevamento di insetti, rappresentando così la biomassa di scelta per la produzione di chitosano. Dalla chitina, il chitosano è stato prodotto mediante deacetilazione eterogenea e omogenea; i due metodi hanno mostrato differenze significative in termini di efficienza di deacetilazione, resa, grado di deacetilazione e grado di cristallinità, tutte a favore del metodo eterogeneo. La caratterizzazione mediante spettroscopia, diffrattometria e miscoscopia dei diversi chitosani ha confermato la loro somiglianza con il polimero commerciale, dal quale differiscono per la minore viscosità e peso molecolare. I diversi campioni di chitosano prodotti da *H. illucens* hanno mostrato caratteristiche diverse, dipendenti in particolare dal metodo di deacetilazione e dalla decolorazione della chitina, che hanno portato a una variazione rispettivamente del grado di deacetilazione e del peso molecolare. Sono state valutate anche le proprietà biologiche del chitosano utili per applicazioni in ambito biomedico e cosmetico. I valori di IC50 (mg/mL) hanno mostrato una buona attività di radical scavenging dei chitosani prodotti da *H. illucens*. Tutti i chitosani, in particolare quelli eterogenei, sono stati in grado di ridurre l'espressione di IL-6, IL-8, IL-1α e TNF-α, dimostrando di essere dei buoni agenti antinfiammatori già a 6 ore dal trattamento. Inoltre, tutti i campioni di chitosano hanno modulato positivamente l'espressione del peptide antimicrobico HBD-2, dimostrando un'attività antimicrobica indiretta che può essere associata a quella diretta già dimostrata. A partire da questo studio, si cercherà di mettere in relazione le specifiche caratteristiche fisico-chimiche, morfologiche e biologiche dei chitosani prodotti da *H. illucens* con le specifiche applicazioni di interesse.

PRESENTAZIONE ORALE

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione XII

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Sviluppo di un metodo oggettivo di monitoraggio del paesaggio per la presenza e la dispersione dei fitofarmaci

Sergio Angeli, Riccardo Favaro, Erica Rizzi, Janam Bhanu Prakash Yadav, Veronica Carnio, Michele Preti

Libera Università di Bolzano, Italia

Negli ultimi dieci anni, l'uso di fitofarmaci in Europa si attesta sui 350 kt/anno, di questi l'Italia ne utilizza 57 kt/anno, essendo il secondo maggior utilizzatore dopo la Francia con 65 kt/anno. A causa della sua superficie agricola intensiva, l'Italia utilizza 6-7 kg/ha di fitofarmaci, sebbene l'Italia risulti il quarto Paese per superfice ad agricoltura biologica con il 15,2%, dopo Austria (25%), Estonia (22%) e Svezia (20%). In Trentino i meleti richiedono fino a 30 kg/ha di fitofarmaci, di cui 10 kg/ha sono insetticidi. Recentemente, diversi istituti di ricerca si sono concentrati sulla riduzione dell'uso di fitofarmaci sintetici in quanto vi è una crescente preoccupazione del pubblico e sono considerati i principali inquinanti che guidano il cambiamento ambientale. Ciò è anche in accordo con la recente strategia dell'UE "Farm to Fork", che mira a promuovere un ambiente sano riducendo l'uso di pesticidi del 50% entro il 2030. Tutti questi aspetti mostrano chiaramente la necessità di misurare in maniera oggettiva la presenza di fitofarmaci a livello paesaggistico . Per questo motivo il nostro gruppo di ricerca ha sviluppato una strategia di monitoraggio del paesaggio utilizzando le api mellifere come strumento di campionamento di vaste aree. Di seguito riportiamo i risultati raggiunti in tre valli alpine del Trentino – Alto Adige: Val di Sole, alta Val Venosta e Valsugana. Le prove sono state effettuate nel 2019, nel 2021 e nel 2022, posizionando rispettivamente 22 stazioni di monitoraggio in Val di Sole, 28 in alta Val Venosta e 38 in Valsugana. I campioni di polline sono stati prelevati in diversi periodi della stagione vegetativa da aprile a settembre. In tutte e tre le valli l'insetticida più frequente è sempre stato il Fosmet, rinvenuto in 17/42 campioni della Val di Sole ($\bar{x}$ 147 ppb), in 23/62 campioni dell'alta Val Venosta ($\bar{x}$ 347 ppb) e in 13/68 campioni della Valsugana ($\bar{x}$ 58 ppb). Le tre concentrazioni più elevate di Phosmet sono state riscontrate nei campioni di polline dell'alta Val Venosta, con 3.250, 2.300 e 1.540 ppb. Analogamente al caso del Phosmet, il fungicida più frequente è stato il Fluazinam rinvenuto in 16/42 campioni della Val di Sole ($\bar{x}$ 184 ppb), in 47/62 campioni dell'alta Val Venosta ($\bar{x}$ 998 ppb) e in 47 /68 campioni in Valsugana ($\bar{x}$ 38 ppb). Anche in questo caso l'alta Val Venosta ha mostrato le tre più alte concentrazioni di Fluazinam con 8.000, 7.800 e 5.510 ppb. Questi due pesticidi hanno anche dimostrato un netto effetto deriva dalla zona di coltivazione delle mele, fino a 10-12 km. Altri insetticidi rilevati più frequentemente sono stati: Acetamiprid, Etofenprox, Methoxyfenozide, Flonicamid, Spirotetramat, tau-Fluvalinate e Chlorantraniliprole. Tra i fungicidi i più frequenti dopo Fluaziam sono stati: Ditiocarbammati, Captano, Boscalid, Difenoconazolo, Fludioxonil, Penconazolo, Trifloxystrobin, Cyprodinil e Tetraconazolo. Considerando insieme i campioni di polline abbiamo trovato un totale di 27 insetticidi e 56 fungicidi. I tre campioni di polline più inquinati sono stati rinvenuti in alta Val Venosta, contenenti rispettivamente 24, 23 e 21 fitofarmaci ciascuno, 9+15, 9+13 e 8+13 rispettivamente di insetticidi e fungicidi. I nostri studi dimostrano una chiara correlazione tra il tipo di uso del suolo e la presenza di fitofarmaci su tutto il territorio di ognuna delle tre valli monitorate. Ciò ha permesso, per la prima volta, di mappare in modo preciso e oggettivo la dispersione dei fitofarmaci lungo aree relativamente estese.

PAROLE CHIAVE: Trappole del polline, dispersione di pesticidi, qualità ambientale, api mellifere.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

La vulnerabilità delle api all'infestazione da Varroa e all'infezione da DWV dipende dallo stadio di sviluppo

Virginia Zanni, Davide Frizzera, Fabio Marroni, Elisa Seffin, Desiderato Annoscia, Francesco Nazzi

Università degli Studi di Udine, Italia

L'età individuale spesso rappresenta uno dei fattori di variazione fenotipica più distintivi all'interno di una popolazione; nonostante ciò, l'impatto di tale aspetto sulle dinamiche della relazione ospite-parassita è ancora poco considerato negli studi epidemiologici.
L'ape europea, *Apis mellifera*, è interessata da numerosi parassiti e patogeni ma l'acaro Varroa destructor e il virus delle ali deformi (DWV) ad esso associato rappresentano la principale minaccia per le colonie. Essi infettano sia gli stadi preimmaginali dell'ape che quello adulto; l'obiettivo di questa ricerca era valutare l'impatto dell'acaro e del virus sui diversi stadi di sviluppo dell'ospite.
Allo scopo, api allo stadio di larva e di adulto sono state infestate artificialmente con una Varroa o infettate con il DWV per confrontarne la sopravvivenza e l'immunocompetenza, attraverso lo studio dell'espressione di alcuni geni chiave del sistema immunitario. Le larve e le pupe hanno dimostrato una maggiore vulnerabilità nei confronti del parassita e del patogeno rispetto alle api adulte. Il diverso impatto dell'acaro e del virus in funzione dello stadio di sviluppo dell'ospite non sembra essere
dovuto a variazioni nel genotipo del DWV o alla maggiore carica virale che normalmente affligge le api infestate da Varroa, quanto a differenze nell'immunocompetenza al momento dell'esposizione al parassita. Quanto osservato nel corso dello studio suggerisce l'esistenza di un "compromesso" tra crescita e immunità che rende l'ape particolarmente suscettibile a parassiti e patogeni durante il delicato processo di metamorfosi da pupa a insetto adulto. Tale compromesso potrebbe avere influenzare l'evoluzione della virulenza ed evidenzia l'importanza del fattore età nell'ambito degli studi epidemiologici.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera, Varroa destructor*, virus delle ali deformi, Immunità, stadio di sviluppo.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Studi preliminari sugli impollinatori del mango *(Mangifera indica* L.) in sud Italia

Roberto Catania[1], Marta Bonforte[1], Gaetana Mazzeo[1], Salvatore Bella[2]

[1] Università degli Studi di Catania, Italia; [2] (CREA) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Italia

Originario del sud-est Asiatico, il mango (*Mangifera indica* L. - Anacardiaceae) è ampiamente coltivato nelle aree del mondo a clima tropicale e subtropicale. Recentemente la coltivazione del mango si è diffusa in alcuni paesi del bacino del Mediterraneo tra cui l'Italia, dove viene coltivato nelle aree costiere della Sicilia. Sebbene sia una specie auto-fertile, l'impollinazione entomofila può incrementarne l'allegagione. Gli impollinatori del mango sono stati ampiamente studiati nelle aree di origine e in altre aree tropicali dove esso è stato importato, tuttavia non è mai stato condotto nessuno studio sugli impollinatori in Europa. A tale proposito, è stato iniziato uno studio di tre anni allo scopo di identificare gli impollinatori del mango in Italia, di valutare la diversità entomologica di questo agrosistema e comparare la modalità di gestione integrata e biologica. Come parte iniziale di questo studio, nel 2022 sono state condotte indagini in due impianti della Sicilia orientale (integrato e biologico). Le indagini sono state condotte durante il periodo di fioritura con due modalità di campionamento degli impollinatori, con impiego di transetti e pan traps. Sono stati impostati transetti di 200 metri di lunghezza, svolgendo le raccolte in due differenti momenti della giornata, nella mattina (9:30-11:00) e nel pomeriggio (14:30-16:00). Gli insetti venivano prelevati anche dalle piante spontanee presenti dentro i transetti, per una valutazione della diversità di questo agrosistema. Gli esemplari di *Apis mellifera* L. venivano raccolti dalle pan traps, e contati durante il percorso del transetto. Le pan traps venivano posizionate in tre triplette per ogni sito alle 9:00 e rimosse alle 16:30. I risultati del primo anno di indagine mostrano una prevalenza di api mellifere che rappresentano il 69.4% del totale degli esemplari rinvenuti (n= 1048 esemplari), la restante parte (n=321 esemplari) è rappresentata da insetti appartenenti agli ordini dei Diptera (n= 23), Lepidoptera (n= 30), Coleoptera (n= 37) e Hymenoptera (n= 231). Escludendo *A. mellifera*, 150 esemplari sono stati rinvenuti nel sito a conduzione biologica, mentre 171 nel sito a conduzione integrata, dove è stata osservata una maggiore abbondanza e ricchezza di piante selvatiche. Complessivamente, le famiglie di Imenotteri maggiormente rappresentative in termini di esemplari sono state Halictidae (n= 64), Andrenidae (n= 61), Colletidae (n= 53), Scoliidae (n= 18), e Apidae (n= 16, escludendo *A. mellifera*). I generi più abbondanti sono stati *Hylaeus* (Colletidae, n= 53) raccolti principalmente dai fiori di mango, *Panurgus* (Andrenidae, n= 47) raccolti da pan traps e piante selvatiche, e *Lasioglossum* (Halictidae, n= 34) raccolti da mango, piante selvatiche e pan traps. I campionamenti proseguiranno nei prossimi anni, e le metodologie verranno implementate per una migliore identificazione dei principali impollinatori di questa coltura tropicale in ambiente mediterraneo.

PAROLE CHIAVE: Colture tropicali, impollinatori, api, diversità, Sicilia.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Un'applicazione in campo della tecnologia dell'RNAi per ridurre l'infestazione di *Varroa destructor* nell'ape europea (*Apis mellifera*)

Francesca Bortolin[1], Emanuele Rigato[2], Sergio Perandin[3], Laura Zulian[4], Anna Granato[1], Franco Mutinelli[4], Giuseppe Fusco[1]

[1] Università degli Studi di Padova, Italia; [2] Smart Bugs, Treviso, Italia; [3] Veterinario, Italia; [4] Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Italia

L'ape europea *Apis mellifera* è sensibile a numerosi parassiti e patogeni che, interagendo con altri fattori, come pesticidi e riscaldamento globale, sono responsabili della perdita di colonie.
Il ricorso a farmaci è molto spesso la soluzione più rapida ed efficace per ridurre il livello di patogeni, ma la ricerca di approcci alternativi è fondamentale per una gestione delle api più efficiente e sostenibile. La tecnologia dell'RNA interference (RNAi) ha mostrato grandi potenzialità per il controllo dei parassiti delle api in test di laboratorio, ma mancano ancora studi per valutarne l'efficacia sul campo. Abbiamo studiato l'efficacia e la fattibilità di un trattamento con RNAi per migliorare la salute delle api in alveari gestiti secondo le buone pratiche apistiche. Integrando la dieta delle api con dsRNA disegnati per bloccare l'espressione di alcuni geni di *Varroa destructor*, un acaro considerato il principale parassita dell'ape europea, abbiamo osservato una diminuzione dei tassi di infestazione di questi acari negli alveari trattati. I dsRNA sono altamente specifici e non hanno provocato effetti dannosi sulle api. Gli apicoltori coinvolti nel progetto hanno sottolineato che questo metodo è facilmente gestibile in apiario e non interferisce con le esigenze della produzione. Saranno necessari ulteriori studi per stabilire il dosaggio ottimale di dsRNA, la durata della somministrazione e la più adatta distribuzione stagionale dei trattamenti per indurre un più efficace silenziamento genico negli acari. Tuttavia, questi risultati preliminari mostrano che l'applicazione in campo dell'RNAi è un approccio promettente per salvaguardare la salute delle api attraverso il controllo delle popolazioni di questo acaro.

PAROLE CHIAVE: Rnai, *Apis mellifera, Varroa destructor.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Strategie di fondazione nella vespa cartonaia *Polistes dominula*: possibile ruolo dell'immunocompetenza individuale?

Federico Cappa[1], Alessandro Cini[2], Rita Cervo[1]

[1] Università degli Studi di Firenze, Italia; [2] Università di Pisa, Italia

Una peculiarità delle fondatrici della vespa cartonaia *Polistes dominula* è quella di poter fondare le nuove colonie primaverili singolarmente (fondazione monoginica), oppure associandosi con altre fondatrici (fondazione poliginica). Nel primo caso, la singola vespa svolge tutti i compiti di mantenimento del nido e cura della prole fino alla nascita delle prime operaie; nel secondo, tra le varie cofondatrici si stabilisce una gerarchia, con una femmina che assurge al ruolo di dominante e depone, mentre le altre diventano subordinate e svolgono le attività necessarie allo sviluppo e sopravvivenza della colonia. Varie ipotesi sono state avanzate per spiegare l'associarsi delle fondatrici, talvolta non imparentate; diversi fattori (es. dimensioni, capacità riproduttiva, dominanza, possibilità di ereditare la colonia) alla base del fenomeno sono stati indagati nel corso degli anni. Tuttavia, il possibile ruolo giocato da una caratteristica fondamentale dell'organismo, la capacità immunitaria, non è mai stato studiato fino ad ora. L'immunocompetenza, tratto energeticamente costoso, è spesso legata alla qualità di un individuo, determinandone la sopravvivenza ed il successo riproduttivo. Nel presente studio, ci proponiamo quindi di indagare la relazione tra immunità individuale e altri indicatori della qualità delle vespe – dimensioni corporee, investimento riproduttivo, dominanza all'interno del gruppo - in differenti fasi del ciclo biologico della specie, per valutare se questa possa contribuire a plasmare la modalità di fondazione della colonia e riflettere la posizione gerarchica e le mansioni svolte all'interno del nido. Abbiamo quindi sottoposto a biosaggi immunitari, tramite iniezione di cellule del batterio *Escherichia coli*, e successiva analisi della bacterial clearance, fondatrici di P. dominula appartenenti a diverse categorie: future fondatrici svernanti, fondatrici monoginiche, dominanti poliginiche, subordinate poliginiche e femmine beta promosse al ruolo di dominanti in seguito alla rimozione della femmina alfa. Il confronto tra i diversi gruppi mostra che la riposta immunitaria delle vespe varia tra le differenti fasi del ciclo e sembra evidenziare un effetto del lavoro svolto, e quindi dello sforzo energetico compiuto dalle vespe, nel determinare i livelli della risposta immunitaria, mentre non emerge un chiaro legame con l'investimento riproduttivo e il comportamento di dominanza.

PAROLE CHIAVE: *Polistes dominula*, gerarchie di dominazione, investimento riproduttivo, capacità immunitaria, clearance batterica.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Effetto della stagione e della composizione del paesaggio sui residui di prodotti fitosanitari nel polline raccolto dalle api mellifere

Andree Cappellari[1], Valeria Malagnini[2], Paolo Fontana[2], Livia Zanotelli[2], Loris Tonidandel[2], Gino Angeli[2], Claudio Ioriatti[2], Lorenzo Marini[1]

[1] Università di Padova, Italia; [2] Fondazione Edmund Mach, Italia

Negli ultimi decenni, gli insetti impollinatori hanno subito un forte declino per molteplici cause, tra le quali l'utilizzo di prodotti fitosanitari e la perdita e la frammentazione delle aree naturali. Tra gli impollinatori, l'ape mellifera (*Apis mellifera* Linnaeus) è la specie più diffusa e la sua presenza è fondamentale per garantire la riproduzione delle piante in habitat naturali e la produzione di molte colture. Come per la maggior parte delle api, la dieta dell'ape mellifera si basa su nettare e polline. La presenza di prodotti fitosanitari nel polline raccolto dalle api può incidere negativamente sulla salute delle stesse, e può essere fortemente influenzata dalla composizione del paesaggio e, in particolar modo, dalla quantità di aree agricole presenti.
In questo lavoro abbiamo analizzato l'effetto della composizione del paesaggio e della stagione sulla quantità di residui di prodotti fitosanitari del polline raccolto da api mellifere. Abbiamo selezionato 14 località in Veneto e Trentino-Alto Adige, in cui abbiamo posizionato due arnie e raccolto campioni di polline mensilmente in primavera ed estate tra il 2017 e il 2020. Abbiamo ricercato nei campioni di polline oltre 400 composti, che comprendono fungicidi, acaricidi, erbicidi e insetticidi. Abbiamo quindi calcolato per ogni campione il Pollen Hazard Quotient (PHQ), un indice che fornisce una misura della potenziale tossicità del polline contaminato. Per valutare l'eterogeneità del paesaggio, infine, abbiamo determinato la copertura dei principali tipi di habitat in un buffer di 3 km di raggio intorno ai siti di campionamento e abbiamo analizzato la composizione dei paesaggi utilizzando l'Analisi delle Componenti Principali (PCA).
Dei 200 campioni di polline analizzati, solo 6 (3%) sono risultati completamente privi di residui. Abbiamo individuato nei campioni analizzati quasi 100 composti, soprattutto fungicidi. I valori di PHQ sono risultati alti (PHQ > 1000) in 32 campioni (16%), medio-alti (500 < PHQ < 1000) in 14 campioni (7%), medi (50 < PHQ < 500) in 47 campioni (24%) e bassi (PHQ < 50) in 101 campioni (50%). La stagione di campionamento è risultata avere un forte impatto sulla quantità di residui presenti: in particolare, il PHQ era significativamente più alto tra aprile e luglio, mentre il picco nel numero dei composti individuati nel polline è stato registrato a giugno. Anche il paesaggio ha un effetto sulla presenza di residui di prodotti fitosanitari nel polline: in particolare i residui aumentano all'aumentare della percentuale di alcune categorie di aree agricole, e diminuiscono invece all'aumentare della percentuale di aree seminaturali nel paesaggio.
Il nostro lavoro evidenzia come sia la stagionalità che la composizione del paesaggio influenzino la presenza di residui di prodotti fitosanitari nel polline raccolto dalle api mellifere, con potenziali impatti negativi sulla salute delle api. Poiché è stato dimostrato che la qualità del polline può impattare la risposta delle api ai prodotti fitosanitari, è consigliabile, per gli apicoltori, una attenta analisi del paesaggio prima del posizionamento delle arnie, al fine di massimizzare la risorse florali presenti intorno agli alveari, minimizzando allo stesso tempo la probabilità di un'elevata contaminazione del polline.

PAROLE CHIAVE: Eterogeneità del paesaggio, Impollinatori, PCA, PHQ, Risorse florali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Autorizzazione d'Emergenza dei fitofarmaci: valutazione del rischio per le api

Luca Carisio, Simone Tosi

Università degli Studi di Torino, Italia

L'effetto dei fitofarmaci sulle api è una tematica di grande importanza perché può determinare conseguenze anche sul servizio ecosistemico di impollinazione e quindi sulla produzione di cibo. Il sistema regolatorio EU per l'autorizzazione dei fitofarmaci punta a salvaguardare la salute degli impollinatori e dell'ambiente. Per proteggere le api e l'ambiente molti fitofarmaci non sono autorizzati. Tuttavia, alcuni di questi fitofarmaci non autorizzati sono ancora ampiamente utilizzati grazie al processo di Autorizzazione Emergenziale. Questo infatti, permette l'uso di fitofarmaci non autorizzati per il controllo di patogeni quando l'uso di altre misure di controllo autorizzate non sono disponibili. Alcune delle Autorizzazioni Emergenziali per l'uso di fitofarmaci date da Stati Membri sono state annullate dalla Commissione Europea perché ritenute non giustificate. Inoltre, diverse ricerche hanno suggerito che l'Autorizzazione Emergenziale è un sistema vizioso utilizzato per mantenere nel mercato fitofarmaci non autorizzati. Ad oggi, manca una valutazione completa sull'Autorizzazione Emergenziale. Ovvero un'analisi su quali sono i fitofarmaci autorizzati per via emergenziale e quali sono i rischi connessi. In questo studio utilizzando dati ufficiali, abbiamo analizzato l'uso dell'Autorizzazione Emergenziale in Europa. Abbiamo valutato se le sostanze presenti nei fitofarmaci autorizzati per via emergenziale ponessero rischi più alti delle sostanze attive presenti nei fitofarmaci normalmente autorizzati dalla regolazione EU. Abbiamo poi valutato la frequenza di sostanze attive non autorizzate presenti in matrici apistiche (pan d'ape e miele) analizzate per valutare la contaminazione ambientale in programmi di biomonitoraggio. L'analisi dimostra un ampio uso della Autorizzazione d'Emergenza in Europa, con più di 200 sostanze attive autorizzate per via emergenziale ogni anno. Un esempio è l'Autorizzazione Emergenziale recidiva da parte di 24 Stati Membri dell'uso di neonicotinoidi quali acetamiprid, clothianidin, imidacloprid, thiacloprid e thiamethoxam. Lo studio dimostra anche che le sostanze attive dei fitofarmaci autorizzati per via emergenziale sono significativamente più tossiche per le api (mediana DL50 per via orale = 34.46 µg/ape) delle sostanze approvate dalla regolamentazione EU (mediana DL50 per via orale = 100 µg/ape). I dati di biomonitoraggio mostrano che oltre il 35% dei residui di sostanze attive presenti nelle matrici apistiche sono contenuti in fitofarmaci autorizzati per via emergenziale. I nostri risultati puntando ad un processo di Autorizzazione Emergenziale dei fitofarmaci che protegga più efficacemente le api e l'ambiente.

PAROLE CHIAVE: ecotossicologia, biomonitoraggio, *Apis mellifera*, regolamentazione.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Effetti letali e subletali di insetticidi sintetici applicati per il controllo di *Phenacoccus solenopsis* sull'impollinatore *Bombus terrestris*

Roberto Catania, Marta Bonforte, Michele Ricupero, Lucia Zappalà, Gaetana Mazzeo

Università degli Studi di Catania, Italia

Phenacoccus solenopsis Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) è una specie invasiva altamente polifaga, originaria del Nord America e diffusa negli ultimi decenni in Asia e in diversi paesi del Bacino del Mediterraneo. Di recente, la specie è stata segnalata in Italia su piante di pomodoro in serra e su piante ornamentali in ambiente urbano. Sebbene siano stati osservati diversi agenti di controllo biologico che si nutrono di questo fitofago, gli insetticidi sintetici sono ampiamente utilizzati per controllare *P. solenopsis* in serra. Nel quadro di una gestione integrata degli insetti fitofagi e impollinatori (IPPM), sono stati valutati su *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera: Apidae), importante insetto impollinatore del pomodoro in serra, gli effetti letali di quattro insetticidi sintetici che si sono rivelati maggiormente efficaci in precedenti prove di controllo di P. solenopsis: acetamiprid, pyriproxyfen, sulfoxaflor e thiamethoxam. I prodotti sono stati testati alle LC10 e LC90 ottenute per *P. solenopsis*, realizzando prove di ingestione con operaie di *B. terrestris*, seguendo le linee guida dei protocolli OECD, con alcune modificazioni e utilizzando il dimetoato come controllo positivo. L'analisi della sopravvivenza con il metodo Kaplan Meier, ha evidenziato che tra i quattro insetticidi testati, il pyriproxyfen si è dimostrato il più sicuro per *B. terrestris* con una sopravvivenza del 100% ad entrambe le concentrazioni testate. La sopravvivenza alle 72 ore dei bombi esposti ad acetamiprid è stata dell'80% nel caso della LC90 e del 96,7% nel caso della LC10. Sulfoxaflor e thiamethoxam si sono rivelati particolarmente tossici per *B. terrestris* alle concentrazioni LC90, con una sopravvivenza rispettivamente dello 0% e del 3,3% alle 72 ore. Per la valutazione degli effetti subletali di queste molecole, sono stati svolti esperimenti per valutare possibili effetti anti-feeding con i due insetticidi che hanno indotto una minore mortalità nei confronti dei bombi, pyriproxyfen ed acetamiprid. Effetti anti-feeding sono stati evidenziati con l'acetamiprid alla concentrazione maggiore. Tuttavia, ulteriori studi su queste molecole si rendono necessari per valutare altri effetti subletali, come alterazioni dell'attività locomotoria ed alterazioni a livello fisiologico.

PAROLE CHIAVE: ecotossicologia, impollinatori, valutazione del rischio, tossicità.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

50 anni di "gruppo egoista": evidenze dalle vespe tropicali

Alessandro Cini[1], Needhi Thangasamy[2], Leonardo Dapporto[2], Seirian Sumner[3]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] Università di Firenze, Italia; [3] University College London, United Kingdom

Lo studio delle specie animali che vivono in gruppo è cruciale per la comprensione dell'emergere della socialità e capire come la vita in gruppo sia così diffusa nonostante alcuni evidenti svantaggi, quali una maggiore visibilità per i predatori, una maggiore competizione per le risorse e la facilitata diffusione di patogeni e parassiti. L'ipotesi del gruppo egoista, proposta da Hamilton nel 1971, si è distinta tra le varie teorie che cercano di spiegare l'evoluzione della socialità per la sua enfasi sull'interesse individuale, piuttosto che sui benefici dovuti alla selezione tra parenti. Tale ipotesi prevede che i gruppi si formino poiché gli individui, all'interno del gruppo, riducono il proprio rischio di predazione e/o di parassitismo. Quest'ipotesi predice inoltre una fitness differenziale in base alla posizione all'interno del gruppo (con le posizioni centrali più vantaggiose di quelle ai margini), nonché l'esistenza di frequenti spostamenti degli individui all'interno del gruppo al fine di sfruttare i diversi vantaggi offerti da posizioni differenti. Mentre l'effetto gruppo egoista è stato ampiamente studiato in molti taxa di vertebrati, negli insetti sociali, che pure rappresentano ottimi modelli di studio per saggiare tale teoria data la variabilità dei loro fenomeni di raggruppamento spaziale, dalla nidificazione comunitaria allo sciame, l'ipotesi del gruppo egoista rimane relativamente poco studiata e mancano ancora evidenze sperimentali per saggiarne le principali previsioni. In questo studio, utilizzando tre database online (Google Scholar, Web of Science e Scopus), abbiamo effettuato una revisione della letteratura scientifica che menziona l'effetto gruppo egoista dal suo primo utilizzo nel 1971 fino ad oggi, al fine di comprendere l'estensione dell'utilizzo di questa teoria per spiegare la socialità in vari taxa di insetti sociali. Successivamente, abbiamo verificato se questa ipotesi possa spiegare la presenza di estesi cluster coloniali nella vespa sociale tropicale Liostenogaster vechti andando a saggiare varie predizioni in una grande popolazione formata da oltre 10 cluster e oltre 250 colonie. La presentazione metterà in evidenza i principali bias e le lacune di conoscenza sull'effetto gruppo egoista negli insetti sociali e discuterà le evidenze sperimentali a supporto del gruppo egoista come spiegazione per la nidificazione in cluster nelle vespe sociali Stenogastrinae.

PAROLE CHIAVE: socialità, gruppo egoista, predazione, aggregazione, vespe sociali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Analisi chimica dei nidi di calabrone come strumento efficace per l'identificazione della specie

Livia De Fazi, Ginevra Sistri, Federico Cappa, Rita Cervo, Federico Cappa

Università degli Studi di Firenze, Italia

Nella lotta alle specie aliene invasive, la tempestività delle segnalazioni è necessaria per monitorare ed arginare l'invasione. Questo è particolarmente vero nel caso di *Vespa velutina nigrithorax*, specie di calabrone invasiva originaria dell'Asia che negli ultimi anni si sta velocemente espandendo in Europa, con un'influenza negativa sull'apicoltura e sulle popolazioni degli impollinatori selvatici. Molte delle segnalazioni delle colonie di *V. velutina* sono spesso dubbie o tardive, in quanto rappresentate soprattutto da nidi abbandonati rinvenuti nel periodo invernale. Questi nidi, soprattutto quelli più vecchi e poco integri, possono essere confusi con quelli di *Vespa crabro*, specie di calabrone autoctono Europeo. Verificare l'appartenenza di un nido all'una o all'altra specie è quindi cruciale per monitorare al meglio la presenza e l'espansione di *V. velutina*. In questi imenotteri il materiale cartaceo del nido presenta un profilo di composti chimici, in particolare idrocarburi, che riflette il profilo cuticolare dei suoi abitanti e che, essendo specie-specifico, potrebbe essere sfruttato per l'identificazione della specie di appartenenza. In questo studio abbiamo quindi voluto indagare le differenze tra la firma chimica dei nidi della specie invasiva *V. velutina* e di quella nativa *V. crabro*. Abbiamo analizzato il profilo chimico di 19 nidi raccolti in anni differenti, tra il 2014 e il 2022, 9 dei quali appartenevano a *V. crabro* ed i rimanenti *a V. velutina*. Da questi abbiamo prelevato campioni di involucro e di favo da cui sono stati estratti gli idrocarburi depositati sul materiale del nido, e analizzati mediante gas-cromatografia accoppiata a spettrometria di massa (GC-MS). Dall'analisi dei cromatogrammi sono stati identificati 55 composti, di cui 7 si sono rivelati unici per *V. crabro* e 4 per *V. velutina*. In aggiunta, alcuni di questi composti sembrano essere correlati alla struttura del nido (involucro o favo) sebbene siano presenti numerose sovrapposizioni. L'analisi degli estratti ci ha consentito quindi di individuare specifici composti che si sono rivelati discriminanti della specie di appartenenza e che potrebbero essere utilizzati come strumento diagnostico per accertare segnalazioni dubbie, specialmente quando queste provengono da zone non ancora invase o sul fronte di invasone.

PAROLE CHIAVE: Specie aliene*, Vespa velutina nigrithorax*, GC-MS.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Biocontrollo della peste americana ed europea mediante batteri lattici isolati dal tratto gastrointestinale dell'ape

Gianluca Albanese[1], Dalila Di Criscio[1], Sonia Ganassi[1], Francesco Letizia[1], Franco Mutinelli[2], Sonia Petrarca[1], Cosimo Tedino[1], Bruno Testa[1], Massimo Iorizzo [1], Antonio De Cristofaro[1]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] 2Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSVe), Italia

Gli impollinatori essenziali per l'agricoltura includono l'ape da miele europea, *Apis mellifera* L. In molte regioni del mondo sono state osservate riduzioni significative delle popolazioni di api allevate e selvatiche. Lo stato di salute e la longevità delle api sono influenzate negativamente da diverse variabili biotiche e abiotiche, come i cambiamenti nell'uso e nella gestione del territorio, pesticidi, cambiamenti climatici, pratiche apistiche, carenza di alimenti, parassiti e patogeni. A questo proposito, un microbiota sano è essenziale per garantire la salute e la vitalità delle api. Il microbiota intestinale svolge un ruolo cruciale nella crescita e nello sviluppo delle api, nella loro funzione immunitaria e nella difesa dai patogeni; un suo squilibrio, infatti, può compromettere la loro salute e al manifestarsi della Sindrome dello spopolamento degli alveari. Le infezioni causate da patogeni della covata, come *Paenibacillus larvae* (White) Ash et al. emend. Genersch et al. (peste americana) e *Melissococcus plutonius* corrig. (ex White) Bailey & Collins (peste europea), si manifestano nell'intestino delle api e possono causare perdite significative in apicoltura e agricoltura. Al momento la distruzione delle colonie sintomatiche e il monitoraggio degli apiari vicini sono gli unici rimedi per limitare la diffusione delle due malattie. L'utilizzo di antibiotici in apicoltura è da sconsigliare, in quanto residuano nei prodotti apistici e provocano disbiosi nella popolazione batterica intestinale delle api. Le terapie prolungate, così come la mancata devitalizzazione delle spore, possono causare o accelerare i processi di resistenza agli antibiotici. Secondo un consistente numero di studi, l'integrità del microbiota può essere correlata al rischio di malattia. L'uso di appropriati batteri lattici (LAB) come additivi nella dieta delle api può essere un'alternativa ecologica agli antibiotici. In questa ricerca, quattro ceppi di *Lactiplantibacillus* plantarum (Orla-Jensen) Zheng et al. (LP 31, LP 42, LP 148 e LP 179) e quattro di *Apilactobacillus kunkeei* (Edwards et al.) Zheng et al. (ALK 181, ALK 222, ALK 268 e ALK 385), isolati dal tratto gastrointestinale delle api, sono stati selezionati per la loro capacità in vitro di inibire P. larvae ATCC 9545 e M. plutonius ATCC 35311. L'attività antimicrobica del surnatante privo di cellule è stata valutata utilizzando la tecnica della diffusione su agar. Gli aloni risultanti sono stati misurati con un calibro ed espressi come diametro della zona di inibizione (ZOI). I valori della ZOI contro *P. larvae* variavano da 13,7±0,2 mm (ALK 385) e 13,9±0,4 mm (LP 179) a 16,3±0,2 mm (ALK 222). Nei test contro *M. plutonius*, la ZOI variava da un minimo di 12,0±0,2 mm (LP 179) a un massimo di 16,0±0,1 mm (LP 148). Sono necessarie ulteriori indagini per valutare in vivo il ruolo che questi LAB, utilizzati come integratori probiotici nella dieta, possono svolgere nel migliorare il benessere delle api e in strategie di biocontrollo di peste europea e peste americana. Le prime applicazioni dei nostri LAB in un apiario sperimentale hanno indicato un miglioramento dello stato di salute e della vitalità delle colonie trattate rispetto a quelle non trattate.

PAROLE CHIAVE: *Melissococcus plutonius, Paenibacillus larvae, Apilactobacillus kunkeei, Lactiplantibacillus plantarum*, probiotici, attività antimicrobica.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Valutazione dell'efficacia di oli essenziali nel controllo di *Varroa destructor* e della loro bioattività su *Apis mellifera*

Dalila Di Criscio[1], Sonia Ganassi[1], Cosimo Tedino[1], Sonia Petrarca[1], Massimo Mancini[1], Pasqualina Grazioso[2], Fani Hatjina[3], Antonio De Cristofaro[1]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Università di Modena e Reggio Emilia, Italia; [3] ELGO DIMITRA, Grecia

Varroa destructor Anderson & Trueman è un acaro ectoparassita specifico di *Apis mellifera* L. L'uso improprio di acaricidi di sintesi ha condotto alla differenziazione di popolazioni resistenti di varroa rilevate in tutto il mondo. Lo studio ha valutato l'attività biologica degli oli essenziali (OE) su *V. destructor*. Gli OE utilizzati sono stati forniti da Solimè (Cavriago, RE). Il materiale biologico è stato prelevato da un apiario sperimentale in provincia di Benevento. Sono stati eseguiti biosaggi elettroantennografici (EAG, 11 OE) su api bottinatrici e di attività biologica in gabbiette (api adulte), in vitro (adulti di varroa e larve di *A. mellifera*) e in campo (efficacia su V. destructor). Nei biosaggi in vitro sono stati utilizzati 10 adulti di varroa e 10 larve di A. m. ligustica Spinola (6 repliche). Le dosi di OE somministrate sono state 6 (0,5; 1,5; 2,0; 2,5; 3,25; 5,0 µL). I controlli sono stati effettuati dopo 1, 6, 21 e 24h. La mortalità massima (100%) degli acari è stata osservata, a concentrazioni diverse, con geranio (*Geranium robertianum* L. da fiori), cajeput (*Melaleuca leucadendron* L. var. cajeputi R. da foglie) e lavanda (*Lavandula officinalis* Chaix da fiori), uguale a quella ottenuta con acido ossalico, a partire da 21h dopo la somministrazione. Sulle larve sono state rilevate mortalità leggermente superiori, ma significative, rispetto al controllo; l'acido ossalico ha indotto la mortalità larvale più elevata. Per la prova in campo sono state utilizzate 25 arnie (5 per ognuno dei 3 OE, 5 con acido ossalico sublimato, 5 con olio minerale). Le dosi somministrate sono state di 3 e 4 ml di una soluzione olio minerale:OE (1:1). Gli OE sono stati adsorbiti su diffusori sperimentali (tavolette di compensato) e inseriti sul fondo dell'alveare. Per la verifica dell'efficacia degli OE in campo, gli acari sono stati contati prima e dopo gli esperimenti; la conta degli acari è stata effettuata sul fondo antivarroa (prima e dopo 6, 24, 72h, 1 settimana), con il metodo dello zucchero a velo e nelle cellette opercolate. In campo le soluzioni di OE hanno indotto una mortalità media di *V. destructor* significativamente superiore rispetto al controllo e paragonabile a quella indotta dall'acido ossalico. Le risposte EAG hanno rilevato una maggiore sensibilità di A. mellifera ai tre OE di geranio, cajeput e lavanda. L'attività di questi tre OE è stata valutata con biosaggi di tossicità anche su api adulte (*A. m. ligustica, A. m. macedonica* Rüttner), non evidenziando alcuna mortalità. Gli OE potrebbero essere uno strumento efficace e sostenibile per controllare *V. destructor*, integrandoli con altri mezzi di controllo delle avversità di *Apis mellifera*.

PAROLE CHIAVE: Biosaggi di tossicità, DL50, EAG, Geranio, Lavanda, Cajeput.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Distribuzione italiana di generi di vespidi in base a dati raccolti da ditte di disinfestazione

Davide Di Domenico[1], Stefano Turillazzi[2]

[1] Consulente dell'Associazione Nazionale delle Imprese di Disinfestazione (A.N.I.D.), Italia;
[2] Università degli studi di Firenze, Italia

Sono stati presi in esame i dati raccolti da 109 ditte di disinfestazione riguardanti gli interventi di controllo eseguiti negli anni 2020, 2021 e 2022 nei confronti di varie specie di Vespidi in ambito urbano. Le ditte sono state divise per area geografica nel Nord Italia (46), Centro Italia (26) Sud Italia (27) e Isole (10). I risultati rappresentano un esempio di Citizen Science.
In generale i dati (che si riferiscono a interventi di controllo svolti su richiesta di cittadini) possono essere affetti da una serie di variabili: tra questi la numerosità della popolazione, la percezione dei vari insetti da parte delle persone, la disponibilità dei siti di nidificazione, le condizioni atmosferiche annuali, l'incremento della temperatura ma anche la numerosità delle colonie delle diverse specie nei vari luoghi.
Nei 3 anni presi in esame (2020, 2021 e 2022 fino al mese di ottobre) si nota un sostanziale incremento delle catture di Vespidi che passano da 2026, nel 2020, a 2818, nel 2022. I Calabroni (che comprendono le tre specie di *Vespa* presenti in Italia: *V. crabro, V. orientalis* e *V. velutina*) sono, in percentuale, i Vespidi più rappresentati nei tre anni presi in esame con un leggero decremento nel 2022. Inoltre, dal 2020 al 2021, si nota un aumento in percentuale delle catture di Vespule, mentre quelle dei *Polistes* rimangono più o meno invariate. Per quanto riguarda il numero totale di colonie segnalate, quelle dei Calabroni rappresentano le più numerose. Questo può dipendere dalla loro visibilità e dalla considerazione che i cittadini hanno nei loro confronti rispetto a quelle degli altri Vespidi. È evidente una certa differenza tra le catture. In ogni anno i Calabroni e i *Polistes* rappresentano la massima percentuale di specie nelle catture effettuate, mentre le Vespule sono più presenti a Sud ma risultano quelle meno rappresentate nelle catture dei vari anni. Al Sud e nelle Isole le catture di *Polistes* superano in percentuale, ma di poco, quelle dei Calabroni. Nel 2022 i Calabroni rappresentavano circa il doppio dei Vespidi segnalati a Nord rispetto a quelli segnalati al Centro Sud e Isole. È probabile che questo dipenda anche dalla densità di popolazione e dalla presenza di siti adatti alla nidificazione su strutture umane.

PAROLE CHIAVE: Vespidi in ambito urbano, Citizen science, controllo.

POSTER

Microbioma intestinale delle api da miele: da non allevate a gestite

Adriana Sacco, Rosaria Varlese, Francesca Palomba, Mauro Senatore, Lorenzo Goglia, Liberata Gualtieri, Gennaro Di Prisco

Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante Consiglio Nazionale delle Ricerche, Italia

Recenti studi sul ruolo dei batteri simbionti dell'intestino delle api mellifere hanno sottolineato la loro importanza per il metabolismo dell'ospite, la resistenza ai patogeni e benessere delle famiglie. Le colonie libere di *Apis mellifera* L. (ape da miele) mostrano un livello di resilienza e adattamento alle condizioni ambientali più elevato rispetto a quelle gestite. In questo studio abbiamo utilizzato il sequenziamento profondo del DNA metagenomico per decifrare le differenze nel microbioma intestinale delle colonie di api da miele gestite e non gestite dalla stessa origine genetica.
Abbiamo raccolto bottinatrici da colonie non gestite e dai loro sciami allevati in alveari standard. Il DNA totale è stato estratto dai due gruppi di campioni e il sequenziamento è stato eseguito su Novaseq 6000 producendo letture paired-end da 250 bp. L'analisi PCoA ha mostrato come le repliche di api mellifere gestite e non gestite si raggruppassero in due gruppi diversi. Inoltre, sono state condotte analisi dell'abbondanza differenziale per rilevare differenze significative dei generi tra i diversi gruppi. Le nostre analisi rivelano che 9 generi batterici su 257 rilevati avevano una significativa abbondanza differenziale.
Il nostro approccio ci consente di identificare le differenze nel microbioma intestinale tra api allevate e selvatiche per capire e chiarire quali e quanti batteri sono coinvolti nella risposta immunitaria delle api. In futuro, saranno progettati specifici programmi di allevamento al fine di combinare più batteri intestinali favorevoli per l'industria delle api regine

PAROLE CHIAVE: microbioma intestinale, allevamento api, immunità.

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Effetti letali e subletali di pesticidi sintetici nell'ape da miele (*Apis mellifera*)

Federico Ferrante[1], David Baracchi[2]

[1] Università della Tuscia, Italia; [2] Università di Firenze, Italia

L'utilizzo di pesticidi sintetici costituisce ad oggi uno dei principali metodi per la protezione delle colture da organismi patogeni. I rischi associati all'impiego di tali sostanze nei confronti dell'ecosistema sono ben noti. La loro diffusione è considerata un fattore determinante nel recente declino delle popolazioni di insetti impollinatori a livello mondiale, un fenomeno destinato ad avere profonde conseguenze ambientali ed economiche in termini di mantenimento della stabilità e della biodiversità degli ecosistemi e della produttività agricola. Di conseguenza, recentemente è aumentato l'interesse verso lo sviluppo di metodi maggiormente sostenibili basati su nuovi prodotti di sintesi e non (biopesticidi) con lo scopo di ridurre l'impatto ambientale e gli effetti dannosi nei confronti di animali non target, come ad esempio gli impollinatori, e piante nell'agricoltura. Risulta fondamentale che i requisiti normativi per queste nuove sostanze siano valutati in modo adeguato. Purtroppo, le linee guida adottate nell'analisi di preparati sintetici risultano spesso inadeguate. In particolare, raramente nei protocolli di valutazione del rischio vengono presi in considerazione una serie di potenziali effetti sub-letali associati all'esposizione al pesticida. Possibili alterazioni del normale funzionamento del sistema cognitivo, ad esempio, potrebbero avere un serio impatto sulla sopravvivenza di specie impollinatrici. Nel nostro studio, abbiamo valutato gli effetti di due pesticidi (il fungicida Sakura e l'erbicida Elegante 2df), somministrati singolarmente e in sinergia, sull'ape da miele (Apis mellifera), analizzandone le conseguenze sulla mortalità e sui processi di apprendimento associativo. Questo studio mira a valutare gli effetti di queste due sostanze su uno dei principali impollinatori in natura, valutandone tanto i rischi letali quanto le possibili conseguenze sulle capacità di apprendimento, cruciali per il benessere di questo animale.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera*, pesticidi, impollinatori, biodiversità, conservazione.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

La contaminazione da metalli pesanti in tracce provoca alterazioni dell'intestino medio e variazioni nell'aspect ratio delle ali, ma non cambiamenti della dimensione corporea nelle operaie di api da miele (*Apis mellifera* L.): un'analisi preliminare

Andrea Ferrari[1], Alessandra Costanzo[1], Roberto Ambrosini[1], Francesco Bonasoro[1], Chiara Francesca Trisoglio[1], Giada Perotti[1], Luca Canova[2], Carlo Polidori[1]

[1] Università di Milano, Italia; [2] Università di Pavia, Italia

L'ape da miele (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) è il più importante insetto impollinatore in Europa e l'impollinazione entomofila è nota per aumentare la qualità dei raccolti. Per migliorare ulteriormente la resa delle colture, i fanghi di depurazione possono essere utilizzati come ammendanti del terreno. Questi fanghi sono i principali sottoprodotti degli impianti di trattamento delle acque reflue di industrie e città e contengono non solo elementi fertilizzanti ma anche inquinanti, come metalli pesanti. Questi metalli presenti nel suolo possono bioaccumularsi nelle piante e infine biomagnificarsi lungo la rete trofica. Le api, nutrendosi principalmente di nettare e polline, possono quindi ingerire questi composti. Tuttavia, pochi studi hanno analizzato gli effetti dei metalli pesanti in tracce sulla morfologia delle api mellifere sia a livello esterno che interno (cioè dei tessuti). Abbiamo quindi studiato gli effetti di due diverse pratiche di gestione del suolo in due aree del Parco Adda Sud (Italia): con e senza l'uso di fanghi di depurazione come ammendanti del terreno. In particolare, abbiamo studiato i danni causati dai metalli pesanti in tracce presenti nei fanghi a due diversi livelli: a livello microscopico, studiando l'istologia dell'intestino medio, e a livello macroscopico, misurando la distanza intertegulare (proxy della taglia dell'individuo) e l'aspect ratio delle ali (proxy della forma dell'ala e stima delle capacità di volo). Ipotizziamo che le api raccolte in aree contaminate presentino alterazioni strutturali dell'intestino medio, come una maggiore vacuolizzazione. Inoltre, l'accumulo di metalli pesanti può ridurre la taglia corporea alterando anche l'aspect ratio delle ali. Abbiamo quindi selezionato cinque siti per ogni area e campionato 50 api operaie da ogni sito. A livello istologico, nelle api raccolte nelle aree contaminate, abbiamo riscontrato una maggiore vacuolizzazione citoplasmatica delle cellule epiteliali e la presenza di sferiti neri e spessi. Pensiamo che questo sia un meccanismo di sequestramento dei metalli che le api adottano, analogamente a quanto osservato in altri insetti. A livello macroscopico, non abbiamo osservato differenze significative in termini di taglia corporea, ma abbiamo riscontrato differenze nell'aspect ratio. Nelle api, l'aspect ratio tende ad aumentare all'aumentare della taglia corporea. Sebbene ciò avvenga per le api raccolte in aree non contaminate, abbiamo osservato una tendenza opposta nelle api raccolte nelle aree contaminate. Infatti, nelle aree in cui vengono utilizzati i fanghi, le api più grandi presentano valori di aspect ratio significativamente ridotti. Riteniamo che ciò possa essere dovuto al possibile maggiore accumulo di metalli pesanti nelle api più grandi, con conseguente alterazione della morfologia alare. Questo potrebbe tradursi in un peggioramento delle capacità e della manovrabilità di volo. Questo studio preliminare evidenzia le possibili conseguenze negative dei metalli pesanti in tracce presenti nei fanghi di depurazione utilizzati come fertilizzanti, sottolineando l'importanza di condurre studi più completi. Questi dovrebbero essere idealmente condotti prendendo in considerazione sia i tratti morfologici esterni che interni, sia alcuni biomarcatori di citotossicità. Ulteriori studi volti a quantificare i metalli pesanti nelle api analizzate contribuiranno a chiarire se alcuni metalli specifici possono essere alla base delle alterazioni riscontrate da questo studio.

PAROLE CHIAVE: Metalli pesanti, Intestino medio, Danni istologici, Morfologia, Ape da miele.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

BeeWild: la citizen science e lo studio delle colonie selvagge di *Apis mellifera*.

Paolo Fontana, Valeria Malagnini, Daniele Andreis

Fondazione Edmund Mach, Italia

L'ape mellifica (*Apis Mellifera* Linnaeus, 1758), quella gestita dagli apicoltori di tutto il mondo, è un insetto nativo in quasi tutta l'Europa, l'Africa e il Vicino Oriente ed è uno dei principali impollinatori della flora (sia spontanea che coltivata). Fino a pochi decenni fa, le colonie di *A. mellifera* selvagge (cioè non gestite) erano molto comuni: in alberi cavi, nei buchi del terreno, nelle fessure nelle rocce ma anche negli edifici, abbandonati e non. Tuttavia, dai primi anni '80 c'è stata una rarefazione quanto rapida quanto sottovalutata delle colonie "selvagge" a causa di un parassita, il temibile acaro *Varroa destructor* (Anderson & Trueman, 2000). Questo parassita inizialmente ha decimato, sia con la sua azione diretta che per i virus che trasmette, sia le api da miele non gestite che quelle gestite dagli apicoltori, con la differenza che queste ultimi hanno immediatamente compreso come proteggere le loro colonie con diverse tecniche anche tra cui l'uso di acaricidi.
L'effetto dell'acaro Varroa sulle colonie non gestite è stato così impattante che oggi in Europa la maggior parte delle api da miele sopravvissute vivono in alveari gestiti dagli apicoltori. In effetti, per molti anni si è persino pensato che in Europa le api mellifiche allo stato selvatico fossero scomparse o derivassero solo da sciami provenienti da quelle gestite dagli apicoltori. Negli ultimi anni, tuttavia, c'è stato un aumento significativo delle segnalazioni di colonie non gestite, probabilmente a causa della crescente empatia delle persone per questo insetto. Le colonie di api non gestite sono importanti, in primo luogo, perché sono una componente naturale dei nostri habitat europei.
Le colonie non gestite di *A. mellifera* sono anche importanti per la stessa apicoltura perché sono più direttamente soggette alla selezione naturale. In effetti, in queste colonie è più probabile che emergano caratteri di resistenza e/o tolleranza ai parassiti e alle malattie, ma anche di adattamento alle condizioni ecologiche e climatiche locali, nonché al loro cambiamento nel tempo. Le colonie non gestite sono poi di fondamentale importanza per la conservazione delle sottospecie e popolazioni locali di ape mellifica. Pertanto, conoscere la reale distribuzione delle colonie di *A. mellifera* non gestite, che vivono al di fuori degli alveari degli apicoltori, è molto importante ed è per questo che la Fondazione Edmund Mach ha realizzato l'applicazione per smartphone BeeWild, che può essere scaricata gratuitamente sia da Play Store che da App Store. L'app Beewild consente ai cittadini, attraverso una tipica azione di citizen science, di segnalare la presenza e di monitorare la sopravvivenza nel tempo delle colonie non gestite di *Apis Mellifera*, geolocalizzandole, fornendo alcune semplici osservazioni relative all'ambiente, alla tipologia ed alla dislocazione dei nidi e consentendo agli utenti di allegare una o più fotografie.

PAROLE CHIAVE: Ape mellifera, varroa, Italia, tutela, resilienza.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Caratterizzazione della popolazione di *Apis mellifera* dell'isola di Pantelleria (Sicilia, Italia)

Valeria Malagnini[1], Paolo Fontana[1], Federico Pedrazzoli[1], Per Kryger[2], Cecilia Costa[3], Giovanni Cilia[3], Sonia Anelli[4]

[1] Edmund Mach Foundation, Italia; [2] Università di Aarhus, Danimarca; [3] Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia Agraria, Italia; [4] Parco Nazionale Isola di Pantelleria, Italia

Apis mellifera Linnaeus, 1758 presenta alcune peculiarità che ne fanno un organismo fondamentale per la conservazione della biodiversità e, quindi, dell'equilibrio ecologico globale. Fino al recente passato, le colonie di api mellifere non gestite erano presenti ovunque e per diversi millenni hanno convissuto con le colonie gestite dagli apicoltori. Negli ultimi 35 anni le colonie non gestite sono quasi completamente scomparse in gran parte dell'Europa a causa del trasferimento alle colonie di api occidentali dell'acaro parassita *Varroa destructor* (Anderson & Trueman, 2000) originario dell'Asia orientale. Tuttavia, negli ultimi anni, le colonie non gestite sono apparentemente in forte aumento. Queste colonie sono all'attenzione del mondo della ricerca apidologica e degli apicoltori europei per il verificarsi, in tali condizioni, di possibili situazioni di resilienza ai cambiamenti climatici e alle problematiche sanitarie, nonché per la tutela della sottospecie autoctone di *Apis mellifera*. Nell'isola di Pantelleria, in cui sono presenti da sempre alcuni apicoltori, convivono colonie gestite e non gestite di api mellifere. Molte colonie non gestite sono state recentemente registrate con l'app per smartphone BeeWild. Pertanto, in questo studio, effettuato in prevalenza all'interno del Parco Nazionale isola di Pantelleria, abbiamo studiato la distribuzione morfometrica e aplotipica delle colonie di api mellifere che vivono in questo contesto isolato e molto particolare, cercando di evidenziare eventuali differenze tra colonie gestite e non gestite.
Api operaie sono state prelevate da 32 colonie nell'estate del 2021 e sottoposte ad analisi morfometriche e molecolari. Per le analisi morfometriche sono stati utilizzati 16 caratteri alari. È stata eseguita un'analisi discriminante comprendendo nello studio le api mellifere di Pantelleria, A. m. siciliana Dalla Torre 1896, *A. m. ligustica* Spinola 1806, *A. m. carnica* Pollmann 1879, A. m. intermissa Buttel-Reepen 1906, *A. m. caucasica* Pollman 1889 e *A. m. mellifera* Linnaeus 1758. Per quanto concerne le analisi molecolari sono stati utilizzati diversi marcatori molecolari (regione intergenica COI-COII del DNA mitocondriale e SNIPs). Nel confronto sono state analizzate Apis mellifera mellifera Linnaeus 1758, *A. m. ligustica* Spinola 1806, *A. m. carnica*, *A. m. jemenitica* Ruttner 1976, *A. m. siciliana* Dalla Torre 1896, *A. m. iberiensis* Engel 1999, *A. m. intermissa* Buttel-Reepen 1906, ed *A. m. ruttneri* Sheppard, Arias, Grech et Meixner 1997. Le linee evolutive e gli aplotipi per ciascun individuo sono stati analizzati mediante l'allineamento delle sequenze su GenBank. Sulla base dei risultati dell'analisi morfometrica il 68% delle colonie risulta simile ad *A. m. siciliana*, il 4% ad *A. m. ligustica* ed il 28% sono apparentemente ibridi (cioè *A. m. siciliana* x *A. m. intermissa*). Inoltre, le api pantesche si raggruppano separatamente da *A. m. siciliana* così come dalle altre sottospecie. La linea evolutiva A risulta dominante sull'isola (71% dei campioni complessivi) e questa predominanza è ancora maggiore nelle colonie non gestite (93%). Le analisi genetiche hanno eviudenziati che l'aplotipo A più frequente era l'A1, individuato in *A. m. siciliana* nel corso del progetto di reintroduzione APESLOW, seguito da A4 e A2, anch'essi precedentemente segnalati in *A. m. siciliana*. Inoltre, poiché la proporzione di aplotipi della Linea A risulta più alta nelle colonie non gestite, possiamo ipotizzare che la popolazione locale abbia un qualche vantaggio adattativo rispetto ai genotipi importati. Risultano quindi necessarie ulteriori analisi per comprendere meglio l'identità delle api mellifere di Pantelleria.

PAROLE CHIAVE: Ape mellifera, popolazioni locali, morfometria, genetica.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Giovanni Antonio Scopoli: il dimenticato rivelatore del millenario mistero della fecondazione delle api regine

Paolo Fontana

Fondazione Edmund Mach, Italia

Giovanni Antonio Scopoli (1723-1788) è stato un naturalista, medico e accademico italiano. Nato nella Val di Fiemme (Cavalese, Trento), dopo avere ottenuto la laurea in medicina all'Università di Innsbruck esercitò la professione di medico prima a Cavalese, poi a Trento e quindi a Venezia, dove cominciò a interessarsi di storia naturale, raccogliendo piante e insetti sulle Alpi. Divenuto protomedico delle miniere imperiali a Idria, piccolo villaggio della Carniola (Slovenia), vi rimase per sedici anni. Fu quindi chiamato presso la cattedra di mineralogia a Schemnitz (oggi in Slovacchia). Durante la sua permanenza in Slovacchia Scopoli pubblicò le sue principali opere scientifiche di botanica e mineralogia. Dal 1777, fino alla morte, ricoprì la cattedra di chimica e botanica presso l'Università di Pavia. Sempre nel 1777 divenne direttore dell'Orto botanico di Pavia, che sotto la sua direzione divenne uno dei più famosi orti botanici italiani. In una delle sue opere più famose, Entomologia Carniolica (1763), trattando la specie Apis mellifica (sic), Scopoli descrisse, primo tra tutti gli studiosi, il fenomeno dell'accoppiamento in volo delle api regine con i fuchi. Pochi anni dopo scrisse un vero e proprio trattato sugli apoidei intitolato Dissertatio de Apibus (1770), dedicando larga parte all'ape da miele ed all'apicoltura, illustrando le tecniche e le conoscenze degli apicoltori sloveni. La parte relativa all'ape mellifera fu pubblicata, pochi anni dopo, anche in italiano (1779). Leggendo i testi sulle api di Scopoli si deduce la sua ampia conoscenza della letteratura a lui contemporanea in tale settore. Resta un mistero come mai Antonio Scopoli, pur essendo il naturalista che per primo ha descritto chiaramente come avviene l'accoppiamento tra api regine e fuchi e pur avendo trattato largamente l'apicoltura slovena e le relative tecniche molto avanzate, sia rimasto sconosciuto al mondo apidologico, pur essendo considerato uno dei più famosi entomologi e naturalisti del XVIII secolo. La riproduzione delle api mellifere è sempre stata un grande mistero, da Aristotele (384-322 AEV) all'Età dei Lumi. I moltissimi autori che se ne sono occupati in oltre 20 secoli, hanno per molti secoli escluso l'accoppiamento delle api regine o ne hanno dato spiegazioni e persino descrizioni molto fantasiose. La moderna storia sulle conoscenze scientifiche relative alla riproduzione delle api mellifere ha sempre attribuito la scoperta dell'accoppiamento in volo delle api regine allo sloveno Anton Janša (1734-1773) che nella sua opera Hinterlassene vollständige Lehre von der Bienenzucht (Manuale completo di apicoltura), pubblicato postumo (1775), aveva descritto dettagliatamente l'accoppiamento in volo dell'ape regina con molti fuchi. Il primo lavoro sperimentale su tale fenomeno si deve invece a François Huber (1750–1831) che nella sua fondamentale opera 1792, Nouvelles observations sur les abeilles (1792) ed in particolare nella Lettre première, Sur la fécondation de la Reine-Abeille (Prima lettera, Sulla fecondazione dell'ape regina), dimostrò che l'accoppiamento dell'ape regina non può che avvenire all'esterno dell'alveare arrivando a calcolare, sulla base della durata dei voli di fecondazione delle regine vergini, anche la distanza di tale accoppiamento. Huber non era a conoscenza delle opere di Scopoli e nemmeno di Janša, come non lo fu più tardi il padre nobile delle conoscenze scientifiche e tecniche sull'apicoltura, Johann Dzierzon (1811-1906), che, solo sulla base delle sperimentazioni di Huber, dava per assodato l'accoppiamento in volo e multiplo delle regine vergini.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera*, riproduzione, storia dell'entomologia.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Life VAIA: valutare la riforestazione di boschi danneggiati mediante un'agroforestazione innovativa

Valeria Malagnini, Paolo Fontana, Livia Zanotelli

Fondazione Edmund Mach

Il progetto Life Vaia (valutare la riforestazione di boschi danneggiati mediante un'agroforestazione innovativa) ha origine dalla necessità di ripristinare le aree forestali e aumentare la resilienza ecologica, economica e sociale degli ecosistemi forestali danneggiati da eventi climatici estremi, come la tempesta Vaia che ha colpito l'Italia nord-orientale Nell'ottobre 2018. Gli obiettivi del progetto, da perseguire in 16 siti pilota (di circa 2,5 ettari ciascuno) in Italia, Spagna e Francia, sono in linea con la strategia ambientale dell'Unione europea volta a proteggere le foreste dai danni causati dai cambiamenti climatici, rafforzando gli ecosistemi locali e proteggendo la biodiversità. Con una durata di cinque anni e un budget totale di 6 milioni di euro, di cui 3 milioni di euro sono stati assegnati dalla Commissione europea, il progetto Life VAIA mira a sviluppare un approccio innovativo basato sull'applicazione di misure "temporanee" di agroforestali (15/20 anni). Questa strategia consente di investire nella produzione di prodotti sostenibili e a basso impatto, aumentando la biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse. Le principali azioni finanziate dal progetto Life Vaia riguardano la riproduzione e la coltivazione di mirtilli selvatici e altri piccoli frutti "spontanei", di piante alimentari e officinali negli ecosistemi forestali, nonché il potenziamento della produzione dell'apicoltura nelle aree forestali distrutte da tempeste e altri eventi climatici estremi. La strategia forestale perseguita dal progetto consentirà di limitare i danni economici subiti dalle comunità locali e di sviluppare una silvicoltura innovativa e di ottenere prodotti ad elevato valore aggiunto.

PAROLE CHIAVE: Restauro ambientale, eventi climatici estremi, apicoltura.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Primo repertorio degli apoidei antofili del Parco Nazionale Val Grande (Piemonte, Italia)

Livia Zanotelli[1], Paolo Fontana[1], Valeria Malagnini[1], Cristina Movalli[2]

[1] Edmund Mach Foundation, Italia; [2] Ente Parco Nazionale Val Grande, Italia

Gli impollinatori ed in particolar modo gli apoidei (Apoidea Anthophila) stanno subendo un preoccupante declino legato essenzialmente alle attività di origine antropica che portano alla riduzione delle fonti alimentari e alla minore disponibilità di siti adatti alla nidificazione. Nell'ambito della Direttiva per la conservazione della biodiversità con la quale il ministero della Transizione Ecologica promuove il monitoraggio degli impollinatori, l'ente Parco Nazionale della Val Grande in collaborazione con la Fondazione Edmund Mach ha condotto nel 2021 un'indagine che aveva come focus principale lo studio degli apoidei antofili.
All'interno del territorio del Parco sono stati individuati tre transetti altitudinali: CO, BT e SC rispettivamente nei comuni di Premosello-Chiovenda, di Cossogno e Cursolo-Orasso e di Trontano e Malesco (VB, Italia). Il transetto CO (Alpe Piana – Colma di Premosello) era composto da 6 plots distribuiti a partire da una quota di 670 m s.l.m. fino a 1680 m s.l.m. Il transetto BT (Pogallo – Bocchetta di Terza) prevedeva anch'esso 6 plots distribuiti ad un altitudine compresa fra di 780 m e 1840 m s.l.m.. Il transetto SC (Alpe la Piana – Bocchetta di Scaredi) era composto di 5 plots distribuiti fra i 940 ed i 1790. I campionamenti sono stati eseguiti nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre utilizzando trappole tipo "pan traps" di tre colori diversi: blu, bianco e giallo.
Gli esemplari campionati sono stati tutti preparati montandoli su spillo ed identificati su base morfologica e, laddove necessario, molecolare. In totale sono stati esaminati 1985 esemplari appartenenti alla superfamiglia degli apoidei antofili. I risultati ottenuti mettono in evidenza la presenza di una popolazione di apoidei complessa sia per l'abbondanza di individui che per la ricchezza di specie a conferma che nel territorio indagato la diversità di habitat ne assicura la conservazione.
Gli impollinatori ed in particolar modo gli apoidei (Apoidea Anthophila) stanno subendo un preoccupante declino legato essenzialmente alle attività di origine antropica che portano alla riduzione delle fonti alimentari e alla minore disponibilità di siti adatti alla nidificazione. Nell'ambito della Direttiva per la conservazione della biodiversità con la quale il ministero della Transizione Ecologica promuove il monitoraggio degli impollinatori, l'ente Parco Nazionale della Val Grande in collaborazione con la Fondazione Edmund Mach ha condotto nel 2021 un'indagine che aveva come focus principale lo studio degli apoidei antofili.
All'interno del territorio del Parco sono stati individuati tre transetti altitudinali: CO, BT e SC rispettivamente nei comuni di Premosello-Chiovenda, di Cossogno e Cursolo-Orasso e di Trontano e Malesco (VB, Italia). Il transetto CO (Alpe Piana – Colma di Premosello) era composto da 6 plots distribuiti a partire da una quota di 670 m s.l.m. fino a 1680 m s.l.m. Il transetto BT (Pogallo – Bocchetta di Terza) prevedeva anch'esso 6 plots distribuiti ad un altitudine compresa fra di 780 m e 1840 m s.l.m.. Il transetto SC (Alpe la Piana – Bocchetta di Scaredi) era composto di 5 plots distribuiti fra i 940 ed i 1790. I campionamenti sono stati eseguiti nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre utilizzando trappole tipo "pan traps" di tre colori diversi: blu, bianco e giallo.
Gli esemplari campionati sono stati tutti preparati montandoli su spillo ed identificati su base morfologica e, laddove necessario, molecolare. In totale sono stati esaminati 1985 esemplari appartenenti alla superfamiglia degli apoidei antofili. I risultati ottenuti mettono in evidenza la presenza di una popolazione di apoidei complessa sia per l'abbondanza di individui che per la ricchezza di specie a conferma che nel territorio indagato la diversità di habitat ne assicura la conservazione.

PAROLE CHIAVE: Faunistica, Api non-Apis, checklist.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

L'effetto benefico del polline sulle api parassitate è legato alla sua azione a carico dei geni dello sviluppo comportamentale

Davide Frizzera[1], Allyson Ray[2], Elisa Seffin[1], Virginia Zanni[1], Desiderato Annoscia[1], Christina Grozinger[2], Francesco Nazzi[1]

[1] Università degli studi di Udine, Italia; [2] Università statale della Pennsylvania

Il polline è di fondamentale importanza per le api, poiché fornisce nutrienti che sostentano il metabolismo, la crescita e l'immunità. In un recente studio, abbiamo dimostrato che il polline può mitigare l'impatto dell'acaro parassita *Varroa destructor*, prolungando la sopravvivenza e limitando l'infezione del virus delle ali deformi (DWV). È risaputo che la parasitizzazione da parte della Varroa accelera lo sviluppo comportamentale delle api e quindi l'invecchiamento, alterando l'equilibrio tra due fattori fisiologici fondamentali, la vitellogenina e l'ormone giovanile.
In questo studio, dimostriamo come l'effetto benefico del polline sulle api infestate da Varroa è legato alla sua azione a carico dei fattori fisiologici che stanno alla base dello sviluppo comportamentale delle api. Analizzando l'espressione di geni coinvolti in questo processo, abbiamo scoperto che il polline aumenta la durata della vita delle api infestate invertendo l'accelerato invecchiamento causato dal parassita. Come ci si aspetterebbe dalla diversa competenza immunitaria delle api nutrici e delle api bottinatrici, l'estensione della durata della vita indotta dal polline è anche correlata a un'influenza positiva sull'espressione genica dei peptidi antimicrobici e sulla carica virale di DWV. Questo studio getta le basi per future analisi dei processi evolutivi coinvolti e apre nuove prospettive per migliorare la salute delle api.
Il polline è di fondamentale importanza per le api, poiché fornisce nutrienti che sostentano il metabolismo, la crescita e l'immunità. In un recente studio, abbiamo dimostrato che il polline può mitigare l'impatto dell'acaro parassita *Varroa destructor*, prolungando la sopravvivenza e limitando l'infezione del virus delle ali deformi (DWV). È risaputo che la parasitizzazione da parte della Varroa accelera lo sviluppo comportamentale delle api e quindi l'invecchiamento, alterando l'equilibrio tra due fattori fisiologici fondamentali, la vitellogenina e l'ormone giovanile.
In questo studio, dimostriamo come l'effetto benefico del polline sulle api infestate da Varroa è legato alla sua azione a carico dei fattori fisiologici che stanno alla base dello sviluppo comportamentale delle api. Analizzando l'espressione di geni coinvolti in questo processo, abbiamo scoperto che il polline aumenta la durata della vita delle api infestate invertendo l'accelerato invecchiamento causato dal parassita. Come ci si aspetterebbe dalla diversa competenza immunitaria delle api nutrici e delle api bottinatrici, l'estensione della durata della vita indotta dal polline è anche correlata a un'influenza positiva sull'espressione genica dei peptidi antimicrobici e sulla carica virale di DWV. Questo studio getta le basi per future analisi dei processi evolutivi coinvolti e apre nuove prospettive per migliorare la salute delle api.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera, Varroa destructor*, polline, invecchiamento.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Strumenti modellistici per l'ottimizzazione del servizio di impollinazione negli agroecosistemi

Gianni Gilioli[1], Giorgio Sperandio[1], Stefano Andreoli[1], Paola Gervasio[1], Fani Hatjina[2]

[1] Università degli Studi di Brescia, DICATAM, Italia; [2] Istituto di Scienze Animali ELGO 'DIMITRA', Grecia

L'impollinazione entomofila è un processo ecologico fondamentale per la riproduzione delle piante, utile al mantenimento della biodiversità e a garantire la sicurezza alimentare a livello globale. Sia l'ape europea (*Apis mellifera*) che le comunità di impollinatori selvatiche sono importanti per garantire il servizio di impollinazione e quindi per il mantenimento della diversità e della produttività dei sistemi naturali e agricoli. Tuttavia, molteplici fattori di stress, inclusa la perdita e frammentazione dell'habitat, l'intensificazione agricola e i cambiamenti climatici, stanno influenzando negativamente la presenza, l'abbondanza e la diversità degli impollinatori.
In questo lavoro, presentiamo un modello individual-based che simula l'efficienza di foraggiamento e impollinazione di colonie di api che interagiscono con comunità di impollinatori selvatici considerando una realistica rappresentazione del paesaggio. Il modello simula i principali processi fisiologici dell'alveare, inclusi la deposizione delle uova, lo sviluppo, la mortalità, nonché l'input e il consumo del cibo. Il paesaggio è rappresentato come un mosaico di diverse aree di foraggiamento caratterizzate, sulla base delle specifiche tipologie di uso del suolo, da specifiche fenologie, attrattività, produzione di nettare e polline e da specifiche esigenze di impollinazione. Anche le caratteristiche delle comunità di impollinatori presenti sono stimate considerando la tipologia di uso del suolo presente in una determinata area.
Il modello rappresenta uno strumento in grado di fornire elementi conoscitivi fondamentali per la definizione e l'implementazione di strategie razionali di gestione del territorio e della distribuzione delle colonie di *A. mellifera*, volte a mitigare i possibili impatti negativi derivanti dalla competizione tra colonie e impollinatori selvatici, ad ottimizzare il servizio di impollinazione ed a garantire la conservazione degli impollinatori selvatici in quanto elemento essenziale degli ecosistemi. Il modello è stato sviluppato all'interno del progetto SafeAgroBee, che ha come obiettivo principale quello di contribuire all'adattamento ed alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico e degli altri fattori che possono influenzare negativamente la sostenibilità e la resilienza degli agroecosistemi nel bacino del Mediterraneo.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera*, impollinatori selvatici, Modello individual-based, Servizi di impollinazione, Agroecosistemi sostenibili.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Il ruolo dei materiali costituenti l'arnia, sul benessere e sulla produttività delle api domestiche (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758)

Erica Holzer, Sara Savoldelli, Gabriele Tarzia, Daniela Lupi

Università degli Studi di Milano, Italia

Negli ultimi decenni le colonie di api da miele e in generale le popolazioni di insetti pronubi sono in forte declino. Tra i fattori (ascrivibili per lo più ad attività umane) che compromettono fortemente la sopravvivenza degli impollinatori si ricordano il cambiamento nell'uso del suolo e la coltivazione intensiva, l'uso di prodotti fitosanitari, l'inquinamento ambientale, la diffusione di specie esotiche invasive e di patogeni e il cambiamento climatico. Questi fattori indeboliscono progressivamente la colonia, con effetti che alterano la vita dell'alveare, dalla riduzione la fecondità della regina, all'influenza sulle capacità di foraggiamento delle operaie. Inoltre il riscaldamento globale, e gli eventi climatici estremi che ne conseguono, oltre ad avere una grande influenza sull'andamento alle fioriture, compromettendo la disponibilità dei nutrienti necessari alle api per la loro crescita e sviluppo, può influenzare l'omeostasi dell'alveare con effetti diretti sulle capacità di termoregolazione operate dalle api nelle varie stagioni. Per tutte le suddette ragioni oggi, forse più che in passato, diviene importante valutare l'influenza di materiali differenti sulla vita dell'alveare e in particolare sulle oscillazioni di temperature. La presente sperimentazione si pone come punto di partenza la comparazione delle risposte biologiche delle api in due tipologie di arnie Dadant Blatt (in legno vs alluminio con coibentazione in sughero). Le arnie sono state posizionate in Pianura padana e partendo da famiglie di uguale forza, con regina di un anno. Il monitoraggio di 12 mesi ha previsto il rilevamento delle condizioni termo-igrometriche all'interno dell'arnia per tutta la durata dello studio e l'osservazione, a cadenza bisettimanale, dello stato di salute delle famiglie e della produttività. A tale scopo sono stati considerati i seguenti parametri: miele prodotto, polline raccolto, covata, presenza assenza di regina, sostituzione di regina, mortalità nell'underbasket. L'analisi dei risultati ottenuti ha permesso di evidenziare una risposta differente delle due arnie alle temperature. In particolare nell'arnia di alluminio, rispetto a quella in legno, si sono riscontrate temperature mediamente più basse nei periodi caldi dell'anno (primavera-estate). Per quanto riguarda i diversi parametri osservati nelle colonie, non si sono riscontrate differenze significative per il miele e la covata, ma per il polline con importazioni significativamente più elevate in quella di legno. Il tasso di mortalità è risultato più elevato nell'arnia in legno, specialmente nel periodo iniziale della stagione produttiva. I risultati ottenuti da queste prime analisi sembrano confermare l'efficacia dell'arnia (Dadant Blatt) in alluminio e sughero in termini di coibentazione dall'ambiente esterno e costituiscono un buon punto di partenza per studi futuri e per la valutazione in diversi ambiti geografici.

PAROLE CHIAVE: Declino della colonia.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Le grandi città come modello di interazione tra *Apis mellifera* e apoidei selvatici

Daniela Lupi[1], Sara Savoldelli[1], Costanza Jucker[1], Manuela Giovanetti[2], Debora Voltolina[3], Simone Sterlacchini[3]

[1] Università degli Studi di Milano, Italia; [2] Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Italia; [3] Consiglio Nazionale delle ricerche IGAG, Italia

Le città dei Paesi più sviluppati presentano una maggiore variabilità di specie vegetali e floreali, siti di nidificazione e materiali di nidificazione, che possono fornire risorse sia per le api da miele che per quelle selvatiche. La presenza di questi aspetti positivi varia notevolmente tra le città a causa di fattori geografici, storici, sociali ed economici e può essere influenzata in modo diverso dalle interazioni tra gli organismi presenti nell'ambiente. Inoltre, c'è una tendenza ad aumentare il numero di colonie di *Apis mellifera* api gestite nelle città, aumentando la competizione con le specie selvatiche. Nella presente ricerca la città di Milano è stata scelta come modello per un primo studio al fine di indagare la connessione tra le aree verdi urbane, il loro ambiente, le piante, le api da miele e le api selvatiche. In dettaglio Sono state monitorate più di 90 aree urbane, considerando le visite ai fiori e le informazioni cartografiche per un periodo di 3 anni (2019-2021). In ogni area le piante fiorite sono state monitorate per un'analisi qualitativa, mentre le piante che coprivano una superficie superiore a 4 m2 sono state sottoposte a un'analisi quantitativa. Per raccogliere i dati dagli operatori è stato utilizzato un modulo online compilabile. Quando è stata osservata un'interazione, questa è stata annotata insieme alla fonte di cibo scelta dall'ape (nettare/polline). La classificazione è stata effettuata al più basso livello tassonomico possibile. Il lavoro ha identificato più di 80 specie di api selvatiche appartenenti a 21 generi e 5 famiglie nell'area milanese e più di 750 associazioni tra gli impollinatori e le specie vegetali monitorate. La presenza di *Apis mellifera* è stata correlata alle api selvatiche in diverse aree. Mellifera ha dimostrato, come ipotizzato, di essere la specie più polilettica e di essere presente in tutte le visite in tutte le aree monitorate. Per quanto riguarda la distribuzione spaziale nelle aree monitorate, è emerso che alcuni generi sono stati trovati in quasi tutte le aree monitorate (ad esempio *Bombus* e Anthidium), mentre altri hanno trovato solo una posizione di nicchia e sono stati trovati in modo puntiforme solo in alcuni parchi urbani (ad esempio *Ceratina, Coelioxis, Colletes*).
La presenza delle api nelle città è stata anche messa in relazione con diversi parametri ambientali, tra cui la temperatura del suolo, le precipitazioni, il vento, la pressione atmosferica, l'umidità e la temperatura dell'aria e le concentrazioni di inquinanti. Inoltre, per *Apis mellifera* è stata considerata anche la presenza e la distribuzione degli apiari in città.
Questo lavoro fornisce informazioni relativo all'adattamento delle specie all'ambiente cittadino e della loro interazione con le piante utilizzate nell'arredo urbano oltre che della capacità delle api selvatiche di condividere le stesse nicchie con *Apis mellifera*.

PAROLE CHIAVE: Urbanizzazione, apicoltura urbana, temperatura, mappe.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Analisi bibliometrica e revisione sistematica su *Vespa orientalis* L.

Ernesto Ragusa, Milko Sinacori, Barbara Manachini

Università degli Studi di Palermo, Italia

Vespa orientalis L., nota anche come calabrone orientale, rappresenta uno dei fattori principali della riduzione del numero di api e degli apiari in alcune zone della Sicilia. Sebbene le informazioni su *V. orientalis* possano sembrare molte, in realtà ci sono ancora diversi aspetti da investigare. Lo scopo di questo lavoro è quello di indagare lo stato attuale delle conoscenze, acquisendo indicazioni sulle tecniche di contrasto applicate in quei paesi in cui *V. orientalis* è maggiormente presente. A tal fine sono stati impiegati due differenti approcci. Il primo è basato sul software Vos Viewer, che utilizza le parole chiave inserite dall'utente per creare mappe derivate dall'analisi delle co-occorrenze, evidenziando così paesi e riviste che pubblicano maggiormente su un determinato argomento ed i principali aspetti da essi analizzati .Il secondo, invece, prevede un'analisi sistematica di tutti i documenti selezionati seguendo le indicazioni delle linee guida EFSA (European Food Safety Authority). L'obiettivo principale è offrire una comprensione completa dei potenziali metodi di controllo di *V. orientalis* e di come le direzioni future della ricerca possano muoversi.
In totale sono stati individuati poco più di 400 articoli, di cui 393 sono stati considerati eleggibili per lo studio delle relazioni e delle tematiche scelte. Nonostante *V. orientalis* sia diffusa soprattutto nel sud est europeo (compresa l'Italia meridionale), nel Medio Oriente e in Madagascar la maggior parte degli studi su questo calabrone è stato effettuato da gruppi di ricerca israeliani, seguiti da americani, indiani, russi, francesi ed egiziani. Le ricerche hanno riguardato principalmente tematiche relative alla biologia dell'animale, alle reazioni allergiche dovute alle punture, alla composizione chimica del veleno ed alle sue potenziali proprietà terapeutiche. Poco rappresentati invece sono gli studi relativi ai metodi di contrasto nei confronti di questo imenottero. I risultati hanno evidenziato anche la necessità e l'importanza di ampliare la ricerca scientifica soprattutto per quanto riguarda i possibili metodi di controllo convenzionali ma anche ricercando soluzioni più innovative ed ad hoc per questo peculiare insetto.

PAROLE CHIAVE: calabrone orientale, metodi di controllo, VOSviewer.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Il progetto Solar Bees: integrazione di impianti fotovoltaici, apicoltura e salvaguardia degli impollinatori

Francesca Napoli[1], Luciano Maso[2], Alfonso Messina[2], Roberto Romani[1]

[1] Università degli Studi di Perugia, Italia; [2] Acea Solar, Italia

Le api da miele (*Apis mellifera*) giocano un ruolo fondamentale negli ecosistemi attraverso il servizio di impollinazione di colture e piante selvatiche in tutto il mondo. Ma fattori come l'uso diffuso di insetticidi e trattamenti agrofarmaci in generale, l'inquinamento ambientale, l'incidenza di malattie, l'introduzione di insetti alieni pesano sulla diminuzione del numero di colonie. Le api da miele sono continuamente sottoposte a stress. Allo stesso tempo, il mondo sta vivendo una crisi energetica e ha bisogno di produrre energia da fonti rinnovabili per ridurre gli effetti globali connessi all'utilizzo delle risorse non rinnovabili.
Tra le fonti rinnovabili, l'energia solare riveste un ruolo di primo piano, con un forte potenziale di sviluppo in un paese come l'Italia, che può beneficiare di un elevato irraggiamento solare per diversi mesi all'anno. Tra le installazioni solari che garantiscono maggiore produzione di energia figurano gli impianti fotovoltaici a terra (FV). Tuttavia queste installazioni, spesso di grandi o grandissime dimensioni, sono talvolta malviste o osteggiate a causa del consumo di suolo che viene loro imputato, associato anche all'elevato impatto di tipo ambientale e paesaggistico. Al fine di mitigare gli effetti legati al consumo del suolo e all'impatto ambientale, è stata sviluppata un'idea volta all'utilizzo di parte della superficie destinata all'installazione di impianti FV. Dalla collaborazione con Acea Solar è nata l'idea del progetto Solar Bees, che attraverso la valorizzazione del suolo su cui insistono gli impianti FV riesce a coniugare produzione di energia rinnovabile con l'apicoltura. La principale azione consiste nella semina, nello spazio tra i pannelli fotovoltaici, di un mix di piante nettarifere e pollinifere opportunamente scelte in funzione dell'accrescimento, della potenzialità in termini di produzione di nettare e polline, della scalarità di fioritura e della rusticità. Inoltre, la mitigazione del perimetro esterno prevederà la messa a dimora piante arboree e arbustive scelte anch'esse per la loro in funzione dei parametri sopra indicati. Successivamente, sarà installato un apiario in un'area opportunamente destinata vicino ai pannelli fotovoltaici. Un apicoltore locale gestirà gli alveari dalla primavera fino all'invernamento delle api. Durante la stagione apistica, un apicoltore esperto eseguirà delle ispezioni sugli alveari per valutare lo stato di salute, l'incidenza di malattie, le scorte presenti, la popolosità della famiglia.
Parallelamente, in alcune aree dell'impianto FV verranno svolti dei campionamenti finalizzati a valutare la consistenza e diversità degli impollinatori presenti.
Il progetto, che si svilupperà nell'arco di tre anni, valuterà la potenzialità degli impianti FV dal punto di vista dell'apicoltura e di conservazione e incremento della biodiversità di impollinatori.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera*; flora nettarifera; impollinatori selvatici; mitigazione ambientale.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Variabilità genetica e morfometrica di popolazioni italiane di *Vespa velutina*

Francesca Napoli, Gabriele Rondoni, Roberto Romani, Luigi Russi

Università degli Studi di Perugia, Italia

Il calabrone asiatico, *Vespa velutina* subsp. *nigritorax,* è una specie invasiva che preda attivamente le api davanti agli alveari, costituendo una seria minaccia per il settore dell'apicoltura sia per la ridotta produzione dei prodotti dell'alveare sia per l'impatto diretto sulla numerosità della colonia. In Francia si sono registrate perdite fino al 50% di alveari. Le abitudini alimentari di *V. velutina* implicano la caccia attiva delle api da miele direttamente davanti agli alveari. Lo stazionamento davanti alle colonie determina l'interruzione dell'attività di bottinamento e l'inibizione della deposizione da parte della regina. Il consumo delle scorte presenti ed il mancato ricambio generazionale causano in breve tempo lo spopolamento e la perdita della colonia. Dai dati presenti in letteratura sembrerebbe che l'introduzione di questa pericolosa specie invasiva sia avvenuta a partire da una sola regina di V. velutina fecondata, accidentalmente introdotta in Francia dal Sud-est asiatico. A partire da questa prima introduzione, *V. velutina* ha rapidamente colonizzato il paese, diffondendosi anche negli stati confinanti (Spagna, Portogallo, Italia, Belgio, Germania e Regno Unito) con una velocità di espansione fino a 100 Km/anno.
Vengono qui presentati i risultati di uno studio di genetica di popolazione che ha consentito di quantificare la variabilità genetica presente nelle popolazioni di V. velutina rinvenute in Italia. Gli individui analizzati provengono dalla Liguria (in particolare dalle province di Imperia, Savona e La Spezia), dal Piemonte (provincia di Cuneo) e dal Veneto (provincia di Rovigo). Gli esemplari femminili, previa identificazione mediante conta degli antennomeri, sono stati sottoposti ad indagine morfometrica e ad indagine genetica. L'indagine genetica è stata condotta previa estrazione del DNA da tibie e tarsi e l'impiego di loci SSR specifici per *V. velutina*. L'indagine morfometrica è stata effettuata sulla distanza tra i nodi delle venature delle ali. La misurazione delle distanze è stata eseguita mediante software ImageJ. Le analisi statistiche dei dati morfometrici hanno messo in evidenza differenze significative tra le popolazioni. Mentre le analisi statistiche sui dati molecolari hanno evidenziato che la variabilità genetica presente in Italia è notevolmente inferiore rispetto a quella presente nei territori di origine e questo è spiegabile da un effetto fondatore, confermando l'ipotesi di una introduzione di un'unica regina fecondata da più maschi (comportamento poliandrico). Accanto a una ridotta variabilità genetica (forte riduzione del numero di alleli per locus) sono stati messi in evidenza alleli unici, assenti anche in Asia, probabilmente per nuovi mutanti, comuni in marcatori SSR.

PAROLE CHIAVE: Insetti alieni; microsatelliti; morfometria; apicoltura.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

L'ape da miele (*Apis mellifera*, L.) come campionatore di particolato atmosferico in ambienti urbani

Ilaria Negri[1], Giulia Papa[1], Mario Barbato[1], Giancarlo Capitani[2], Marco Pellecchia[3]

[1] Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia; [2] Università degli Studi di Milano-Bicocca, Italia;
[3] KOINE'- Consulenze Ambientali, Italia

Le api sono insetti vulnerabili agli stress ambientali e in particolare l'ape da miele *Apis mellifera* è stata utilizzata fin dagli anni '80 come bioindicatore della presenza ambientale di inquinanti. Infatti, durante l'attività di foraggiamento di miele, polline e acqua, le api sono fortemente esposte ai contaminanti tra cui i prodotti fitosanitari, i radionuclidi, i metalli pesanti, i composti organici volatili e il particolato aerodisperso (PM, particulate matter). Il particolato aerodisperso consiste in una miscela eterogenea di particelle liquide e solide, solitamente classificate in base al diametro aerodinamico che può variare da alcuni micrometri (PM10) a pochi nanometri (PM0.1). Nonostante gli effetti tossicologici dell'esposizione da particolato sono strettamente legati alle dimensioni, alla morfologia e alla composizione chimica delle polveri, le stazioni di monitoraggio del PM in uso generalmente si limitano a fornire la concentrazione di miscele di PM10 e PM2.5 espressa in µg/m3 senza ulteriori caratterizzazioni.
Il traffico veicolare rappresenta una delle maggiori fonti di emissione di PM in ambito urbano, sia a livello dei tubi di scarico sia per usura del sistema frenate e degli pneumatici: mentre le prime sono soggette a regolazione, le seconde, non essendo controllate, attualmente contribuiscono in modo significativo al totale del particolato inquinante presente in ambito urbano. Inoltre, le caratteristiche chimico-fisiche di queste polveri sono ancora dubbie.
Nel presente studio è stato utilizzato un microscopio elettronico a scansione dotato di spettroscopia a raggi X per caratterizzare la morfologia, composizione chimica e le dimensioni del PM raccolto da api bottinatrici nella città di Milano.

PAROLE CHIAVE: Ape da miele, particolato atmosferico, inquinanti, SEM-EDX, emissioni non esauste.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Studi preliminari sul mantenimento di *Varroa destructor* in condizioni artificiali

Silvia Parenzan, Davide Frizzera, Virginia Zanni, Elisa Seffin, Francesco Nazzi, Desiderato Annoscia

Università degli Studi di Udine, Italia

L'acaro parassita *Varroa destructor* è il principale responsabile delle morie annuali di numerose colonie di *Apis mellifera*. La messa a punto di un metodo di allevamento dell'acaro in vitro consentirebbe di comprenderne meglio la biologia, dal momento che, in condizioni naturali, si riproduce solo all'interno di cellette di covata opercolata. Tuttavia, manca ancora un protocollo adeguato per mantenere in vita la Varroa in assenza del suo ospite. Inoltre, sono disponibili pochi dati, spesso discordanti, sulla longevità del parassita mantenuto sul suo ospite in condizioni di laboratorio, rendendo dunque incerta ogni possibilità di avviare un allevamento artificiale.

Pertanto, innanzitutto è stato condotto un esperimento per valutare su quale stadio pre-immaginale di ape (larve L5 vs pupe) la Varroa sopravvivesse più a lungo. Quindi, è stato utilizzato lo stadio che aveva dato i risultati migliori per valutare la sopravvivenza di tre gruppi diversi di Varroa: acari di età sconosciuta provenienti da cellette appena opercolate di ape operaia, acari di età sconosciuta che avevano compiuto un ciclo riproduttivo in celle artificiali di gelatina e acari nati dal ciclo di allevamento artificiale (e quindi d'età nota). È stata inoltre testata la sopravvivenza della Varroa sull'ospite congelato (larve vs pupe) e su un omogenato di larve d'ape servito attraverso una membrana.

In condizioni di laboratorio, la Varroa sopravvive più a lungo sulle larve che sulle pupe (sopravvivenza mediana: 24 vs 8,5 giorni, rispettivamente). Complessivamente, la Varroa può sopravvivere fino a sei settimane in condizioni di laboratorio sulle larve d'ape. Non sono state riscontrate differenze significative nella longevità delle varroe di età nota (più giovani, in quanto nate in laboratorio) e quelle di età sconosciuta. La sopravvivenza degli acari mantenuti sull'ospite congelato è significativamente maggiore (sopravvivenza mediana: 3-4 giorni) rispetto al controllo negativo (acari mantenuti senza cibo) ma ancora molto distante dalla sopravvivenza registrata sull'ospite vivo. Delle varie membrane testate nell'esperimento con l'omogenato di larve, il film di polietilene da 5 µm è risultato perforabile dalla Varroa, sebbene la sopravvivenza, in queste condizioni, si sia dimostrata ancora limitata.

Nel complesso, questi risultati costituiscono una buona base di partenza per sviluppare un metodo efficace per allevare la Varroa in assenza del suo ospite naturale.

PAROLE CHIAVE: *Varroa destructor*, allevamento in vitro, sopravvivenza, interazione ospite-parassita, nutrimento artificiale.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Reti ecologiche tra *Bombus* (Hymenoptera: Apidae) e piante in aree suburbane e naturali della Sicilia Orientale

Carlo Polidori[1], Beatrice Barletti[2], Ana Asensio[2], Andrea Ferrari[1], Pilar de la Rua[2]

[1] Università degli Studi di Milano, Italia; [2] Universidad de Murcia, Spagna

Gli impollinatori sono una componente decisiva della biodiversità, perché forniscono servizi ecosistemici favorendo la riproduzione delle piante con fiore e garantiscono la sicurezza alimentare derivante dalla produzione di molte colture. Tra gli organismi pronubi, le api (Hymenoptera, Apoidea) costituiscono il gruppo tassonomico più importante e, tra questi, il genere *Bombus* rappresenta uno dei più rilevanti in termini di abbondanza e per lo spiccato generalismo nell'uso delle risorse trofiche mostrato dalla maggior parte delle specie. Le aree a clima mediterraneo sono indubbiamente hot-spot di biodiversità per gli apoidei, e il genere Bombus conta 43 specie solo in Italia. Tuttavia, importanti aspetti ecologici come le reti di interazione Bombus-piante non sono stati ancora indagati in ampie aree del paese, in particolare nelle isole. Qui, abbiamo analizzato queste reti di interazione in un'area della Sicilia Orientale poco conosciuta dal punto di vista apidologico. Lo studio è stato condotto dal 2018 al 2019 in due località: un parco suburbano ("La Rocca di Buticari", comune di Nizza di Sicilia) ed una riserva naturale (Fiumedinisi e Monte Scuderi, sui monti Peloritani). Attraverso transetti stagionali (Aprile-Luglio) sono stati catturati esemplari di Bombus e identificate le piante associate alla cattura. I bombi sono stati identificati con tecniche molecolari (DNA barcoding) e con chiavi dicotomiche laddove necessario. L'analisi dei dati ha dimostrato che in entrambi i siti studiati sono presenti 8 specie di Bombus, complessivamente appartenenti a 6 sottogeneri, con una ricchezza molto vicina a quella predetta dalle curve di accumulazione. *Bombus terrestris, B. pascuorum* e *B. lapidarius* sono risultate complessivamente le specie più abbondanti. Le strutture di rete osservate in entrambi i siti sono altamente specializzate, e maggiore specializzazione (maggiore complementarità e minore sovrapposizione di nicchia), così come maggiore modularità, sono state osservate a Buticari, il parco suburbano, il quale presenta la metà delle specie floristiche rispetto a Fiumedinisi. Le reti sono risultate in entrambi i siti non annidate: non si è individuata una forte co-presenza di specie che stabiliscono rapporti esclusivi e altre che entrano in relazione con tutti gli elementi della comunità. Una revisione quantitativa della letteratura ha inoltre mostrato che ambienti con maggiore ricchezza di specie di *Bombus* mostrano reti con specie mediamente più specializzate, e che aree mediterranee mostrano reti più specializzati di aree continentali. Ipotizziamo che specie tipicamente generaliste come quelle del genere *Bombus* in ambiente mediterraneo tendano a segregare parzialmente le nicchie trofiche per limitare la competizione inter-specifica a livello locale.

PAROLE CHIAVE: *Bombus*; api; *Sicilia*; *reti ecologiche*; specializzazione.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Uso di una specie allevata di ape solitaria e di fioriture erbacee supplementari per incrementare l'impollinazione nel kiwi

Adele Bordoni, Brunella Morandi, Federica Zanetti, Fabio Sgolastra

Università di Bologna, Italia

Nelle specie da frutto che richiedono l'impollinzione incrociata, l'impollinazione è spesso un fattore limitante per la produzione dei frutti sia in termini di quantità che qualità. É stato osservato che nel kiwi (*Actnidia chinensis*) un buon servizio di impollinazione è essenziale per ottenere frutti commerciabili, sia per taglia che per contenuto di sostanza secca. Infatti, nel kiwi la dimensione del frutto è fortemente correlata al numero di semi, che dipende direttamente dal tasso di impollinazione. Per ottenere un numero adeguato di semi sono quindi necessarie molte visite di impollinatori "legittime". Tuttavia, il costante e diffuso declino degli impollinatori che affligge in prima linea gli ecosistemi agricoli, rende difficile mantenere una produzione economicamente sostenibile in questa coltivazione. Inoltre, essendo il kiwi una coltivazione esotica in Europa potrebbe non trovare nel nuovo areale gli impollinatori ottimali a soddisfare i suoi requisisti per l'impollinazione. Le strategie sinora adottate dai produttori includono il supplemento all'impollinazione con *Apis mellifera* o l'impollinazione artificiale (manuale o spray). La prima non ha raggiunto i risultati attesi, probabilmente perché i fiori di *A. chinensis* non producendo nettare risultano meno attrattivi per *Apis* rispetto ad altre fioriture. La seconda strategia non si può ritenere una soluzione a lungo termine, rappresentando una azione palliativa, onerosa sia in termini economici che di tempo, con risultati spesso non soddisfacenti. L'impollinazione artificiale aumenta inoltre il rischio di diffusione di malattie (e.i., *Pseudomonas syringae*). In questo studio vogliamo verificare se un ecosistema agricolo, ottenuto introducendo nel frutteto fioriture erbacee supplementari e rilasciando una popolazione allevata di un'ape solitaria, *Osmia bicornis*, possa rappresentare una innovativa e promettente soluzione al deficit di impollinazione del kiwi. Il nostro obiettivo è quello di incrementare l'impollinazione del kiwi tramite: i) attrarre impollinatori selvatici nei frutteti seminando un mix di piante erbacee con elevata produzione di nettare; ii) rilasciare e stabilizzare nei frutteti una popolazione allevata di una specie di ape solitaria (*O. bicornis*). Nel nostro studio la produzione di kiwi e le attività di impollinazione verranno confrontate in 3 differenti agro-ecosistemi: a) frutteti con popolazione introdotta di *O. bicornis*; b) frutteti con popolazione introdotta di *O. bicornis* e fasce fiorite c) frutteti con popolazione introdotta di *O. bicornis* fasce fiorite sfalciate all'inizio della fioritura del kiwi. Durante la fioritura del kiwi in ogni campo sperimentale verranno raccolti dati riguardanti densità e biodiversità degli impollinatori. Successivamente valuteremo qualità e produttività del kiwi, raccogliendo dati riguardanti allegagione, resa e alcuni parametri qualitativi standard dei frutti. L'attività di ricerca sarà condotta collaborando direttamente con gli agricoltori e le cooperative di produttori locali, per modellare insieme un ecosistema agricolo innovativo caratterizzato da elevata biodiversità per incrementare l'impollinazione del kiwi.

Studio finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – ALMA IDEA 2022 - BRIO

PAROLE CHIAVE: Trappole del polline, dispersione di pesticidi, qualità ambientale, api mellifere.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Vespa orientalis: indagine su diffusione, danni e strategie di controllo negli apiari siciliani

Ernesto Ragusa, Milko Sinacori, Barbara Manachini

Università degli Studi di Palermo, Italia

Nel sud Italia ed in particolare in Sicilia si assiste, da circa 15 anni, ad un aumento delle colonie e ad una espansione degli areali di *Vespa orientalis* L. Le cause non sono ancora del tutto chiare anche se i cambiamenti climatici potrebbero avere un ruolo fondamentale. Resta il fatto che questo vorace imenottero rappresenta, in tutto il mondo, un pericoloso aggressore delle api domestiche. Con i suoi assedi reiterati, da luglio a ottobre, non solo relega le api all'interno degli alveari impedendone la quasi totalità delle attività che esse svolgono in campo, ma, nei casi più gravi, provoca la distruzione di interi apiari quando non debitamente protetti. Avere dati sulla densità di popolazione di questo imenottero e sull'intensità di attacco è assai difficile, proprio a causa della sua complessa bioecologia. Pertanto il punto di partenza di questo lavoro è rappresentato dalla creazione di un questionario, sottoposto agli addetti ai lavori, per verificare i danni quali-quantitativi che i calabroni arrecano agli apiari ed ottenere ulteriori informazioni circa le metodologie di difesa adottate. Sono stati ritenuti validi 122 questionari. I risultati hanno mostrato che più dell'80% degli apicoltori siciliani ritengono che l'attuale declino delle api sia serio o addirittura allarmante. Il 60% degli intervistati ha dichiarato di aver avuto una perdita anomala di famiglie di api lo scorso anno, imputata principalmente alla scarsa disponibilità alimentare (49%), seguita proprio dagli attacchi delle vespe (39%). La vespa risulta particolarmente diffusa, con attacchi molto gravi, nella zona del palermitano; la situazione è meno pressante nel messinese, catanese e ragusano dove peraltro l'areale è in espansione. Non sembra esserci inoltre alcuna correlazione tra gli attacchi di *V. orientalis* e il tipo di conduzione dell'apiario né con le sottospecie o eventuali ibridi di *Apis* allevati. Anche le metodologie per il controllo di questo imenottero sono molto eterogenee e non particolarmente efficaci. In conclusione risulta evidente la necessità di ulteriori studi approfonditi sulla biologia, sulla distribuzione e sui possibili metodi per il contenimento del calabrone orientale oltrechè una valutazione dei danni che esso provoca agli apiari.

PAROLE CHIAVE: *Vespa orientalis*, moria apiari, danni, questionario.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Indagini sulla raccolta di polline e lo sviluppo delle colonie in *Apis mellifera* in relazione alla stagionalità e alla eterogeneità del territorio in sistemi agro-silvo-pastorali mediterranei

Alberto Satta[1], Matteo Lezzeri[1], Giuseppe Brundu[1], Ignazio Floris[1], Nicola Palmierii[1], Roberto Antonio Pantaleoni[1], Panagiotis Theodorou[2], Michelina Pusceddu[1]

[1] Università degli Studi di Sassari, Italia; [2] Martin Luther University Halle-Wittenberg

Lo sviluppo, la produttività e la salute delle colonie di *Apis mellifera* dipendono strettamente dalla disponibilità di risorse floreali da cui ottengono il polline, principale fonte di proteine e altri nutrienti essenziali. In questo studio abbiamo voluto esplorare come la stagionalità e la composizione del territorio influenzino l'abbondanza, la ricchezza, la diversità e la composizione del polline raccolto dalle api da miele in un'area della Sardegna settentrionale (Italia) dove i sistemi agro-silvo-pastorali sono diffusi. Tali sistemi, comuni nell'area mediterranea, sono più stabili e mostrano una maggiore ricchezza di specie rispetto agli agroecosistemi intensivi grazie a una maggiore diversificazione delle risorse e a un minor grado di specializzazione.
In questo contesto, sono state selezionate quattro aziende zootecniche di cui una era caratterizzata da una predominanza di terreni lavorati e destinati a coltivazioni, un'altra da una predominanza di habitat seminaturali, mentre le altre due si trovavano in una condizione intermedia. In ogni località sono stati collocate 4 colonie di *Apis mellifera* e raccolti ed analizzati campioni dei raccolti di polline da febbraio a ottobre del 2021. Poiché la raccolta del polline influisce sullo sviluppo delle colonie, sono state effettuate anche osservazioni periodiche sull'estensione della covata opercolata.
Abbiamo riscontrato che la stagione e il sito di campionamento hanno influenzato in modo significativo la quantità di polline raccolto. Tuttavia, le differenze osservate tra i siti di campionamento non erano associate alla diversità degli habitat. Questo probabilmente perché le api bottinatrici hanno selezionato una o poche fonti principali di polline da cui approvvigionarsi. Diversamente, la ricchezza e la diversità dei campioni di polline, oltre a dipendere dalla stagione, sono risultati positivamente correlati alla diversità degli habitat. Tuttavia, nei medesimi periodi, le fonti principali di polline, cioè quelle riscontrate con maggiore frequenza, sono risultate ampiamente sovrapponibili in tutti e 4 i siti. Infatti, l'analisi multivariata permutazionale della varianza ha confermato che la composizione pollinica non era influenzata del sito di campionamento. Infine, abbiamo rilevato un effetto positivo della quantità, della ricchezza e della diversità del polline raccolto sull'allevamento della covata. Poiché le quantità più elevate di covata sono state osservate nei siti in cui le piante maggiormente visitate dalle api erano le più rappresentate, riteniamo che la quantità e la qualità del polline disponibile e quindi raccolto dalle api abbia determinato la quantità di covata allevata dalle colonie.

PAROLE CHIAVE: Ape da miele, uso del suolo, tipi pollinici, covata opercolata.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Monitoraggio degli apoidei nel Parco Nazionale dell'isola dell'Asinara (Sardegna, Italia): confronto tra due metodi di campionamento in relazione alle piante in fioritura

Matteo Lezzeri[1], Vanessa Lozano[1], Michelina Pusceddu[1], Marino Quaranta[2], Giuseppe Brundu[1], Ignazio Floris[1], Alberto Satta[1]

[1] Università degli Studi di Sassari, Italia; [2] Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, (CREA), Italia

Gli apoidei contribuiscono in maniera determinante al servizio ecosistemico dell'impollinazione. Il loro declino, ampiamente documentato, rappresenta una seria minaccia per la sicurezza alimentare e la conservazione della biodiversità. C'è una crescente necessità di acquisire informazioni sulle comunità di api autoctone in aree naturali per via delle pressioni antropiche che alterano il funzionamento degli ecosistemi e la struttura delle comunità terrestri. Il monitoraggio della fauna apidica e della flora si sono svolti nel Parco Nazionale dell'isola dell'Asinara (Sardegna, IT). Si tratta di un'area di 51,22 km2, attualmente non abitata stabilmente, a vocazione essenzialmente turistica e di conservazione della natura.
L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di testare e confrontare i risultati di due metodi di campionamento comunemente utilizzati per il monitoraggio degli insetti impollinatori, ovvero il transetto e le pan traps, in relazione alle fioriture presenti.
I rilievi sono stati condotti, a cadenza mensile, nel periodo febbraio – novembre 2021. Percorrendo due transetti (2 x 200 m) caratterizzati da comunità floristiche confrontabili, si è proceduto alla cattura di tutti gli apoidei avvistati su fiori o infiorescenze. Lungo gli stessi percorsi sono state dislocate anche tre stazione di pan traps, ciascuna costituita da tre ciotole di plastica di circa 15 cm di diametro e 7 cm di altezza, pitturate con tre differenti vernici fluorescenti (blu, giallo e bianco). Tutti gli apoidei catturati sono stati determinati a livello di specie. Contestualmente al monitoraggio degli apoidei, sono state rilevate lungo i transetti le specie e le relative coperture di tutte le angiosperme visitate o visitabili.
Nell'intero periodo di osservazione sono stati catturati 144 apoidei nei transetti e 656 nelle pan traps. Ciononostante, il numero più elevato di specie è stato rilevato col metodo del transetto e non con le pan traps (36 vs 24). Complessivamente sono state censite 46 specie di apoidei. Le catture eseguite lungo i transetti sono risultate significativamente correlate con il decorso delle fioriture (periodo primaverile). Quelle effettuate con le pan traps, al contrario, sono risultate più elevate nel periodo estivo-autunnale, ovvero quando il numero di specie in fioritura è risultato più scarso o prossimo allo zero. Sono state censite 134 specie vegetali, ma solo su 20 di queste, tutte di elevato valore pollinifero e/o nettarifero, sono state osservate visite degli apoidei.

PAROLE CHIAVE: Impollinazione, Ecosistemi, Biodiversità, Pan traps, Transetto.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Uso di api da miele e api muratrici come bioindicatori del rischio di pesticidi negli agroecosistemi

Fabio Sgolastra[1], Celeste Azpiazu[2], Adele Bordoni[1], Jordi Bosch[3], Lucia Lenzi[1], Catia Martinsi[1], Martina Parrilli[1], Claudio Porrini[1]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] Institute of Evolutionary Biology, Spagna; [3] CREAF, Spagna

Per produrre frutti e semi molte piante coltivate dipendono dal servizio di impollinazione degli insetti. Insieme alle piante selvatiche presenti negli agroecosistemi, i fiori di queste colture forniscono essenziali risorse di nettare e polline per le api e gli altri impollinatori. Allo stesso tempo, l'ambiente agrario può essere contaminato da pesticidi che sono pericolosi per i pronubi. Le api da miele sono state spesso usate per monitorare i pesticidi. Tuttavia, non è chiaro fino a che punto l'informazione ottenuta attraverso di loro è rappresentativa del rischio di contaminazione delle altre specie di api. In questo studio abbiamo utilizzato in 34 aziende agricole italiane sia le api da miele che le api muratrici del genere *Osmia* come bioindicatori della qualità ambientale, in termini di rischio da pesticidi e diversità botanica. I nostri risultati dimostrano che entrambe le specie interagiscono con il paesaggio agrario in maniera complementare, fornendo un quadro più completo della contaminazione da pesticidi negli agroecosistemi. Le analisi delle provvigioni di polline delle due specie rilevano che le api da miele e le api muratrici hanno intercettato molecole differenti. In accordo con il loro più ridotto raggio di bottinamento, le osmie intercettano principalmente i pesticidi usati sulla coltura principale e il loro livello di rischio complessivo non è risultato influenzato dalla diversità botanica. Al contrario, le api da miele, avendo un più ampio raggio di bottinamento, hanno visitato un maggior numero di risorse fiorali, e il loro livello complessivo di rischio da pesticidi diminuisce all'aumentare della diversità botanica. I nostri risultati confermano che la diversificazione delle risorse fiorali negli agroecosistemi può aumentare la salute delle api da miele e mitigare l'esposizione ai pesticidi, ma questa strategia può non essere efficace per le osmie e le altri api solitarie.

PAROLE CHIAVE: Api, Pesticidi, Biomonitoraggio.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Strumenti modellistici a supporto della progettazione di agroecosistemi sostenibili e resilienti

Giorgio Sperandio[1], Anna Simonetto[1], Sarah Bourdon[1], Paola Gervasio[1], Fani Hatjina[2], Gianni Gilioli[1]

[1] Università degli Studi di Brescia, DICATAM, Italia; [2] Istituto di Scienze Animali ELGO 'DIMITRA', Grecia

Identificare uno sviluppo equilibrato che medi tra l'intensificazione della produzione agricola, la tutela della biodiversità, il mantenimento dei servizi ecosistemici e la garanzia di reddito per agricoltori e apicoltori è una delle principali sfide da affrontare nell'immediato futuro. In questo contributo vengono presentati i risultati di due strumenti modellistici, un modello a base individuale (Individual-Based Model – IBM) e un indicatore dello stato di salute delle api (Health Status Index – HSI) a supporto della progettazione di agroecosistemi sostenibili e resilienti sviluppati nell'ambito del progetto SafeAgroBee. Il principale obiettivo di SafeAgroBee è di contribuire all'adattamento e alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico e di altri fattori che influenzano negativamente la sostenibilità e la resilienza degli agroecosistemi nel bacino Mediterraneo, garantendo il reddito per gli agricoltori e la sicurezza alimentare.
L'IBM simula la dinamica di popolazione di una singola colonia di Apis mellifera in interazione con l'ambiente caratterizzato da un set di variabili ambientali e da un pattern di uso del suolo. Il modello è composto da diversi moduli che simulano: i) la biologia e la fisiologia dei singoli individui (ad esempio, l'ovideposizione, lo sviluppo, la mortalità, il consumo di cibo); ii) la dinamica con cui le risorse trofiche vengono acquisite e consumate dalla colonia; iii) la dinamica di riempimento e svuotamento delle celle all'interno della colonia; iv) il processo di foraggiamento e di fornitura del servizio di impollinazione; v) le caratteristiche del territorio (ad esempio, le tempistiche di fioritura, l'attrattività, la produzione di nettare e polline e le esigenze di impollinazione di una determinata tipologia di uso del suolo). Il modello simula anche la presenza e l'influenza delle comunità di impollinatori selvatici nel consumare fonti alimentari e nell'offrire servizi di impollinazione, così come le azioni di gestione dell'apicoltore. Il modello permette di identificare il numero di colonie che possono essere economicamente sostenibili da collocare in una determinata area, bilanciando le esigenze degli agricoltori e degli apicoltori, garantendo allo stesso tempo la presenza e la diversità delle comunità di impollinatori selvatici e la fornitura di servizi di impollinazione.
L'HSI è un indicatore multidimensionale che quantifica lo stato di salute di una colonia di api considerando l'influenza di fattori biotici (ad esempio, parassiti e malattie) e abiotici (ad esempio, il clima e l'uso del suolo). L'HSI si basa sull'approccio della modellizzazione a equazioni strutturali, che è una metodologia ampiamente utilizzata per analizzare variabili latenti (in questo caso la salute delle api), e per valutare la relazione tra la variabile latente e i suoi indicatori per riassumerli in un indice composito. L'HSI consente di valutare la salute e la produttività di una colonia di api, identificare il ruolo relativo delle principali variabili indipendenti e valutare comparativamente i risultati di diverse pratiche di gestione agricola o strategie di gestione del territorio.

PAROLE CHIAVE: *Apis mellifera*, Modello a base individuale, Dinamica di popolazione, Salute delle api, Salute degli impollinatori selvatici.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Dal biomonitoraggio al laboratorio: esposizione, tossicità e rischio di stress multipli sugli insetti impollinatori

Simone Tosi

Università di Torino, Italia

Gli insetti impollinatori sono indispensabili per sostenere sia la produzione alimentare che la biodiversità. Il declino della loro salute, osservato a livello mondiale e causato da molteplici fattori di stress, porta con sé vaste implicazioni ambientali e sociali. Tra i principali fattori avversi alla salute delle api, i fitofarmaci e la malnutrizione hanno un ruolo primario.
Questo lavoro integra varie attività volte alla valutazione del rischio causato da stress, in particolare i fitofarmaci e la malnutrizione, su insetti impollinatori di maggiore importanza sia ambientale che economica. Ad oggi, la valutazione del rischio si focalizza su stress singoli con effetti letali acuti sulle api da miele (Apis mellifera L.). Tuttavia, il mondo reale espone gli impollinatori a scenari molto più complessi e potenzialmente dannosi.
L'obiettivo principale del nostro lavoro è quello di descrivere e quantificare gli effetti realistici di stress multipli su insetti impollinatori caratterizzati da diversi tratti ecologici. Mostriamo nuovi approcci per una valutazione dell'esposizione più accurata, che tenga in considerazione anche effetti letali subletali e cronici di prodotti chimici singoli anche in combinazione con altri stress sia su impollinatori sociali (*A. mellifera*) che solitari (*Osmia bicornis* L.). Con attività di biomonitoraggio sia locale che internazionale (Piemonte, Italia, e USA) con le api abbiamo dimostrato una vasta contaminazione nello spazio e nel tempo da parte di cocktail di fitofarmaci (più di due principi attivi per campione in media, con un massimo di 28 per campione). Con attività di laboratorio abbiamo studiato la tossicità letale e subletale, acuta e cronica dei singoli principi attivi e delle loro combinazioni. Dimostriamo che gli insetti impollinatori sono esposti a livelli subletali e cronici di fitofarmaci e che tali effetti possono causare danni amplificati sulla loro sopravvivenza e comportamento (e.g., incapacità di coordinamento e movimento, alterazioni alimentari) specialmente nel lungo periodo e quando combinati con altri stress, anche nutrizionali.
La complessità dell'ambiente in cui vivono gli impollinatori e degli effetti causati da stress ambientali complica l'accurata valutazione del rischio a cui gli impollinatori sono esposti. Un approccio integrativo, che permetta di fornire maggiori informazioni su come gli stress ambientali influenzino la salute di impollinatori sociali e solitari è quindi essenziale per proteggere adeguatamente gli insetti impollinatori. Per fare ciò, dimostriamo come sia possibile allineare le attività di ricerca scientifica e di valutazione del rischio alle complesse condizioni del mondo reale. Inoltre, questo lavoro propone nuove metodologie e iniziative di monitoraggio ambientale e di valutazione del rischio con il fine di armonizzare i risultati sia a livello locale che internazionale verso una migliore protezione della salute degli insetti impollinatori.

PAROLE CHIAVE: api, impollinatori, valutazione del rischio, ambiente, fitofarmaci, nutrizione, biodiversità, impollinazione.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Biomonitoraggio e salute delle api: Efficacia del blocco artificiale di covata ed evoluzione dei virus nelle api da miele (*Apis mellifera* L.)

Luis Vélez-Trujillo[1], Cristina Marzachi[2], Sabrina Palmanoi[2], Domenico Bosco[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia; [2] Centro Nazionale di Ricerca di Italia, IPSP-CNR, Italia

In tutto il mondo, la salute degli insetti impollinatori è in declino, e così anche la loro abbondanza e diversità. Uno dei principali insetti impollinatori è l'ape da miele (*Apis mellifera* L.), la cui salute è influenzata da una molteplicità di stress biotici e abiotici. Una delle fonti di stress maggiore per le api è l'acaro Varroa (*Varroa destructor*) che nel nutrirsi dei corpi grassi delle api trasmette vari virus e indebolisce il loro sistema immunitario. Siccome la Varroa si riproduce ed alimenta nelle celle di covata degli alveari, la sua popolazione diminuisce nel periodo invernale quando gli alveari non hanno covata. L'assenza di covata permette agli apicoltori di ridurre ulteriormente la popolazione della Varroa tramite trattamenti, che colpiscono la Varroa nella fase foretica (i.e., quando la Varroa vive sul corpo delle api adulte). Tuttavia, a causa dei cambiamenti climatici, gli inverni stanno diventando più miti e in molti luoghi la temperatura non è più sufficientemente bassa perché si verifichi negli alveari il blocco naturale di covata. Viene di conseguenza ridotta la capacità degli alveari e degli apicoltori a contrastare il parassita. Per fronteggiare questo problema, gli apicoltori hanno sviluppato la tecnica del blocco artificiale di covata invernale tramite l'ingabbiamento della regina.
Il nostro studio intende valutare l'efficacia del blocco artificiale di covata invernale nel rafforzare le popolazioni di api, ridurre la quantità di Varroa negli alveari e la suscettibilità delle api a cinque dei loro principali virus. In questo lavoro, ci focalizziamo specificamente sulla quantificazione della carica virale degli alveari e confrontiamo tre trattamenti: i) alveari con blocco naturale di covata, ii) alveari senza blocco naturale o artificiale di covata, e iii) alveari senza blocco naturale di covata ma con blocco artificiale di covata. Abbiamo campionato api da un totale di 240 alveari francesi e italiani tre volte all'anno (autunno, primavera ed estate) per due anni (autunno 2021-autunno 2023). Abbiamo estratto l'RNA da un pool di 80 api per alveare e poi retrotrascritto l'RNA in cDNA per la quantificazione mediante Real Time-PCR. La Real Time-PCR quantitativa ha permesso di quantificare cinque dei virus più rilevanti per le api: Acute bee paralysis virus (ABPV), Black queen cell virus (BQCV), Chronic bee paralysis virus (CBPV), Deformed wing virus (DWV) e Sacbrood virus (SBV). Questi primi risultati sulla carica virale degli alveari, in relazione ai trattamenti apistici di controllo della Varroa, permettono di descrivere l'evoluzione dei virus e valutare l'efficacia della pratica apistica del blocco artificiale di covata in inverno. Inoltre, questo studio permette di evidenziare differenze interregionali nella gestione sostenibile delle api, potendo infine contribuire a rafforzare la cooperazione interregionale nel settore apistico.

PAROLE CHIAVE: Biomonitoraggio, Virus, *Apis mellifera*, Varroa, Blocco di covata, Carica virale.

POSTER

SESSIONE XII
INSETTI SOCIALI E APIDOLOGIA

Il miele come rappresentazione di territori specifici e l'importanza dell'approccio analitico a sostegno della sua caratterizzazione: il caso del miele prodotto nel Parco Regionale di Migliarino–San Rossore–Massaciuccoli

Valeria Leoni[1], Valeria Zeni[2], Giovanni Benelli[2], Luca Giapponi[1],Angelo Canale[2], Sara Panseri[1], Radmila Pavlovic[1], Carla Gianoncelli [3], Annamaria Giorgi[1]

[1] Università di Milano, Italia; [2] Università di Pisa, Italia; [3] Fondazione Fojanini Di Studi Superiori, Italia

Il miele è una matrice complessa, molto variegata a seconda dell'origine floreale, e può diventare un prodotto importante per valorizzare territori specifici. Il Parco Regionale di Migliarino–San Rossore–Massaciuccoli ospita uno dei più grandi sistemi di dune in Italia, dove vengono svolte anche alcune attività apistiche. Lo scopo di questo studio è stato caratterizzare il miele prodotto, monitorando la produzione di un apiario situato nel parco per due anni. Il miele ha presentato caratteristiche omogenee nei due anni di monitoraggio (2021 e 2022), sia per quanto riguarda l'origine botanica (definita attraverso analisi melissopalinologiche), la caratterizzazione fitochimica (realizzata attraverso cromatografia liquida e gas cromatografia accoppiata a spettrometria di massa), e analisi sensoriale e definizione del colore. Il miele può essere classificato come millefiori, senza pollini nella categoria "pollini dominanti" ma diversi pollini delle essenze dell'habitat delle dune nella categoria dei pollini minori/sporadici. La presenza di pollini esclusivamente della specie alloctona *Amorpha fruticosa* L. e la ruderale *Rubus fruticosus* L. nella categoria dei pollini secondari (categoria subito inferiore ai pollini dominanti) testimonia l'alterazione della vegetazione attesa, come ampiamente riportato per il parco di Migliarino–San Rossore–Massaciuccoli. Il profilo fitochimico di questo miele è risultato comunque molto ricco di polifenoli ed altri interessanti composti individuati sono i derivati cumarinici (4-idrossicumarina e 7-idrossicumarina), già trovati nella propoli e molto probabilmente attribuibili a piante resinose come le Cistaceae, idrossiacidi a lunga catena tipici della pappa reale e l'acido nicotinico e i suoi analoghi (2-idrossinicotinico e 2-idrossichinolina). Si può ragionevolmente concludere che le caratteristiche del miele prodotto nel parco di Migliarino–San Rossore–Massaciuccoli non sono attribuibili principalmente a Helichrysum spp., come descritto nella scheda tecnica di questo miele e molto spesso sulle etichette commerciali, e la definizione di miele "di spiaggia" come indicato nella lista dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT) non è del tutto descrittiva del miele prodotto nella zona: tutta la flora che compone l'ecosistema del territorio, comprese le piante alloctone e ruderali, contribuisce alle caratteristiche di questo miele, e il supporto analitico è stato importante per ben descriverlo, integrando le informazioni degli apicoltori e dei gestori del territorio e delle attività agricole.

PAROLE CHIAVE: definizione botanica del miele, melissopalinologia, fitochimica del miele, rispondenza dei prodotti agroalimentari.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Sessione XIII

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Aleurocanthus spiniferus (Hemiptera: Aleyrodidae) minaccia anche la floricoltura, strategie preliminari di lotta biologica

Roberta Ascolese[1], Sophie Le Hesran[2], Gerben Messelink[2], Feliciana Pica[3], Fortuna Miele[3], Francesco Nugnes[3]

[1] Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia; [2] Wageningen University and Research, The Netherlands; [3] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Italia

Aleurocanthus spiniferus (Quaintance), aleirode spinoso degli agrumi, è un fitofago invasivo originario dell'Asia e diffuso in Australia, Africa e nell'area del Pacifico. Dopo la prima segnalazione ufficiale in Europa avvenuta in Puglia nel 2008, la specie si è rapidamente diffusa sul territorio italiano, concentrandosi prima al centro-sud, e poi, più irregolarmente, in alcune regioni del Nord. Inoltre, contemporaneamente, sono state registrate popolazioni in Grecia, Croazia e Montenegro. *Aleurocanthus spiniferus* è una specie notevolmente polifaga con una rilevante preferenza per le piante del genere *Citrus*. Tuttavia, è noto che riesce a svilupparsi anche su oltre 90 ospiti tra cui piante dei generi *Vitis*, *Malus*, *Pyrus* e su diverse ornamentali tra cui *Prunus* spp., *Hedera* spp. e *Rosa* spp. L'attività trofica degli stadi giovanili genera una grave riduzione dell'attività fotosintetica e un progressivo indebolimento della pianta infestata a cui si aggiunge la copiosa quantità di melata prodotta dalle neanidi che determina la formazione di fumaggini che possono ricoprire le superfici fogliari e imbrattare i frutti. A causa della sua capacità di adattamento alle condizioni climatiche tipiche di molti Paesi europei, *A. spiniferus* è riportato nella lista EPPO A2 come organismo da quarantena nonché classificato come organismo nocivo secondo il Reg. UE 2016/2031. Inoltre, i principi attivi attualmente consigliati non hanno mostrato una valida efficacia nel controllo del fitofago. La minaccia dell'ampliamento dell'areale di distribuzione di *A. spiniferus* in altri paesi europei dediti alla floricoltura in serra ha reso necessario sia approfondire lo studio circa le specie di piante ornamentali potenzialmente ospiti sia cominciare a valutare le opzioni per il suo controllo ecosostenibile. A tale scopo, foglie singole di piante di *Poinsettia* sp., *Gerbera* sp., *Chrysanthemum* sp., *Fragaria* sp. e *Mandevilla* sp. sono state esposte all'interno di isolatori ad individui di *A. spiniferus* (in rapporto di 7:3 F:M) prelevati da piante di *Citrus* sp. In parallelo, piante in vaso delle medesime specie ornamentali sono state poste nei siti infestati e monitorate settimanalmente. Inoltre, è stato testato il potenziale di predazione dell'acaro *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Parasitiformes:Phytoseiidae) come prova preliminare di controllo biologico contro *A. spiniferus*. Uova e neanidi di prima età di *A. spiniferus* su foglie di edera, sono state esposte a femmine di Am. swirskii in apposite arene ed è stato valutato il numero di uova e neanidi predate. Dai risultati preliminari, è emerso che Poinsettia sp. rappresenta un ospite adatto a Al. spiniferus mentre sembrerebbe che il fitofago non riesca a completare il proprio ciclo vitale sulle altre piante esposte. Le prime osservazioni hanno evidenziato la capacità delle femmine di Am. swirskii di predare le uova di Al. spiniferus di 24 ore di età (a differenza di uova di 6 e 9 giorni che si sono rivelate inadatte) e le neanidi del primo stadio, con apparente preferenza per quelle ancora mobili e con esoscheletro non ancora completamente sclerotizzato. Sono attualmente in atto ulteriori prove per comprendere la suscettibilità di altre piante ornamentali all'attacco di Al. spiniferus e ottimizzare l'impiego di *A. swirskii* nel controllo biologico di questo fitofago altamente invasivo.

PAROLE CHIAVE: acaro predatore, aleirode spinoso degli agrumi, nemici naturali, piante ornamentali.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Valutazione del possibile impatto di funghi e nematodi entomopatogeni nei confronti della fauna del suolo

Francesco Barbieri[1], Chiara Sciandra[1], Leonardo Ancillotto[2], Torrini Giulia[1], Marianelli Leonardo[1], Iovinella Immacolata[1], Paoli Francesco[1], Barzanti Gian Paolo[1], Benvenuti Claudia[1], Strangi Agostino[1], Sabbatini-Peverieri Giuseppino[1], Simoncini Stefania[1], Giovannini Lucrezia[1], Roversi Pio Federico[1], Mazza Giuseppe[1]

[1] CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] National Biodiversity Future Center, Italia

Popillia japonica Newman è uno scarabeide alieno invasivo, altamente polifago, presente dal 1970 nelle Isole Azzorre, dal 2014 nel Nord Italia e dal 2017 in Svizzera.
Tra le strategie di lotta impiegate per contenere la sua diffusione occupano un posto di rilievo agenti biologici quali nematodi entomopatogeni (EPNs) e funghi entomopatogeni (EPF).
Al fine di testarne l'efficacia in campo, sono stati selezionati ceppi di EPNs e di EPF autoctoni della regione Piemonte, che in prove di laboratorio si sono rivelati attivi nei riguardi delle larve di *P. japonica*: *Heterorhabditis bacteriophora* ceppo POP16 e *Metarhizium robertsii* ceppo 17/T02. Stante che l'impiego massivo di tali organismi può anche alterare la comunità edafica presente nell'area di intervento è stato condotto uno studio specifico all'interno del progetto H2020 "IPM-Popillia". A tale scopo è stato selezionato un campo sperimentale nella provincia di Vercelli, all'interno dell'area di infestazione di *P. japonica*, dove sono state trattate nove parcelle con il ceppo di *H. bacteriophora* POP16, nove parcelle con *M. robertsii* 17/T02 oltre a nove parcelle di controllo. Le valutazioni sull'abbondanza delle larve di *P. japonica* e dei microartropodi del suolo, il numero di taxa e l'indice di Qualità Biologica del Suolo QBS-ar sono state studiate nella loro evoluzione a partire dalla situazione pre-trattamento.
I risultati ottenuti hanno mostrato come, a distanza di tre mesi, nelle parcelle trattate con EPNs il numero di larve di *P. japonica* sia diminuito in modo significativo, al contrario degli EPF che non hanno mostrato risultati significativi rispetto al controllo. In entrambi i trattamenti non è stato riscontrato un impatto negativo sulla biodiversità del suolo, ma nel caso di alcuni taxa un incremento nell'abbondanza degli individui. I nostri risultati suggeriscono che il ceppo indigeno di *H. bacteriophora* selezionato potrebbe essere un valido agente di controllo biologico per la gestione di *P. japonica* senza effetti negativi significativi sulle specie non-target.

PAROLE CHIAVE: funghi entomopatogeni, nematodi entomopatogeni, *Popillia japonica*, specie aliena invasiva, specie non-target.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Aganaspis daci, parassitoide di *Ceratitis capitata*: benvenuta in Italia!

Umberto Bernardo[1], Francesco Nugnes[1], Carmela Carbone[1], Laura Figlioli[1], Gennaro Viggiani[2]

[1] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Italia; [2] Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia

È noto che l'espansione dell'areale di una entità biotica è un processo dinamico che registra conquiste e sconfitte, per le quali l'incidenza delle azioni umane può essere anche rilevante. Appare velleitario, però, l'obiettivo d'impedire che in ambienti naturali e/o artificiali, come gli ecosistemi agricoli, si abbiano variazioni della struttura biocenotica e delle relative interrelazioni, conseguenti all'introduzione di entità alloctone. A tale scopo, negli ultimi decenni, per pressioni non esclusivamente ambientalistiche, si è messa a punto nei paesi europei, una regolamentazione che mirerebbe a valutare gli eventuali rischi derivanti dalla introduzione programmata di specie alloctone, da utilizzare in progetti di controllo biologico delle specie invasive dannose. Tale regolamentazione, non solo richiede risorse finanziarie non trascurabili, ma anche il superamento di procedure burocratiche complesse che ritardano, anche di molti anni, l'arrivo dell'autorizzazione richiesta per il rilascio. Va anche precisato che la valutazione del rischio ambientale della specie esotica da introdurre è basata principalmente su test di laboratorio, che non forniscono dati sicuramente attendibili per il pieno campo. Emblematico è il caso della cimice marmorata, *Halyomorpha halys*, insetto di origine asiatica, segnalato per la prima volta in Italia nel 2012. L'autorizzazione alle prime distribuzioni del parassitoide esotico *Trissolcus japonicus* per la lotta biologica alla cimice si è avuta nel 2020! È quindi davvero paradossale che la lotta biologica classica per il controllo degli insetti dannosi, nell'epoca del "biologico" e dell'"ecosostenibile", abbia limitazioni tali da favorire l'impiego dei fitofarmaci. Allevia in parte tale situazione critica, e non solo per quanto riguarda gli insetti, il fatto che le regole e i controlli non impediscano l'accidentale introduzione di alieni predatori e parassitoidi di specie dannose in nuovi ambienti e la loro associazione con gli ospiti originari. Questi casi, al di fuori degli ambienti scientifici, sono completamente ignorati. In tale contesto segnaliamo l'arrivo in Italia, per ora in Campania, di *Aganaspis daci*, parassitoide di diversi tefritidi. Dopo il tentativo d'introduzione effettuata in Francia negli anni '70, il primo ritrovamento di *A. daci* in un paese europeo è avvenuto in Grecia nel 2003 e quindi in Spagna nel 2009. In Italia la specie è stata ottenuta, nell'autunno del 2022 e primi mesi del 2023, da pupari di *Ceratitis capitata* provenienti da frutti infestati (*Citrus* spp. e *Prunus persica*) raccolti in provincia di Napoli (Sant'Agnello, Palma Campania) e Avellino (Quindici). L'adulto di *A. daci*, lungo 2-3 mm, si riconosce per avere il corpo compresso, nero, con le zampe di colore giallo ocraceo. L'antenna della femmina è di 13 segmenti, con clava costituita da 9 segmenti subrotondeggianti, mentre quella maschile è di 15 segmenti, più lunghi che larghi, con il terzo leggermente curvo e lungo 2,5× il quarto. Si tratta di un parassitoide larvo-pupale, solitario, polivoltino e polifago. Gli ospiti di *A. daci* segnalati sono diversi tefritidi, ma tra quelli preferiti in pieno campo vi è *C. capitata*. È in corso in Campania un monitoraggio del parassitoide in rapporto a *C. capitata*, ma anche a *Bactrocera dorsalis*, allo scopo di rilevarne la distribuzione, la fenologia annuale e l'attività parassitaria.

PAROLE CHIAVE: Campania, introduzione accidentale, mosca mediterranea della frutta, parassitoide larvo-pupale.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Valutazione dell'effetto tossico e repellente di oli essenziali e idrolati nei confronti di afidi vettori per il controllo di virosi in cucurbitacee

Sabrina Bertin[1], Immacolata Dragone[1], Livia Donati[1], Luca Ferretti[1], Andrea Gentili[1], Fabrizio Araniti[1], Filippo Sapienza[2], Rino Ragno[2], Anna Taglienti[1]

[1] CREA-DC, Roma, Italia; [2] Università La Sapienza, Italia

Negli ultimi anni, i composti di origine naturale sono stati sempre più frequentemente oggetto di studio in quanto hanno dimostrato di possedere un ampio spettro di attività biologiche che sono state sfruttate in campo farmaceutico e alimentare. Più recentemente, tali composti stanno ricevendo una crescente attenzione in agricoltura; l'adozione di nuove regolamentazioni che limitano l'uso di agrofarmaci di sintesi impone la ricerca di sostanze alternative sostenibili per ridurre l'impatto dei trattamenti sulla salute umana e sull'ambiente. Tra i composti naturali, gli oli essenziali e i relativi idrolati sono stati ampiamente valutati per il controllo di patogeni vegetali, grazie alla loro azione antivirale, antibatterica o antifungina. Inoltre, gli oli essenziali e gli idrolati hanno mostrato proprietà tossiche, repellenti e deterrenti nei confronti di artropodi dannosi, e il loro utilizzo con queste finalità è stato registrato in diversi Paesi.
Nello studio qui presentato, è stata valutata l'efficacia di oli essenziali e di idrolati estratti da *Foeniculum vulgare* Mill. e *Mentha suaveolens* Ehrh. nel controllo di zucchini yellow mosaic virus (ZYMV, Potyviridae) e dell'afide vettore *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). La caratterizzazione chimica mediante GC-MS ha evidenziato che gli idrolati di *F. vulgare* e *M. suaveolens* erano costituiti in prevalenza da fencone e decanenitrile rispettivamente, mentre gli oli essenziali hanno mostrato una composizione più complessa. Per entrambe le specie, sia gli oli essenziali sia gli idrolati sono risultati efficaci come antivirali in piante di *Cucurbita pepo* L. infette da ZYMV, in termini di riduzione di titolo virale e stimolazione delle risposte di difesa della pianta. Gli stessi sono poi stati testati in biosaggi di laboratorio per valutare il loro potenziale effetto repellente e tossico nei confronti di *A. gossypii*. "Choice test" eseguiti rilasciando afidi adulti in una capsula contenente sia la foglia trattata sia la foglia controllo, hanno evidenziato che la proporzione di afidi presenti sulla foglia trattata era significativamente inferiore al controllo per tutti i composti in esame. Gli oli essenziali di *M. suaveolens* hanno mostrato una maggiore efficienza, risultando repellenti per il 90 % degli adulti testati per almeno 24 ore dopo il trattamento. Tale azione repellente è di particolare importanza poiché, ritardando l'attività trofica dell'insetto, è in grado di ridurre le possibilità di acquisizione e trasmissione del virus. La tossicità di oli essenziali e idrolati è stata valutata come percentuale di mortalità di adulti di *A. gossypii* e come numero di progenie generatasi per partenogenesi su foglie trattate rispetto a foglie non trattate (controllo). Valori significativi di tossicità sono stati osservati solamente per l'idrolato di *M. suaveolens*, che è stato in grado di dimezzare la popolazione afidica già dopo 24 ore dal trattamento e di ridurre significativamente la fecondità degli adulti ancora vivi.
L'attività antivirale su pianta e gli effetti di repellenza e tossicità osservati su A. gossypii rendono gli oli essenziali e idrolati estratti da *F. vulgare* and *M. suaveolens* un possibile strumento nella difesa integrata delle cucurbitacee, nel tentativo di combinare il controllo del virus e del vettore con un solo trattamento.

PAROLE CHIAVE: *Foeniculum vulgare*, *Mentha suaveolens, Aphis gossypii,* potyvirus.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Conservazione a basse temperature di stadi immaturi di *Ganaspis brasiliensis* agente di controllo biologico classico di *Drosophila suzukii*

Fabrizio Lisi[1], Antonio Biondi[1], Marco Valerio Rossi-Stacconi[2], Xingeng Wang[3], Kent M. Daane[4]

[1] Università di Catania, Italia; [2] Fondazione Edumund Mach, Italia ;[3] USDA-ARS, USA; [4] Università della California Berkeley, USA

L'importazione, l'allevamento e i rilasci del parassitoide asiatico *Ganaspis brasiliensis* (Ihering) (Hymenoptera: Figitidae) sono in corso nei principali paesi minacciati dal suo ospite *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae). Nonostante l'allevamento massale del parassitoide e la pianificazione dei rilasci siano delle procedure costose e impegnative, la tecnica della conservazione a basse temperature potrebbe permettere di ottimizzare la produzione di questo nemico naturale e il tempismo dei suoi rilasci in funzione delle popolazioni dell'ospite. In questo studio, larve di terza età, pupe e adulti farati sono stati esposti a 10 o 15 °C per 2, 4, 6 o 8 settimane al fine di valutare il tasso di emergenza e la capacità riproduttiva delle femmine adulte emerse. Lo stadio di sviluppo e la durata del trattamento sono stati gli unici fattori influenzanti lo sfarfallamento del parassitoide. Le larve sono state lo stadio con la più bassa sopravvivenza e le uniche emergenze sono state registrate solo dopo l'esposizione a 10 e 15 °C per due settimane. Per entrambe le temperature, la sopravvivenza del parassitoide esposto allo stadio pupale è stata significativamente inferiore al controllo e gli adulti sono emersi entro le sei e quattro settimane di esposizione quando conservati rispettivamente a 10 e 15 °C. Al contrario, i parassitoidi sono sopravvissuti e sfarfallati dallo stadio di adulto farato solo dopo massimo due settimane di esposizione, indipendentemente dalla temperatura, e con tassi di sopravvivenza simili al controllo. Per quanto riguarda la capacità riproduttiva delle femmine emerse dopo i vari trattamenti, l'esposizione dello stadio pupale a 10 °C per sei settimane ha ridotto significativamente sia la fertilità degli insetti testati che la percentuale di femmine nella progenie, quest'ultimo parametro ridotto anche in seguito a un'esposizione più breve a quattro settimane. Tuttavia, il numero limitato di adulti ottenuti non ha permesso tale tipo di valutazione nelle prove condotte sullo stadio larvale. I risultati ottenuti suggeriscono che una breve esposizione di *G. brasiliensis* come adulto farato a basse temperature permetterebbe di conservare con successo il parassitoide prima dei rilasci, ritardandone lo sfarfallamento e garantendo la fitness riproduttiva degli adulti ottenuti.

PAROLE CHIAVE: allevamenti massali, basse temperature, specie invasive, parassitoide, moscerino dei piccoli frutti.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Ottimizzazione della tecnica di rimozione delle femmine per la gestione di *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) nei meleti

Veronica Carnio[1], Michele Preti[2], Sergio Angeli[1]

[1] Università di Bolzano, Italia; [2] Astra Innovazione e Sviluppo Test Facility, Italia

La carpocapsa, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), è un avversità che colpisce melo, pero, cotogno e noce. Essa è diffusa in tutti i continenti, per il contenimento del danno da essa causato è fondamentale l'uso ripetuto di insetticidi. In considerazione della recente strategia "farm to fork" nell'ambito del "Green Deal" stabilito dalla Comunità Europea, che richiede una riduzione del 50% dell'uso di pesticidi e un aumento del 25% delle aree gestite con metodo biologico entro il 2030, si rendono necessarie nuove soluzioni a sostegno dell'agricoltura biologica e integrata, per la gestione di questa specie di interesse agricolo. Negli ultimi anni, grazie a una collaborazione internazionale, abbiamo sviluppato un attrattivo innovativo a base di composti organici volatili efficace sulle femmine di *C. pomonella* . Si tratta di una miscela non feromonica di sostanze cairomonali già note per essere mediatori delle interazioni pianta-insetto: etil (2E,4Z)-deca-2,4-dienoato (estere di pera), (E)-4,8-dimetil-1,3,7-nonatriene (DMNT), 6-etenil-2,2,6-trimetilossano-3-olo (ossido di linalolo piranide, LOX) e acido acetico. Questo attrattivo a 4 componenti ha rinnovato la possibilità di implementare tecniche di controllo basate sulla cattura massale delle femmine di carpocapsa. Nel 2022, nella regione Trentino-Alto Adige (Italia), è stato avviato un ampio studio di campo volto a valutare la fattibilità di questa nuova tecnica. Sono stati considerati meleti in sei siti adiacenti della dimensione di 1 ettaro gestiti con lo stesso programma di difesa sia in agricoltura biologica che integrata. Il trattamento è consistito in 60 trappole non saturanti per ettaro innescate con l'attrattivo a 4 componenti. Ciascuna parcella trattata con la cattura massale è stata confrontata con una parcella di controllo (senza trappole) in cui è stata effettuata una valutazione del danno durante la stagione. Le catture totali di *C. pomonella,* il rapporto tra i sessi e lo stato di accoppiamento delle femmine intrappolate sono stati registrati per valutare le prestazioni della tecnica di rimozione delle femmine. È stata dimostrata un'elevata efficacia di cattura con una media di 13,15 ± 7,83 (media ± SD) catture per trappola in un periodo di 15 settimane, rimuovendo una media di 826,25 ± 487,27 adulti di *C. pomonella* per ettaro. Nelle trappole sono state registrate poche o nessuna specie non bersaglio. Ulteriori studi, previsti per la stagione 2023, consentiranno di comprendere meglio la relazione tra la tecnica di rimozione delle femmine e la riduzione dei danni alle mele.

PAROLE CHIAVE: cattura massale, agricoltura biologica, meleto, acido acetico, carpocapsa, cairomoni, ossido di linalolo, estere di pera.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Indagini sulla distribuzione e sul tasso di parassitizzazione di *Verrallia aucta* (Diptera: Pipinculidae) sui vettori di *Xylella fastidiosa* in Puglia

Vincenzo Cavalieri[1], Giulio Fumarola[2], Mauro Carrieri[2], Michele Di Carolo[2], Crescenza Dongiovanni[2]

[1] CNR – Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante SS Bari, Italia; [2] Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basile Caramia", Italia

La ricerca di parassitoidi efficaci contro le sputacchine è uno dei principali obiettivi dei programmi di ricerca che affrontano la gestione dell'epidemia di *Xylella fastidiosa*. Le sputacchine rappresentano il principale gruppo di insetti vettori nei focolai segnalati nei Paesi del Mediterraneo, con *Philaenus spumarius* (L.) predominante nell'epidemia di *X. fastidiosa* negli ulivi in Puglia. L'attuale gestione delle popolazioni dei vettori comprende in primo luogo la gestione delle erbe infestanti (lavorazione del terreno, pacciamatura, applicazione di erbicidi, pirodiserbo) per ridurre le popolazioni degli stadi giovanili, e in secondo luogo il controllo con insetticidi degli adulti. Sebbene in Europa, negli ultimi anni, siano state intensificate le indagini sui nemici naturali di questi insetti, le conoscenze attuali sui potenziali agenti di controllo biologico sono molto limitate. Studi recenti condotti nel Nord Italia hanno riportato adulti di sputacchine raccolte in campo parassitizzate dall'endoparassitoide *Verralia aucta* Fallén. In questo lavoro, abbiamo condotto indagini per verificare la presenza di *V. aucta* in diversi adulti di afroforidi raccolti negli oliveti della Puglia. Dal 2020 al 2022, sono state monitorate 43 località distribuite nelle diverse province. Un totale di 2750 esemplari [*P. spumarius* (n. 1284); *Neophilaenus campestris* (Fallén) (n. 1404); *Philaenus italosignus* Drosopoulos et Remane (n. 62)] sono stati raccolti tramite retino da sfalcio e dissezionati, con l'ausilio di uno stereomicroscopio, per verificare la presenza delle larve del pipinculide. La percentuale di esemplari parassitizzati è stata estremamente variabile tra i tre anni e le specie. Nessun adulto di *P. spumarius* raccolto nel 2022 è risultato essere parassitizzato mentre nel 2020 e nel 2021 è stata registrata una percentuale di parassitizzazione molto bassa (<5,5%). Al contrario, *N. campestris* è risultato più frequentemente parassitizzato, con percentuali che vanno dal 4,8% (2021) al 23,5% (2022). Inoltre, due larve di *V. aucta* sono state trovate in altrettanti adulti di *P. italosignus*. Il DNA di sette larve rappresentative della mosca è stato amplificato e sequenziato utilizzando i primer COI barcoding. Tutte le sequenze recuperate sono state confrontate con quelle disponibili nelle banche dati GeneBank e BoldSystems, confermando l'appartenenza di queste larve alla specie *V. aucta*. Questi dati forniscono la prima evidenza sulla presenza di *V. aucta* in Puglia, suggerendo ulteriori indagini per esplorare il potenziale ruolo di questo parassitoide nel quadro di una strategia di controllo sostenibile delle popolazioni dei vettori di *X. fastidiosa* nell'oliveto. Questo lavoro è stato svolto nell'ambito dei progetti europei XF-ACTORS (727987) e BeXyl "Beyond *Xylella*, Integrated Management Strategies for Mitigating *Xylella fastidiosa* impact in Europe".

PAROLE CHIAVE: nemici naturali, parassitoidi, sputacchine.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Effetti sub-letali di un insetticida neonicotinoide su *Trissolcus japonicus*, agente di biocontrollo di *Halyomorpha halys*

Elena Chierici, Elissa Daher, Franco Famiani, Gabriele Rondoni, Eric Conti

Università degli Studi di Perugia, Italia

Negli agroecosistemi, i parassitoidi possono essere esposti ad elevate dosi di insetticidi che possono avere un effetto letale, ma anche a dosi più basse che possono influenzare negativamente il loro comportamento, tra cui quello di ricerca dell'ospite. *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae), nel suo areale di origine, è un importante parassitoide di *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) in quanto è in grado di parassitizzare le uova di questa cimice dannosa ad elevati livelli. In questo studio abbiamo testato l'effetto di una bassa dose (DL20) di un prodotto commerciale, Acetamiprid, un neonicotinoide comunemente usato contro *H. halys*, sulla capacità di *T. japonicus* di utilizzare le tracce (cairomoni) di due cimici, *H. halys* e la specie predatrice *Arma custos* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) nel processo di localizzazione dell'ospite. Inoltre, abbiamo saggiato l'effetto del neonicotinoide sulla capacità di apprendimento del parassitoide. Abbiamo condotto saggi comportamentali in arena aperta con femmine del parassitoide trattate e non trattate per valutare la loro risposta alle tracce di femmine di entrambe le specie di pentatomidi. Per poter valutare l'effetto del trattamento sulla capacità di apprendimento, sono state testate femmine sfarfallate che non avevano avuto esperienza di ovideposizione e femmine che avevano avuto un'esperienza di ovideposizione. I risultati hanno rivelato che il parassitoide è in grado di utilizzare le tracce di entrambe le specie di cimice, anche se con una leggera preferenza nei confronti di *H. halys* rispetto ad *A. custos*. L'esposizione a basse dosi del neonicotinoide interferisce con il tempo di foraggiamento, sebbene non sia stato rivelato alcun effetto diretto sull'apprendimento associativo. In conclusione, il nostro studio ha mostrato che il comportamento di *T. japonicus* può essere alterato dall'esposizione a basse dosi di un insetticida neonicotinoide. Ulteriori indagini sono necessarie per sviluppare strategie di controllo che siano sostenibili ed efficaci contro *H. halys*, soprattutto in quelle aree in cui è in atto il controllo biologico della cimice mediante rilasci di *T. japonicus*.

PAROLE CHIAVE: apprendimento associativo, acetamiprid, parassitoide.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Stato attuale della diffusione di *Aleurocanthus spiniferus* e suoi antagonisti naturali in agrumeti siciliani

Giuseppe Massimino Cocuzza[1], Ivana Jovičić[2], Tumminelli Riccardo[3], Francesco Frisenna[4], Gaetano Siscaro[4]

[1] Università di Catania, Italia; [2] Institute of Pesticides and Environmental Protection, Serbia;
[3] Osservatorio per le malattie delle piante, Italia; [4] Università di Catania, Italia

Nel 2020, l'aleirode spinoso degli agrumi, *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance (Hemiptera, Aleyrodidae) è stato rinvenuto in Sicilia, dapprima nelle aree urbane di Catania, Siracusa e Palermo e successivamente in agrumeti siti nei territori di Caltagirone e Grammichele (provincia di Catania). Dopo essere stata segnalata in Puglia nel 2008, La specie si è diffusa in numerose regioni italiane e in altri Paesi del bacino del Mediterraneo (Croazia, Montenegro, Grecia e Albania). La sua presenza è stata riportata su piante spontanee e ornamentali, mentre l'infestazione osservata in Sicilia è la prima che riguarda agrumeti commerciali. La specie è inserita nella lista delle specie nocive da quarantena EPPO A2 e pertanto i Servizi Fitosanitari italiani stanno applicando le misure di contenimento fitosanitario per mitigarne l'ulteriore diffusione.
Nel 2021 è stata avviata un'attività di monitoraggio avente come obiettivi quello di seguire l'andamento dell'infestazione e l'eventuale ulteriore diffusione, verificare la biologia dell'aleirode e la presenza di nemici naturali dell'aleirode. Il monitoraggio è avvenuto ogni quindici giorni attraverso l'osservazione e il campionamento diretto sulle piante e con l'uso di trappole cromotropiche gialle.
Si riportano i risultati sul monitoraggio di *A. spiniferus* e sulla presenza dei suoi nemici naturali; viene inoltre discusso il ruolo di alcuni predatori come potenziali agenti di bio-controllo dell'aleirode spinoso degli agrumi negli agrumeti italiani.

PAROLE CHIAVE: Mosca bianca, agrumi, biologia, nemici naturali, controllo biologico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Validazione del modello PESTonFARM per la gestione delle infestazioni della mosca mediterranea della frutta

Marco Colacci[1], Slawomir A. Lux[2], Andrea Sciarretta[1]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] inSilico-IPM, Polonia

Come noto, la mosca mediterranea della frutta *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera, Tephritidae) è considerata uno dei parassiti più dannosi al mondo poiché in grado di infestare i frutti di oltre 300 specie di piante tra cui molte commercialmente importanti; inoltre è in grado di adattarsi ad una vasta gamma di zone climatiche. L'importanza economica di questo insetto è rilevante al punto che in certi Paesi risulta oggetto di regolamenti fitosanitari molto severi che impongono barriere e controlli continui alla frutta d'importazione per evitare l'introduzione di esemplari potenzialmente rischiosi per determinare focolai d'infestazione. Tradizionalmente la gestione dell'infestazione da *C. capitata* viene effettuata con l'uso di fosforganici e piretroidi di sintesi. Altri approcci di contenimento includono l'aggiunta di esche proteiche, la cattura massale, l'attract and kill, il controllo biologico e l'applicazione della tecnica dell'insetto sterile.
Nel presente lavoro si riportano i risultati ottenuti nel 2022 nella gestione delle infestazioni di *C. capitata* in tre aziende frutticole italiane utilizzando degli scenari proposti dal modello PESTonFARM. L'approccio PESTonFARM utilizza una simulazione matematica del comportamento degli esemplari femminili di *C. capitata* in base agli effetti combinati di dati metereologici locali, struttura aziendale, fenologia dei frutti, distribuzione spazio-temporale e densità di popolazione dell'infestante e tipologia e costo delle tecniche di gestione. Le simulazioni ottenute nel 2022 si sono basate sui dati raccolti nelle tre aziende nei due anni precedenti. In particolare nel 2020 e nel 2021, sono stati effettuati i seguenti rilievi: valutazione della fenologia dei frutti ospiti, identificazione delle risorse utili allo svernamento delle mosche, monitoraggio della popolazione adulta di *C. capitata*, stima del livello di danno ai frutti e raccolta di informazioni socio-economiche di base delle aziende sperimentali.
I migliori scenari proposti dal modello PESTonFARM per l'anno 2022 sono stati: Azienda 1 - utilizzo del metodo attract and kill su tutti i frutteti aziendali ed eliminazione dei trattamenti insetticidi diretti al controllo di *C. capitata*; Azienda 2 – applicazione della tecnica attract and kill sulle cultivar tardive e ottimizzazione dei trattamenti insetticidi. L'Azienda 3 ha avuto funzione di controllo poiché non sono stati effettuati cambiamenti di gestione rispetto agli anni precedenti.
Dai risultati ottenuti si evince che il modello PESTonFARM possa essere utilizzato come strumento per migliorare la difesa integrata dei frutteti contro *C. capitata* poiché la sua applicazione nel 2022 ha permesso una riduzione dell'uso di insetticidi, rispetto agli anni precedenti del 66% nell'Azienda 1 e del 33% nell'Azienda 2, a favore di tecniche di controllo più eco-compatibili ed ha migliorando il bilancio economico delle due aziende sperimentali in cui sono stati applicati gli scenari di gestione suggeriti.

PAROLE CHIAVE: *Ceratitis capitata*, monitoraggio, gestione integrata, modelli previsionali.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Valutazione dell'efficacia di alcuni insetticidi biologici su melograno per il controllo di *Aphis punicae* Passerini

Stefano Convertini[1-2],Roberto Puglisi[2], Mattia Carmignano[2], Mauro Lamanna[2], Ilaria D'Isita[3], Onofrio Marco Pistillo[3], Giacinto Salvatore Germinara[3]

[1] AgrinSoc. Cons. A.R.L, Italia; [2] Reagri s.r.l., Italy; [3] Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, Università degli Studi di Foggia, Italia

La coltivazione del Melograno (*Punica granatum* L.) è in netta espansione, soprattutto nell'Italia meridionale e nel bacino del Mediterraneo. Tra i parassiti presenti sulla coltura, l'impatto economico causato dagli afidi, in particolare *Aphis punicae* Passerini (1863), risulta molto elevato. L'afide, presente quasi tutto l'anno, richiede un elevato numero di applicazioni insetticide per il suo controllo. Tuttavia, per la scarsa disponibilità di principi attivi autorizzati sulla coltura, si è costretti a ricorrere spesso all'impiego di corroboranti di cui poco noti sono l'efficacia, le modalità applicative e il corretto posizionamento nella strategia di controllo. Pertanto, al fine di contribuire alle conoscenze sull'efficacia aficida di alcuni dei corroboranti più frequentemente utilizzati, sono state condotte prove di campo in due anni consecutivi (2021-2022). Tale sperimentazione trova giustificazione anche alla luce delle nuove disposizioni europee sull'impiego sostenibile dei prodotti fitosanitari, che favoriscono l'utilizzo di nuove tecniche e molecole a basso impatto ambientale. Le prove sono state condotte in agro di Nardò (LE), su piante di *Punica granatum* cv. Ako, di 4 anni di età. Lo screening ha interessato alcuni dei principi attivi presenti sul mercato a potenziale effi-cacia insetticida nei confronti di *A. punicae*. In particolare, sono stati saggiati un estratto di origine vegetale, (*Urtica dioica* L.), una polvere inerte (zeolite di origine cubana) e alcuni formulati a base di sali potassici di acidi grassi C14 - C20 (saponi molli). Tutti i formulati sono stati applicati due volte, ad un intervallo di sette giorni dopo aver rilevato la presenza di afidi formanti colonia sui germogli.
Le prove sono state progettate a blocchi randomizzati con quattro repliche e quattro piante per parcella, in conformità con i principi di buona pratica sperimentale (GEP), come definiti dalla di-rettiva 91/414/CEE e secondo le linee guida EPPO PP 1/135(4), 1/152(4), 1/181(4), 1/225(2), 1/239(2) e 1/72(2).
L'efficacia è stata valutata a distanza di tre e sette giorni da ciascuna delle due applicazioni su 20 germogli per parcella, precedentemente premarcati. L'analisi dei dati è stata effettuata tramite l'utilizzo del software ARM applicando il metodo di elaborazione statistica Henderson-Tilton.
Nello specifico, dopo la seconda applicazione, il formulato commerciale Flipper, a base di sali potassici di acidi grassi, ha mostrato livelli di efficacia del 99,3% (2021) e 97,9% (2022), significativamente maggiori rispetto agli altri saponi molli saggiati. Tale differenza è probabilmente dovuta alla tipologia di acidi grassi presenti. La zeolite di origine cubana, caratterizzata da un'elevata presenza di clinoptilolite, ha raggiunto livelli di efficacia dell'89,1% (2021) e 90,7% (2022), statisticamente simile a quelli del Flipper. L'efficacia dell'estratto di *O. dioica* è risultata statisticamente minore di quella del Flipper e compresa tra il 75,1% (2021) e 81,8% (2022).
Nel complesso, i risultati sperimentali hanno evidenziato un'ottima capacità di controllo degli afidi da parte dei prodotti con azione diretta sulla cuticola, sia chimica (sali potassici di acidi grassi) che meccanica (zeolite), coadiuvata dall'azione disidratante delle alte temperature. L'applicazione tempestiva di tali prodotti insieme ad un'accurata distribuzione su tutta la vegetazione, può dare un contribuire significativo all'implementazione di strategie di controllo integrato degli afidi del me-lograno.

PAROLE CHIAVE: Melograno, biocontrollo, afidi, Controllo integrato, corroboranti.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Indagine sulla comunità di parassitoidi di *Drosophila* spp. nella Regione Veneto

Giovanni Dal Zoto[1], Nicola Mori[1], Giacomo Santoiemma[2], Silvia Ceroni[3], Chiara Facchinelli[1], Lorenzo Tonina[1]

[1] Università degli Studi di Verona, Italia; [2] Università degli Studi di Padova, Italia; [3] U.O. Fitosanitario Rovigo, Italia

Drosophila suzukii (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) è un moscerino della frutta originario del Sud Est asiatico. A partire dalla sua introduzione accidentale in Italia, nel 2008, rappresenta la principale minaccia per le coltivazioni di frutta a buccia sottile come ciliegio e piccoli frutti. Inoltre, la tendenza del fitofago nello sfruttare piante ospiti selvatiche presenti negli habitat seminaturali contribuisce ad aggravare le infestazioni negli ambienti coltivati rendendo le strategie di gestione integrata difficili da applicare. Sebbene la comunità di parassitoidi nativi nel tempo si sia adattata a *D. suzukii*, la sua azione non può essere considerata sufficiente a mantenere la popolazione del fitofago al di sotto di una soglia economica di danno.
Dal 2021 la Regione Veneto sta finanziando un programma di lotta biologica basato sull'introduzione del parassitoide larvale esotico *Ganaspis brasiliensis* Ihering (Hymenoptera: Figitidae) nelle aree di coltivazione di ciliegio e piccoli frutti del territorio regionale. In questo contesto nel 2022 è stata effettuata un'estesa attività di campionamento sulla quale si inserisce il presente lavoro che ha lo scopo di analizzare la comunità naturale dei parassitoidi dei drosofilidi nei 38 siti dove è stato rilasciato il parassitoide esotico.
La campagna di monitoraggio è stata effettuata tramite la raccolta di campioni di frutta infestata, sia coltivata che selvatica, prelevati direttamente dalle piante o caduti al suolo. Dai campioni è stato rimosso e conservato singolarmente il maggior numero di pupari di drosofilidi allo scopo di valutare se le diverse specie di parassitoidi si fossero sviluppate a carico di *D. suzukii* o di altri drosofilidi.
In totale sono stati analizzati 215 campioni di frutta infestata da drosofilidi (188 raccolti da pianta e 27 da terra) appartenenti a 23 differenti specie vegetali ospiti. Dal totale dei campioni sono stati ottenuti all'incirca 12.700 drosofilidi e 2.550 parassitoidi ad essi associati. Questi ultimi sono stati rilevati in campioni, appartenenti a 17 specie ospiti, raccolti in 26 siti. Il parassitoide larvale esotico *Leptopilina japonica* Novković & Kimura (Hymenoptera: Figitidae), che si è diffuso naturalmente nel territorio italiano, è risultato essere la specie di parassitoide più abbondante e frequente. Infatti, è stata rilevata in 25 siti e in 16 specie vegetali ospiti. Gli esemplari di *L. japonica* hanno rappresentato quasi il 99% dei parassitoidi sfarfallati dai pupari isolati di D. suzukii e circa il 20% da quelli di altri drosofilidi. Invece, *Leptopilina boulardi* Borbotin (Hymenoptera: Figitidae) è risultata altamente associata ad altri drosofilidi, specialmente a quelli infestanti la frutta raccolta da terra.
La nostra ricerca ha permesso di rilevare la presenza e la distribuzione di *L. japonica* nel territorio della Regione Veneto e ha messo in luce l'importante contributo al controllo biologico di *D. suzukii* derivante da questa specie. Inoltre, questo lavoro costituirà il punto di partenza per indagare come, in uno scenario variegato come quello dei paesaggi agrari veneti, la comunità di parassitoidi di *D. suzukii* verrà modificata nei prossimi anni in seguito all'introduzione di *G. brasilienisis.*

PAROLE CHIAVE: *Drosophila suzukii, Leptopilina japonica, Ganaspis brasiliensis*, parassitoidi esotici, campionamento di frutta.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Effetti del biopesticida *Beauveria bassiana* su *Apis mellifera* e *Polistes dominula*

Ginevra Sistri, Livia De Fazi, Andrea Cerofolini, David Baracchi, Rita Cervo, Federico Cappa

Università degli Studi di Firenze, Italia

I biopesticidi sono sempre più spesso considerati un'alternativa sostenibile ai pesticidi di sintesi il cui uso massiccio risulta dannoso per la salute umana e la biodiversità, e sta mettendo a repentaglio la sostenibilità della produzione agricola. Tuttavia, in anni recenti è stato dimostrato che tali prodotti possano causare effetti avversi anche su insetti non-target. Tali effetti possono intaccare la fisiologia ed il comportamento degli individui, con potenziali ricadute sul mantenimento dell'integrità della colonia e della sopravvivenza stessa di quest'ultima nel caso di specie sociali. Nel presente lavoro vengono riportati alcuni degli effetti avversi di un biopesticida ampiamente utilizzato, il fungo entomopatogeno Beauveria bassiana, sulla fisiologia e sul comportamento dell'ape da miele, *Apis mellifera*, e della vespa cartonaia *Polistes dominula*. Tali specie svolgono importanti ruoli a livello ecosistemico, come l'impollinazione, nel caso delle api da miele, o la predazione di artropodi dannosi, per quanto riguarda le vespe cartonaie. Attraverso esperimenti condotti in laboratorio, in seguito ad esposizione topica degli individui a concentrazioni del biopesticida paragonabili a quelle utilizzate in campo, abbiamo indagato l'impatto del biopesticida fungino su fondamentali tratti individuali, quali sopravvivenza, attività, tasso di alimentazione e capacità immunitaria. I nostri risultati mostrano come tale agente di controllo, il cui utilizzo è considerato per lo più sicuro nei confronti di insetti non-target, possa invece causare svariati effetti indesiderati che, a seconda della specie in esame, vanno dalla riduzione della sopravvivenza individuale, ad alterazioni nel tasso di alimentazione e nella risposta immunitaria.

PAROLE CHIAVE: biopesticida, funghi entomopatogeni, biocontrollo, insetti non-target, effetti subletali.

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Induzione di resistenza mediante volatili in piante di pomodoro: effetti sui danni causati dal miride zoofitofago *Nesidiocoris tenuis*

Laura Depalo[1], Carolina Gallego[2], Meritxell Pérez Hedo[2]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Spagna

Benché ampiamente utilizzato come agente di controllo biologico su pomodoro, il miride zoofitofago *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae) può talvolta causare danni alle piante ospiti. È altresì noto che in seguito all'attacco di insetti, le piante di pomodoro sono in grado di innescare una serie di risposte di difesa, tra cui il rilascio di composti organici volatili, che agendo come elicitori, le rendono più resistenti all'attacco dei fitofagi stessi, più attrattive per i nemici naturali e meno suscettibili agli agenti patogeni. In questo lavoro è stato ipotizzato che il danno causato da *N. tenuis* su piante di pomodoro possa essere ridotto stimolando le difese della pianta stessa.
A tale scopo, piante di pomodoro sono state esposte al composto organico volatile, (Z)-3-hexenyl propanoate (Z3HP), distribuito mediante erogatori polimerici a diffusione costante, al fine di indurre nelle piante trattate una risposta difensiva. Su queste piante e su piante controllo non esposte al volatile, sono stati rilasciati individui di *N. tenuis*. La reazione degli insetti è stata confrontata nei due trattamenti e in entrambi i casi la popolazione del miride si è stabilita sulle piante, ma sebbene il numero di individui fosse statisticamente maggiore nel campione di piante esposte al volatile, il numero di anelli necrotici, caratteristico danno causato da *N. tenuis*, su queste ultime è stato significativamente inferiore.
Inoltre, per confermare che le piante trattate utilizzate negli esperimenti avevano attivato una risposta di difesa, è stata valutata l'espressione genica relativa di marcatori legati alle vie metaboliche degli acidi abscissico, jasmonico e salicilico. Sono state confrontate a diversi intervalli di tempo, piante attivate mediante Z3HP, piante esposte a N. tenuis per 24 ore, piante continuamente esposte a *N. tenuis* e piante di controllo. I risultati hanno evidenziato differenze nell'espressione genica, in particolare per i geni collegati all'acido salicilico. Limitando i danni di *N. tenuis* su pomodoro, questi risultati aprono la strada ad un miglioramento della gestione di questo importante agente di controllo biologico attraverso le difese indotte nella pianta ospite.

PAROLE CHIAVE: (Z)-3-hexenyl propanoate, anelli necrotici, espressione genica, elicitore, volatile.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Due agenti di controllo biologico potenzialmente validi contro *Toumeyella parvicornis* (Hemiptera: Coccidae): *Exochomus quadripustulatus* e *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera: Coccinellidae)

Nicolò Di Sora, Luca Rossini, Eleonora Cresta, Mario Contarini, Stefano Speranza

Università degli Studi della Tuscia, Italia

Toumeyella parvicornis (Cockerell, 1897), comunemente conosciuta come cocciniglia tartaruga del pino, è una specie aliena in Europa che attacca diverse specie appartenenti al genere *Pinus*. Negli ultimi anni questa specie sta espandendo la sua distribuzione rapidamente, causando una seria compromissione di molti pini domestici (*Pinus pinea* L.), considerati gli ospiti principali in Europa. Gli attacchi di questo parassita sono molto estesi, dato che il pino domestico è ampiamente distribuito in tutta la Penisola Italiana, specialmente all'interno di aree urbane e laddove esso viene considerato un vero e proprio simbolo del paesaggio. Nonostante le autorità locali siano già attive nell'applicare misure di controllo del parassita attraverso l'applicazione di trattamenti endoterapici, risulta necessario approfondire anche una strategia alternativa di controllo che possa essere applicata altresì all'interno di contesti più naturali, come ad esempio le pinete le quali risultano abbondantemente presenti lungo le zone costiere italiane. Abbiamo testato l'attività di due predatori appartenenti entrambi alla famiglia dei Coccinellidae, nel controllare *T. parvicornis*. Nel dettaglio, abbiamo selezionato due specie: *Exochomus quadripustulatus* (L.) e *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant. Al fine della valutazione e utilizzando femmine adulte di tali predatori, sono stati condotti dei test in laboratorio per esaminare due aspetti biologici: i) trend di sopravvivenza, e ii) risposte comportamentali in presenza della preda. Inoltre, tramite dei test di semi campo utilizzando dei manicotti per isolare dei rami direttamente su pini attaccati dal parassita, si è potuta confrontare la loro efficacia di predazione tramite tre trattamenti: i) manicotti con all'interno femmine adulte di *E. quadripustulatus*, ii) manicotti con all'interno femmine adulte di *C. montrouzieri*, e iii) manicotti controllo contenenti solo popolazioni del parassita. Dai risultati delle prove, è stato possibile definire che *E. quadripustulatus* dimostra una risposta più rapida al riconoscimento della preda offerta rispetto a *C. montrouzieri*, per quanto riguarda i test effettuati in laboratorio. Durante la sperimentazione di semi campo invece, *C. montrouzieri* ha mostrato un effetto di predazione più rilevante sulla preda rispetto a *E. quadripustulatus*. I risultati ottenuti rappresentano delle informazioni promettenti circa la risposta dei due predatori testati a contatto con *T. parvicornis* e danno la possibilità di aprire ad ulteriori valutazioni circa la loro potenziale applicazione come strategia di controllo naturale.

PAROLE CHIAVE: Controllo biologico, cocciniglia tartaruga, pino domestico, paesaggio urbano, nemici naturali

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Potenziale entomopatogeno di isolati fungini di *Trichoderma* spp. nei confronti di *Philaenus spumarius*, principale vettore del batterio da quarantena *Xylella fastidosa*

Sonia Ganassi[1], Carmela Di Domenico[1], Gary J. Samuels[2], Pasqualina Grazioso[3], Pardo Di Cillo[4], Laura Pietrantonio[4]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] USDA-ARS Systematic Mycology and Microbiology Lab, USA; [3] Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italia; [4] MS Biotech S.r.l., Larino (CB), Italia

Philaenus spumarius L. (Hemiptera, Aphrophoridae), la “sputacchina media”, è una specie altamente polifaga diffusa nella Regione Olartica. Gli adulti e gli stadi giovanili si nutrono della linfa presente nei vasi xilematici di quasi tutti gli organi di numerose piante. Questo insetto, grazie alla capacità di acquisire e inoculare il batterio *Xylella fastidiosa* Wells et al. subspecie pauca, è considerato il principale responsabile della diffusione, in Puglia, della "Sindrome del declino rapido dell'olivo". Il controllo di *P. spumarius* rappresenta, pertanto, un elemento chiave per rallentare la diffusione della malattia. Nell'ambito delle strategie di controllo ecosostenibili, un approccio innovativo è basato sull'impiego di composti bioattivi di origine microbica; in particolare, i funghi entomopatogeni sono fonte di diversi metaboliti bioattivi, molti dei quali coinvolti nelle complesse interazioni funghi-insetti-pianta. Allo scopo di individuare composti bioattivi nei confronti di *P. spumarius*, sono stati condotti saggi di entomopatogenicità in laboratorio, utilizzando 5 isolati del genere *Trichoderma* in forma di coltura polverizzata: *T. citrinoviride* Bissett ITEM 4484, *T. atrobrunneum* Rocha et al. ITEM 908 e ITEM 908-5, *T. minutisporum* Bisset DAOM 167069, *T. chlorosporum* Chaverri & Samuels GJS 91-150. Gli isolati sono stati saggiati iniettando una sospensione fungina nella spuma secreta dalle ninfe o immergendo gli adulti nella sospensione per dieci secondi. Nessuna delle colture fungine saggiate è risultata bioattiva, quando iniettata nella spuma delle ninfe. Al contrario, il biosaggio condotto per immersione ha evidenziato che *T. chlorosporum* GJS 91-150, sia come sospensione fungina che di surnatante privato dei conidi, possiede un evidente effetto letale sugli adulti (mortalità del 97% e 87%, rispettivamente) già entro 24h, e che tale effetto è dipendente dalla dose e dal tempo. Poiché l'effetto letale non è correlabile alla presenza e alla crescita di micelio sulla cuticola degli insetti, si può ipotizzare che la mortalità sia dovuta, almeno in parte, alla presenza di metaboliti tossici prodotti nel terreno di coltura e persistenti nella coltura fungina polverizzata. È rilevante notare che subito dopo aver trattato gli insetti adulti, sia con la coltura polverulenta di *T. chlorosporum* GJS 91-150, sia con il surnatante, alcuni insetti mostravano uno stato di morte apparente, preceduto da tremori, da cui si riprendevano dopo qualche ora. Le osservazioni condotte su tale fenomeno hanno permesso di rilevare che la percentuale di insetti apparentemente morti è dipendente dalla concentrazione e diminuisce entro la prima ora di esposizione, suggerendo una paralisi temporanea. L'impiego di funghi entomopatogeni e loro metaboliti con attività entomotossica può rappresentare una strategia efficace e a basso impatto ambientale per il controllo di *P. spumarius*; i risultati ottenuti incoraggiano ulteriori indagini, da condurre mediante opportuni biosaggi sia in ambiente confinato che in campo.

PAROLE CHIAVE: Funghi entomopatogeni, T. chlorosporum, Sputacchina media, Sindrome del declino rapido dell'olivo, Biocontrollo.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Potenzialità di isolati di *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Lecanicillium lecanii* nel controllo di *Philaenus spumarius*, vettore di *Xylella fastidiosa*

Sonia Ganassi[1], Carmela Di Domenico[1], Claudio Altomare[2],Gary J. Samuels[3], Pasqualina Grazioso[4], Dalila Di Criscio[1], Pardo Di Cillo[5], Laura Pietrantonio[5], Antonio De Cristofaro[1]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, CNR, Italia; [3] USDA-ARS Systematic Mycology and Microbiology Lab., USA; [4] Università di Modena e Reggio Emilia, Italia; [5] MS Biotech S.r.l., Italia

Xylella fastidiosa Wells et al. è un batterio fitopatogeno polifago, con importanti ricadute economiche, trasmesso da insetti. La sottospecie *Xy.* f. *pauca*, rilevata in Puglia nel 2013, è responsabile della "Sindrome del declino rapido dell'olivo" (OQDS, Olive quick decline syndrome). *Philaenus spumarius* L., la "sputacchina media", è il principale vettore di *X. fastidiosa* ed il suo controllo è strategico per limitare la trasmissione della malattia. Il controllo di *P. spumarius* è basato su una combinazione di mezzi agronomici e chimici, sebbene questi ultimi risultino dannosi per l'ambiente e, in particolare, per gli insetti pronubi. I funghi sono tra i microrganismi più utilizzati nel controllo biologico e, in virtù della loro modalità di azione, hanno grandi potenzialità per la gestione dei fitofagi. I funghi entomopatogeni potrebbero trovare una valida applicazione in strategie ecocompatibili per la prevenzione della diffusione dell'OQDS. Poiché specie appartenenti ai generi *Beauveria*, *Metarhizium* e *Lecanicillium* sono già impiegate nel controllo biologico, sono state saggiate le potenzialità degli isolati *B. bassiana* (Balsamo-Crivelli) Vuillemin SGB7004, *M. anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin SGB1K e *L. lecanii* (Zimm.) Zare & Gams SGB4711 per il controllo di ninfe e adulti di *P. spumarius*. I biosaggi di entomopatogenicità su *P. spumarius* sono stati condotti utilizzando colture fungine polverulente (CFP) e sospensioni conidiche (SC) degli isolati sopracitati. La valutazione dell'entomopatogenicità è stata effettuata iniettando sospensioni da CFP nella spuma o immergendo per dieci secondi le ninfe e gli adulti in sospensioni da CFP e SC. Le CFP iniettate nella spuma non hanno causato mortalità. Al contrario, gli isolati saggiati per immersione (CFP e SC) hanno ridotto la sopravvivenza di ninfe e adulti in modo tempo- e dose-dipendente. In particolare, i primi due isolati hanno devitalizzato le ninfe a 24h dal trattamento, mentre l'effetto di *L. lecanii* CFP è stato osservato solo dopo 48h. Per tutti i funghi saggiati (CFP e SC) il punto di fine osservazione (endpoint) per le ninfe è stato fissato a 72h dal trattamento. Per quanto riguarda gli adulti, le CFP di *B. bassiana* SGB7004 (1,1x10^8 UFC/ml) e *M. anisopliae* SGB1K (1,9x10^6 UFC/ml) hanno provocato una mortalità rispettivamente del 46,7% entro 96h e del 56,7% entro 120h (endpoint). Al termine del biosaggio per immersione con ninfe e adulti, la crescita di micelio fungino è stata osservata sul 38,5%, 37,0% e 61,5% degli adulti trattati con *B. bassiana* SGB7004 (2,3 x 10^8 UFC/ml), *M. anisopliae* SGB1K (3,8 x 10^6 UFC/ml) e *L. lecanii* SGB4711 (5,4 x 10^8 UFC/ml), rispettivamente. Nel complesso, i risultati suggeriscono che l'effetto entomopatogeno dei funghi saggiati contro *P. spumarius* sia dovuto principalmente alla produzione di composti bioattivi, probabilmente disattivati dalle condizioni interne alla spuma. Concludendo, gli isolati saggiati hanno dimostrato una buona attività entomopatogena utilizzabile in strategie efficaci e a basso impatto ambientale nel controllo di *P. spumarius*.

PAROLE CHIAVE: Funghi entomopatogeni, Sindrome del declino rapido dell'olivo, Sputacchina media.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Le formiche europee possono scoraggiare la colonizzazione dell'ospite e ridurre il successo riproduttivo della specie invasiva *Xylosandrus compactus* (Curculionidae: Scolytinae)

Daniele Giannetti[1], Enrico Schifani[1], Antonio Gugliuzzo[2], Lucia Zappalà[2], Antonio Biondi[2], Donato A. Grasso[1]

[1] Università di Parma, Italia; [2] Università di Catania, Italia

Xylosandrus compactus (Eichhoff) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) è un coleottero xilomicetofago originario dell'Asia. Grazie alla sua polifagia è in grado di attaccare un ampio range di specie vegetali sia di interesse agricolo che forestale in tutto il mondo, con effetti consistenti sia dal punto di vista ecologico che commerciale. La peculiare biologia del coleottero, caratterizzata dallo sviluppo in profondità nel legno, rende le strategie di controllo convenzionale spesso inefficienti. In contemporanea le conoscenze su potenziali nemici naturali del fitofago sono ancora inconsistenti. In questo studio sono state valutate le interazioni e il potenziale come agenti di controllo biologico di *X. compactus* da parte di quattro specie di formiche presenti nell'areale Mediterraneo e in grado di foraggiare sulle piante: *Crematogaster scutellaris* (Olivier), *Tapinoma magnum* Mayr, *Temnothorax affinis* (Mayr), e *Temnothorax mediterraneus* Ward, Brady, Fisher & Schultz. I risultati dimostrano una efficacia da parte delle formiche nel limitare lo sviluppo del fitofago a seguito dell'uccisione della fondatrice e la conseguente riduzione di sopravvivenza della covata. Inoltre, l'attività di patrolling da parte delle formiche ha un effetto di disturbo sulle femmine fondatrici che selezionano un altro sito rispetto a quello visitato dalle formiche. Infine, la specie *T. mediterraneus* è in grado di entrare all'interno dei nidi e uccidere larve, pupe e adulti. Questi risultati aprono nuove prospettive per lo studio di alcune specie di formiche come candidati in programmi di lotta biologica e ne evidenziano il ruolo di controllo verso *X. compactus*.

PAROLE CHIAVE: Controllo biologico, coleotteri dell'ambrosia, Hymenoptera, Formicidae, Specie invasiva, Predatori.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Attività biologica di bio-insetticidi a base di olio essenziale di aglio, nei confronti di *Spodoptera littoralis* Boisduval

Gaetano Giuliano[1], Vincenzo Palmeri[1], Francesca Laudani[1], Giulia Giunti[2], Orlando Campolo[1]

[1] Università mediterranea di Reggio Calabria, Italia; [2] Università degli studi di Salerno, Italia

Le conseguenze eco-tossicologiche, ambientali e sociali dell'uso diffuso e spesso indiscriminato degli insetticidi di sintesi in agricoltura, hanno indotto i ricercatori a trovare alternative più sostenibili rispetto agli insetticidi convenzionali. Tra le soluzioni alternative, gli estratti botanici, ed in particolare gli oli essenziali (OE), stanno ricevendo una significativa attenzione da parte dei ricercatori e dei consumatori. Gli OE, grazie alla loro ampia diffusione in tutto il globo, la relativa economicità, la rapida degradazione e la provata attività biocida, sembrano essere i candidati perfetti per lo sviluppo di formulazioni insetticide innovative ed ecosostenibili. L'obiettivo della sperimentazione era quello di sviluppare una formulazione insetticida a base di OE di aglio (*Allium sativum* L.) e verificarne l'efficacia nei confronti del lepidottero nottuide *Spodoptera littoralis* Boisduval (Lepidoptera: Noctuidae). Le attività sperimentali hanno previsto: i) lo sviluppo di una nano-formulazione a base di OE di aglio; ii) l'attività biologica nei confronti delle larve del nottuide. Lo sviluppo della nano-formulazione insetticida è stato effettuato utilizzando il processo di emulsificazione spontanea combinato con sonicazione. Le caratteristiche fisico-chimiche della formulazione sviluppata (dimensione delle particelle, indice di polidispersione e carica superficiale) sono state analizzate attraverso dynamic light scattering (DLS). La valutazione dell'attività larvicida ha previsto la verifica dell'efficacia di 8 concentrazioni (3-0,25%) di OE e 1 trattamento di controllo (solo acqua). Ogni trattamento è stato replicato 6 volte impiegando, per ogni replica, 5 larve di seconda età.
Per ogni concentrazione testata, sono stati utilizzati dei dischetti di foglie di peperone, i quali sono stati trattati per immersione e dopo asciugatura all'aria, venivano posizionati in arene, dal diametro di 5,5 cm e successivamente chiuse con il tappo. La mortalità è stata osservata quotidianamente, ed è stata registrata dopo 24, 48 e 72h dal trattamento.
La nano emulsione sviluppata presentava una dimensione media delle particelle di 141,0 ± 1,375 nm, valori di PdI di 0,146 ± 0,009 e una carica superficiale di -27,4 ± 1,91 mV; durante le sperimentazioni nessuna separazione delle fasi è stata evidenziata. L'azione biocida della formulazione sviluppata nei confronti delle larve evidenziava un andamento della mortalità dose–dipendente che si adattava al modello Probit. I dati ottenuti dalla sperimentazione evidenziano le potenzialità dell'uso dell'OE di aglio nella formulazione di insetticidi di origine botanica che, opportunamente formulato, potrebbe essere inserito in programmi di controllo biologico e/o integrato nei confronti delle larve di *S. littoralis*.

PAROLE CHIAVE: Parole chiave. Estratti botanici, Nottua, Peperone, Bio-pesticidi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Ruolo di strategie indirizzate alle simbiosi microbiche degli insetti nei piani di lotta integrata

Elena Gonella, Alberto Alma

Università degli Studi di Torino, Italia

Lo sviluppo di metodi di lotta agli insetti dannosi a basso impatto ambientale è ormai considerato una priorità nelle politiche di tutto il mondo; tra le tecniche recentemente proposte in alternativa all'impiego di insetticidi di particolare interesse è il controllo simbiotico. Questa strategia prevede di manipolare le simbiosi tra insetti e microrganismi, ad esempio tramite l'interruzione delle associazioni obbligate con batteri, al fine di contenere le popolazioni di fitofagi o la trasmissione di agenti patogeni. Lo spostamento del bersaglio di lotta dall'insetto ai batteri simbionti può essere garantito dall'impiego di sostanze a basso impatto ambientale, offrendo un potenziale contributo alla riduzione dell'input chimico in agricoltura, tuttavia la valutazione della compatibilità tra questa tecnica e le altre strategie attualmente impiegate per la difesa fitosanitaria è necessaria per lo sviluppo e l'applicazione di piani di lotta sostenibili. Nello specifico, saranno riportate le recenti acquisizioni in merito alla possibilità di eseguire trattamenti multi-bersaglio, e sull'impatto dei trattamenti anti-simbionte sugli organismi non-target, inclusi i nemici naturali impiegati in programmi di lotta biologica. Saranno inoltre presentati i campi di applicazione nei quali il controllo simbiotico può costruire una sinergia con altre tecniche, sfruttando l'indebolimento non letale osservato per alcuni insetti che può favorire l'effetto antagonista di altri fattori di stress. In particolare, saranno prese in esame le conoscenze in merito a due famiglie che comprendono fitofagi di estrema rilevanza economica, vale a dire Pentatomidae nell'ordine Hemiptera e Tephritidae nell'ordine Diptera. Infine, saranno elencate le criticità operative che possono emergere nell'applicazione del controllo simbiotico, con particolare riferimento all'assenza di specifiche indicazioni in etichetta in merito all'impiego contro insetti, alla necessità di aumentare il numero di applicazioni per trattamenti multi-bersaglio, e ai possibili effetti ancora non del tutto conosciuti sulle diverse componenti dell'agroecosistema in cui sono previste le applicazioni. Queste criticità evidenziano la necessità di condurre ulteriori studi volti a valutare l'efficacia di altre sostanze attive o agenti naturali mirati ad alterare le simbiosi microbiche degli insetti, indagando un numero maggiore di specie bersaglio e considerando gli effetti su quelle non-target. L'incremento delle conoscenze rappresenta un fattore fondamentale anche per promuovere lo sviluppo delle politiche di regolamentazione dei prodotti indirizzati ai simbionti degli insetti, al fine di rendere prontamente disponibili queste strategie come parte integrante di piani di difesa a basso impatto ambientale.

PAROLE CHIAVE: Biocontrollo, Lotta integrata, Pentatomidae, Controllo simbiotico, Tephritidae.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Valutazione in campo del controllo simbiotico di *Halyomorpha halys* su nocciolo

Matteo Dho, Elena Gonella, Alberto Alma

Università degli Studi di Torino, Italia

La cimice asiatica, *Halyomorpha halys* (Hemiptera, Pentatomidae), è un insetto originario dell'Asia orientale, ormai diffuso in molte regioni dell'emisfero settentrionale. Questa specie è caratterizzata da una elevata polifagia e può causare ingenti danni su molte colture, risultando particolarmente dannosa nei confronti delle nocciole. Le strategie di lotta chimica sono basate principalmente su insetticidi ad ampio spettro e rischiano di essere dannose sia per l'ambiente sia per gli insetti utili. Una promettente strategia di controllo a basso impatto ambientale è il controllo simbiotico. Questo approccio è basato sull'eliminazione del simbionte primario della cimice asiatica, '*Candidatus* Pantoea carbekii', dalla superficie delle uova in modo da precluderne l'acquisizione da parte delle neanidi. La mancata acquisizione del simbionte primario è causa di elevata mortalità nelle neanidi tra la prima e la seconda età. In condizioni di laboratorio il trattamento superficiale delle ovature di *H. halys* con un biocomplesso commerciale, Dentamet®, ha comportato un elevata mortalità delle neanidi. Vista la mancanza di studi in campo, l'obiettivo di questo lavoro è valutare l'efficacia del controllo simbiotico in un tipico noccioleto piemontese.
Un corileto sperimentale è stato selezionato per predisporre un piano di controllo simbiotico, mediante trattamenti consecutivi con Dentamet® a partire dall'inizio delle ovideposizioni di *H. halys*. Ovature sentinella sono state incollate su cartellini numerati insieme a porzioni di carta idrosensibile per valutare la percentuale di bagnatura; I cartellini sono in seguito stati posizionati in punti diversi della chioma e dell'appezzamento immediatamente prima di ogni trattamento. Dopo ogni trattamento le ovature sono state recuperate e poste in allevamento in condizioni controllate in modo da valutare la mortalità delle neanidi e l'infezione con il simbionte.
La posizione delle ovature è stata correlata con la percentuale di bagnatura e la mortalità delle neanidi entro la seconda età con la eventuale eliminazione o ridotta acquisizione del simbionte primario. La percentuale di bagnatura è risultata significativamente correlata con la posizione dei cartellini in noccioleto e sulla chioma. La mortalità è risultata significativamente maggiore in neanidi emerse da ovature trattate rispetto a neanidi nate da ovature non trattate. L'acquisizione del simbionte non è stata completamente prevenuta in condizioni di campo, ma si è osservata una generale riduzione della concentrazione del simbionte nelle neanidi morte rispetto a quelle vive. Nel complesso, i risultati preliminari confermano che i trattamenti anti-simbionte in corileto raggiungono in maniera efficace la superficie delle uova, comportando un incremento della mortalità delle neanidi dopo la schiusa. Inoltre, il trattamento in campo non comporta la completa eliminazione del simbionte, ma ne riduce la densità nell'ospite con un effetto che si conferma comunque letale. La permanenza di una ridotta concentrazione del simbionte nell'insetto consente di limitare fortemente la selezione di popolazioni di *H. halys* capaci di tollerare la mancanza di *P. carbekii*.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Effetto delle saponine di erba medica nel controllo del coleottero giapponese *Popillia japonica*

Immacolata Iovinella[1], Francesco Barbieri[1], Elisa Biazzi[1], Chiara Sciandra[1], Aldo Tava[1], Giuseppe Mazza[1], Leonardo Marianelli[1], Alessandro Cini[2], Pio Federico Roversi[1], Giulia Torrini

[1] Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Italia; [2] Università di Pisa, Italia

Popillia japonica Newman (Scarabaeidae: Rutelinae) è un insetto invasivo, nativo del Giappone, presente in 28 paesi degli USA e in diverse province del Canada. In Europa è presente nelle Azzorre, in Italia e in Svizzera. Dato l'elevato tasso riproduttivo, la capacità di dispersione e l'elevata polifagia, *P. japonica* potrebbe provocare un significativo impatto economico, ambientale e sociale, e per questo è stata classificata come organismo da quarantena prioritario per l'Europa (Reg. UE 2019/1702). Strategie di contenimento sostenibili, efficaci e alternative ai metodi chimici, sono essenziali per limitarne la diffusione in nuove aree infestate con condizioni climatiche e ambientali favorevoli. Le saponine sono molecole biologicamente attive, ampiamente distribuite nelle piante e che possiedono una nota attività repellente unita ad un effetto biocida nei confronti degli insetti. Le saponine sono particolarmente abbondanti nelle Fabaceae e specialmente nelle piante del genere *Medicago. Medicago sativa* L. è la coltura foraggera più coltivata al mondo e rappresenta una fonte importante per l'estrazione di queste molecole bioattive. Sebbene sia noto l'effetto delle saponine sulla sopravvivenza degli insetti e sulle strategie di alimentazione, mancano informazioni sul loro effetto nei confronti di *P. japonica*. Lo scopo di questo lavoro è stato quello di studiare i possibili effetti delle saponine di erba medica come repellente, deterrente alimentare e/o biocida contro gli adulti di *P. japonica*. Concentrazioni differenti di saponine sono state applicate alle foglie di due delle piante ospiti più sensibili: nocciolo (*Corylus avellana* L.) e vite (*Vitis vinifera* L.). In condizioni di laboratorio, sono stati osservati effetti significativi sia come deterrente che come biocida utilizzando foglie di *C. avellana* trattate a concentrazioni crescenti di saponine, comprese tra 1% e 5% p/v. In condizioni di semi-campo è stato confermato l'effetto deterrente delle saponine, in quanto è stata osservata una significativa preferenza per le piante non trattate di *V. vinifera* rispetto alle piante trattate. I promettenti risultati ottenuti suggeriscono che le saponine di erba medica potrebbero rappresentare un potenziale approccio ecologico per il controllo del coleottero giapponese.

PAROLE CHIAVE: Specie aliena invasiva, biopesticidi, gestione integrata, *Medicago sativa.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Indagine preliminare sui parassitoidi oofagi di pentatomidi (Hemiptera Pentatomidae) in Sardegna

Piera Maria Marras[1], Maria Francesca Antonella Fiori[2], Laura Loru[3], Roberto Antonio Pantaleoni[4], Luciana Tavella[5], Francesco Tortorici[3]

[1] Agris Sardegna, Servizio Ricerca nell'Arboricoltura, Italia; [2] Nuoro, Italia; [3] Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET); [4] Università degli Studi di Sassari; [5] Università degli Studi di Torino, Italia

Tra i possibili agenti per il controllo biologico della cimice asiatica, *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera Pentatomidae) sembrano avere un ruolo importante i parassitoidi oofagi sui quali si sono concentrati numerosi studi. Il loro impiego secondo il metodo propagativo richiede una particolare attenzione nel valutare il loro impatto sulle biocenosi indigene.
In Sardegna, ove è avvenuta l'introduzione di *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera Scelionidae) nell'ambito del Programma nazionale di lotta biologica per il controllo della diffusione della cimice asiatica, si stanno svolgendo indagini conoscitive sui parassitoidi in grado di svilupparsi su ovature di eterotteri ed in particolare della famiglia Pentatomidae.
Dal 2020, in tre siti nel settore nord-occidentale dell'Isola, sono state esposte ovature sentinella di pentatomidi, ottenute da esemplari allevati in laboratorio di *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin), *Dyroderes umbraculatus* (F.), *Graphosoma lineatum* (L.), *H. halys* e *Nezara viridula* (L.). Le ovature sono state esposte su piante da frutto, ortive, spontanee, ornamentali, sia in contesti agrari che in aree urbane. Dopo 72 ore, le ovature venivano prelevate ed allevate in laboratorio, in condizioni controllate, per verificarne la parassitizzazione e raccogliere gli imenotteri sfarfallati o le eventuali neanidi emerse.
In totale sono state esposte 198 ovature delle quali 48 sono risultate parassitizzate da specie di Encyrtidae, Eupelmidae e Scelionidae (Hymenoptera). Dalle ovature di *A. leucogrammes* sono sfarfallati *Ooencyrtus* sp., *Telenomus* sp. e *Trissolcus* sp1. Dalle ovature di *D. umbraculatus* sono sfarfallati *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy) e Tr. sp2. Dalle ovature di *G. lineatum* sono sfarfallati Te. sp., Tr. sp1 e Tr. sp2. Dalle ovature di *H. halys* è sfarfallato *Trissolcus basalis* (Wollaston). Dalle ovature di *N. viridula* sono sfarfallati *A. bifasciatus*, *Ooencyrtus* sp., *T. basalis*, *Trissolcus* sp2. Alcune delle specie di parassitoidi ottenute, nonostante si sia ancora in attesa di confermarne le identificazioni, risulteranno segnalate per la prima volta in Sardegna.
Le informazioni sulla comunità di parassitoidi oofagi collegati al complesso di pentatomidi indigeni presenti sull'isola costituisce la premessa conoscitiva essenziale per valutare gli effetti biocenotici conseguenti ad interventi di controllo biologico propagativo con ooparassitoidi.

PAROLE CHIAVE: Scelionidae; *Anastatus bifasciatus*; ovature sentinella; prima segnalazione.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

La semina di aree fiorite rafforza la biodiversità funzionale in sistemi cerealicoli del Nord Italia

Serena Magagnoli, Sara Bosi, Lorenzo Negri, Giovanni Dinelli, Giovanni Burgio

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari dell' Università di Bologna (DISTAL-UNIBO), Italia

L'intensificazione agricola ha portato alla perdita e alla frammentazione del paesaggio agrario con ripercussioni negative per la biodiversità. La necessità di utilizzare strategie a basso impatto ambientale sta diventando una priorità, come recentemente evidenziato anche dalla Commissione Europea in relazione alle nuove politiche agricole comunitarie. Sull'onda di questi cambiamenti, parecchie aziende alimentari stanno pianificando profonde trasformazioni nelle loro filiere produttive per migliorare la sostenibilità dal campo al mercato. Questo progetto, di durata quadriennale (2018-2021), ha avuto lo scopo di valutare l'efficacia della semina di aree fiorite sul 3% della Superficie Agricola Utilizzabile coltivata a frumento tenero (*Triticum aestivum* L.) e rappresenta, per quanto ne sappiamo, uno degli studi su larga scala più ampi mai realizzati in Italia. L'azione rientra all'interno di un'iniziativa multidisciplinare da parte di una importante azienda alimentare, finalizzata alla redazione di un documento per la produzione sostenibile del frumento tenero. Gli obiettivi specifici prevedevano la valutazione degli effetti delle aree fiorite in relazione: i) all'abbondanza e la ricchezza di specie degli insetti impollinatori quali, api selvatiche (Hymenoptera, Apidae), sirfidi (Diptera, Syrphidae) e farfalle (Lepidoptera, Papilionoidoea e Esperidae), ii) l'infestazione da afidi (Rhynchota, Aphidoidea) e cimici del frumento (Rhynchota, Scutelleridae e Pentatomidae) e iii) l'abbondanza degli agenti di controllo biologico degli afidi (coccinelle (Coleoptera, Coccinellidae) e imenotteri parassitoidi (Hymenoptera, Braconidae)). I campionamenti sono stati svolti in 61 aziende cerealicole del Nord Italia. In tutte le aziende sono stati monitorati gli insetti impollinatori target; mentre l'infestazione degli afidi e delle cimici del frumento e gli agenti di controllo biologico sono stati valutati in un sotto campione di aziende (n=23).
I risultati evidenziano un generale impatto positivo delle aree fiorite sulle api selvatiche, sirfidi e farfalle e sugli agenti di controllo biologico degli afidi. In particolare, l'effetto delle aree fiorite sugli agenti di controllo biologico varia in funzione dei taxa considerati e della distanza dal margine del campo con, talvolta, interazioni significative tra la distanza e le strategie di gestione investigate (fascia fiorita vs controllo).
In conclusione, seminare aree fiorite può essere un importante strumento per promuovere sia i taxa impollinatori che quelli di lotta biologica in agro-ecosistemi semplificati. Tuttavia, il successo di queste infrastrutture ecologiche si deve basare su un'attenta selezione delle specie vegetali, su una gestione appropriata ed attenta delle aree fiorite e sulla motivazione degli agricoltori nell'applicazione di strategie produttive sostenibili.

PAROLE CHIAVE: aree fiorite, biodiversità funzionale, *Triticum aestivum* L., afidi del frumento, cimici del frumento, agenti di controllo biologico, insetti impollinatori, produzioni agricole sostenibili.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Biosaggi fisiologici e comportamentali per valutare il potenziale utilizzo della Tecnica dell'Insetto Sterile per il controllo di *Bagrada hilaris* (Hemiptera: Pentatomidae)

Chiara Elvira Mainardi[1], Chiara Peccerillo[2], Alessia Cemmi[3], Sergio Musmeci[3], Alessandra Paolini[4], René Sforza[5], Massimo Cristofaro[4]

[1] Sapienza Università di Roma, Italia; [2] Università di Trento, Italia; [3] Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, Italia; [4] Biotechnology and Biological Control Agency (BBCA onlus), Italia; [5] USDA-ARS, European Biological Control Laboratory, Francia

La specie fitofaga polifaga appartenente ai Pentatomidae, *Bagrada hilaris* (Burmeister, 1835), è originaria dell'Africa, dell'Asia centrale e del Medio Oriente (Colazza et al., 2004). Negli ultimi anni si è rapidamente diffusa al di fuori del suo areale di origine: ora ha una distribuzione quasi mondiale e recentemente è diventata una serie minaccia per le colture di Brassicaceae. *Bagrada hilaris* è stata identificata per la prima volta in Europa nell'isola di Pantelleria (Italia) alla fine degli anni '70 e da allora si è stabilita principalmente sul cappero (Colazza et al. 2004).
Il controllo delle popolazioni di *B. hilaris* è generalmente ottenuto con insetticidi chimici convenzionali. Uno dei possibili metodi alternativi è l'applicazione della tecnica dell'insetto sterile (SIT), nell'ambito di un Area-Wide Integrated Pest Management (AW-IPM). Non ci sono casi di applicazione della tecnica SIT su Emitteri, a causa dell'attività alimentare degli adulti rilasciati sterili (Klassen et al., 2021). Tuttavia, l'irraggiamento degli adulti di *B. hilaris* è stato per la prima volta preso in considerazione come strategia di controllo in un recente studio (Cristofaro et al., 2022). I risultati hanno mostrato che irraggiando i maschi a 64 Gy si ottiene una sterilità del 90% e che 100 Gy è la dose più bassa per avvicinarsi alla sterilità totale. L'applicazione della tecnica SIT richiede biosaggi di laboratorio sulle risposte fisiologiche e comportamentali dell'insetto all'irraggiamento. Gli obiettivi principali di questo lavoro erano:
a) comprendere i meccanismi fisiologici di selezione dello sperma da parte della femmina.
Poiché *Bagrada hilaris* è una specie poliandrica, è importante capire se la femmina ha la capacità di effettuare una scelta criptica dello sperma, perché se lo sperma del maschio sano viene preferito per la fecondazione, il potenziale della tecnica può essere vanificato.
b) Valutare se i maschi irraggiati sono sessualmente competitivi rispetto agli individui non irraggiati sia in condizioni di non scelta che di scelta.
c) valutare l'impatto alimentare degli adulti irraggiati, da soli o durante l'accoppiamento.
Sono stati condotti due tipi di esperimenti, confinando gli adulti di *B. hilaris* secondo il seguente protocollo:
1. No-choice: femmina + maschio irraggiato (controllo, 60, 80, 100 Gy)
2. Choice: femmina + maschio irraggiato (controllo, 60, 80, 100 Gy) + maschio non irraggiato.
Sono state effettuate osservazioni di 18 ore di coppie composte da femmine sane e maschi sani o irraggiati. Sono stati valutati il tempo e la frequenza di accoppiamento e l'attività di alimentazione.

PAROLE CHIAVE: Tecnica dell'Insetto Sterile, *Bagrada hilaris*, irraggiamento, sterilità, controllo biologico, pentatomidi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Identificazione di piante ospiti e di nuove specie parassitoidi di *Aleurocanthus spiniferus* (Quaintance, 1903) in Emilia Romagna

Daniele Giannetti[1], Elena Costi[2], Lara Maistrello[2]

[1] Università di Parma, Italia; [2] Università degli Studi Di Modena e Reggio Emilia, Italia

Aleurocanthus spiniferus (Quaintance) (Hemiptera: Aleyrodidae) è una specie nativa della Cina e del Sud est Asiatico considerata come uno dei fitofagi più pericolosi per gli agrumi. In Europa è stato segnalato per la prima volta nel 2008 nelle regioni del sud Italia e attualmente la sua presenza è riportata in 7 regioni italiane. *A. spiniferus* è incluso nella lista A2 della "European and Mediterranean Plant Protection Organization" come specie da quarantena. È una specie polifaga che può attaccare oltre 90 specie vegetali riconducibili a 38 famiglie, tra queste, numerose specie di rilevanza agronomica come vite, melo e pero. Il controllo chimico si è dimostrato inefficace contro *A. spiniferus*. Il controllo biologico si basa principalmente su parassitoidi imenotteri come i Chalcidoidea *Encarsia ablerus*, *Eretmocerus* sp. ed i Platygastroidea come *Amitus* sp, che hanno evidenziato risultati positivi in differenti regioni del mondo. È stata condotta un'indagine in una riserva botanica dell'Emilia Romagna per valutare le piante ospiti preferite e i potenziali antagonisti naturali di questo parassita nelle prime fasi della sua invasione nel nord Italia. Durante la stagione estiva è stato valutato il grado di infestazione di *A. spiniferus* in relazione a differenti specie di interesse agricolo. È stata anche quantificata la presenza di predatori naturali e il tasso di predazione. I risultati hanno evidenziato la preferenza di *A. spiniferus* per *Vitis vinifera* in comparazione a diverse cultivar di *Pyrus* sp. e *Malus* sp. Si è osservata la predazione delle uova da parte dei coleotteri del genere *Delfastus* sp.. Inoltre è stata individuata una nuova specie di parassitoide attualmente in fase di determinazione mediante analisi genetiche. Il presente studio pone le basi per una indagine a più ampio raggio sulla presenza di predatori naturali di *A. spiniferus* per la valutazione sulla presenza e impatto di un nuovo potenziale agente di controllo biologico.

PAROLE CHIAVE: Specie invasive, Aleyrodidae, fitofagi da quarantena, antagonisti naturali, vite.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Il progetto HALY.ID: un innovativo sistema di acquisizione dati sul campo basato su droni e machine learning per il monitoraggio di *Halyomorpha halys*

Daniele Giannetti[1], Niccolò Patelli[2], Francesco Betti Sorbelli[3], Lorenzo Palazzetti[3], Maria Cristina Pinotti[3], Lara Maistrello[3]

[1] Università di Parma, Italia; [2] Università degli Studi Di Modena e Reggio Emilia, Italia; [3] Università degli Studi di Perugia, Italia

HALY.ID (https://www.halyid.eu) è un progetto Europeo incentrato sull'implementazione di sistemi tecnologici per migliorare il rilevamento sul campo di *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera, Pentatomidae). *Halyomorpha halys* è una specie altamente polifaga di origine asiatica che negli ultimi anni è diventata invasiva a livello globale. Rilevata ufficialmente per la prima volta in Italia nel 2012, si è diffusa rapidamente diventando il fitofago chiave dei frutteti nelle regioni settentrionali, con danni stimati in 588 milioni di euro nel 2019. Attualmente il monitoraggio viene effettuato con metodi attivi dispendiosi in termini di tempo ed energia del personale o con trappole innescate con feromoni di aggregazione che non forniscono stime affidabili della popolazione infestante e causano un aumento significativo dei danni alle piante che circondano le trappole. Il progetto HALY.ID mirava a sviluppare un'applicazione per l'utilizzo di un drone all'interno di un frutteto per rilevare e monitorare tempestivamente *H. halys* sui peri. In primo luogo, sono stati valutati gli effetti di un drone che vola a diverse altezze sul comportamento di *H. halys*, quantificando le risposte in termini di volo e "freezing". I risultati hanno consentito lo sviluppo di uno specifico protocollo di volo autonomo per monitorare la presenza di *H. halys* in un pereto acquisendo un mosaico di immagini. L'implementazione dell'analisi dei dati di machine learning per riconoscere *H. halys*, associata ad una app sviluppata appositamente, consente la quantificazione in tempo reale del numero di fitofagi nel frutteto. L'intero sistema permette di ottenere un monitoraggio affidabile degli infestanti con una consistente riduzione di tempo ed energie da parte degli operatori e potrà essere applicata in futuro per il monitoraggio di altri infestanti in altri agroecosistemi

PAROLE CHIAVE: insetti invasivi, cimice asiatica, comportamento, monitoraggio sul campo, droni, machine learning.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Il genere *Sclerodermus:* biodiversità a sostegno della lotta ai coleotteri xilofagi

Serena Malabusini[1], Ian C. W. Hardy[2], Costanza Jucker[1], Sara Savoldelli[1], Daniela Lupi[1]

[1] Università degli studi di Milano, Italia; [2] University of Helsinki, Finlandia

Il genere *Sclerodermus* Latreille (1809) (Hymenoptera: Bethylidae), è di interesse per il controllo delle specie di coleotteri xilofagi dannose. Infatti, grazie alla sua caratteristica morfologia è in grado di penetrare nelle gallerie alla ricerca della vittima ed anche di effettuare spostamenti a breve o a lunga distanza. Al genere appartengono circa 80 specie, ma non esistendo una revisione recente, in molti paesi le informazioni non sono aggiornate e risalgono a più di un secolo fa. Al fine di aggiornare le conoscenze relative al genere, sono stati censiti 248 articoli provenienti da 126 riviste, 3 libri; e con l'ausilio di 25 parole chiave sono stati poi classificati gli articoli ottenuti.
Nonostante l'interesse nei confronti del genere, le specie studiate sono solo il 30% delle totali, tra di esse *S. guani*, *S. domesticus*, *S. sichuanensis* e *S. pupariae* coprono rispettivamente il 31%, 12%, 9% e 6% dei casi, inoltre, nel 13% delle fonti analizzate si parla generalmente di *Sclerodermus* spp.
Relativamente al dato sulla diffusione, il genere si conferma cosmopolita in quanto ci sono riferimenti alla sua presenza in tutto il mondo. Nonostante i lavori di tipo medico sanitario (per lo più riferiti alla specie *S. domesticus*) (n= 29, 12%) siano molti ve ne sono una maggioranza che trattano dello studio del comportamento (22%), del controllo biologico (19%) e, a seguire, della biologia (10%). I contributi hanno permesso di evidenziare caratteristiche comuni a tutte le specie trattate per quanto riguarda biologia e sex ratio. Quest'ultima appare drasticamente sbilanciata a favore delle femmine con pochi maschi che emergono per primi. È stato inoltre possibile evidenziare un incremento degli studi comportamentali negli ultimi decenni, determinato da un cresciuto interesse alla quasi-socialità degli individui, con femmine che condividono l'ospite e si prendono cura della prole fino allo sfarfallamento. Diversi studi hanno inoltre evidenziato come le relazioni sociali in *Sclerodermus* sp. siano anche influenzate dal grado di parentela tra le femmine fondatrici. Dal punto di vista del controllo biologico, le diverse specie dimostrano comunque una buona propensione all'allevamento in laboratorio, aspetto importante se si vuole procedere ad un piano di lotta. Tuttavia si evidenzia come troppe specie siano ancora sconosciute, e come la carenza di informazioni aggiornata sulla diffusione e presenza delle diverse specie nei diversi areali sia un grosso limite. L'incremento di informazioni sulla ricchezza delle specie presenti nei diversi areali e l'interazione con gli xilofagi presenti assumerebbe una grande importanza per una migliore gestione delle specie invasive.

PAROLE CHIAVE: Revisione, Parassitoide, Controllo biologico, Bioetologia.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Reti insetticide a lunga durata: una nuova strategia per il controllo di *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae)

Francesco Paolil[1], Immacolata Iovinella[1], Francesco Barbieri[1], Chiara Sciandra[1], Giuseppino Sabatinil Peverieri[1], Giuseppe Mazza[1], Gian Paolo Barzanti[1], Agostino Strangi[1], Giovanni Bosio[2], Davide Martinetti[3], Pio Federico Roversi[1], Leonardo Marianelli[1]

[1] CREA - Centro di ricerca Difesa e Certificazione (CREA-DC), Italia; [2] Settore Fitosanitario e Servizi Tecnico-scientifici, Regione Piemonte, Italia; [3] UMR BIOSP INRAE, Francia

Popillia japonica Newman è un coleottero appartenente alla famiglia degli scarabeidi. Originario del Giappone, nell'ultimo secolo si è diffuso negli Stati Uniti, in Canada, nelle Azzorre e, recentemente, in Italia e Svizzera. A causa della sua dannosità per le colture agrarie e in forza della sua elevata capacità di diffusione, dal 2019 questo insetto è incluso nell'elenco degli organismi nocivi prioritari dell'UE.
Nel recente passato i metodi utilizzati per il controllo di questo organismo nocivo hanno spesso incluso l'uso di insetticidi chimici. Tuttavia, la crescente attenzione alla salvaguardia dell'ambiente da parte delle autorità competenti ha promosso la ricerca di agenti di controllo biologico e a basso impatto ambientale che limiti lo spargimento in campo di prodotti chimici. In questo contesto una promettente tecnica, sviluppata negli ultimi anni per il controllo di *Popillia japonica* in Italia, consiste nell'impiego di dispositivi attract-and-kill (A&K). Tali dispositivi sono costituiti da reti insetticide a lunga durata (LLIN) e da un attrattivo specifico per l'insetto target. In tale modo gli adulti di *P. japonica*, attratti dal feromone, camminano per qualche decina di secondi sulle LLIN. Dopo circa venti minuti da quando è avvenuto il contatto con la rete, l'insetto si paralizza e, nella maggior parte dei casi, muore, a seconda della concentrazione dell'insetticida e del tempo di contatto tra l'insetto e la LLIN.
Nell'ambito del progetto Horizon 2020 denominato IPM-Popillia è stata testata in laboratorio l'efficacia di due LLIN (Storanet®, BASF™, principio attivo: α-cipermetrina 1.57 mg/g fibra e ZeroFly® Vestergaard™, principio attivo deltametrina 3,85 mg/g fibra) andando a considerare il numero di coleotteri morti e paralizzati in funzione del tempo di esposizione alla rete. Una volta ottenuti i risultati di laboratorio, è stata misurata in campo la durata dell'efficacia dei dispositivi A&K per l'intero periodo di volo. Infine, è stato valutato sperimentalmente quale fosse il miglior rapporto A&K per ettaro.
I risultati delle prove di laboratorio hanno mostrato che entrambe le reti insetticide erano performanti nel provocare la morte del coleottero, pur con qualche differenza in termini di efficacia.
Gli esperimenti di campo hanno dimostrato che, dopo il primo mese di utilizzo, l'efficacia degli A&K si riduce di circa il 30%. Nei mesi successivi l'efficacia diminuisce ulteriormente, evidenziando così la necessità di sostituire la LLIN esposta in campo con una nuova dopo circa 40 giorni di utilizzo.
Infine, con la sperimentazione di campo è stato osservato che il posizionamento di un dispositivo A&K per ettaro è efficace nell'abbassare la popolazione di *P. japonica* nell'area interessata.
In conclusione, i nostri dati forniscono un'indicazione pratica su durata, efficacia e modalità di impiego di questi dispositivi e suggeriscono che l'utilizzo dei dispositivi attract-and-kill nell'ambito di programmi di controllo integrato potrebbe essere utile per eradicare piccoli focolai, proteggere colture di pregio o per rallentare l'espansione del fronte di avanzamento del pest.

PAROLE CHIAVE: coleottero giapponese, *Popillia japonica*, lotta integrata, LLINs, Attract and Kill.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Aculus taihangensis (Acari: Eriophyidae), un minuscolo artropode per la gestione dell'ailanto (*Ailanthus altissima*): risultati recenti e stato della ricerca

Francesca Marini[1], Massimo Cristofaro[1], Enrico de Lillo[2]

[1] Biotechnology and Biological Control Agency (BBCA), Italia; [2] Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Italia

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, comunemente detto ailanto o Albero del Paradiso, è un albero deciduo a crescita rapida originario della Cina e protagonista di uno dei più estesi fenomeni di invasione biologica. Esso è infatti diffuso in tutti i continenti ad eccezione di quello antartico. Si tratta di una specie molto competitiva, la cui presenza ha effetti negativi sia a livello ecologico che socioeconomico. Inoltre, l'ailanto rappresenta l'ospite primario per due insetti altamente nocivi per l'agricoltura, quali *Halyomorpha halys* (Stål), nota come cimice asiatica, e *Lycorma delicatula* White. Sebbene quest'ultima non sia ancora presente in Italia, la presenza dell'ailanto potrebbe aumentarne il rischio di diffusione sia in Italia che nel resto d'Europa. Le convenzionali strategie di controllo agronomico risultano essere poco efficaci e di scarso successo a lungo termine, e l'individuazione di un'opzione ecosostenibile per la gestione dell'ailanto sarebbe quindi auspicabile. *Aculus taihangensis* (Hong & Xue) è una specie di acaro eriofide segnalata in associazione con l'ailanto, e rinvenuta in 17 paesi europei. Gli eriofidi sono un gruppo di acari strettamente fitofagi e caratterizzati da un'elevata specificità e grande impatto nei confronti della pianta ospite. Pertanto, *A. taihangensis* potrebbe rappresentare una valida alternativa per il controllo dell'ailanto. Test preliminari di specificità dell'ospite condotti su 18 specie non bersaglio, 13 delle quali rilevanti nel contesto europeo, hanno confermato che *A. taihangensis* è altamente specifico per l'ailanto e che è in grado di riprodursi e moltiplicarsi esclusivamente su di esso. Inoltre, osservazioni istologiche e test di impatto hanno dimostrato che l'attività alimentare di questo acaro danneggia le foglie dell'ailanto, compromettendo gravemente piantine e nuovi germogli, riducendone la biomassa di circa l'80%. Sulla base di questi dati, sono in corso indagini sull'uso di *A. taihangensis* nell'ambito di una strategia di controllo integrato, che preveda l'abbattimento di grandi alberi seguito dall'inoculazione degli acari sulle piante in ricrescita. Riteniamo che la combinazione di specificità, forte impatto sulla specie bersaglio e capacità di raggiungere rapidamente elevate densità di popolazione, rendano *A. taihangensis* un potenziale agente di controllo biologico molto promettente, che non necessita di essere importato, ma che potrebbe essere ridistribuito e/o utilizzato in un approccio aumentativo per il controllo dell'ailanto in Italia, così come in Europa, e potenzialmente in altre regioni con clima simile.

PAROLE CHIAVE: *Ailanthus altissima*, *Aculus taihangensis*, controllo biologico, specie invasive, acari eriofidi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Parassitoidi oofagi di *Halyomorpha halys* in Emilia-Romagna impatto dei rilasci di *Trissolcus japonicus* e influenza del paesaggio

Antonio Masetti[1], Elena Costi[2], Francesco Lami[1], Andrea Zaniboni[1], Daniele Torreggiani[1], Giacomo Vaccari[3], Stefano Caruso[3], Michele Preti[4], Luca Fagioli[5], Federica Manucci[5], Roberto Ferrari[6], Massimo Bariselli[7], Maria Grazia Tommasini[8], Lara Maistrello[2]

[1] Università di Bologna, Italia; [2] Università di Modena e Reggio Emilia, Italia; [3] Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena, Italia; [4] Astra Innovazione e Sviluppo, Italia; [5] Consorzio Agrario di Ravenna, Italia; [6] Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli", Italia; [7] Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna, Italia; [8] Ri.Nova

I parassitoidi oofagi sono considerati i più promettenti agenti di controllo biologico della cimice marmorata asiatica - *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) – specie esotica invasiva che sta causando gravi danni al comparto frutticolo in Emilia-Romagna, regione di cruciale rilevanza nella produzione frutticola europea. Nel 2020, a seguito delle pressioni del sistema agricolo, è stata concessa una deroga triennale al recepimento della direttiva Habitat per consentire il rilascio in natura di *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae), parassitoide oofago originario delle stesse regioni asiatiche da cui proviene *H. halys*. Oltre 140.000 individui di *T. japonicus* sono stati rilasciati tra il 2020 e il 2022 in 300 diversi siti della regione Emilia-Romagna, nell'ambito di uno dei più grandi progetti di lotta biologica classica mai tentati in Italia. Questo studio triennale si è inserito tra le attività di monitoraggio del progetto di cui sopra e aveva come obiettivi: i) descrivere l'andamento negli anni di parassitizzazione e distribuzione dei parassitoidi oofagi di *H. halys* in Emilia-Romagna; ii) valutare l'impatto dei rilasci di *T. japonicus* su cimice asiatica e altre cimici non bersaglio; iii) analizzare l'influenza della composizione e della configurazione del paesaggio sulla parassitizzazione delle diverse specie di parassitoidi oofagi. Sono stati per questo condotti rilievi di campo, sia nei siti di rilascio che in quelli dove il parassitoide esotico non è mai stato lanciato, ispezionando la vegetazione arborea e arbustiva al fine di raccogliere ovature naturalmente deposte da *H. halys* e altre cimici. Solo i siti in cui sono state raccolte almeno 7 ovature (71, 68 e 58 siti rispettivamente nel 2020, 2021 e 2022) sono stati inclusi nelle analisi dei dati. Lo studio ha dimostrato come *T. japonicus* si sia insediato con successo e sia stato in grado di superare l'inverno in Emilia-Romagna. Nel corso degli anni è stato osservato un aumento significativo della percentuale di parassitizzazione da parte di questa specie e le mappe di distribuzione hanno mostrato una progressiva espansione del suo areale. Il parassitoide autoctono *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy) (Hymenoptera: Eupelmidae) è stato trovato nella maggior parte dei siti indagati ed è stato responsabile della parassitizzazione del maggior numero di uova di H. halys, seppur con un impatto decrescente negli anni. La specie esotica *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae), le cui popolazioni avventizie sono state rilevate in Emilia-Romagna dal 2019, ha mostrato un generale declino. Tale diminuzione sembra più accentuata nei siti in cui è stato rilasciato *T. japonicus* e potrebbe indicare l'instaurarsi in campo di fenomeni di competizione interspecifica. Le analisi territoriali svolte fino ad ora hanno messo in evidenza come la connettività dei corridoi ecologici abbia maggiore influenza sulla parassitizzazione rispetto alla composizione percentuale del paesaggio, in particolare per *T. japonicus*. Nonostante l'impatto complessivo dei parassitoidi sulle popolazioni di *H. halys* sia ancora insufficiente a contenerne i danni, la diffusione della nuova specie potrebbe costituire nei prossimi anni una causa di mortalità non trascurabile.

PAROLE CHIAVE: lotta biologica classica, cimice marmorata asiatica, nemici naturali, *Trissolcus mitsukurii*, *Anastatus bifasciatus.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Studio comparativo di diverse nano-emulsioni a base di olio essenziale di aglio nei confronti del fitomizo *Planococcus citri* Risso

Antonino Modafferi[1], Orlando Campolo[1], Giulia Giunti[2], Francesca Laudani[1], Vincenzo Palmeri[1]

[1] Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Italia; [2] Università di Salerno, Italia

L'uso indiscriminato degli insetticidi di sintesi e le conseguenze eco-tossicologiche tipiche di queste molecole, hanno indotto i diversi stakeholder alla ricerca di nuovi e più ecosostenibili metodi di controllo dei fitofagi. Tra le potenziali soluzioni green, gli oli essenziali (OE), in virtù di alcune interessanti caratteristiche (efficacia insetticida, bassa tossicità nei confronti dell'uomo, ecc.) sembrano i candidati ideali per lo sviluppo di nuovi strumenti di controllo dei parassiti delle piante. Nonostante le succitate potenzialità, questi fitocomplessi presentano delle limitazioni (degradabilità; scarsa solubilità in acqua; fitotossicità; infiammabilità; volatilità) che ne rendono difficoltoso l'impiego nelle reali condizioni operative. L'incapsulamento degli OE all'interno di nanostrutture (nanoparticelle e nano-emulsioni) rappresenta una delle principali strategie per superare tutte le limitazioni che caratterizzano queste sostanze.
In questo studio sono state sviluppate, attraverso diversi metodi di produzione (omogeneizzazione spontanea, sonicazione, omogeneizzazione ad alta pressione e combinazione delle diverse tecniche), quattro differenti nano-emulsioni contenenti una elevata percentuale di OE (15%) di aglio (*Allium sativum* L.). L'efficacia insetticida delle formulazioni sviluppate è stata testata nei confronti di *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae).
L'OE di aglio è stato caratterizzato chimicamente (GC-MS) e le formulazioni sviluppate sono state analizzate per misurare la dimensione delle particelle, l'indice di polidispersione (PDI), la carica superficiale (potenziale ζ) e la stabilità nel tempo. L'attività insetticida delle formulazioni è stata valutata attraverso test di tossicità residuale nei confronti delle neanidi di seconda e terza età del fitomizo valutando la mortalità dopo 24 e 48 ore.
Le formulazioni sviluppate presentavano una dimensione delle particelle variabile in relazione alla tecnologia impiegata per la loro produzione e la stabilità nel tempo era influenzata sia dalla dimensione delle particelle nonché dal valore del potenziale ζ.
I risultati hanno dimostrato che le dimensioni delle nanoparticelle giocano un ruolo chiave nell'efficacia insetticida e nella stabilità nel tempo delle nano-formulazioni sviluppate. Inoltre, i risultati hanno evidenziato le potenzialità di impiego di queste formulazioni insetticide mentre le metodologie di produzione messe a punto potranno essere oggetto di ulteriori implementazioni al fine di ottenere nuovi e sempre più efficaci mezzi di controllo degli insetti dannosi.

PAROLE CHIAVE: *Allium sativum*, cotonello degli agrumi, nanotecnologie, biopesticidi.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Insediamento, distribuzione e impatto di *Trissolcus japonicus* e *Trissolcus mitsukurii* in Piemonte

Silvia Teresa Moraglio, Sara Morello, Sara Scovero, Francesco Tortorici, Luciana Tavella

Università degli Studi di Torino, Italia

Da ormai oltre un decennio, la cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) rappresenta una minaccia per molte produzioni agrarie in Nord Italia. Più recentemente, nella stessa area, sono stati rinvenuti anche i parassitoidi oofagi *Trissolcus japonicus* e *Trissolcus mitsukurii* (Hymenoptera: Scelionidae), che nell'area di origine svolgono un efficace contenimento delle popolazioni di *H. halys*. Dopo le indagini alla ricerca di parassitoidi oofagi indigeni in grado di adattarsi all'ospite esotico svolte in Piemonte dal 2016 al 2018, che hanno permesso di rilevare la presenza di *T. japonicus* nel 2018, le ricerche sono proseguite per accertare l'insediamento, la diffusione e l'impatto dei parassitoidi oofagi. Pertanto, dal 2019 al 2021 in 28 siti distribuiti sul territorio regionale sono stati eseguiti tre rilievi all'anno (giugno, luglio e agosto) mediante osservazione e raccolta delle ovature di *H. halys*. Nel 2020 e nel 2021, nel sito del primo ritrovamento di *T. japonicus*, sono inoltre stati effettuati con le stesse modalità rilievi settimanali da maggio a ottobre per verificare l'andamento stagionale delle popolazioni del parassitoide. Poiché nel 2020 è stato avviato il programma nazionale di lotta biologica contro *H. halys* tramite moltiplicazione e rilascio di *T. japonicus*, gli adulti di questa specie sfarfallati da ovature raccolte nei siti entro 5 km dai punti di rilascio sono state considerate appartenere alla popolazione rilasciata.
Complessivamente, nei tre anni di indagine, sono state raccolte 4.717 ovature di *H. halys*, pari a 123.231 uova. *Trissolcus japonicus* è stato rinvenuto nel 2019 in 6 siti, nel 2020 in 21 (di cui 12 lontani dai siti di rilascio) e nel 2021 in 19 siti (di cui 10 lontani dai siti di rilascio), con una parassitizzazione complessiva crescente da 4,9% a 13,1%, e un massimo pari a 37% nel 2021 in un sito con rilascio. *Trissolcus mitsukurii* è stato rinvenuto per la prima volta nel 2019 in 4 siti, nel 2020 in 14 siti e nel 2021 in 19 siti, con una parassitizzazione complessiva crescente da 0,2% a 4,7%, e un massimo pari a 19% in un sito nel 2021. Attraverso la raccolta settimanale delle ovature *T. japonicus* ha dimostrato di essere sincronizzato con l'ospite esotico con cui è coevoluto, similmente a quanto osservato nell'areale di origine. Entrambi i parassitoidi esotici hanno quindi confermato di essersi insediati sul territorio piemontese, mostrando inoltre un andamento in crescita in termini sia di diffusione che di impatto complessivo sulle uova di H. halys, raggiungendo valori annuali simili a quelli rilevati in Cina. In conclusione, *T. japonicus* e *T. mitsukurii* appaiono promettenti agenti di controllo biologico nelle condizioni ambientali attuali del Piemonte. Occorrerà monitorare in futuro come eventuali variazioni delle condizioni ambientali e climatiche influenzeranno le loro popolazioni, e come le due specie interagiranno nei siti in cui sono entrambe insediate.

PAROLE CHIAVE: lotta biologica, parassitoidi oofagi, *Halyomorpha halys*, Scelionidae.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Nessun effetto negativo del controllo simbiotico sull'attività dei parassitoidi oofagi di *Halyomorpha halys*

Bianca Orrù, Silvia Teresa Moraglio, Francesco Tortorici, Elena Gonella, Luciana Tavella, Alberto Alma

Università degli Studi di Torino, Italia

La cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) è una specie estremamente polifaga, in grado di causare ingenti danni su molte colture di grande importanza economica. Il controllo simbiotico, attraverso il blocco della trasmissione verticale del simbionte intestinale *Pantoea carbekii* mediante sterilizzazione della superficie delle uova con sostanze ad attività battericida, può rappresentare una valida strategia per la gestione sostenibile di *H. halys*. Un valore aggiunto di questa strategia è dato dal fatto che le sostanze che possono essere impiegate per l'eliminazione del simbionte non sono molecole insetticide e non hanno in genere effetti diretti sugli organismi non bersaglio; tuttavia la compatibilità della tecnica con l'applicazione della lotta biologica richiede indagini accurate. Lo scopo del lavoro è stato quello di verificare l'effetto del trattamento con il biocomplesso con azione battericida Dentamet® sull'attività di diverse specie di parassitoidi. Nello specifico sono state condotte prove no-choice con i parassitoidi oofagi indigeni *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy), *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev) e *Trissolcus kozlovi* Rjachovskije con gli esotici *Trissolcus japonicus* (Ashmead) e *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) e prove di doppia scelta con le due specie esotiche. Il trattamento delle ovature con il biocomplesso non ha influenzato le percentuali di emergenza dei parassitoidi, sia nelle specie native sia nelle specie esotiche, mostrando tassi di parassitizzazione non dissimili da quelli ottenuti nelle medesime condizioni da ovature non trattate o trattate con acqua. Nel caso di *T. japonicus* i tassi di emergenza sono risultati maggiori nelle ovature trattate con il Dentamet®; al contrario, le femmine di *T. mitsukurii*, seppure parassitizzando con alte percentuali le ovature trattate con il Dentamet® nelle prove no-choice, hanno preferito le ovature non sottoposte al trattamento nelle prove di doppia scelta. Inoltre, sono state condotte analisi molecolari volte a verificare se durante la parassitizzazione, in assenza di trattamenti anti-simbionte, *P. carbekii* sia trasmessa orizzontalmente dall'ospite ai parassitoidi *T. japonicus* e *T. mitsukurii*. Le analisi hanno consentito di escludere questa trasmissione, che avrebbe potuto comportare una disbiosi nei parassitoidi in corrispondenza dei trattamenti, con conseguenti effetti negativi sulla loro fitness. I risultati ottenuti hanno evidenziato che il biocomplesso non interferisce con l'attività dei parassitoidi oofagi, pur mantenendo l'attività soppressiva nei confronti delle neanidi della cimice. Considerato l'enorme potenziale correlato allo sfruttamento delle simbiosi intestinali per il controllo delle cimici di interesse agrario, la realizzazione di protocolli di difesa sostenibili, che prevedono l'integrazione di controllo simbiotico e lotta biologica, può consentire la riduzione di trattamenti insetticidi.

PAROLE CHIAVE: Controllo simbiotico, Lotta biologica, *Halyomorpha halys*, *Trissolcus japonicus*, *Trissolcus mitsukurii*, Gestione integrata.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Trattamenti con *Trichoderma* spp. per il contenimento del cinipide del castagno: risultati preliminari

Matteo Bracalini, Alessandra Benigno, Chiara Aglietti, Salvatore Moricca, Tiziana Panzavolta,

Università degli studi di Firenze, Italia

Il suolo ospita numerosi microrganismi capaci di instaurare relazioni di vario tipo con le piante e gli organismi animali. Alcuni di questi vivono anche da endofiti, influenzando in maniera sostanziale attività e funzioni vitali della pianta. I funghi del genere *Trichoderma*, per esempio, che risiedono sia nel suolo che all'interno dei tessuti vegetali, sono considerati microorganismi benefici per la pianta. È stato dimostrato, infatti, che essi promuovono l'accrescimento dell'ospite vegetale, la sua tolleranza agli stress abiotici e sono capaci di attivarne le difese sistemiche contro l'attacco dei parassiti. Le proprietà di questi funghi, provate in svariati contesti colturali, hanno promosso lo sviluppo di formulati commerciali che vengono oggi utilizzati con successo nella difesa biologica delle colture. Esistono diversi metodi di applicazione dell'inoculo di *Trichoderma* spp., per esempio esso può essere applicato ai semi o al materiale di propagazione, distribuito con l'acqua di irrigazione o somministrato mediante trattamenti endoterapici. La maggior parte delle conoscenze su questo agente di biocontrollo riguardano la sua efficacia nella protezione di piante erbacee o giovani piantine dai funghi fitopatogeni. Meno numerosi, e più recenti, sono gli studi riguardanti l'efficacia di *Trichoderma* su piante adulte e nei confronti di insetti fitofagi.
Tra gli insetti fitofagi, il cinipide del castagno (*Dryocosmus kuriphilus*) merita particolare attenzione per i danni causati alla castanicoltura da frutto, almeno fino a quando il suo principale nemico naturale, *Torymus sinensis*, non è stato in grado di contenerne le popolazioni. Tuttavia, ancora oggi si assiste, in anni o in situazioni particolari, ad una recrudescenza degli attacchi del cinipide, che incidono pesantemente sulla produzione di castagne.
In questo studio, piante adulte in due castagneti della Toscana sono state inoculate, nel mese di giugno, con una sospensione conidica di *Trichoderma* spp., mediante lo strumento endoterapico BITE®. Delle piante selezionate, alcune sono state trattate mentre altre sono state lasciate come controllo. L'inoculo è consistito in una sospensione conidica di tre specie di *Trichoderma* (*T. viride*, *T. atroviride* e *T. harzianum*) alla concentrazione di 1 x 107 conidi/mL. Per verificare l'eventuale efficacia del trattamento nei confronti del cinipide del castagno, sono stati successivamente raccolti campioni di getti da castagni trattati e non trattati. In laboratorio è stato conteggiato il numero di galle di cinipide presenti per getto; queste sono state poi sezionate per verificare la presenza e la vitalità degli individui di cinipide e dei suoi parassitoidi, in particolare di *T. sinensis*.
I risultati preliminari di questo studio sono piuttosto incoraggianti, in quanto, sebbene il trattamento non abbia ridotto il numero medio di galle e di celle per getto, il numero medio di individui vitali di cinipide è diminuito significativamente nelle piante trattate rispetto a quelle di controllo. Inoltre, le iniezioni a base di *Trichoderma* spp. non hanno avuto un impatto negativo su *T. sinensis*, che anzi sembra aver tratto vantaggio dal trattamento. Infatti, le piante trattate hanno mostrato percentuali di parassitizzazione significativamente maggiori di quelle non trattate.

PAROLE CHIAVE: agenti di biocontrollo, endoterapia, *Dryocosmus kuriphilus.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

L'effetto della tecnica dell'insetto sterile sulla comunicazione vibrazionale: il caso di *Bagrada hilaris* (Hemiptera:Pentatomidae)

Chiara Peccerillo[1], Chiara Elvira Mainardi[2], Rachele Nieri[1], Jalal Melhem Fouani[1], Alessia Cemmi[3], Gianfranco Anfora[1], Massimo Cristofaro[4], Valerio Mazzoni[5]

[1] Università degli Studi di Trento, Italia; [2] Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Italia; [3] Energia Nucleare Energie Alternative (ENEA), Italia; [4] Biotechnology and Biological Control Agency (BBCA) Onlus, Italia; [5] Centro Ricerca e Innovazione Fondazione Edmund Mach, Italia

La cimice dipinta *Bagrada hilaris* è una cimice proveniente dall'Africa orientale, dall'Asia meridionale e dal Medio Oriente. Oltre a essere un parassita agricolo nelle sue zone di origine, è stata recentemente registrata come specie invasiva nella parte sud-occidentale degli Stati Uniti, in Cile, in Messico e in due isole del bacino del Mediterraneo.
Grazie ad una dieta polifaga è in grado di causare gravi danni a molte colture economicamente importanti, appartenenti principalmente alla famiglia delle Brassicaceae. Il controllo è perseguito attraverso pesticidi di sintesi spesso costosi, inefficaci e dannosi per l'ecosistema. Recenti biosaggi fisiologici, svolti al fine di valutare il suo potenziale controllo attraverso la tecnica dell'insetto sterile (SIT), hanno dimostrato che irraggiando i maschi adulti a 64 e 100 Gy si ottiene rispettivamente il 90% e il 100% di sterilità. Inoltre, il successo dell'applicazione del SIT prevede che i maschi trattati possano competere e accoppiarsi con le controparti selvatiche e che siano nelle condizioni di comunicare efficacemente con le femmine come riceventi e/o mittenti di segnali. In questo lavoro, le capacità di accoppiamento di maschi vergini irraggiati a 60 e 100 Gy con femmine vergini non trattate sono misurate attraverso lo studio del corteggiamento mediato dalla comunicazione vibrazionale. I risultati indicano che i maschi irraggiati a 100 Gy emettono segnali vibrazionali con picchi di frequenza più bassi e si accoppiano significativamente meno rispetto ai maschi sani non trattati, non andando oltre le prime fasi del corteggiamento. Al contrario, i maschi trattati a 60 Gy presentano picchi di frequenza dei segnali analoghi a quelli del controllo e un successo di accoppiamento paragonabile a quest'ultimo. Da questi risultati si evince che, data la relazione tra sterilità e successo di accoppiamento, gli individui di *B. hilaris* irraggiati a 60 Gy sono buoni candidati per il controllo di questa specie attraverso un programma Area-Wide Integrated Pest Management che includa la tecnica dell'insetto sterile.

PAROLE CHIAVE: tecnica dell'insetto sterile, biotremologia, controllo biologico, biosaggi comportamentali, selezione sessuale.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Valutazione degli effetti letali di prodotti naturali su *Trissolcus japonicus*

Adriana Poccia, Elena Chierici, Vito Antonio Giannuzzi, Gabriele Rondoni, Eric Conti

DSA3, Università degli Studi di Perugia, Italia

La cimice asiatica *Halyomorpha halys* (Stål) (Hemiptera: Pentatomidae) è un fitofago invasivo originario dell'Asia orientale, diffuso in molti Paesi di Europa e America. Questo pentatomide attacca circa 300 specie di piante coltivate, causando notevoli perdite economiche all'agricoltura a livello globale. Sin dalla sua prima individuazione in Italia, *H. halys* ha causato gravi danni a frutteti e altre colture. Come difesa primaria contro la diffusione di *H. halys* si utilizzano insetticidi di sintesi che però, oltre ad essere poco sostenibili, si sono rivelati largamente inefficaci. Sono stati quindi proposti metodi più sostenibili, come l'uso di insetticidi naturali e il rilascio di agenti di controllo biologico. Tra questi, l'ooparassitoide coevoluto *Trissolcus japonicus* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) è stato rilasciato in diverse regioni italiane come agente di controllo biologico classico di *H. halys*. Lo scopo di questa ricerca è valutare gli effetti letali indesiderati di insetticidi naturali e polveri nei confronti di *T. japonicus*. La mortalità degli adulti di *T. japonicus* è stata valutata con il metodo delle Munger cell. I parassitoidi sono stati esposti a dosi di campo di prodotti naturali e commerciali per un periodo di 7 giorni, e la loro sopravvivenza è stata osservata in tempi diversi. I prodotti saggiati comprendevano zeolite, diatomee, caolino, polvere di basalto, zolfo, sali potassici di acidi grassi, azadiractina, olio di arancio e polisolfuro di calcio. Zolfo e polisolfuro di calcio sono stati testati in polvere, mentre gli altri prodotti sono stati disciolti in acqua distillata. Tra questi prodotti, lo zolfo, la zeolite e il polisolfuro di calcio hanno provocato alti tassi di mortalità (tra l'80% e il 100%) su *T. japonicus*. Questi risultati sono utili a scegliere i prodotti con minore impatto non-target da utilizzare contro *H. halys* nelle aree in cui è in atto il controllo biologico mediante lanci di *T. japonicus*.

PAROLE CHIAVE: ooparassitoide, controllo biologico, controllo integrato.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Novius (=*Rodolia*) *cardinalis* come agente di controllo biologico in ecosistemi naturali: la protezione di specie autoctone Siciliane sul Monte Etna

Emanuele Porcu[1], Michele Ricupero[1], Gaetano Siscaro[1], Antonio Biondi[1], Lucia Zappalà[1], George Heimpel[2]

[1] Università degli Studi di Catania, Italia; [2] Università del Minnesota USA

Novius (= *Rodolia*) *cardinalis* (Muls.) è un importante esempio storico di controllo biologico classico. Questo coccinellide predatore altamente specializzato fu introdotto dall'Australia con lo scopo di controllare la cocciniglia cotonosa solcata degli agrumi *Icerya purchasi* (Mask.) in California, USA nel 1888. Il successo di questa introduzione diede il via alle pratiche di controllo biologico classico ad oggi adottate. Il coccinellide fu introdotto in Sicilia nel 1910 e tuttora continua a controllare *I. purchasi* negli agrumeti. Sul Monte Etna gli ambienti naturali sono vicini agli agrumeti e *I. purchasi* è una specie polifaga che infesta diverse essenze vegetali autoctone, tra cui *Spartium junceum* L. (ginestra comune) e *Genista aetnensis* (Biv.) DC. (ginestra etnea). Queste specie pioniere sono altamente rilevanti nel processo di riforestazione degli ambienti lavici del vulcano. Il lavoro si pone come obiettivi quello di comprendere il ruolo di *N. cardinalis* nel contenere la diffusione di *I. purchasi* su queste piante e il livello di protezione derivante dall'attività di controllo. Sia *I. purchasi* che *N. cardinalis* sono state rinvenute su entrambe le specie di ginestra in natura, sui pendii del Monte Etna e le nostre osservazioni suggeriscono un marcato controllo della cocciniglia su *S. junceum*. Con lo scopo di studiare l'impatto della coccinella su *I. purchasi* alcuni rami sono stati coperti con maniche antinsetto in modo da escludere il predatore, comparando lo sviluppo delle popolazioni di *I. purchasi* con quelle dei rami non coperti, considerati come controlli. Sono inoltre in corso esperimenti di laboratorio volti a determinare l'impatto della cocciniglia sulle tre specie di ginestre saggiate e l'effetto che queste diverse piante hanno sul ciclo di sviluppo del fitofago.

PAROLE CHIAVE: controllo biologico, Coccinellidae, *Icerya purchasi*, *Novius cardinalis*, *Genista aetnensis*, *Spartium junceum.*

POSTER

Effetto della temperatura sulla biologia e comportamento di *Trissolcus japonicus* e *Trissolcus mitsukurii*

Alberto Mele, Dinvesh Sai Avanigadda, Elisa Martina, Filippo Simoni, Davide Scaccini, Alberto Pozzebon

Università degli Studi di Padova, Italia

Trissolcus japonicus (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) e *Trissolcus mitsukurii* (Ashmead) (Hymenoptera: Scelionidae) sono due parassitoidi oofagi di *Halyomorpha halys* (Stål), fitofago invasivo originario dell'Asia. Il controllo biologico con i parassitoidi oofagi è considerata la soluzione più promettente nel lungo termine, e queste due specie sono considerate i migliori candidati. Le informazioni sulla biologia e sul comportamento in relazione della temperatura sono fondamentali per comprendere l'impatto di questi due nemici naturali sul fitofago. Esperimenti di laboratorio hanno indagato i parametri vitali dei due parassitoidi a 3 temperature costanti (21, 26 e 31°C) e la risposta comportamentale degli insetti esposti ad un gradiente di temperatura da 5 a 25°C. I risultati mostrano che il tasso netto riproduttivo di *T. japonicus* è superiore a quello di *T. mitsukurii* a 26 e a 31°C, ma con differenze nella rapporto fra i sessi nella progenie. I valori dei tassi intrinseco e finito di incremento a 26 e 31°C sono risultati simili tra le due specie, ma a 21°C questi parametri risultano superiori per *T. mitsukurii* rispetto a *T. japonicus*. La risposta comportamentale ha mostrato che l'attività di *T. mitsukurii* inizia a una temperatura inferiore rispetto a quella di *T. japonicus*. I risultati ottenuti suggeriscono che *T. mitsukurii* preferisca condizioni di temperatura più basse rispetto a *T. japonicus*, che invece può mostrare prestazioni più elevate a temperature più alte.

PAROLE CHIAVE: Controllo biologico, specie invasive, parassitoidi oofagi, Scelionidae, *Halyomorpha halys.*

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Confusione sessuale di *Lobesia botrana* con aerosol in vigneti italiani: la densità di applicazione è importante?

Renato Ricciardi[1], Giovanni Benelli[1], Francesca Cosci[1], Andrea Iodice[2], Francesco Savino[2], Edith Ladurner[2], Andrea Lucchi[1]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] CBC (Europe) Srl, BIOGARD Division

Nell'ultimo decennio, nelle aree viticole europee, la confusione sessuale per la gestione di *Lobesia botrana* si è basata essenzialmente sull'impiego di erogatori a serbatoio che rilasciano in maniera continuativa componenti sintetiche del feromone sessuale. L'impiego dei feromoni di sintesi ha trovato spazio anche in altre tecniche quali autoconfusione e lure-and-kill, così come in nuovi dispositivi per confusione sessuale, quali aerosol, nanofibre e formulati microincapsulati, alcuni dei quali già sul mercato o in fase di sviluppo. Fino ad oggi, la densità ottimale di applicazione degli aerosol per la gestione di *L. botrana* in vigneti italiani è stata poco studiata. Nel presente studio, è stata valutata per due anni l'efficacia di un emettitore aerosol sperimentale (MISTER® L) per la confusione sessuale di *L. botrana*, testando il dispositivo a tre diverse densità (2, 3 e 4 unità/ha) in tre regioni vitivinicole italiane (Puglia, Toscana e Emilia-Romagna). L'efficacia di tale approccio di gestione del fitofago è stata validata confrontandola con un controllo non trattato e con programmi di confusione sessuale basati sull'impiego di due dispositivi già presenti sul mercato, il dispenser passivo Isonet® L TT e il dispenser ad aerosol Checkmate® Puffer LB. L'impiego dell'aerosol sperimentale alle tre diverse densità di applicazione ha consentito di azzerare le catture dei maschi nelle trappole a feromoni e ha ridotto significativamente sia il numero di grappoli infestati che il numero di nidi per infiorescenza/grappolo, dimostrando un'efficacia comparabile a quella dei due dispositivi già presenti sul mercato e utilizzati come standard di riferimento e permettendo – allo stesso tempo – un'emissione di ingrediente attivo maggiormente concentrata nel periodo notturno di attività dei maschi. Sulla base dei dati ottenuti si può asserire che il dispositivo testato applicato al numero minimo di 3 unità per ettaro, è in grado di garantire un'efficace gestione di *L. botrana*, consentendo di ridurre i tempi d'installazione dei dispositivi e conseguentemente i costi legati alla manodopera necessaria.

PAROLE CHIAVE: feromoni sessuali, tignoletta della vite, Tortricidae.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Phanerotoma leucobasis Kriechbaumer, 1894, un potenziale agente di controllo biologico di *Cryptoblabes gnidiella* (Milliére, 1867) (Lepidoptera, Pyralidae)

Renato Ricciardi, Augusto Loni, Giovanni Benelli, Andrea Lucchi

Università di Pisa, Italia

La tignola rigata della vite, *Cryptoblabes gnidiella* (Milliére, 1867), nativa del bacino del Mediterraneo, è un fitofago la cui presenza nei vigneti italiani è accertata da molti anni. Solamente nell'ultimo decennio è stato annoverato tra i fitofagi di primaria importanza soprattutto nei vigneti delle aree costiere italiane, francesi e spagnole. Si tratta di una specie estremamente polifaga, in grado di alimentarsi e svilupparsi a spese di oltre 60 specie di piante appartenenti a 30 diverse famiglie botaniche, inclusa *Daphne gnidium* (Thymelaeaceae), ritenuta la sua pianta ospite più comune in natura.
Le femmine di questa specie depongono le uova prevalentemente sulle parti verdi del grappolo, quali racimoli, pedicelli e solo raramente sugli acini. Le uova e le giovani larve che ne derivano, ritrovandosi nelle parti più interne del grappolo sono difficilmente individuabili ad un esame esterno, rendendo complicato definire delle soglie di intervento e riducendo l'efficacia delle strategie insetticide. Seppur questo ficitino si catturi in vigneto fin dal mese di aprile, risulta alquanto raro il ritrovamento di uova, larve o pupe nei grappoli nei mesi di maggio e giugno. Le larve attaccano prevalentemente le parti verdi dei grappoli in maturazione, prediligendo la varietà tardive con grappolo compatto. Il progressivo decadimento e disseccamento del grappolo legato all'attività trofica delle larve è ulteriormente aggravato, in presenza di umidità elevata, dalla proliferazione di muffe e insetti saprofagi.
Nonostante la crescente importanza di questo fitofago, le sperimentazioni condotte fino ad oggi non hanno permesso di individuare una strategia affidabile per la sua gestione e sono ancora poche le informazioni sui parassitoidi associati a questo lepidottero nei diversi areali in cui è presente. In questo studio riportiamo i parassitoidi associati a *C. gnidiella*, individuati con recenti ricerche condotte in vigneti e in aree naturali di Toscana e Puglia. Particolarmente interessante è stata l'individuazione e l'identificazione di *Phanerotoma leucobasis* Kriechbaumer, 1894, un imenottero braconide della sottofamiglia Cheloninae, che ha mostrato tassi di parassitizzazione soddisfacenti sia in pieno campo che in laboratorio. Questa specie, di nuova segnalazione in Italia, potrebbe avere un ruolo rilevante, se allevata in biofabbrica, come agente di controllo biologico di quella che può essere ritenuta una crescente minaccia per la viticoltura del Mediterraneo.

PAROLE CHIAVE: Hymenoptera, Braconidae, vite, controllo biologico, tignola rigata.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Valutazione di un erogatore biodegradabile doppio per la confusione sessuale di *Lobesia botrana* e *Cryptoblabes gnidiella*

Renato Ricciardi[1], Giovanni Benelli[1], Francesca Cosci[1], Andrea Iodice[2], Francesco Savino[2], Edith Ladurner[2], Andrea Lucchi[1]

[1] Università di Pisa, Italia; [2] CBC (Europe) Srl, BIOGARD Division

La tignoletta, *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) e la tignola rigata, *Cryptoblabes gnidiella* (Lepidoptera: Pyralidae) si configurano come i principali carpofagi della vite nell'areale Mediterraneo. Negli ultimi 20 anni, per il controllo di *L. botrana*, è stata adoperata con successo la confusione sessuale, che ha consentito di ridurre significativamente l'uso degli insetticidi chimici salvaguardando gli artropodi non target. Di contro, per *C. gnidiella* ad oggi non è ancora disponibile una strategia di gestione ben consolidata. Nel presente studio è stato valutato un erogatore per confusione sessuale a doppio capillare biodegradabile (Isonet® LCG BIOX235), che rilascia contemporaneamente i feromoni sintetici di *L. botrana* e *C. gnidiella*. Tale dispositivo sperimentale è stato testato in due siti di studio, in Puglia e Toscana, a tre diverse densità di applicazione (300, 400 e 500 erogatori/ha). Le prove sono state condotte monitorando le popolazioni di *L. botrana* e *C. gnidiella* in vigneti di uva da vino gestiti mediante confusione sessuale, in vigneti gestiti con trattamenti insetticidi (standard aziendale) e in vigneti privi di trattamenti (controllo non trattato). L'applicazione della confusione sessuale ha comportato una riduzione significativa delle catture di maschi di entrambi i lepidotteri, nonché la riduzione del numero di grappoli infestati dalle due specie rispetto al testimone non trattato. In generale, non sono state riscontrate differenze significative tra le tre densità di applicazione testate. Nel complesso, i risultati hanno evidenziato che l'uso di Isonet® LCG BIOX235 per la confusione sessuale combinata di *L. botrana* e *C. gnidiella* può permettere una gestione sostenibile di entrambi i fitofagi, seppur con una minore efficacia nei confronti di *C. gnidiella* in presenza di popolazioni particolarmente abbondanti. È attualmente in corso un secondo anno di prove di campo volte a valutare l'efficacia di questa strategia nei confronti di entrambi i Lepidotteri.

PAROLE CHIAVE: Tignoletta, tignola rigata, tortricide, piralide, ficitini, lotta integrata, feromone.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Effetti target e non-target di insetticidi sintetici e di origine naturale su *Phenacoccus solenopsis* e un suo predatore

Michele Ricupero[1], Orlando Campolo[2], Tanja Drobnjaković[3], Dejan Marčić[3], Gaetano Siscaro[1], Vincenzo Palmeri[1], Agatino Russo[1], Antonio Biondi[1], Lucia Zappalà[1]

[1] Università degli Studi di Catania, Italia; [2] Università "Mediterranea" di Reggio Calabria, Italia;
[3] Institute of Pesticides and Environmental Protection, Serbia

Phenacoccus solenopsis Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae) è un insetto polifago, originario dell'America del Nord, che negli ultimi anni si è diffuso in diversi Paesi del Mediterraneo, diventando una potenziale minaccia anche per le colture orticole incluso il pomodoro in serra. Di recente, *P. solenopsis* è stato segnalato in Italia su piante ortive della famiglia Solanaceae e su piante ornamentali, pertanto la messa a punto di strategie volte al suo controllo è di prioritaria importanza. Le sostanze chimiche di sintesi sono ampiamente utilizzate per la difesa di *P. solenopsis* in tutto il mondo, ma gli estratti di origine naturale, in particolare gli oli essenziali (OE) (ad es. *Allium sativum* e *Mentha* x *piperita)*, possono rappresentare uno strumento di controllo sostenibile per la gestione delle sue infestazioni. D'altra parte, predatori entomofagi generalisti come *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) possono essere valorizzati per il controllo biologico di *P. solenopsis* attraverso strategie aumentative e/o conservative. In questo contesto, la valutazione della tossicità delle sostanze chimiche nei confronti della cocciniglia e del suo predatore è necessaria quando si adottano programmi di gestione integrata dei parassiti.
È stata preliminarmente determinata la tossicità di base di diverse sostanze insetticide di origine sintetica e naturale su *P. solenopsis*. In seguito, sono stati valutati in laboratorio la sopravvivenza e l'orientamento di *C. montrouzieri* dopo l'esposizione per 3 giorni a piante e prede trattate con le sostanze insetticide. A tal fine, le sostanze chimiche sono state saggiate a differenti concentrazioni letali precedentemente stimate per l'organismo bersaglio. Fra gli insetticidi saggiati, quelli sistemici (es. acetamiprid) sono risultati più efficaci nel controllo della cocciniglia. I risultati hanno mostrato che la sopravvivenza e la capacità di orientamento di *C. montrouzieri* differivano significativamente tra le sostanze chimiche e le concentrazioni testate, rispetto al testimone. In generale, il comportamento di *C. montrouzieri* è stato influenzato negativamente dagli insetticidi sintetici a concentrazioni più elevate rispetto agli, OE che hanno mostrato un profilo ecotossicologico più sicuro. I risultati ottenuti evidenziano come gli OE possano rappresentare un valido strumento per il controllo sostenibile di *P. solenopsis* rispetto agli insetticidi sintetici, tuttavia è importante valutarne attentamente i potenziali effetti secondari per la loro inclusione nei piani di lotta integrata, al fine di valorizzare l'uso combinato di nemici naturali e biopesticidi selettivi.

PAROLE CHIAVE: controllo biologico, effetti secondari, IPM, specie invasive, pomodoro.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII

LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Aggiornamento sul programma nazionale italiano di lotta biologica classica al moscerino asiatico dei piccoli frutti, *Drosophila suzukii*.

Marco Valerio Rossi Stacconi[1], Pio Federico Roversi[2], Sabrina Bertin[2], Giuseppino Sabbatini Peverieri[2], Antonio Biondi[3], Lucia Zappalà[3], Giuseppe Campo[4], Luciana Tavella[5], Francesco Tortorici[5], Cristiano Carli[6], Simone Bardella[6], Giovanni Bosio[7], Nicola Mori[8], Lorenzo Tonina[1], Giovanni Zanini[9], Stefano Caruso[10], Giacomo Vaccari[10], Antonio Masetti[11], Barbara Bittau[11], Massimo Bariselli[12], Silvia Schmidt[12], Martina Falagiarda[12], Luca Bertignono[13], Rita Bonfanti[14], Massimo Giorgini[15], Emilio Guerrieri[15], Flavia Grazia Tropiano[16], Vincenzo Verrastro[17], Nuray Baser[17], Maria Luisa Vitale[17], Girolamo Ranaldi[18], Stefano Endrizzi[19], Lorenza Tessari[20], Claudio Ioriatti[1], Alberto Grassi[1], Lorenzo Fellin[1], Gianfranco Anfora[21], Daniela Lupi[22], Paolo Culatti[23], Patrizia Sacchetti[24], Giovanni Cappellini[25]

[1] Fondazione Edmund Mach, Italia; [2] CREA DC, Italia; [3] Università di Catania, Italia; [4] Servizio Fitosanitario Regione Sicilia, Italia; [5] Università di Torino, Italia; [6] Fondazione Agrion; [7] Servizio Fitosanitario Regione Piemonte, Italia; [8] Università di Verona, Italia; [9] Servizio Fitosanitario Regione Veneto, Italia; [10] Consorzio Fitosanitario Provinciale di Modena, Italia; [11] Università di Bologna, Italia; [12] Servizio Fitosanitario Regione Emilia Romagna; [12] Centro di Ricerca Laimburg; [13] Institut Agricole Régional di Aosta; [14] Servizio Fitosanitario Regione Valle D'Aosta; [15] IPSP-CNR; [16] Servizio Fitosanitario Regione Campania; [17] CIHEAM Bari; [18] Servizio Fitosanitario Regione Puglia, Italia; [19] Servizio Fitosanitario Provinciale Bolzano; [20] Servizio Fitosanitario Provinciale Trento; [21] Università di Trento, Italia; [22] Università di Milano, Italia; [23] Servizio Fitosanitario Regione Lombardia; [24] Università di Firenze; [25] Servizio Fitosanitario Regione Toscana

Vengono presentate le attività del Tavolo tecnico-scientifico nazionale di coordinamento per la lotta al moscerino asiatico dei piccoli frutti, *Drosophila suzukii* Matsumura, istituito formalmente su indicazione del Comitato Fitosanitario Nazionale nel gennaio 2021. La principale finalità del Tavolo è quella di definire e condividere le attività di contrasto al fitofago invasivo attraverso la programmazione di un piano triennale di controllo biologico classico che prevede l'impiego del parassitoide esotico *Ganaspis brasiliensis* Ihering. La prima campagna di lanci del parassitoide, partita nell'agosto del 2021 a seguito dell'autorizzazione da parte dell'ex Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), ha visto la partecipazione delle regioni Campania, Emilia-Romagna, Piemonte, Puglia, Sicilia, Valle d'Aosta e Veneto e delle Province autonome di Trento e Bolzano. Nel 2023 si aggiungeranno le regioni Lombardia e Toscana. I risultati dei monitoraggi delle prime due stagioni, eseguiti sul 100% dei siti di lancio tra maggio e novembre di ogni anno, suggeriscono che *G. brasiliensis* si stia insediando in varie aree del territorio nazionale e ne confermano la specificità nei confronti di *D. suzukii*, già osservata negli studi di laboratorio.

PAROLE CHIAVE: controllo biologico propagativo, specie aliena invasiva, *Ganaspis brasiliensis*, Figitidae, parasitoide.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Limiti e prospettive nell'implementazione della lotta biologica classica di *Drosophila suzukii*

Marco Valerio Rossi Stacconi[1], Gianfranco Anfora[2], Lorenzo Fellin[1], Alberto Grassi[1], Claudio Ioriatti[1]

[1] Fondazione Edmund Mach, Italia; [2] Università di Trento, Italia

Nell'ultimo decennio il moscerino asiatico dei piccoli frutti, *Drosophila suzukii* (Matsumura), è diventato una delle principali avversità delle specie frutticole a buccia tenera a livello mondiale. Pur sfruttando diverse strategie di contenimento, tra cui il controllo biologico conservativo o aumentativo, l'attuale gestione integrata di D. suzukii si basa principalmente sull'utilizzo di insetticidi. Il controllo biologico classico (CBC) è un approccio che potrebbe ridurre ulteriormente i costi di gestione a lungo termine del moscerino asiatico, aumentando la sostenibilità economica ed ambientale delle produzioni. A seguito di esplorazioni nelle aree di origine del parassita, di valutazioni del rischio connesso all'introduzione di agenti di biocontrollo esotici nelle aree invase ed all'ottenimento dell'autorizzazione al rilascio da parte del Ministero competente, un partenariato volontario di ricercatori italiani provenienti da nove regioni e province italiane ha istituito un programma triennale di CBC, utilizzando una popolazione giapponese ascrivibile al lignaggio G1 dell'endoparassitoide larvale *Ganaspis brasiliensis* (Ihering). Il presente intervento è volto a presentare i vincoli e le problematiche rilevate durante le varie fasi di attuazione del programma: dalla procedura di importazione del parassitoide, alla realizzazione di un suo allevamento massale, fino allo sforzo congiunto di monitoraggio intrapreso a seguito dei rilasci per verificare gli impatti di *G. brasiliensis* su organismi target e non-target. A conclusione vengono discusse le prospettive del biocontrollo di *D. suzukii* in Italia a due anni dal primo rilascio di *G. brasiliensis*.

PAROLE CHIAVE: Specie aliena invasiva, *Ganaspis*, Figitidae, lotta biologica propagativa.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

L'utilizzo di mappe di dispersione geospaziale come strumento decisionale per il controllo di *Halyomorpha halys*

Erica Saldi, Giulia Papa, Ilaria Negri

Università Cattolica del Sacro Cuore, Italia

Halyomorpha halys (Stål, 1855) (Hemiptera: Pentatomidae), conosciuta come cimice asiatica, è un insetto alieno originario dell'Asia orientale, presente in nord Italia dal 2012. L'estrema polifagia e l'alta capacità riproduttiva della cimice asiatica rendono ardua la difesa di colture chiave tra cui Pomaceae e Drupaceae, orticole, nocciolo ma anche cereali come mais e leguminose come la soia. All'interno del progetto "Approccio sinergico per la difesa sostenibile delle colture frutticole e orticole nei confronti della cimice asiatica (*Halyomorpha halys*) – CONTR-HALYS" finanziato dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del PSR 2014 – 2020, ci si è posti l'obbiettivo di migliorare il sistema di monitoraggio dell'infestazione della coltura e di usare queste informazioni come strumento decisionale per una lotta più mirata ed efficace, basata su un approccio integrato a basso impatto, da adottare in aziende sia a produzione integrata che biologica. Il progetto si è svolto presso tre aziende agricole situate nei comuni di Parma e Piacenza, prendendo in considerazione due culture soggette ad attacchi di cimice asiatica quali pomodoro e pero. Il nostro lavoro ha previsto la costruzione di una rete di monitoraggio, mediante il posizionamento di trappole con feromone di aggregazione e pannello collante. La raccolta dei dati sul numero di catture delle cimici si è svolto quindicinalmente, da aprile a ottobre 2021. Le trappole sono state posizionate sia ai bordi della coltura sia in aree limitrofe dove la cimice potrebbe trovare un microhabitat o un sito rifugio ottimale per insediarsi (es. case, capannoni industriali, magazzini, presenza di essenze botaniche note per essere particolarmente appetite dalle cimici, ecc.). Per entrambe le colture è stata prevista una doppia fascia di inerbimento realizzata con essenze attrattive per la cimice ad allegagione sfalsata quali favino (*Vicia faba minor*) e soia (*Glycine max*). I dati di monitoraggio sono stati usati per creare mappe di dispersione geospaziale o "contour map" che hanno permesso di individuare il periodo in cui trattare le fasce di inerbimento con Acetamiprid o piretro naturale. I nostri risultati suggeriscono che le "contour map" siano uno strumento efficace per identificare i punti critici di infestazione da cimice asiatica e per valutare il momento più opportuno per trattare le fasce di inerbimento evitando l'intervento diretto sulla coltura.

PAROLE CHIAVE: cimice asiatica, monitoraggio, controllo dell'infestante, contour map.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Efficacia e persistenza in campo di nematodi e funghi entomopatogeni nella lotta biologica a *Popillia japonica*

Chiara Sciandra[1-2], Giulia Torrini[1], Immacolata Iovinella[1], Agostino Strangi[1], Stefania Simoncini[1], Francesco Barbieri[1], Gian Paolo Barzanti[1], Claudia Benvenuti[1], Giuseppe Mazza[1], Francesco Paoli[1], Giuseppino Sabbatini-Peverieri[1], Sara Amoriello[1], Luca Madonni[1], Emilia Innocenti Degli[1], Pio Federico Roversi[1],Graf Tanja[3], Grabenweger Giselher[3], Leonardo Marianelli[1]

[1] CREA Centro di ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] Università di Siena, Italia; [3] Agroscope, Dipartimento Piante e Prodotti vegetali, Estensione Campicoltura, Zurigo

Popillia japonica Newman (Coleoptera, Scarabaeidae) è un insetto alieno invasivo, segnalato per la prima volta in Italia nel 2014 ed inserito nella lista dei priority pest (Reg. UE 2019/1702). Allo stadio larvale *P. japonica* vive negli strati superficiali del suolo, pertanto nematodi e funghi entomopatogeni (EPNs e EPF) rivestono un ruolo importante ai fini della realizzazione dei programmi di lotta biologica.
Precedenti prove di patogenicità, effettuate con EPNs e EPF isolati da campioni di suolo provenienti dall'area infestata da *P. japonica* in Piemonte, hanno permesso di identificare i ceppi indigeni di *Heterorabditis bacteriophora* (POP 16) e *Metarhizium robertsii* (17/T02).
Nell'ambito del Progetto H2020 "IPM-Popillia", uno degli obiettivi prevede di valutare, a breve e a lungo termine, l'efficacia e la persistenza dei ceppi indigeni e di prodotti commerciali di EPNs e EPF. Per quanto riguarda *M. robertsii* (17/T02) sono stati testati due formulati differenti: incapsulato in pellet di alginato di sodio (SAPs) e cariossidi di orzo inoculate (FCBKs). Il trattamento è stato effettuato in Piemonte, in tre campi con differente regime di irrigazione, a seguito di una valutazione preliminare del livello di infestazione larvale e dell'eventuale presenza di EPNs ed EPF indigeni.
Dall'analisi dei campioni di suolo, prelevati a diversi tempi dal trattamento, è emersa una riduzione significativa del numero di larve di *P. japonica* nelle parcelle trattate con EPNs. Tale riduzione è stata invece meno pronunciata nelle parcelle trattate con EPF. Per quanto concerne la persistenza, i ceppi di EPNs ed EPF utilizzati sono stati isolati sia dopo la stagione invernale che dopo un anno, con differenze in relazione alla formulazione utilizzata.
In conclusione, i risultati ottenuti suggeriscono una buona persistenza di EPNs ed EPF, ma una maggiore efficacia degli EPNs nel contenimento delle larve di *P. japonica*.

PAROLE CHIAVE: specie aliene invasive; coleottero giapponese; nematodi entomopatogeni; funghi entomopatogeni; nemici naturali; controllo biologico.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Un approccio 4.0 per automatizzare il monitoraggio e il processo decisionale per il controllo di *Bactrocera oleae* e *Ceratitis capitata*: il progetto Fruitflynet II

Tania Travaglini[1], Armando Amore[1], Patrizia Ferrante[2], Claudio Ceccaroli[2], Guido Bernabei[2], Marco Colacci[1], Andrea Sciarretta[1]

[1] Università degli Studi del Molise, Italia; [2] Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – CREA, Italia

I sistemi di supporto alle decisioni (DSS) per l'Integrated Pest Management (IPM) richiedono l'elaborazione di informazioni raccolte in continuo in campo, come dati meteorologici, fasi fenologiche delle colture, dinamiche spazio-temporali delle popolazioni di parassiti e relativi danni, per fornire ai produttori agricoli e ad altri stakeholder indicazioni utili a prendere decisioni critiche su come, quando e dove effettuare gli interventi di lotta. I nuovi sistemi di raccolta e gestione delle informazioni, sviluppati con gli strumenti dell'agricoltura 4.0, permettono di automatizzare i processi di ricezione, trasmissione ed elaborazione dei dati di monitoraggio, consentendo un'ottimizzazione dei tempi e dei costi nell'impiego dei DSS.
L'obiettivo del progetto europeo ENI CBC Med Fruitflynet II è quello di mettere a punto un prototipo automatizzato per l'ottimizzazione del monitoraggio e della gestione delle infestazioni di due Ditteri Tefritidi: *Bactrocera oleae* Rossi e *Ceratitis capitata* Wiedemann.
Il prototipo, georeferenziato e connesso al cloud, è composto da una trappola automatizzata (e-trap) attivata con attrattivo specifico per il fitofago e da una serie di servizi informatici integrati tra loro.
La e-trap è fornita di una fotocamera che permette di raccogliere immagini del pannello adesivo all'interno della trappola stessa ed inviarle ad un server remoto, dal quale è possibile effettuare, tramite un algoritmo in modalità automatica oppure tramite osservazione visiva dell'immagine in modalità semi-automatica, l'identificazione e il conteggio degli adulti di mosca catturati. La parte elettronica del dispositivo è costituita da due unità complementari tra loro: l'unità logica, a cui è collegata la fotocamera, che si connette al cloud; l'unità di alimentazione che fornisce energia al sistema e viene alimentata da un pannello fotovoltaico.
Tra i servizi informatici in corso di ottimizzazione, vi sono: la digitalizzazione delle informazioni agronomiche e topografiche riguardanti l'azienda sperimentale, inclusa la posizione degli alberi nei frutteti; il conteggio automatico o semi-automatico delle mosche a partire dalle immagini raccolte dalle e-trap; il modulo decisionale basato sul calcolo del rischio elaborato da un DSS specifico per ciascuno dei due fitofagi, che restituisce mappe di prescrizione per i trattamenti insetticidi da effettuare; un modulo per guidare l'operatore in campo durante i trattamenti tramite sistema GPS; una web app che consente di visualizzare e gestire i vari input e output.
Nel presente lavoro, si riportano i risultati riguardanti i test di verifica in campo delle varie componenti del prototipo per i due fitofagi indagati. Si intende aumentare la sostenibilità produttiva delle colture interessate, sia dal punto di vista economico che ambientale, attraverso la razionalizzazione dei trattamenti di difesa, in termini di principio attivo impiegato, numero di trattamenti effettuati e superficie coperta.

PAROLE CHIAVE: Tefritidi, IPM, agricoltura 4.0, DSS.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Effetto di due micotossine prodotte da *Fusarium* ssp. nel sistema *Triticum aestivum-Fusarium* spp.-*Sitobion avenae*

Milos Sevarika, Giovanni Beccari, Luisa Ederli, Ilaria Bellezza, Lorenzo Covarelli, Roberto Romani

Università degli Studi di Perugia, Italia

Sitobion avenae (Fabricius) è un afide che attacca diverse specie di Poaceae, sia spontanee che coltivate, causando ingenti danni legati alla sua attività trofica, alla produzione di abbondante melata e alla trasmissione di virus fitopatogeni. Il danno è causato in particolare alla spiga in formazione, dove anche la presenza di pochi individui può determinare significative riduzioni di produzione. La spiga del frumento, soprattutto durante la fase di antesi, può anche essere soggetta all'attacco di diverse specie appartenenti al genere *Fusarium* in grado di causare la "fusariosi della spiga". Tra le specie maggiormente presenti in Italia vi sono *Fusarium graminearum* e *Fusarium avenaceum*, che durante il processo infettivo sono in grado di biosintetizzare diversi metaboliti secondari tra cui deossinivalenolo (DON) e enniatine (ENNs). Queste sostanze, in particolare il DON, possiedono un'attività tossica nei confronti dell'uomo e degli animali, mentre sono meno noti gli effetti di queste sostanze (soprattutto le ENNs e la combinazione di DON+ENNs) nei confronti di altre specie fungine (comprese quelle del genere *Fusarium*), di alcuni tessuti animali, della pianta di frumento, e degli insetti. Per tale ragione, scopo della presente sperimentazione è stato quello di valutare l'effetto tossico di DON e enniatina B (ENB, una delle ENNs più presenti nella granella di frumento coltivato in Italia) nei confronti di *S. avenae*. In particolare, è stato studiato l'effetto di contatto delle due micotossine da sole (a diverse concentrazioni) e in combinazione. Le prove condotte hanno permesso di evidenziare una tossicità per contatto su neanidi di I età di *S. avenae* da parte del DON a partire dalla dose di 25 mg Kg-1 (ppm), mentre ENB non ha mostrato alcun effetto anche alla dose più alta testata (100 ppm). Inoltre, gli effetti combinati delle due micotossine alla concentrazione di 100 ppm hanno mostrato un effetto leggermente ridotto rispetto al solo DON. La presente sperimentazione fa parte di un progetto di ricerca multidisciplinare volto a mettere in evidenza anche l'eventuale effetto fitotossico di queste micotossine in diversi tessuti di frumento tenero, la loro tossicità su linee cellulari umane e la loro eventuale azione sullo sviluppo di *F. graminearum* (ENNs) e *F. avenaceum* (DON).

PAROLE CHIAVE: Deossinivalenolo, enniatine, tossicità, afidi, fusariosi della spiga.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

L'odore delle formiche può scoraggiare l'attività trofica di *Philaenus spumarius* sugli olivi?

Stefania Smargiassi, Alberto Masoni, Giacomo Santini

Università degli Studi di Firenze, Italia

La sputacchina, *Philaenus spumarius* è il principale vettore del batterio *Xylella fastidiosa*, un agente patogeno associato a malattie gravi nelle piante che negli ultimi anni sta portando notevoli perdite economiche nella produzione olivicola del Sud Italia. Nel nostro studio, abbiamo testato per la prima volta il potenziale effetto deterrente dell'odore delle formiche sull'attività di *P. spumarius* su ramoscelli di olivo. Abbiamo riscontrato che l'odore rilasciato dalla formica *Crematogaster scutellaris*, specie ampiamente diffusa negli oliveti, riduce significativamente la probabilità di visita da parte delle sputacchine sui ramoscelli. I nostri risultati contribuiscono ad aprire nuove strade per la gestione impellente dei vettori di *X. fastidiosa*. Tuttavia, questi necessitano di essere corroborati da ulteriori studi chimici, elettrofisiologici e comportamentali. L'identificazione dei principali costituenti dell'odore di *C. scutellaris*, responsabili di queste interazioni indirette "trait-mediated", potrebbe offrire nuove prospettive per un efficace controllo biologico negli agrosistemi.

PAROLE CHIAVE: *Crematogaster scutellaris*, *Philaenus spumarius*, *Xylella fastidiosa*, interazioni "trait-mediated", feromoni di formiche, olivo.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Impatto e andamento delle popolazioni di *Aphelinus mali* parassitoide di *Eriosoma lanigerum* in meleti piemontesi

Matteo Cottura, Alberto Fassio, Luciana Tavella

Università degli Studi di Torino, Italia

L'afide lanigero, *Eriosoma lanigerum* (Hemiptera: Aphididae), è uno dei principali fitofagi del melo, divenuto recentemente una crescente minaccia anche a seguito della revoca d'uso di molte sostanze attive, fra cui neonicotinoidi e fosforganici. Di origine neartica, in Europa l'insetto svolge l'intero ciclo sul melo, su cui colonizza radici, tronco e rami. Sebbene siano presenti diversi limitatori naturali, il controllo biologico dell'afide si basa principalmente sull'azione dell'imenottero endoparassitoide ospite-specifico *Aphelinus mali* (Hymenoptera: Aphelinidae), originario dello stesso areale di *E. lanigerum* e introdotto come agente di controllo biologico in uno dei programmi più riusciti di lotta biologica classica. *Aphelinus mali* compie diverse generazioni a carico dell'ospite, svernando come pupa o larva all'interno del corpo di un individuo parassitizzato, e raggiungendo elevati livelli di parassitizzazione a fine stagione. Per valutare il ruolo del parassitoide nel contenimento delle infestazioni di *E. lanigerum*, nel biennio 2021-2022 sono state condotte indagini in sette meleti (cinque a gestione biologica e due a gestione integrata) situati in Piemonte. Attraverso rilievi in campo ed esami in laboratorio sono stati accertati: I) la presenza di *A. mali* nei meleti con l'impiego di trappole cromotattiche gialle; II) l'andamento della parassitizzazione tramite osservazione delle colonie su 10 germogli per meleto, individuati a inizio stagione; III) l'indice di parassitizzazione mediante prelievo di 10 germogli per meleto, scelti casualmente, e osservazione delle colonie in laboratorio. Nel 2022 sono stati raccolti anche dati climatici in due meleti per correlare i livelli di popolazione del parassitoide alle temperature. Per quanto riguarda la presenza di *A. mali*, le catture con le trappole sono state maggiori nei meleti biologici in entrambi gli anni. I primi adulti dell'imenottero sono stati catturati con le trappole tra la 20a e la 21a settimana nel 2021, e più tardi a partire dalla 24a settimana nel 2022. In entrambi gli anni, sui 10 germogli selezionati a inizio stagione, la parassitizzazione è cominciata a fine maggio e si è completata a fine giugno in tutti i meleti indagati. L'indice di parassitizzazione è stato significativamente più alto nei meleti biologici e ha raggiunto i valori massimi dalla 22a alla 25a settimana in entrambi gli anni. Nei due meleti in cui è stata registrata la temperatura, è stata rilevata una buona risposta di *A. mali* all'aumento della temperatura, mentre i cali di temperatura primaverili hanno avuto ripercussioni negative. I risultati ottenuti in questo studio possono fornire un punto di partenza per impostare strategie di difesa efficaci e sostenibili per l'ambiente. Sarà necessario, nei prossimi anni, continuare la ricerca per approfondire la biologia e il comportamento di *A. mali*, con l'obiettivo di preservarne e promuoverne l'attività di contenimento nei confronti dell'afide lanigero.

PAROLE CHIAVE: afide lanigero, Hemiptera Aphididae, Hymenoptera Aphelinidae, lotta biologica, parassitizzazione.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Impiego di funghi entomopatogeni e miridi predatori per il controllo di *Phthorimaea absoluta*

Sara Scovero, Luciana Tavella

Università degli Studi di Torino, Italia

Originario del Sud America, il minatore fogliare *Phthorimaea absoluta* (=*Tuta absoluta*) (Lepidoptera: Gelechiidae) è considerato una specie esotica invasiva ormai diffusa nelle coltivazioni di pomodoro a livello mondiale. Contenerne le popolazioni risulta particolarmente difficile a causa del comportamento criptico, del breve ciclo biologico e dell'elevata capacità riproduttiva della specie. La gestione di *P. absoluta* è principalmente basata sull'impiego ripetuto di insetticidi, nonostante questi favoriscano la selezione di popolazioni resistenti e soprattutto danneggino limitatori naturali e impollinatori. Tecniche di gestione integrata sono da preferire in quanto permettono un approccio sostenibile per la difesa delle colture, riducendo l'impiego di insetticidi a favore di altri mezzi, fra cui gli agenti di controllo biologico. Il predatore *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) è ampiamente utilizzato in Europa su pomodoro in serra contro vari fitofagi, inclusa *P. absoluta*. I funghi entomopatogeni vengono impiegati anche come endofiti per la gestione dei fitofagi poiché in grado di regolare le popolazioni di insetti; ad esempio *Beauveria bassiana* e *Lecanicillium lecanii* possono assumere un ruolo nel controllo delle popolazioni dannose. Scopo della ricerca è stato verificare gli effetti dei due funghi *B. bassiana* e *L. lecanii* nei confronti di *P. absoluta* e *M. pygmaeus*. In particolare, sono stati valutati: i) tossicità diretta, ponendo larve del fitofago e neanidi del predatore su piante di pomodoro trattate con entomopatogeni o trattate con acqua; ii) preferenza degli adulti del fitofago e del predatore nei riguardi di piante inoculate o non inoculate; iii) tasso di sviluppo di larve del fitofago e neanidi del predatore su piante di pomodoro inoculate o non inoculate. Nelle prove per valutare la tossicità diretta, la mortalità significativamente più alta è stata causata da *B. bassiana* e *L. lecanii* rispettivamente su ninfe di *M. pygmaeus* e larve giovani di *P. absoluta*. In olfattometro, *M. pygmaeus* ha mostrato preferenza significativa per le piante non inoculate o inoculate con *B. bassiana* rispetto a piante inoculate con *L. lecanii*. Il tasso di sviluppo è stato significativamente ridotto su piante inoculate con *L. lecanii* per *P. absoluta*, mentre non sono state rilevate differenze significative tra piante inoculate e non inoculate per *M. pygmaeus*. Sulla base dei risultati ottenuti, l'impiego di *L. lecanii* appare promettente in quanto si è dimostrato più efficace contro *P. absoluta* e, allo stesso tempo, le piante inoculate con questo fungo sono state meno attrattive per *M. pygmaeus*. Tuttavia, tali risultati dovranno essere convalidati in campo per garantire la migliore strategia di controllo.

PAROLE CHIAVE: pomodoro, *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii*, *Macrolophus pygmaeus*, prove di laboratorio.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Esperienze di controllo dell'Afide lanigero del melo con *Beauveria bassiana* (Ceppo ATCC 74040)

Mario Baldessari, Serena Giorgia Chiesa, Cristina Tomasi, Massimo Mucci

Fondazione Edmund Mach, Italia

La coltivazione del melo può essere interessata dalla colonizzazione anche contemporanea di diverse specie di afidi caratterizzate da biologia e dannosità variabile. Due in particolare risultano però le specie di maggior interesse e verso le quali si rende necessario garantire una protezione fitosanitaria, ovvero l'afide grigio e l'afide lanigero.
Negli ultimi anni si è assistito ad una diffusa e specifica recrudescenza degli attacchi di *Eriosoma lanigerum,* attribuibile con ogni probabilità all'instaurarsi di una serie di concause, tra cui le sempre più stringenti linee di gestione fitoiatrica ed il modificarsi della biologia dell'afide che si avvantaggia di inverni sempre più miti e secchi. Altro importante aspetto da considerare nel quadro generale della gestione dell'afide è l'effetto collaterale degli insetticidi di sintesi nei confronti dei suoi nemici naturali, in particolare del parassitoide *Aphelinus mali*. Lo svernamento dell'afide avviene allo stadio di neanide nelle screpolature del tronco e dei rami e sull'apparato radicale. In primavera si ha lo sviluppo di virginopare attere, che si susseguono per partenogenesi per 18-20 generazioni.
Negli anni 2020 e 2021 è stata condotta in Trentino una sperimentazione di campo per valutare un insetticida microbiologico (Naturalis®) a base *Beauveria bassiana* nel contenimento delle infestazioni di afide lanigero del melo. Il fungo entomopatogeno viene da tempo utilizzato nella lotta biologica contro parassiti delle colture agrarie e su melo ne era autorizzato l'utilizzo contro acari e psille. Partendo da indicazioni bibliografiche relative a studi di laboratorio, si è inteso verificare in pieno campo l'efficacia del ceppo ATCC 74040 nel contenimento delle neanidi svernanti nella fase di migrazione primaverile.
Le prove in entrambi gli anni sono state realizzate in posizioni differenti all'interno di un meleto commerciale della cv Granny Smith, con un disegno sperimentale a blocchi randomizzati e quattro repliche. Il protocollo di studio prevedeva il confronto tra cinque tesi. Tre erano basate sull'utilizzo esclusivo di *B. bassiana*, con diversi timing di applicazione e dosaggio; in particolare sono state confrontate strategie con n. 5/6 trattamenti a 1 e 2 l/ha (rispettivamente tesi 2 e 3) e n.3 interventi a 2 l/ha (tesi 4). Completavano il disegno sperimentale la tesi 5, condotta secondo la normale strategia aziendale di gestione chimica, e un testimone non trattato (tesi 1). In entrambi gli anni di sperimentazione, durante i primi giorni di giugno, alla fine del periodo delle migrazioni delle neanidi, sul testimone non trattato la percentuale di germogli attaccati risultava pari a circa 85% nel 2020 e 60% nel 2021. In questo worst-case scenario riprodotto sperimentalmente, già nel 2020 l'azione di Naturalis® è risultata molto interessante, soprattutto applicando il prodotto 5 volte sia a 1 che a 2 L/ha, con dati di infestazione statisticamente non diversi da quelli dello standard chimico (rispettivamente 43%, 31% e 26% di germogli infestati). Considerato il periodo degli interventi riveste una certa importanza anche la compatibilità che deve avere il fungo entomopatogeno con i fungicidi normalmente utilizzati per il controllo della ticchiolatura ed inoltre va curata bene la bagnatura della vegetazione per raggiungere anche le parti interne della chioma.

PAROLE CHIAVE: afide lanigero, melo, *Beauveria bassiana.*

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Anthonomus rubi su fragola in Trentino: fenologia, ecologia ed esperienze di gestione integrata

Lorenzo Tonina[1], Giulia Zanettin[2], Simone Puppato[1], Alberto Grassi[1], Paolo Miorelli[1], Tommaso Pantezzi[1]

[1] Fondazione Edmund Mach, Italia; [2] Libera professionista, Italia

Da circa un decennio in Trentino si osserva una nuova tipologia di danno causato da *Anthonomus rubi* Herbst (Coleoptera: Curculionidae). Infatti, oltre al tipico danno causato dalla recisione dei boccioli fiorali a seguito della deposizione dell'uovo, il fitofago compie rosure a carico dei frutti di fragole, dalle prime fasi di ingrossamento del frutto fino alla sua completa maturazione con conseguente perdita e deprezzamento commerciale del prodotto e con notevole aumento dei tempi di raccolta e cernita. Dal 2019 sono state condotte delle sperimentazioni per approfondire le conoscenze sulla biologia e sull'ecologia del fitofago, nonché individuarne possibili strategie di gestione integrata. Dalla comparsa dei primi steli fiorali (inizio maggio) fino al termine del ciclo colturale (fine ottobre), sulle varietà rifiorenti coltivate in fuori-suolo, si osservano danni che presentano andamenti nel tempo differenti tra boccioli recisi e rosure sui frutti. Negli anni si è osservato un incremento della densità di popolazione del fitofago e un conseguente aumento del danno economico, sempre più anticipato nel corso della stagione. Gli adulti di antonomo svernano (anche) all'interno del fragoleto e a fine febbraio gli adulti sono presenti nel cotico erboso e in altre zone più riparate; ad aprile la loro presenza è abbondante sui fiori di tarassaco presenti nell'inerbimento all'interno dei tunnel di coltivazione. Colonizzano le piantine di fragola a seguito del trapianto e compiono danni per tutta la stagione produttiva. In autunno gli adulti si riscontrano nuovamente in abbondanza sui fiori di tarassaco e si assiste ad un incremento dei fiori con petali ricamati. Nel quadriennio di studio, alla luce degli aspetti ecologici riscontrati, sono state testate diverse tecniche di gestione integrata del fitofago (periodica rimozione dei boccioli infestati, cattura massale, applicazione di prodotti insetticidi, ecc.). Alcune tecniche hanno fornito risultati molto interessanti e pertanto vengono consigliate agli agricoltori che operano sul territorio.

PAROLE CHIAVE: Antonomo, tarassaco, cattura massale, nuova tipologia di danno, insetticidi.

POSTER

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Complesso di parassitoidi di drosofilidi in Italia nord-occidentale

Francesco Tortorici[1], Stefania Maffa[1], Cristiano Carli[2], Lorenzo Berra[3], Luciana Tavella[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia; [2] Fondazione Agrion, Italia; [3] Fondazione Agrion, Manta, Italia

Drosophila suzukii (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) è un insetto invasivo che si è diffuso in Europa, Nord e Sud America in meno di un decennio. A causa delle elevate perdite economiche, soprattutto su ciliegio e piccoli frutti, è stato necessario sviluppare e valutare diverse strategie per il controllo delle popolazioni del drosofilide esotico, compresa la lotta biologica. L'unica indagine sui parassitoidi di drosofilidi effettuata nell'Italia nord-occidentale risale al 2014 con esposizione in campo di frutta precedentemente infestata. Pertanto, negli anni 2020, 2021 e 2022 sono state effettuate indagini di campo rispettivamente in 10, 14 e 20 siti distribuiti in Piemonte per aggiornare i dati precedenti sul complesso di parassitoidi dei drosofilidi in vista dell'autorizzazione al rilascio del parassitoide esotico *Ganaspis brasiliensis* (Ihering). In particolare, sono stati indagati: i) le specie di parassitoidi attualmente diffuse nel territorio piemontese, ii) la loro preferenza in relazione alle diverse specie vegetali infestate da drosofilidi, iii) il loro andamento stagionale in quattro siti monitorati con frequenza regolare. Campioni di frutti sono stati raccolti sia da piante selvatiche che coltivate e trasferiti in laboratorio ove sono stati posti in allevamento. Complessivamente, 3447 parassitoidi sono sfarfallati dai frutti raccolti nel triennio. Le specie identificate sono state tre di parassitoidi larvali, *Leptopilina boulardi* (Barbotin, Carton & Kelner-Pillault), *L. heterotoma* (Thomson), *L. japonica* Novkovic & Kimura (Hymenoptera: Figitidae), e due di parassitoidi pupali, *Pachycrepoideus vindemiae* (Rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae) e *Trichopria cf. drosophilae* (Perkins) (Hymenoptera: Diapriidae). *Leptopilina japonica* è stato individuato per la prima volta nell'Italia nord-occidentale nel 2020 (5 individui), ed è stato il parassitoide più abbondante sfarfallato nei due anni successivi (2407 individui). Viene presentato e discusso il complesso dei parassitoidi dei drosofilidi ottenuti dai frutti raccolti in campo, con notizie sul loro andamento stagionale e sulla loro preferenza nei riguardi delle specie di frutti infestati.

PAROLE CHIAVE: *Drosophila suzukii*, indagini di campo, piccoli frutti, ciliegie, *Leptopilina japonica.*

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Nuovi approfondimenti sui parassitoidi oofagi di *Gonocerus acuteangulatus* in noccioleti Siciliani

Simona Tortorici[1], Carmelo Cavallaro[2], Gaetano Siscaro[2], Francesco Tortorici[3], Pio Federico Roversi[1], Roberto Rizzo[1]

[1] CREA- Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Italia; [2] Università di Catania, Italia; [3] Università di Torino, Italia

Gonocerus acuteangulatus (Goeze) (Hemiptera: Coreidae), responsabile del cimiciato e dell'aborto traumatico delle nocciole, è considerato il fitofago chiave dei noccioleti siciliani. Il contenimento delle sue infestazioni è spesso affidato al controllo chimico con conseguenze negative di tipo tossicologico ed ecologico. La valutazione di mezzi alternativi ed ecosostenibili di controllo e di gestione della cimice dei noccioleti risulta infatti indispensabile in un contesto di difesa integrata. In tale ottica i parassitoidi oofagi, in grado di ricercare attivamente l'ospite e impedire la nascita delle neanidi, costituiscono un gruppo di antagonisti naturali di forte interesse, potenzialmente in grado di
svolgere un ruolo rilevante nel contenimento dei danni causati dalle infestazioni del coreide. A tal fine risulta interessante studiare e valutare l'impatto di questi antagonisti naturali nei confronti di *G. acuteangulatus*.
Allo scopo di valutare l'impatto degli ooparassitoidi in corileti dei comprensori più rappresentativi siciliani, è stata avviata una sperimentazione per valutare l'andamento dell'azione di biocontrollo di questi ausiliari in relazione all'andamento delle infestazioni del fitofago. In cinque corileti posizionati a differenti altitudini, a cadenza bimensile, sono stati effettuati campionamenti e osservazioni su 15 piante, utilizzando il metodo dello scuotimento (frappage) e conducendo osservazioni dirette della chioma. Su ognuna delle piante individuate sono state prelevate, per successive osservazioni di laboratorio, le uova e stadi diversi di *G. acuteangulatus* e tutte le ovature e uova di altre specie di Eterotteri, sia fitofagi che predatori. È stato inoltre prelevato un campione di 100 nocciole per sito per valutare l'entità del danno alla raccolta.
I risultati hanno evidenziato livelli differenti di infestazione di *G. acuteangulatus* in relazione all'altitudine. Per quanto attiene i parassitoidi oofagi di *G. acuteangulatus*, *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy) (Hymenoptera: Eupelmidae) è risultato il più diffuso attaccando il 77% delle uova raccolte, seguito da *Hadronotus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae) che nel complesso ha fatto registrare il 19%. Per quanto riguarda la percentuale di nocciole danneggiate il valore medio è variato dal 20% al 30%.
I dati ottenuti evidenziano la necessità di completare le indagini sulla fenologia degli ooparassitoidi in relazione alla disponibilità di uova del coreide e di verificarne le potenzialità di allevamento massale e di utilizzo in programmi di lotta biologica aumentativa nei corileti siciliani.

PAROLE CHIAVE: controllo biologico aumentativo, monitoraggio, cimiciato, biodiversità, *Anastatus bifasciatus*, *Hadronotus* spp.

PRESENTAZIONE ORALE

SESSIONE XIII
LOTTA BIOLOGICA E INTEGRATA

Indagini preliminari sui parassitoidi oofagi di *Philaenus spumarius* L. (Hemiptera: Aphrophoridae) in Italia nord-occidentale

Francesco Volpe[1], Nicola Bodino[2], Stefano Demichelis[1], Francesco Tortorici[1], Domenico Bosco[1]

[1] Università degli Studi di Torino, Italia; [2] Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP-CNR), Italia

Philaenus spumarius L. (Hemiptera: Aphrophoridae) è il principale vettore del batterio fitopatogeno *Xylella fastidiosa* Wells in Europa. Tale batterio è l'agente causale della grave fitopatologia del disseccamento rapido dell'olivo (Olive Quick Decline Syndrome, OQDS) in Puglia. Lo stadio adulto dell'insetto vettore ha un ruolo chiave nell'epidemiologia di *X. fastidiosa* su olivo e il suo contenimento è fondamentale per limitare la diffusione del batterio. Le attuali strategie di controllo del vettore, basate su lavorazioni del terreno contro gli stadi giovanili e applicazioni di insetticidi per colpire gli adulti, non sono state sufficienti per contenere l'epidemia.
La lotta biologica potrebbe inserirsi in strategie di tipo piramidale per rendere più efficace il contenimento dell'insetto, estremamente abbondante e ubiquitario negli agroecosistemi colpiti. I parassitoidi oofagi sono ottimi candidati come agenti di biocontrollo, in quanto, uccidendo l'ospite prima dello stadio adulto, diminuiscono direttamente la popolazione di vettore epidemiologicamente rilevante. Le informazioni riguardanti le comunità di parassitoidi oofagi legate a *P. spumarius* sono molto scarse. Recentemente, il parassitoide oofago *Ooctonus vulgatus* Haliday (Hymenoptera: Mymaridae) è stato segnalato in Corsica, mostrando alti tassi di parassitizzazione (fino a 69%) che lo rendono potenzialmente interessante come agente di biocontrollo. Il presente lavoro aveva l'obiettivo di monitorare la presenza di parassitoidi oofagi di *P. spumarius* in Italia nord-occidentale, attraverso l'esposizione di ovature sentinella in cinque località del Piemonte e della Liguria in cui la presenza di *P. spumarius* era nota. Le ovature sentinella di *P. spumarius* esposte in pieno campo erano ottenute da i) appositi allevamenti di sputacchina allestiti in condizioni controllate ii) ovideposizioni effettuate direttamente nelle località indagate da femmine isolate insieme a pianta ospite e substrati idonei all' ovideposizione (paglia e cartone). Le ovature sentinella sono state esposte con diversi metodi (casette e cilindri) in due periodi per indagare i periodi di volo di eventuali parassitoidi: Novembre–Gennaio e Gennaio–Febbraio. Un totale di circa 1200 uova e 29 femmine di sputacchina sono state posizionate in campo in 24 repliche (3 – 6 per località) nel corso dei due periodi di esposizione. Circa 700 uova sono state recuperate a fine prova, poste in capsule petri con carta filtro inumidita e mantenute in condizioni controllate (18–20 °C, 14:10 L:D). Le uova sono state controllate giornalmente, constatando la presenza di parassitoidi oofagi in due località. Tutti i parassitoidi sfarfallati (n = 36 al momento) sono stati identificati morfologicamente come *O. vulgatus*. Questo studio preliminare segnala la presenza del parassitoide oofago *O. vulgatus* anche in Nord Italia, proponendo metodi per il monitoraggio. Ulteriori studi su *O. vulgatus* sono necessari per approfondirne le conoscenze sulla biologia, la prevalenza e l'efficienza di parassitizzazione di uova di *P. spumarius* al fine di valutare il suo utilizzo in programmi di lotta biologica contro il vettore di *X. fastidiosa* in Puglia e in altri focolai europei.

PAROLE CHIAVE: *Xylella*, sputacchina, lotta biologica, Parassitoidi oofagi, *Ooctonus vulgatus*, ovature sentinella.

POSTER

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Premi

PREMIO OSELLA

Il ruolo del mimetismo nella diversificazione delle formiche nel Paleartico occidentale: un approccio multidisciplinare al genere *Colobopsis*

Enrico Schifani[1], Daniele Giannetti[1], Sándor Csősz[2], Filippo Castellucci[3], Andrea Luchetti[3], Cristina Castracani[1], Fiorenza Spotti[1], Alessandra Mori[1], Donato A. Grasso[1]

[1] Università degli Studi di Parma, Italia; [2] MTA-ELTE-MTM, Ecology Research Group, Budapest, Ungheria; [3] Università di Bologna, Italia

Si è a lungo ritenuto che nel Paleartico occidentale il genere di formiche *Colobopsis* fosse rappresentato da un'unica specie, *C. truncata*. Le nostre osservazioni di campo e un'analisi di quanto riportato in letteratura suggerivano però l'esistenza di peculiari differenze cromatiche e comportamentali all'interno del suo areale, potenzialmente legate a strategie di mimetismo nei confronti di specie modello differenti. Abbiamo studiato il significato di queste differenze tramite la tassonomia integrata: attraverso un approccio multidisciplinare, basato sull'utilizzo combinato di dati ecologici, etologici, biogeografici, genetici e morfologici, siamo giunti a scoprire che le popolazioni di *Colobopsis* della regione siano da ascrivere a due specie distinte. Queste sono distribuite allopatricamente rispecchiando pattern biogeografici osservati in altre formiche. Sono separate da significative ma molto sottili differenze morfometriche, e risultano polifiletiche per quanto riguarda il gene mtCOI, due elementi che ne suggeriscono un isolamento recente. Sono tuttavia molto forti le differenze cromatiche e comportamentali. *Colobopsis truncata* e la neo-descritta *Co. imitans* mostrano una colorazione fortemente somigliante a due formiche più numerose e dotate di migliori difese che spesso nidificano negli stessi alberi, rispettivamente *Dolichoderus quadripunctatus* e *Crematogaster scutellaris*. Inoltre, le operaie di *Co. imitans* si infiltrano frequentemente nelle grandi file di foraggiamento di *Cr. scutellaris*, riuscendo ad eluderne gli attacchi quando occasionalmente intercettate. La forte divergenza di questi tratti in specie sorelle di recente isolamento suggerisce per la prima volta un forte ruolo del mimetismo come motore di diversificazione nell'ambito delle formiche. Ulteriori ricerche sono necessarie a stabilire l'identità dei predatori responsabili delle pressioni selettive in grado di favorire questi adattamenti.

PAROLE CHIAVE: Formicidae, mimetismo batesiano, effetto diluizione, speciazione allopatrica, adattamenti evolutivi.

PRESENTAZIONE ORALE

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

12-16 giugno 2023

Elenco Autori

CNiE 2023 PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

AUTORE che presenta il lavoro	SESSIONE	TIPOLOGIA	
BATTISTI ANDREA	Lettura plenaria		
BEUTEL ROLF G.	Lettura plenaria		
GORB STANISLAV N.	Lettura plenaria		
HEMP CLAUDIA	Lettura plenaria		
LIEVENS BART	Lettura plenaria		
MONTAGNA MATTEO	Lettura plenaria		
ROMANO MARCELLO	Lettura plenaria		
SCHIFANI ENRICO	Premio Osella		
BADANO DAVIDE	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
BATTISTELLI MARIA CHIARA	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
CARUSO VALERIO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
CERASA GIULIANO	I - Morfologia, sistematica e filogenesi	POSTER	P120
DALLAI ROMANO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
DALLAI ROMANO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	POSTER	P121
DI GIOVANNI FILIPPO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
LUCENTE DIANA	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	POSTER	P122
MASINI PAOLO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
MONTALI AURORA	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	POSTER	P123
PAOLI FRANCESCO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
PIERSANTI SILVANA	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
REZENDE PAULO HENRIQUE	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	POSTER	P124
ROMANI ROBERTO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
RUSSO ELIA	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	POSTER	P125
RUZZIER ENRICO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	ORALE	
TORTORICI FRANCESCO	I – Morfologia, sistematica e filogenesi	POSTER	P126
ABENAIM LINDA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
ALINC TUGCAN	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
BENELLI GIOVANNI	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
CASTRACANI CRISTINA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
CHIERICI ELENA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P002
CHIESA SERENA GIORGIA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P003
CONTI ERIC	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
CONTI ERIC	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P004
D'ARCO SARA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
DE FAZI LIVIA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
DUMENIL CLAIRE	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
FELLIN LORENZO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
FORLANO PIERLUIGI	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P005

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

LA CAVA SARA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P006
MALABUSINI SERENA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P007
MALABUSINI SERENA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P008
MAZZONI VALERIO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
NATTA GIANLUCA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
PAPA GIULIA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
PASQUALI LORENZO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
PIERSANTI SILVANA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P009
PISTILLO ONOFRIO MARCO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
ROMANO DONATO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
RONCHETTI FEDERICO	II - Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P001
SAITTA VALERIO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
SALERNO GIANANDREA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
SKOWRON VOLPONI MARTA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
TROTTA VINCENZO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P010
TROTTA VINCENZO	II – Fisiologia, etologia e interazioni	POSTER	P011
ZENI VALERIA	II – Fisiologia, etologia e interazioni	ORALE	
ABULEBDA ABDALHADI M. A.	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
ALTIERI GIAMBATTISTA MARIA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
ANNESSI MATTEO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P012
BEVACQUA LAURA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P013
BIGIOTTI GAIA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
BRUSCHINI CLAUDIA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
CARLOMAGNO FRANCESCO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P014
CARLOMAGNO FRANCESCO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P015
CICERO MAILA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P016
CREPET EMANUELE	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P017
DE CARIA LIVIA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P018
DELLA ROCCA FRANCESCA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
GAGNARLI ELENA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P019
GEPPERT COSTANZA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
GIL TAPETADO DIEGO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P020
GISONDI SILVIA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
GOGLIA LORENZO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P021
GRIFFO RAFFAELE	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P022
LA PORTA GIANANDREA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P023
LAINI ALEX	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
LATELLA ILARIA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P024
LENZI ALICE	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
LORU LAURA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P025

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

MAGGIONI MARTINO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P026
MAGOGA GIULIA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P027
MARTINEZ SAÑUDO ISABEL	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P028
MAURIZI EMANUELA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
MAZZA GIUSEPPE	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
MOLDOVEANU CATALINA OANA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
MORELLI AGATA	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
MOSCONI FABIO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P029
MOSCONI FABIO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P030
NANIA DARIO	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
NATTA GIANLUCA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P031
PARISI FRANCESCO	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
PARISI FRANCESCO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P032
PARISI FRANCESCO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P033
PARISI FRANCESCO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P034
RAGONE GIANVITO	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
RASINO MICAELA DEL VALLE	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P035
RASINO MICAELA DEL VALLE	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P036
REPETTO EMANUELE	III – Ecologia e conservazione	ORALE	
RIJLLO GIUSEPPE	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P037
SCALERCIO STEFANO	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P038
STANCHER GIONATA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P039
TADEI RAFAELA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P040
VARLESE ROSARIA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P041
WARBURG ITTAI	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P042
WARBURG ITTAI	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P043
ZUCCO GIADA	III – Ecologia e conservazione	POSTER	P044
BELLA SALVATORE	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
BEVACQUA LAURA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P045
BOLOGNIN LUCA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
BONELLI DOMENICO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P046
BONELLI DOMENICO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P047
BOSCHI SARA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P048
CARAPEZZA ATTILIO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
CASALE FRANCESCA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P049
COCCO ARTURO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P066-1
COCCO ARTURO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P066-2
DINDO MARIA LUISA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P050
ERBANI ELENA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P051
FALAGIARDA MARTINA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

FILIPPINI VIOLA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P052
FONTANA PAOLO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
FORTINI LORENZO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P053
FRATI FRANCESCO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
GAGNARLI ELENA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
GIULIANO GRIMALDI ENRICA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P054
LA CAVA SARA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P055
LORU LAURA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P056
MASSA BRUNO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P057
MENDICINO FEDERICA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P058
NICOLI ALDINI RINALDO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P059
RIJLLO GIUSEPPE	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P060
SARÀ MAURIZIO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
SARÀ MAURIZIO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P061
STANCHER GIONATA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	ORALE	
TOLEDO MARIO ENRICO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P062
TOMA LUCIANO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P063
TOMA LUCIANO	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P064
TREMATERRA PASQUALE	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P065
ZUCCO GIADA	IV – Faunistica, biogeografia e insularità	POSTER	P066
ASCOLESE ROBERTA	V – Entomologia agraria	POSTER	P127
BAZZOCCHI GIOVANNI G.	V – Entomologia agraria	ORALE	
BERNARDO UMBERTO	V – Entomologia agraria	ORALE	
BERTIN SABRINA	V – Entomologia agraria	POSTER	P128
BODINO NICOLA	V – Entomologia agraria	ORALE	
BOSCO DOMENICO	V – Entomologia agraria	ORALE	
CARBONE CARMELA	V – Entomologia agraria	POSTER	P129
CASELLI ALICE	V – Entomologia agraria	ORALE	
COLACCI MARCO	V – Entomologia agraria	POSTER	P130
COMINELLI FILIPPO	V – Entomologia agraria	ORALE	
CONTARINI MARIO	V – Entomologia agraria	POSTER	P131
CONTARINI MARIO	V – Entomologia agraria	POSTER	P132
CONTARINI MARIO	V – Entomologia agraria	POSTER	P133
CORSI LORENZO	V – Entomologia agraria	POSTER	P134
DALMASO GIOVANNI	V – Entomologia agraria	ORALE	
DE BENEDETTA FLAVIA	V – Entomologia agraria	ORALE	
DE BENEDETTA FLAVIA	V – Entomologia agraria	POSTER	P135
DUSO CARLO	V – Entomologia agraria	POSTER	P137
DUSO CARLO	V – Entomologia agraria	POSTER	P138
FARINA ALESSIA	V – Entomologia agraria	ORALE	

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

FIGLIOLI LAURA	V – Entomologia agraria	POSTER	P139
GERMINARA GIACINTO SALVATORE	V – Entomologia agraria	POSTER	P140
GIANNUZZI VITO ANTONIO	V – Entomologia agraria	ORALE	
GILIOLI GIANNI	V – Entomologia agraria	ORALE	
GIUNTI GIULIA	V – Entomologia agraria	POSTER	P141
GRIFFO RAFFAELE	V – Entomologia agraria	POSTER	P142
GRIFFO RAFFAELE	V – Entomologia agraria	POSTER	P143
INNOCENTI DEGLI EMILIA	V – Entomologia agraria	POSTER	P136
LATERZA ILARIA	V – Entomologia agraria	ORALE	
LO MUZIO FEDERICA	V – Entomologia agraria	POSTER	P144
MARANGONI FEDERICO	V – Entomologia agraria	POSTER	P145
MARIANELLI LEONARDO	V – Entomologia agraria	POSTER	P146
MASETTI ANTONIO	V – Entomologia agraria	POSTER	P147
MAZZONI VALERIO	V – Entomologia agraria	POSTER	P148
MIELE FORTUNA	V – Entomologia agraria	POSTER	P149
MORAGLIO SILVIA TERESA	V – Entomologia agraria	ORALE	
MOSCONI FABIO	V – Entomologia agraria	ORALE	
NUGNES FRANCESCO	V – Entomologia agraria	ORALE	
PICA FELICIANA	V – Entomologia agraria	POSTER	P150
PICCIOTTI UGO	V – Entomologia agraria	ORALE	
POZZEBON ALBERTO	V – Entomologia agraria	ORALE	
POZZEBON ALBERTO	V – Entomologia agraria	POSTER	P151
RAPISARDA CARMELO	V – Entomologia agraria	POSTER	P152
RICUPERO MICHELE	V – Entomologia agraria	POSTER	P153
RIZZO ROBERTO	V – Entomologia agraria	ORALE	
ROVERSI PIO FEDERICO	V – Entomologia agraria	POSTER	P154
RUSSO ELIA	V – Entomologia agraria	POSTER	P155
SANNA FRANCESCO	V – Entomologia agraria	POSTER	P156
SCACCINI DAVIDE	V – Entomologia agraria	ORALE	
SEVARIKA MILOS	V – Entomologia agraria	POSTER	P157
SIMONI SAURO	V – Entomologia agraria	ORALE	
SPERANDIO GIORGIO	V – Entomologia agraria	POSTER	P158
TAMBURINI GIOVANNI	V – Entomologia agraria	ORALE	
TREMATERRA PASQUALE	V – Entomologia agraria	POSTER	P159
TSOLAKIS HARALABOS	V – Entomologia agraria	ORALE	
VIZZARRI VERONICA	V – Entomologia agraria	ORALE	
ZENI VALERIA	V – Entomologia agraria	POSTER	P160
BARZANTI GIAN PAOLO	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
BECCHIMANZI ANDREA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
BIGIOTTI GAIA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P067

CNiE 2023 PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

BIGIOTTI GAIA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P068
BORDIN FULVIO	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
CAMBRONERO-HEINRICHS JUAN CARLOS	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
CHECCHIA ILARIA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
CORENTIN CLAVÉ	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P069
DE LUCA MARIA GIOVANNA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P070
DI LELIO ILARIA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
DI LELIO ILARIA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P071
ERMIO JAY DARRYL	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
GARGIULO GIUSEPPE	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P072
GONELLA ELENA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P073
GUGLIUZZO ANTONIO	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
JESU GIOVANNI	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
JESU GIOVANNI	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P074
MAGOGA GIULIA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
MANACHINI BARBARA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
MANACHINI BARBARA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P075
MARTINEZ SAÑUDO ISABEL	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
MARZACHÌ CRISTINA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P076
MONTAGNA MATTEO	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P077
PARISE CECILIA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P078
POWER KAREN	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
PRIETO SOFIA VICTORIA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
RUIU LUCA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
RUSCHIONI SARA	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P079
SARAKATSANI EVGENIA	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
TARASCO EUSTACHIO	VI – Insetti e microrganismi	ORALE	
TEDESCHI ROSEMARIE	VI – Insetti e microrganismi	POSTER	P080
ARPAIA SALVATORE	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P161
BERNARDINI ILARIA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	ORALE	
BONGIORNO GIOIA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	ORALE	
CAFIERO MARIA ASSUNTA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P162
CANZIANI SABRINA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P163
CARRIERI MARCO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	ORALE	
CARTA GIUSEPPINA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P164

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

CARTA GIUSEPPINA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P165
CARTA GIUSEPPINA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P166
DI DOMENICO DAVIDE	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P167
DI DOMENICO DAVIDE	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P168
FORTUNA CLAUDIA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P169
FOXI CIPRIANO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P170
FOXI CIPRIANO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P171
FOXI CIPRIANO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P172
FOXI CIPRIANO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P173
GRADONI FRANCESCO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	ORALE	
GRADONI FRANCESCO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P174
MAZZA GIUSEPPE	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P175
MENDICINO FEDERICA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P176
PAMPIGLIONE GUGLIELMO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P177
TOMA LUCIANO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P178
VANIN STEFANO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	ORALE	
VANIN STEFANO	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P179
VASCO ILARIA	VII – Entomologia forense, medica e veterinaria	POSTER	P180
BERTIN SABRINA	VIII – Entomologia forestale	ORALE	
BONSIGNORE CARMELO PETER	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P181
BONSIGNORE CARMELO PETER	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P182
BOZZINI AURORA	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P183
CALECA VIRGILIO	VIII – Entomologia forestale	ORALE	
CAVALETTO GIACOMO	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P184
CRESTA ELEONORA	VIII – Entomologia forestale	ORALE	
DEGANUTTI LUCA	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P185
DI SORA NICOLÒ	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P186
FONTANA ELEONORA VITTORIA	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P187
JESU GIOVANNI	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P188

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

LENTINI ANDREA	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P189
MANNU ROBERTO	VIII – Entomologia forestale	ORALE	
MARCHIORO MATTEO	VIII – Entomologia forestale	ORALE	
MAZZA GIUSEPPE	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P190
MORGANTE GIUSEPPE	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P191
NARDI DAVIDE	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P192
POGOLOTTI CRISTINA	VIII – Entomologia forestale	ORALE	
POGOLOTTI CRISTINA	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P193
POGOLOTTI CRISTINA	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P194
RIZZO ROBERTO	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P195
ROVERSI PIO FEDERICO	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P196
ROVERSI PIO FEDERICO	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P197
SERRA GIUSEPPE	VIII – Entomologia forestale	POSTER	P198
BALDACCHINO FERDINANDO	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
BALDACCHINO FERDINANDO	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P199
BALDACCHINO FERDINANDO	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P200
BONELLI MARCO	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
BRUNO DANIELE	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
CANDIAN VALENTINA	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
CARAMELLA SARA	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P201
COLLA FILIPPO	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P202
DE SANTIS ELEONORA	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P203
ERRICO SIMONA	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
GIUNTI GIULIA	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
JUCKER COSTANZA	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
MONTALI AURORA	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
MONTALI AURORA	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P204
REBORA MANUELA	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
SERRA GIUSEPPE	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P205
SIMONI SAURO	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P206
SIMONI SAURO	IX – Insetti per la bioconversione	POSTER	P207
ZARRA FELICE	IX – Insetti per la bioconversione	ORALE	
ANGELI SERGIO	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P081
BERTIN SABRINA	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P082
CAROFANO IVANA	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
DE MILATO SILVIA	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P083
DI DOMENICO DAVIDE	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P084
D'ISITA ILARIA	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
FARINA PRISCILLA	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
GARONNA ANTONIO PIETRO	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P085

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

GERMINARA GIACINTO SALVATORE	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P086
GERMINARA GIACINTO SALVATORE	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P087
GRADONI FRANCESCO	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P088
GUARINO SALVATORE	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
JUCKER COSTANZA	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P089
LAUDANI FRANCESCA	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
MANACHINI BARBARA	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P090
MISSERE DILETTA	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
NICOLI ALDINI RINALDO	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P091
PAMPIGLIONE GUGLIELMO	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P092
PARODI MARTINA	X – Entomologia merceologica e urbana	POSTER	P093
SAVOLDELLI SARA	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
TREMATERRA PASQUALE	X – Entomologia merceologica e urbana	ORALE	
APRILE ANNA MARIA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P208
BONINA VALERIA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
BOSCHI ANDREA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P209
BOSCHI SARA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
CACACE ALFONSO	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P210
CASTALDI VALERIA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P211
CHIERICI ELENA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
DI LELIO ILARIA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P212
FRANCO ANTONIO	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
FRANCO ANTONIO	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P213
GUARNIERI ANNA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P214
MARZACHÌ CRISTINA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
PICCHIETTI SIMONA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
RINALDI ROBERTA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P215
RUSSO ELIA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
RUSSO ELIA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P216
SALVIA ROSANNA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
SALVIA ROSANNA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P217
SALVIA ROSANNA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P218
SCIEUZO CARMEN	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
SCIEUZO CARMEN	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P219
SCIEUZO CARMEN	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	POSTER	P220
TRIUNFO MICAELA	XI – Genetica, genomica e biotecnologie	ORALE	
ANGELI SERGIO	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
ANNOSCIA DESIDERATO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P241
BONFORTE MARTA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P221
BORDONI ADELE	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

BORTOLIN FRANCESCA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
CAPPA FEDERICO	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
CAPPELLARI ANDREE	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
CARISIO LUCA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
CINI ALESSANDRO	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
DE FAZI LIVIA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P222
DI CRISCIO DALILA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
DI CRISCIO DALILA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P223
DI DOMENICO DAVIDE	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P224
DI PRISCO GENNARO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P225
FERRANTE FEDERICO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P226
FERRARI ANDREA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
FONTANA PAOLO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P227
FONTANA PAOLO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P228
FONTANA PAOLO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P229
FONTANA PAOLO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P230
FONTANA PAOLO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P231
FRIZZERA DAVIDE	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
GILIOLI GIANNI	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P232
HOLZER ERICA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P233
LUPI DANIELA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
MANACHINI BARBARA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P234
MAZZEO GAETANA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P235
NAPOLI FRANCESCA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
NAPOLI FRANCESCA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P236
NEGRI ILARIA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
PARENZAN SILVIA	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
POLIDORI CARLO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P237
RAGUSA ERNESTO	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
SATTA ALBERTO	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
SATTA ALBERTO	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P238
SGOLASTRA FABIO	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
SPERANDIO GIORGIO	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
TOSI SIMONE	XII – Insetti sociali e apidologia	ORALE	
VÉLEZ-TRUJILLO LUIS	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P239
ZENI VALERIA	XII – Insetti sociali e apidologia	POSTER	P240
ASCOLESE ROBERTA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P094
BARBIERI FRANCESCO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
BERNARDO UMBERTO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P095
BERTIN SABRINA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P096

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

BIONDI ANTONIO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P097
CARNIO VERONICA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
CAVALIERI VINCENZO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
CHIERICI ELENA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P098
COLACCI MARCO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
CONVERTINI STEFANO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P099
DAL ZOTTO GIOVANNI	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
DE FAZI LIVIA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P100
DEPALO LAURA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P101
DI SORA NICOLÒ	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
GANASSI SONIA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P102
GANASSI SONIA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
GIANNETTI DANIELE	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
GIULIANO GAETANO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
GONELLA ELENA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
GONELLA ELENA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P103
IOVINELLA IMMACOLATA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
LORU LAURA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P104
MAGAGNOLI SERENA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MAINARDI CHIARA ELVIRA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MAISTRELLO LARA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MAISTRELLO LARA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P105
MALABUSINI SERENA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MARIANELLI LEONARDO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MARINI FRANCESCA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MASETTI ANTONIO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MASSIMINO COCUZZA GIUSEPPE	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MODAFFERI ANTONINO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
MORAGLIO SILVIA TERESA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P106
ORRÙ BIANCA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
PANZAVOLTA TIZIANA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
PECCERILLO CHIARA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
POCCIA ADRIANA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
PORCU EMANUELE	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P107
POZZEBON ALBERTO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P108
RICCIARDI RENATO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
RICCIARDI RENATO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P109
RICCIARDI RENATO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P110
RICUPERO MICHELE	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
ROSSI STACCONI MARCO VALERIO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	

CNiE 2023 PALERMO
XXVII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia

ELENCO AUTORI in ordine di sessione

ROSSI STACCONI MARCO VALERIO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P111
SALDI ERICA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P112
SCIANDRA CHIARA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
SCIARRETTA ANDREA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P118
SEVARIKA MILOS	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P113
SMARGIASSI STEFANIA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
TAVELLA LUCIANA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P114
TAVELLA LUCIANA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P115
TOMASI CRISTINA	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P116
TONINA LORENZO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P117
TORTORICI FRANCESCO	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
TORTORICI SIMONA	XIII – Lotta biologica e integrata	ORALE	
VOLPE FRANCESCO	XIII – Lotta biologica e integrata	POSTER	P119

Sponsor

Patrocini

ARS
Repubblica Italiana
Assemblea Regionale Siciliana

REPUBBLICA ITALIANA
REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO REGIONALE
DELL'AGRICOLTURA
DELLO SVILUPPO RURALE
E DELLA PESCA MEDITERRANEA

Città Metropolitana di Palermo

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia
"A.Mirri"

Supplier

TENUTE ORESTIADI
GIBELLINA

CANTINE ERMES
MOSAICO DI IDENTITÀ

TENUTA RAPITALÀ

DOS
SICILIA

EPICA

Associazione allevatori
Apis mellifera siciliana

geolive
The Real Castelvetrano Olives

Cooperativa Agricola
Produttori Capperi

Media Partner

ISVAM
ASSOCIAZIONE PER L'INNOVAZIONE E LO SVILUPPO
DELL'AGRICOLTURA MEDITERRANEA SOSTENIBILE

AGRISICILIA
mensile del sistema agricolo, agroindustriale, forestale e delle energie alternative

CNiE 2023
PALERMO
XXVII Congresso Nazionale
Italiano di Entomologia

Segreteria Organizzativa

Event Planet
GROUP