



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE,  
ALIMENTI, RISORSE NATURALI E INGEGNERIA  
UNIVERSITÀ DI FOGGIA

OCM - ORTOFRUTTA - STRATEGIA NAZIONALE 2018-2022  
DM 27/09/2018 n. 9286 - REGOLAMENTO (UE) N. 1308/2013

**IDENTIFICAZIONE DI SOSTANZE BIOLOGICAMENTE ATTIVE PER IL  
MONITORAGGIO E IL CONTROLLO SOSTENIBILE DI  
*CAPNODIS TENEBRIONIS* (L.)**

***P.O. 2020-2024***

*Obiettivo 5: Promuovere la conoscenza e sviluppare il potenziale umano*

*Misura 4: Ricerca e produzione per fini sperimentali, compresi gli investimenti in immobilizzazioni materiali*

Proponente: Giacinto Salvatore Germinara  
*Professore Ordinario di Entomologia generale e applicata (AGR/11)*  
*Università degli Studi di Foggia*  
*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria*  
*(DAFNE)*  
*Via Napoli 25, 71122 - Foggia, Italia*

Foggia, 9.10.2024

Firma del proponente

## 1. Stato dell'arte ed obiettivi del progetto

*Capnodis tenebrionis* (L.), noto come Buprestide nero delle rosacee, è un fitofago che dannoso a diverse specie del genere *Prunus* (pesco, albicocco, susino, ciliegio ecc.) i cui danni, soprattutto negli ultimi anni, vanno assumendo un'importanza economica crescente principalmente negli areali di coltivazione delle drupacee dell'Italia Meridionale ed insulare.

I metodi di controllo attualmente disponibili risultano poco efficaci soprattutto per lo sviluppo endofitico delle larve nella parte interrata del fusto e nelle radici della pianta. L'impiego di diverse tipologie di trappole per monitorare il volo degli adulti, inoltre, hanno fornito risultati poco soddisfacenti.

L'individuazione di semiochimici (sostanze chimiche segnale) capaci di regolare (e alterare) il comportamento del Capnode, potrebbe, infatti, contribuire alla messa a punto di efficaci dispositivi per il monitoraggio degli adulti e di nuove tecniche di controllo biologico e/o integrato del fitofago. In particolare, l'identificazione di sostanze attrattive (feromoni caïromoni) verso gli adulti del capnode, abbinata ad opportune trappole per il monitoraggio, potrebbero permettere di definire i momenti ottimali in cui adottare specifiche misure di lotta, secondo un approccio integrato e dando la priorità ai mezzi di controllo a basso impatto (agronomici e biologici).

Nel 2024, è stato avviato un progetto specifico, che prevede la collaborazione dell'OP AGRICOR con il gruppo di Entomologia agraria del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria dell'Università degli studi di Foggia, allo scopo di approfondire le conoscenze sulla comunicazione chimica di *C. tenebrionis* al fine di individuare sostanze biologicamente attive da utilizzare per il monitoraggio e il controllo dell'insetto (cattura massale, lotta attratticida).

Più in generale, il progetto mira a: (1) piena attuazione dei principi della difesa integrata obbligatoria, prevista dal Piano di Azione Nazionale che ha recepito la Direttiva UE 128/2009 sull'uso sostenibile degli agrofarmaci; (2) migliorare la sostenibilità economica e ambientale della coltura attraverso la razionalizzazione delle misure di controllo e (3) migliorare il reddito e la competitività delle aziende attraverso l'ottenimento di un prodotto da agricoltura integrata e/o biologica più sano e sicuro.

Le attività svolte durante il 2024, che saranno dettagliate nella relazione finale, hanno previsto la raccolta ripetuta di adulti del Capnode in campi di albicocco dell'OP AGRICOR gravemente infestati dall'insetto e il loro trasferimento e mantenimento in condizioni controllate di laboratorio. Gli insetti sono stati tenuti isolati dalla fase di raccolta in campo a quelle di laboratorio, per evitare possibili accoppiamenti onde poter disporre di esemplari potenzialmente in grado di produrre un feromone sessuale o di aggregazione. In laboratorio, gli insetti sono stati sessati e utilizzati per la preparazione di diversi estratti. In particolare, le sostanze volatili emesse da singoli individui maschi e femmine sono state collezionate dallo spazio di testa (aria statica) mediante microestrazione in fase solida (SPME) e da un flusso d'aria (aria dinamica) fatto fluire sull'insetto e successivamente attraverso una trappola adsorbente di carbone attivo. I composti trattenuti dalla trappola sono stati successivamente eluiti in un solvente organico ottenendo un estratto impiegato nelle successive fasi della ricerca. I diversi tipi di estratti sono stati successivamente analizzati mediante gascromatografia abbinata a spettrometria di massa ed elettrofisiologia (GC-MS-EAD), una tecnica che permette, in un'unica analisi, di caratterizzare chimicamente i composti presenti nel campione e, tra questi, di individuare quelli in grado di stimolare il sistema olfattivo antennale del sesso opposto. Le analisi condotte mediante GC-MS-EAD hanno evidenziato negli estratti dei maschi di 5 composti percepiti (EAD-attivi) dalle antenne delle femmine e 8 composti negli estratti da femmine percepiti dalle antenne dei maschi. Tra le molecole identificate, quelle disponibili in commercio (n=5) sono state acquistate mentre altre non reperibili (n=3) si sta cercando di sintetizzarle. Al fine di valutare preliminarmente l'attività delle molecole reperite in commercio,

sono state preparate tre miscele: (1) sostanze delle femmine EAG-attive verso i maschi; (2) sostanze dei maschi EAG-attive verso le femmine; (3) miscela di sostanze EAG-attive verso maschi e femmine ma non comune ai due sessi. Le tre miscele sono state utilizzate per innescare erogatori sperimentali (bustine di polipropilene) impiegati, a loro volta, per attivare in campo trappole per la cattura massale (MassTrap, Isagro). Le prove di campo, condotte in un'azienda dell'OP AGRICOR, hanno previsto l'installazione di tre trappole per ogni miscela oltre che di tre trappole non innescate, utilizzate come controllo. Dai saggi di campo, le diverse miscele saggiate non hanno indotto catture di maschi e/o femmine di *Capnode*, probabilmente per la mancanza nelle miscele di composti EAG-attivi fondamentali per l'attrazione e che non è stato possibile reperire in commercio e che saranno da sintetizzare nel prosieguo della ricerca.

Alla luce dei risultati ottenuti nel primo anno di ricerca, nel 2025 si propone di realizzare le attività di seguito riportate.

## 2. Fasi della ricerca

### a. Allevamento

Adulti del *Buprestide* saranno prelevati in campo in diversi periodi dell'anno, sessati, isolati e mantenuti in condizioni controllate su substrato naturale fino alla loro utilizzazione. Lo stato fisiologico delle femmine (vergini o accoppiate) sarà verificato dopo gli esperimenti, mediante analisi del contenuto della spermateca.

### b. Estrazione dei potenziali componenti feromonici

Sostanze feromoniche saranno estratte da adulti di diversa età e stato fisiologico mediante tecniche (immersione di insetti interi o loro parti in solventi organici; collezione dall'aria delle sostanze feromoniche su adsorbenti (carbone attivo) e fibre per microestrazione in fase solida (SPME) ricoperte di polidimetilsilossano o carbowax-divinibenzene) correntemente utilizzate nel laboratorio del proponente.

### c. Analisi chimiche

Gli estratti ottenuti saranno analizzati mediante gas cromatografia abbinata a spettrometria di massa ed elettroantennografia (GC-MS-EAD) per individuare i tempi di ritenzione e gli spettri di massa di sostanze in grado di evocare risposte EAG in maschi e/o femmine di *C. tenebrionis*. La struttura chimica delle sostanze corrispondenti ai picchi attivi sarà determinata mediante comparazione degli spettri di massa con quelli in libreria (NIST) e/o di composti standard puri, se presenti in commercio.

d. Reperimento dei composti volatili presenti in commercio ed eventuale sintesi dei composti EAD-attivi non disponibili in commercio al fine di predisporre miscele complete di composti volatili da maschi e da femmine di *C. tenebrionis* da utilizzare in campo.

### e. Analisi elettrofisiologiche

Tecniche elettrofisiologiche (EAG) saranno utilizzate per valutare la risposta dei maschi e delle femmine di *C. tenebrionis* alle sostanze identificate.

### f. Prove di attrattività in campo

Trappole innescate con vari tipi di dispensatori (capsula di gomma naturale, bustine di polietilene) contenenti diverse quantità e miscele di sostanze feromoniche saranno applicate in campo per valutarne il potere attrattivo e, quindi, la loro possibile applicazione (catture spia, cattura massale, lotta attratticida) nel controllo del fitofago.

### 3. Soggetti coinvolti

La presente proposta progettuale sarà svolta in stretta collaborazione tra l'O.P. AGRICOR, Società Cooperativa e il gruppo di ricerca di Entomologia agraria del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria, dell'Università degli Studi di Foggia (Responsabile scientifico prof. Giacinto Salvatore Germinara) a cui è affidato il ruolo di coordinamento delle attività di ricerca e sperimentazione.

La società Cooperativa "O.P. Agricor" è una Organizzazione di Produttori agricoli, operante dal 2004. Le produzioni della O.P. AGRICOR sono in prevalenza nel territorio della Piana di Sibari. Uno degli obiettivi primari è la promozione in ambito nazionale del proprio prodotto di qualità garantita attraverso pratiche colturali rispettose dell'ambiente. Il sistema di lavorazione risponde alle esigenze della moderna distribuzione sempre più attenta alla domanda del consumatore. La O.P. AGRICOR oggi è in grado di immettere sul mercato un prodotto di qualità, grazie ad un continuo adeguamento degli standard produttivi, che permettono di penetrare il mercato del fresco con contratti vantaggiosi stipulati con la G.D.O. O.P. AGRICOR lavora nella convinzione che il "motore" di una realtà produttiva qualificata è prima di tutto l'attenzione verso la qualità ambientale e quindi verso il benessere del consumatore. Ambiente, salute, territorio, sistema di qualità, centralità del consumatore, sono alcuni degli indicatori direzionali che accompagnano l'azienda durante tutto il processo produttivo al fine di raggiungere quegli standard qualitativi che consentono di far arrivare sulle tavole del consumatore un prodotto sano e gustoso ad un giusto prezzo. La compagine sociale è formata da 16 soci singoli ed 1 cooperativa con una superficie coltivata ad agrumi e albicocche pari a oltre 300 ettari

Il gruppo di ricerca di Entomologia agraria, da anni svolge, attraverso un laboratorio adeguatamente attrezzato, attività di ricerca sull'identificazione e applicazione di semiochimici (feromoni, allomoni, kairomoni ecc.) per il monitoraggio ed il controllo diretto di insetti dannosi in agricoltura. Nell'ambito di numerosi progetti di ricerca, finanziati da Enti pubblici e privati, si è interessato, tra l'altro, dell'ottimizzazione di dispositivi per il monitoraggio ed il controllo diretto (confusione sessuale) di fitofagi dannosi a colture (vite, olivo, castagno, pomodoro, asparago, mais, drupacee) di rilevante interesse economico negli agroecosistemi mediterranei. Il laboratorio dispone di tutta la strumentazione necessaria per l'estrazione di composti volatili (SPME, collezione dei volatili su trappole di carbone attivo, Tenax, ecc.), analisi chimiche (gascromatografia abbinata a spettrometria di massa (GC-MS), saggi elettrofisiologici (elettroantennografia, EAG), analisi chimico-biologiche (GC-MS-EAD), saggi comportamentali (olfattometri, tunnel del vento) oltre a strumentazione di base (cappa chimica, stufa, termostato, evaporatore rotante, celle climatiche, vetreria) ed una collezione di alcune centinaia di standard puri di feromoni e sostanze volatili vegetali (si allega il curriculum vitae et studiorum del responsabile scientifico della presente proposta progettuale).

#### **4. Descrizione dei benefici potenziali per l'azienda**

I benefici attesi dal progetto riguardano la possibilità di razionalizzare ed ottimizzare la difesa delle drupacee dagli attacchi di *C. tenebrionis* che ha assunto i caratteri di vera e propria emergenza fitosanitaria.

Le aziende dell'OP avranno la possibilità di acquisire tutto il Know-how necessario per (1) il riconoscimento dei diversi stadi biologici del parassita e dei relativi danni, (2) la gestione del Capnode secondo i criteri del controllo biologico e/o integrato.

Dal punto di vista produttivo, i risultati del progetto si tradurranno in un aumento delle rese per ettaro a seguito del mancato diradamento della coltura causato degli attacchi del fitofago. La possibilità di produrre con tecniche innovative e a basso impatto ambientale, garanzia di una maggiore qualità e sicurezza alimentare, permetterà alle aziende dell'OP di valorizzare commercialmente il proprio prodotto, migliorandone la competitività in un mercato, sempre più orientato verso un prodotto sano e sicuro.

Dal punto di vista ambientale, l'implementazione di un sistema di monitoraggio del a supporto dell'agricoltore e dei tecnici, con la conseguente applicazione di una strategia di difesa integrata basata sulla prevenzione, permetterà di ridurre o eliminare l'impiego di insetticidi di sintesi e di razionalizzare l'impiego di tutti i mezzi e le tecniche di controllo disponibili, centrando appieno gli obiettivi della difesa integrata obbligatoria prevista dal Piano di Azione Nazionale che ha recepito la Direttiva UE 128/2009 relativa all'uso sostenibile degli agrofarmaci.

Dal punto di vista sociale, i benefici derivanti dal progetto possono essere individuati nel miglioramento del reddito e della qualità della vita dell'agricoltore per il minor rischio di esposizione a sostanze dannose per la salute.

#### **5. Costi**

<b>COSTO TOTALE DEL PROGETTO:</b>	<b>20.000 EURO</b>
a) Coordinamento attività:	6.000 EURO
b) Personale a contratto:	6.000 EURO
c) Acquisto di beni e servizi (materiali di consumo, missioni, reagenti, manutenzione apparecchiature. ecc.)	8.000 EURO