



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

Dipartimento di Agraria

Laurea Triennale in Scienze e Tecnologie Agrarie

**Fitofagi dell'olivo:
attività di monitoraggio svolta dall'Agenzia Laore
nell'area del Guilcer - Barigadu**

Relatore:

Prof. Andrea Lentini

Elaborato finale di:

Giuseppe Congiu

Anno Accademico 2015/2016

INDICE

	PAG.
RIASSUNTO	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUZIONE	5
2. L'OLIVO	7
2.1 CARATTERI MORFOLOGICI E BIOLOGICI	7
3. I FITOFAGI DELL'OLIVO	9
3.1 LA TIGNOLA DELL'OLIVO	9
3.1.1 DESCRIZIONE MORFOLOGICA	9
3.1.2 CICLO BIOLOGICO	9
3.1.3 DANNI	10
3.2 LA MOSCA DELLE OLIVE	11
3.2.1 DESCRIZIONE MORFOLOGICA	11
3.2.2 CICLO BIOLOGICO	12
3.2.3 DANNI	13
4. ATTIVITÀ DI TIROCINIO	16
4.1 OBIETTIVI DEL TIROCINIO E DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ SVOLTA	16
4.2 LA MOSCA DELLE OLIVE	18
4.2.1 STAZIONE DI ABBASANTA, LOCALITÀ MURA 'E FAES	18
4.2.2 STAZIONE DI ABBASANTA, LOCALITÀ SERRA 'E CRICCU	20
4.2.3 STAZIONE DI SODDI'	21
4.3 LA TIGNOLA	22
4.4 PROVA IN CAMPO	24
4.4.1 PREMESSA	24
4.4.2 METODOLOGIA	25
4.4.3 RISULTATI	25
5. CONCLUSIONI	28
6. BIBLIOGRAFIA	30

RIASSUNTO

L'elaborato finale descrive l'attività formativa da me svolta nell'ambito del tirocinio pratico applicativo, presso lo Sportello Unico Territoriale (SUT), per l'area Guilcer – Barigadu dell'Agenzia Laore (presidio tecnico di Ghilarza).

La fase principale del tirocinio ha avuto per oggetto l'attività di monitoraggio delle popolazioni dei due principali fitofagi dell'olivo, la mosca delle olive (*Bactrocera oleae*) e la tignola dell'olivo (*Prays oleae*). Attraverso questa attività è stato possibile monitorare i voli degli adulti e le infestazioni larvali al fine di verificare il raggiungimento della soglia di intervento e attuare di conseguenza specifici piani di lotta, utili a contenere le popolazioni dei due fitofagi ed evitare danni economici.

A tale scopo sono stati così individuati tre siti di monitoraggio, in cui sono state posizionate trappole cromotropiche per la cattura della mosca olearia e trappole innescate col feromone sessuale per la cattura della tignola. Inoltre, è stata determinata periodicamente l'infestazione attiva su campioni di drupe esaminate in laboratorio con l'ausilio di un microscopio binoculare. Durante tutto il periodo produttivo della coltura, le letture delle trappole e l'esame dei campioni delle drupe sono state eseguite a cadenza settimanale.

Le analisi dei dati di monitoraggio hanno consentito di verificare il momento in cui sono state raggiunte le soglie di intervento e di comunicare un allarme agli olivicoltori mediante l'emissione dei bollettini fitosanitari. Tale strumento si è rilevato estremamente utile per effettuare i trattamenti fitoiatrici nel caso in cui si è verificato un reale rischio di perdita di produzione.

L'attività di tirocinio svolta ha previsto anche la realizzazione di una prova sperimentale, utile per una valutazione dell'efficacia dei principi attivi Dimetoato e Imidacloprid sulle infestazioni di tignola. In particolare i trattamenti sono stati effettuati quando quest'ultima si trovava all'interno della drupa, dopo lo stadio fenologico di indurimento del nocciolo.

ABSTRACT

The text below describes my activities in relation with an internship with the local SUT (Sportello Unico Territoriale) for Guilcer and Barigadu area - Agenzia Laore Ghilarza. In few words, SUT is a local government Office in charge of providing information and support to farmers about public funding in order to increase their business. The internship was mainly related to monitoring activities of two key olive pests: the olive fly (*Bactrocera oleae*) and the olive moth (*Prays oleae*). Through these actions, it was possible to identify the different pest stages and determine when and how to act in order to hinder a fast increase of these two phytophagous species and, therefore, avoid compromising the olive production.

Olive flies and olive moths were monitored in three different sites using yellow traps and delta traps baited with sex pheromone, respectively. Additionally, olive drupes (fruits containing a stone) were also sampled from each site and checked with a binocular microscope, in order to determine the infestation level. During the fruit ripening time, both traps and drupes were checked every week. All these monitoring activities provide useful information in order to define an accurate action plan suitable to all olive producers through a periodical plant protection bulletin.

The internship activity also included an experimental test to estimate the effects of two active ingredients, known as Dimethoate and Imidacloprid, against the olive moths inside the fruits after the phenological stage of stone hardening. The main purpose of this internship is to reach the best way to organize an efficient olive plant protection action plan.

1. INTRODUZIONE

Questo elaborato finale si basa sull'attività da me svolta nell'ambito del tirocinio pratico applicativo che ho avuto modo di seguire presso lo Sportello Unico Territoriale (SUT) per l'area Guilcer – Barigadu dell'agenzia LAORE (presidio tecnico di Ghilarza).

L'agenzia Laore fornisce assistenza tecnica agli agricoltori e promuove lo sviluppo integrato dei territori rurali e la compatibilità ambientale delle attività agricole. Favorisce, inoltre, la multifunzionalità delle aziende agricole e le produzioni di qualità legate alle specificità territoriali.

L'attività di tirocinio ha riguardato il monitoraggio delle popolazioni dei due principali fitofagi dell'olivo, la mosca delle olive (*Bactrocera oleae*) e la tignola dell'olivo (*Prays oleae*). Contro le loro infestazioni è spesso necessario il ricorso a specifici interventi di lotta, che ne limitano l'abbondanza di popolazione, evitando i gravi danni, sia in termini quantitativi che qualitativi, da essi causati alle produzioni olivicole.

Il protocollo di monitoraggio dei due fitofagi prevede l'individuazione di stazioni rappresentative di aree olivicole omogenee in cui installare trappole che registrano l'andamento del volo degli adulti e in cui effettuare campioni periodici di drupe per stimare le infestazioni degli stadi giovanili. In ciascun sito di monitoraggio sono state installate 3 trappole cromotropiche per la cattura della mosca olearia e 3 trappole delta innescate col feromone sessuale per la cattura della tignola. La stima dell'infestazione è stata effettuata su un campione di 100 drupe raccolte casualmente per pianta ed esaminate in laboratorio con l'ausilio di un microscopio binoculare. Le stazioni di monitoraggio sono state complessivamente tre: due ricadevano nel territorio di Abbasanta, mentre soltanto una si trovava in quello di Soddì. Durante tutto il periodo produttivo della coltura, le letture alle trappole e l'esame dei campioni di drupe sono state eseguite a cadenza settimanale. L'analisi dei dati di cattura e delle osservazioni al microscopio binoculare hanno permesso di individuare il momento in cui sono state raggiunte le soglie di intervento e di allarmare gli olivicoltori attraverso l'emissione del bollettino fitosanitario. Questo strumento si è rivelato estremamente utile per effettuare i trattamenti fitoiatrici solo in caso di un reale rischio di perdita di produzione, riducendo in tal modo il ricorso agli insetticidi di sintesi al minimo indispensabile.

La mia attività di tirocinio ha previsto anche la realizzazione di una prova sperimentale tesa a valutare gli effetti sulle infestazioni della tignola dei trattamenti

normalmente effettuati per il controllo della mosca delle olive. In particolare, è stata osservata l'efficacia dei principi attivi Dimetoato e Imidacloprid, irrorati contro la prima generazione della mosca nel momento in cui le larve di della tignola dell'olivo si trovano già nell'endosperma del seme.

Si fa precedere la presentazione dei risultati ottenuti durante l'attività di tirocinio da una breve descrizione dei caratteri morfologici e biologici dell'olivo e dei due fitofagi oggetto dell'elaborato.

2. L'OLIVO

2.1 CARATTERI MORFOLOGICI E BIOLOGICI

Nelle forme coltivate, l'olivo mostra generalmente l'aspetto di un albero costituito da un unico tronco mentre in quelle spontanee, in alcuni casi, presenta più tronchi, per via del carattere pollonante della specie. Solo nelle località soggette alle condizioni ambientali più sfavorevoli alla specie, in particolare in quelle eccessivamente aride o ventose, il suo aspetto è cespuglioso.

L'olivo è una pianta estremamente longeva e, specialmente nelle condizioni pedoclimatiche più favorevoli, può raggiungere facilmente un'età di alcune centinaia di anni. La lunghezza del suo ciclo biologico è legata sostanzialmente alla capacità della pianta di rigenerare completamente sia la chioma che l'apparato radicale, nel caso in cui questi siano stati danneggiati o distrutti (per esempio dal fuoco o dalle gelate).

Una peculiare caratteristica dell'olivo, riscontrabile sia nelle piante giovani che in quelle adulte, è la formazione di iperplasie (ovuli, mammelloni o puppole) nella zona del colletto, appena sotto la superficie del terreno. Già a partire dal 3° – 4° anno le radici fittonanti vengono sostituite da quelle avventizie che si presentano superficiali e molto espanse anche in terreni rocciosi, con andamento dapprima obliquo e poi orizzontale.

L'olivo è una specie tipicamente basitona, dove prevale lo sviluppo dei rami basali; per questo motivo la chioma assume spontaneamente la forma conica. Nelle piante adulte, il fusto si presenta cilindrico, molto contorto, ricco di gibbosità, di colore grigio chiaro, percorso longitudinalmente da vistose costolature (corde), derivanti dalla non uniforme attività del cambio. Generalmente, i rami sono flessibili con portamento cadente ma spesso anche assurgente in funzione della cultivar.

Disposte in verticilli ortogonale fra loro, le foglie sono coriacee semplici intere lanceolate, con picciolo corto e lembo leggermente ricurvo verso il basso. La pagina inferiore è di colore più chiaro, coperta di peli stellati pluricellulari. Questi ultimi, assieme alla spessa cuticola che ricopre la pagina superiore, contribuiscono al controllo della traspirazione e permettono alla pianta di economizzare notevoli quantità di acqua.

L'olivo è una pianta sempreverde e la sua attività vegetativa è pressoché continua, con una certa attenuazione nel periodo invernale. La fogliazione avviene dalla primavera all'autunno e le foglie persistono sulla pianta per 1-2 o 3 anni. Le gemme sono per lo più di tipo ascellare ma non meno importanti sono quelle avventizie che si originano di preferenza

nelle iperplasie. In particolare, nelle piante d'olivo molto vigorose è possibile trovare, oltre gemme a legno e a fiore, gemme miste.

Il fiore è di norma ermafrodito, piccolo, con calice di 4 sepali e corolla gamopetala (petali saldati tra di loro), formata da 4 petali bianchi. Il peduncolo è corto 2,5 mm. L'ovario è supero, biloculare con due ovuli in ogni loculo. Il pistillo è dotato di un breve stilo o di uno stigma bifido; gli stami sono 2, con filamenti saldati alla corolla. I fiori dell'olivo sono raggruppati in modo variabile da 10 a 15 in infiorescenze a grappolo, chiamate mignole. Queste ultime si formano da gemme situate su rami dell'annata precedente e su rami di 2-3 anni. La fioritura avviene nel periodo compreso tra la fine di maggio e la prima decade di giugno. La recettività dello stigma dura 4-5 giorni.

Il frutto è una drupa ovoidale, in certe varietà quasi sferica, del peso di 2-3 grammi nelle cultivar da olio mentre quelle da tavola hanno di solito frutti più grandi. Il colore varia dal verde al violaceo fino al nero. La polpa, detta anche mesocarpo, è ricca di olio, raccolto in goccioline all'interno delle cellule. Il seme è contenuto nell'endocarpo legnoso duro bistratificato, di forma simile a quello della drupa o più allungato. La maturazione dei frutti avviene da settembre a febbraio, a seconda della zona climatica e della cultivar.

3. I FITOFAGI DELL'OLIVO

3.1 LA TIGNOLA DELL'OLIVO

Prays oleae (Bern.) è un microlepidottero appartenente alla famiglia *Praydidae*, diffuso in tutto l'areale circummediterraneo. In Sardegna la specie è considerata dannosa soprattutto sulle varietà a drupa grossa, quali la tonda di Cagliari e la Nera di Gonnos, dove in alcune annate può avere una maggiore importanza della mosca olearia. La reale dannosità è comunque valutabile solo con periodici campionamenti che permettono di verificare se il livello delle infestazioni raggiunge la soglia di intervento.

3.1.1 DESCRIZIONE MORFOLOGICA

L'adulto è una farfalla che ha un'apertura alare di 13-14 mm ed è lunga circa 6-7 mm ad ali chiuse. Il colore della livrea è grigio argenteo con macchie nerastre sulle ali anteriori. L'uovo, di forma lenticolare leggermente convessa, misura 0,5 x 0,4 mm. La larva a completo sviluppo misura 7-8 mm di lunghezza e 1,4 di larghezza. Il suo colore è generalmente bruno verdastro chiaro o nocciola più o meno scuro. Sulla parte dorsale sono presenti delle bande olivastre e lateralmente è caratterizzata da due bande di colore paglierino. Il colore della capsula cefalica può variare dal bruno al nero. Per raggiungere il completo sviluppo la larva passa per 5 stadi caratterizzati da dimensioni crescenti della capsula cefalica. La crisalide, di colore brunastro, misura 6 mm di lunghezza per 2 di larghezza e ha forma subconica con la parte anteriore arrotondata.

3.1.2 CICLO BIOLOGICO

Prays oleae è una specie monofaga che compie tre generazioni annue, ciascuna delle quali si svolge su un organo vegetativo diverso: la prima sui fiori (antofaga), la seconda all'interno dei frutti (carpofaga) e la terza, svernante, sulle foglie (fillofaga). Gli adulti che sfarfallano dalle crisalidi di questa ultima generazione compaiono allo stadio fenologico della differenziazione dei bottoni fiorali.

Dalle uova deposte sul calice dei bottoni fiorali, dopo 10-12 giorni, nascono le larve della prima generazione che penetrano nei fiori, dove si nutrono prima di polline e, negli ultimi stadi di sviluppo, anche degli organi interni. Ogni larva è in grado di visitare 10-15 fiori legandoli con un filo di seta fino a formare un glomerulo che rende facilmente individuabili i fiori attaccati. Lo sviluppo larvale dura dai 20 ai 30 giorni; a completo sviluppo la larva si

incrisalida in un bozzetto tessuto all'interno del glomerulo o in anfratti della corteccia da cui, dopo 10-15 giorni, sfarfallano gli adulti della seconda generazione. Le femmine di questa generazione depongono le uova sul calice di frutticini, in prossimità del peduncolo. Dopo una incubazione di 5-6 giorni nascono le larve che realizzando una galleria parallela al peduncolo raggiungono i cotiledoni all'interno dell'endocarpo. La larva erode inizialmente la zona compresa tra l'endocarpo e il seme ma si accresce poi divorando tutto il seme. La larva matura fuoriesce dal polo peduncolare della drupa scavando una mina lungo i vasi linfatici. L'incrisalidamento può avvenire solo all'esterno del frutto, di solito nel terreno. A fine estate compaiono gli adulti della terza generazione che depongono le uova sulla pagina superiore delle foglie, in prossimità della nervatura centrale.

Dopo alcuni giorni nascono le larve che penetrano nel tessuto fogliare all'interno del quale si sviluppano attraverso cinque stadi, ciascuno dei quali causa erosioni caratteristiche. Questa generazione costituisce la forma svernante dell'insetto; l'incrisalidamento avviene nel mese di marzo.

3.1.3 DANNI

L'entità dei danni arrecati dalla tignola presenta una variabilità molto ampia ma sono riconducibili quasi esclusivamente alla generazione carpopaga e solo raramente le larve della generazione antofaga riducono in misura significativa l'ammontare dei fiori allegati.

Le larve della generazione carpopaga penetrando all'interno della drupa danneggiano i fasci fibrovascolari che ne assicurano la nutrizione e di conseguenza determinano la cascola dei frutti in due momenti diversi; in giugno-luglio quando le larve penetrano all'interno del frutto e in agosto-settembre quando escono dal frutto per incrisalidarsi nel terreno. I frutti caduti nella prima fase di solito vengono facilmente confusi con quelli distaccatisi a causa del diradamento naturale tipico dell'olivo o con quello dovuto alle alte temperature.

Anche se la percentuale di piccole olive cascolate è elevata, la produzione è compensata dall'incremento ponderale in peso dei frutti rimasti e da una migliore resa in olio. Nella seconda fase cadono i frutti ormai prossimi alla maturazione. È di solito questa cascola che impressiona l'olivicoltore quando ormai non è più possibile prendere provvedimenti di difesa.

Le erosioni causate sulle foglie dalle larve di terza generazione non determinano mai livelli di danno tali da giustificare interventi di difesa.

3.1.4 STRATEGIA DI DIFESA

I danni provocati dalla generazione fillofaga della tignola sono del tutto trascurabili. Pertanto il ricorso a interventi di difesa si rende necessario soprattutto contro la generazione carpo-faga e, sebbene raramente, contro quella antofaga. Infatti, negli areali dove storicamente la tignola provoca danni ingenti, può essere utile abbassare l'abbondanza di popolazione che si sviluppa sui fiori per limitare la generazione successiva che attaccherà i frutti. In questa fase è possibile usare prodotti biologici, quale il *Bacillus thuringiensis*, intervenendo quando il 50% dei fiori sono aperti.

La lotta alla generazione carpo-faga si basa essenzialmente sull'utilizzo di mezzi chimici dotati di azione sistemica o citotropica, in grado di raggiungere la giovane larva che si addentra all'interno dell'olivina. A questo scopo sono efficaci principi attivi quali Dimetoato e Imidacloprid, da impiegare dalla soglia di intervento. Tale soglia è determinata dalla resistenza varietale e, nelle principali cultivar del germoplasma sardo, varia da valori minimi del 5 – 10% nelle varietà da mensa al 30 – 40% in quelle da olio.

Il momento ottimale in cui effettuare il trattamento può essere individuato attraverso l'impiego di trappole a feromoni, che permettono di seguire l'andamento dei voli dei maschi della generazione antofaga, e coincide con la settimana successiva al picco di cattura. Non vi è tuttavia una correlazione tra il numero di maschi catturati e l'infestazione sulle olive. Per questo motivo per stabilire se il livello di infestazione ha raggiunto la soglia d'intervento è necessario effettuare un campionamento di 100 olivine e valutare con l'ausilio di un microscopio binoculare la percentuale di drupe con uova vive o con larvette in penetrazione. Questa operazione può essere effettuata una sola volta nella settimana successiva al picco di cattura alle trappole.

3.2 LA MOSCA DELLE OLIVE

Bactrocera oleae (Rossi) è un dittero *Tephritidae* presente nelle aree olivicole di tutti i paesi del bacino del Mediterraneo, nel Medio Oriente fino al Pakistan, nelle isole Canarie, nell'Africa centrale e in Sud Africa. Recentemente è stata introdotta accidentalmente anche in California e Messico.

3.2.1 DESCRIZIONE MORFOLOGICA

L'adulto presenta una lunghezza di 4-5 mm e una larghezza, ad ali distese, di 11-12 mm. I maschi sono leggermente più piccoli delle femmine. Il capo è giallo fulvo con occhi verde metallico. Le antenne sono di color bruno e appena più corte del capo.

Il torace è dorsalmente grigio con tre linee longitudinali più scure. Le ali sono iridescenti con una piccola macchia bruna all'apice. Le zampe, di color giallo rossastro, hanno l'estremità delle tibie e i tarsi più scuri.

L'addome è di colore fulvo con due tacche nere di grandezza variabile sui primi quattro segmenti. Nei maschi è di forma rotondeggiante mentre nelle femmine si presenta più o meno romboidale e con la base dell'ovopositore nerastra, lunga circa un millimetro.

L'uovo, di color bianco-latteo, è di forma allungata con i poli arrotondati e il micropilo tuberculiforme. Ha una lunghezza di circa 0,7 mm e un diametro di 0,2.

Lo sviluppo larvale si compie attraverso tre età. La larva neonata si presenta quasi trasparente; successivamente assume una colorazione bianco-giallastra. La larva di terza età è di forma conica allungata con l'estremità anteriore appuntita e quella posteriore rotondeggiante. A completo sviluppo può raggiungere i 7-8 mm di lunghezza. Il pupario ha una colorazione variabile dal bianco crema al giallo ocre, è di forma ellittica e mostra la segmentazione dell'esoscheletro larvale di cui è formato. Le dimensioni, assai diverse a seconda dell'alimentazione della larva, vanno da 3,5 x 1,4 a 4,5 x 2 mm.

3.2.2 CICLO BIOLOGICO

La mosca delle olive sverna prevalentemente allo stadio di pupa e lo sfarfallamento avviene precocemente in primavera. La femmina inizia a deporre le uova nelle olive quando queste raggiungono la fase di indurimento dell'endocarpo, praticando con l'ovopositore una fessura trasversale dentro la quale depone l'uovo. Ogni femmina depone circa 200-300 uova.

Le larve si nutrono della polpa all'interno della quale scavano lunghe e tortuose gallerie che, inizialmente, sono sottili e superficiali ma progressivamente si ingrossano e, quando le larve raggiungono la terza età, arrivano sino alla superficie del nocciolo. La larva matura può impuparsi all'interno del frutto quando questo è ancora verde e fibroso, mentre abbandona i frutti in prossimità dell'invasatura per impuparsi nel terreno.

Negli areali olivicoli della Sardegna *B. oleae* può compiere fino a 4-6 generazioni per anno che si accavallano tra loro a partire dalla primavera fino all'autunno inoltrato; nelle aree olivicole del nord Italia o nelle aree altimetricamente più elevate l'insetto compie un numero delle generazioni più limitato.

Lo sviluppo della mosca è fortemente legato alla temperatura: gli sfarfallamenti iniziano a 14-18°C; la soglia termica inferiore per lo sviluppo degli stadi giovanili è di 9-11°C, mentre quella superiore è di 31-33°C. Inoltre, un accumulo termico superiore ai 31°C di circa 70 ore determina l'abbassamento numerico delle popolazioni, l'arresto dell'attività

riproduttiva degli adulti e il riassorbimento delle uova. La fenologia dell'insetto è di conseguenza legata all'andamento climatico e presenta una forte variabilità negli anni e in relazione alla latitudine, all'altitudine, all'orientamento di ogni singolo appezzamento. Per questo motivo sono del tutto inaffidabili i piani aziendali di difesa basati su interventi a calendario.

3.2.3 *DANNI*

I danni provocati dalla mosca delle olive sono sia di tipo quantitativo che di tipo qualitativo. Dal punto di vista quantitativo, il danno viene causato dalle larve di II età e, in modo particolare, da quelle di III età. Esso consiste nella sottrazione di una parte considerevole della polpa (da 1/10 a 1/5), con una conseguente riduzione della resa in olio. La perdita di produzione maggiore è però causata dalle infestazioni estive che determinano una cascola precoce dei frutti bacati. *Bactrocera oleae* può causare una riduzione di valore delle produzioni per i danni qualitativi associati alle sue infestazioni. Le olive da mensa vengono deprezzate significativamente anche per la sola presenza di danni esterni rappresentati dalle punture di ovideposizione. Per quanto riguarda le olive da olio, le punture e le mine scavate dalle larve di I età non hanno riflessi significativi sulla resa. Mentre nelle olive da mensa, il danno è esteso anche alle punture sterili, in quanto deprezzano la materia prima fino a causarne lo scarto dalla linea di produzione.

Le infestazioni della mosca hanno importanti ripercussioni sulla qualità dell'olio. Infatti elevate percentuali di olive bacate (olive con larve di III età, pupe e gallerie abbandonate) provocano un netto peggioramento dell'olio che si manifesta con una spiccata acidità (espressa in acido oleico, dal 2% al 10%, secondo la percentuale di infestazione) e una minore conservabilità determinata dalla riduzione dei polifenoli e dall'incremento del numero di perossidi. Il peggioramento qualitativo causato dagli attacchi della mosca è sostanzialmente imputabile all'insediamento di muffe attraverso i fori di sfarfallamento. Tale peggioramento qualitativo si riscontra in particolare negli oli ottenuti da olive bacate raccolte da terra o stoccate per più giorni prima della molitura.

Tra i parametri analitici bisogna ricordare l'acidità (espressa in % di acido oleico), il numero di perossidi (meq di O₂/Kg), le costanti spettrofotometriche (assorbimenti specifici nell'ultravioletto). Una notevole influenza sulla qualità dell'olio di oliva è data dalla modalità di raccolta delle drupe e dal periodo di stoccaggio prima della molitura. In presenza di olive bacate, la raccolta da terra o lunghi periodi di sosta del prodotto favoriscono lo sviluppo di microrganismi che determinano un incremento dell'acidità. Al contrario anche con elevate

percentuali di infestazioni, le raccolte dirette dalle piante e l'immediata lavorazione possono consentire l'ottenimento di oli con ottimali parametri chimico – fisici.

3.2.4 STRATEGIA DI DIFESA

Le infestazioni della mosca delle olive possono essere contenute con tecniche preventive o con mezzi curativi. La difesa preventiva prevede l'impiego di mezzi adulticidi con l'obiettivo di contenere il numero di femmine e di conseguenza ridurre il numero di punture di ovideposizione nelle olive. A tale scopo, a partire dal momento in cui diventa reale il rischio di infestazione, possono essere irrorate esche proteiche avvelenate con un insetticida di sintesi o con sostanze di origine biologica come lo Spinosad. La miscela, preparata estemporaneamente o acquistata già pronta, deve essere irrorata bagnando solo parte della chioma ogniqualvolta apposite trappole cromotropiche fanno registrare la cattura di almeno due femmine di *B. oleae*. Un'alternativa alle esche avvelenate può essere rappresentata da diversi tipi di trappole, innescate con attrattivi alimentari e col feromone specifico, che attirano le mosche e le uccidono. Le trappole possono essere costituite da pannelli plastici invischiati con colla entomologica, che eliminano le mosche operando una cattura massale, o da pannelli o buste di materiale cartaceo imbevute di piretroidi a forte potere abbattente che uccidono le mosche che ne vengono a contatto (tecnica attratticida o attract and kill). Data la grande capacità di volo delle mosche, la lotta preventiva adulticida ha una buona efficacia solo se attuata a livello comprensoriale.

Un metodo preventivo efficace anche se applicato su poche piante si basa sull'impiego di argille in polvere quali il caolino che, opportunamente diluito in acqua, viene irrorato su tutta la chioma, svolgendo un'azione repellente nei confronti della mosca. Si forma infatti una sottile pattina bianca che altera il colore delle foglie ostacolando la ricerca della pianta ospite. Inoltre, la polvere di caolino che ricopre foglie e drupe sporca i chemiorecettori delle mosche che sono costrette a intraprendere lunghe operazioni di pulizia e infine vanno alla ricerca di piante non trattate.

La lotta curativa ha invece una funzione larvicida e si basa sull'applicazione di miscele insetticide sull'intera chioma al raggiungimento della soglia di intervento del 10% di infestazione attiva per le olive da olio e dell'1% per quelle da mensa. Gli insetticidi impiegati per la lotta curativa devono possedere capacità citotropiche e un'alta idrosolubilità, in modo tale da poter penetrare nel frutto e devitalizzare le uova o le larve nei primi stadi di sviluppo, limitando i rischi di contaminazione dell'olio. Il principio attivo più utilizzato ancora oggi, soprattutto per la sua elevata idrosolubilità, è il Dimetoato. Contro la mosca delle olive sono

registrati anche prodotti a base del neonicotinoide Imidacloprid ma i recenti studi sugli effetti negativi di questa classe di insetticidi sulle api ne determinerà probabilmente la revoca.

Per quanto riguarda la difesa con metodi colturali si possono attuare strategie di tipo agronomico. Tra le più importanti vi è la scelta varietale al momento dell'impianto, orientandosi su cultivar meno suscettibili all'attacco della mosca. Nei casi in cui l'attacco dacico si presenta tardivamente e le condizioni di maturazione delle drupe lo permettono, si può anticipare la raccolta limitando le conseguenze vegetative causate dall'infestazione della mosca.

4. ATTIVITA' DI TIROCINIO

4.1 MONITORAGGIO DEI FITOFAGI DELL'OLIVO

In fase preliminare sono stati individuate tre stazioni di monitoraggio rappresentative per composizione varietale e condizioni ambientali del comprensorio olivicolo di appartenenza. A tale scopo sono stati scelti tre diversi oliveti, della superficie media di 0,5 ha circa ciascuno, di cui due situati in agro di Abbasanta e uno in agro di Soddi. Le stazioni situate nel territorio di Abbasanta, sull'omonimo altopiano basaltico, si trovano nelle località *Mura 'e Faes* e *Serra 'e Criccu* ad un'altitudine di 350 m s.l.m., e insistono su suoli poco profondi, originatisi dalla disgregazione della roccia madre, spesso con presenze di formazioni basaltiche affioranti. Il terreno è di medio impasto, tendente al limoso, asciutto e polveroso nel periodo estivo, ha una reazione leggermente acida, con un ph che si attesta sui 6–6,5.

Gli oliveti sono condotti in asciutto e solo nel periodo estivo vengono eseguite irrigazioni di soccorso, attingendo acqua da un vicino corpo idrico. Su entrambi gli oliveti viene praticato l'inerbimento naturale con ripetute trinciature, soprattutto nel periodo primaverile di massimo sviluppo della cotica erbosa. Questa gestione del suolo viene effettuata ad anni alterni, durante i quali vengono eseguite delle lavorazioni superficiali, in modo tale da consentire una migliore circolazione dell'aria tellurica e creare condizioni di porosità del suolo, affinché venga trattenuto il massimo quantitativo di acqua meteorica negli strati superficiali prossimi all'apparato radicale in cui è presente la maggior parte delle radici assorbenti.

L'oliveto sito in località *Mura 'e Faes* ha un sesto di impianto di 6x5 m con piante di 17 anni d'età allevate a vaso policonico. Gli olivi, appartenenti alle varietà Tonda di Cagliari, Semidana e Bosana, presentano un buono stato vegetativo e non evidenziano particolari attacchi di malattie crittogamiche o batteriche, come occhio di pavone e rogna. Data la giovane età dell'impianto e le buone pratiche colturali adottate, le produzioni risultano abbondanti e non manifestano ancora fenomeni di alternanza.

L'oliveto situato in località *Serra 'e Criccu* è un impianto di circa 50 anni costituito da piante di cultivar Bosana con un sesto di 8x8 m. La forma di allevamento è il vaso libero con chiome un po' troppe fitte, probabile causa, assieme alla sensibilità varietale, di forti attacchi di occhio di pavone, responsabile di frequenti filloptosi. Tuttavia, gli olivi presentano

complessivamente un buon vigore vegetativo e garantiscono abbondanti produzioni, anche se abbastanza alternanti.

La stazione di monitoraggio dell'agro di Soddì è stata realizzata in un oliveto di circa 70 anni, costituito da piante di cultivar Tonda di Cagliari impiantate con un sesto in quadrato di 8x8 m. La forma di allevamento è il vaso libero con chiome abbastanza arieggiate e un buono stato vegetativo che rendono possibili produzioni abbondanti ma piuttosto alternanti. Il terreno, situato a 200 m s.l.m., presenta una giacitura scoscesa ed è esposto a est, verso la sponda ovest del lago Omodeo che dista poche centinaia di metri. La vicinanza delle acque del lago e un'altimetria inferiore di 150 m rispetto alle due stazioni di Abbasanta determinano un microclima più mite e un conseguente anticipo delle fasi fenologiche delle piante di circa 15 giorni. Il terreno è sabbioso, con una discreta componente di argilla, che conferisce buone caratteristiche fisico-chimiche. Inoltre, la presenza di calcare rende il pH leggermente alcalino. La gestione del terreno è la stessa descritta per le stazioni di Abbasanta.

L'attività di monitoraggio della mosca delle olive è iniziata nella seconda metà del mese di giugno, prima che le drupe raggiungessero dimensioni tali da consentire l'ovideposizione della mosca, e ha avuto termine poco prima della raccolta dei frutti. In ogni stazione di monitoraggio, il volo degli adulti è stato seguito con tre trappole cromotropiche di colore giallo, distanziate fra loro di non meno di 30 m e appese nel lato sud della pianta a un'altezza di circa 1,50 m da terra, in modo tale che fosse agevole la conta delle catture. Le trappole sono state controllate a cadenza settimanale, tenendo conto anche dei tempi di rientro indicati nelle etichette dei fitofarmaci irrorati per la lotta alla mosca olearia. Per ciascun controllo, su opportune schede è stato annotato il numero e il sesso degli adulti catturati. Le trappole venivano puntualmente ripulite dagli insetti catturati ed eventualmente sostituite nel momento in cui veniva meno la loro capacità adesiva.

La stima dell'infestazione è stata effettuata a cadenza settimanale su un campione di 100 olive prelevate casualmente in numero di una per pianta a partire dalla fase di ingrossamento dei frutti. I campioni sono stati analizzati al binocolare, operando una distinzione tra le diverse forme preimmaginali (uova – larve 1^a, 2^a, 3^a età – pupe) e tra gli individui morti e vivi. L'infestazione attiva è stata calcolata come percentuale di drupe con stadi vitali della mosca delle olive.

Solo nella stazione di monitoraggio di Abbasanta, situata in località *Mura 'e Faes*, è stato effettuato un trattamento insetticida antidacico con un prodotto a base di Dimetoato, mentre nelle altre due stazioni di monitoraggio, pur avendo riscontrato un numero elevato di catture e spesso percentuali di infestazioni attive sulle drupe superiori alla soglia d'intervento,

non sono stati eseguiti trattamenti insetticidi a causa della scarsissima presenza di frutti sulle piante che non avrebbero giustificato i costi del trattamento.

Per il monitoraggio della tignola, in ciascuna stazione, sono state installate tre trappole a capannina innescate con il feromone sessuale specifico. Attraverso il conteggio settimanale dei maschi catturati è stato possibile individuare il picco di volo degli adulti e procedere la settimana successiva al campionamento di 100 drupe su cui individuare le uova vitali e le larve di tignola in attiva penetrazione.

4.2 LA MOSCA DELLE OLIVE

I dati di cattura alle trappole, espresse come numero di maschi e femmine catturati mediamente per trappola e per settimana, sono impiegati per disegnare grafici utili per visualizzare rapidamente le variazioni di abbondanza delle popolazioni nel tempo. I controlli dei campioni di drupe hanno invece permesso di stimare la percentuale dell'infestazione attiva e verificare il raggiungimento della soglia di intervento.

Attraverso questi dati è stato possibile redare e diramare i bollettini fitosanitari, in cui sono stati indicati i principi attivi da utilizzare e il momento ottimale per effettuare il trattamento curativo.

4.2.1 STAZIONE DI ABBASANTA, LOCALITÀ MURA 'E FAES

In questa stazione la presenza di adulti di *B. oleae* è stata riscontrata già a metà giugno, quando le dimensioni delle drupe non erano ancora idonee all'attacco della mosca olearia. Le catture sono progressivamente aumentate senza tuttavia evidenziare un'elevata abbondanza di popolazione, come testimoniato dai picchi di cattura delle femmine, raggiunti a fine luglio con valori di 12 individui per trappola. Successivamente si è avuto un progressivo calo del numero di mosche catturate che hanno avuto un andamento irregolare senza manifestare altri chiari picchi di presenza (Fig. 1).

Le prime ovideposizioni si sono riscontrate solo nel mese di luglio, sebbene l'analisi visiva ha dimostrato un elevato grado di sterilità imputabile alle alte temperature del periodo che hanno devitalizzato uova e larvette neonate.

Solo nella seconda metà del mese di agosto si è registrata la presenza di larve vive di prima generazione che hanno infestato il 10% delle olive (Fig. 2). Alla fine dello stesso mese si è avuto un incremento degli attacchi e l'infestazione attiva ha raggiunto un valore del 15-20%. Questo incremento è da attribuire alle condizioni climatiche più favorevoli e a una maggiore suscettibilità delle olive allo sviluppo degli stadi preimmaginali della mosca.

Un trattamento insetticida antidacico a base di Dimetoato, effettuato il 25 agosto, ha ridotto drasticamente l'infestazione attiva a valori prossimi allo zero e per tutto il mese di settembre non si sono registrati attacchi che giustificassero il ricorso ad altri interventi chimici.

Durante il mese di ottobre dalle osservazioni delle catture c'è stato un progressivo calo delle ovideposizioni tali da non richiedere altri interventi fitoiatrici.

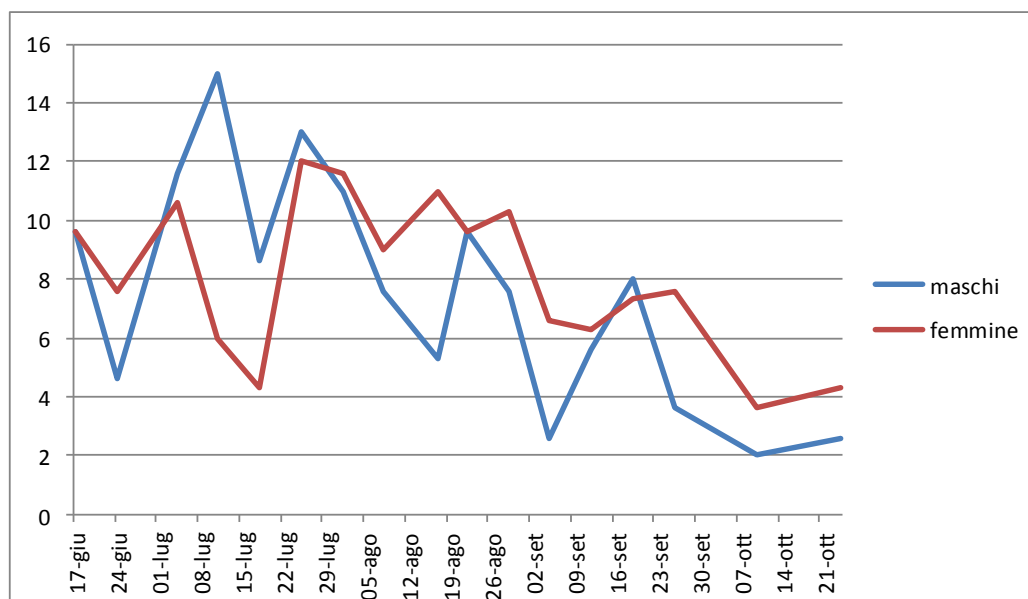


Figura 1 - Andamento dei voli della mosca delle olive rilevato a tre trappole cromotropiche ed espressi come numero medio di maschi o femmine catturati mediamente per trappola e per settimana (Stazione *Mura 'e Faes*, Abbasanta 2016).

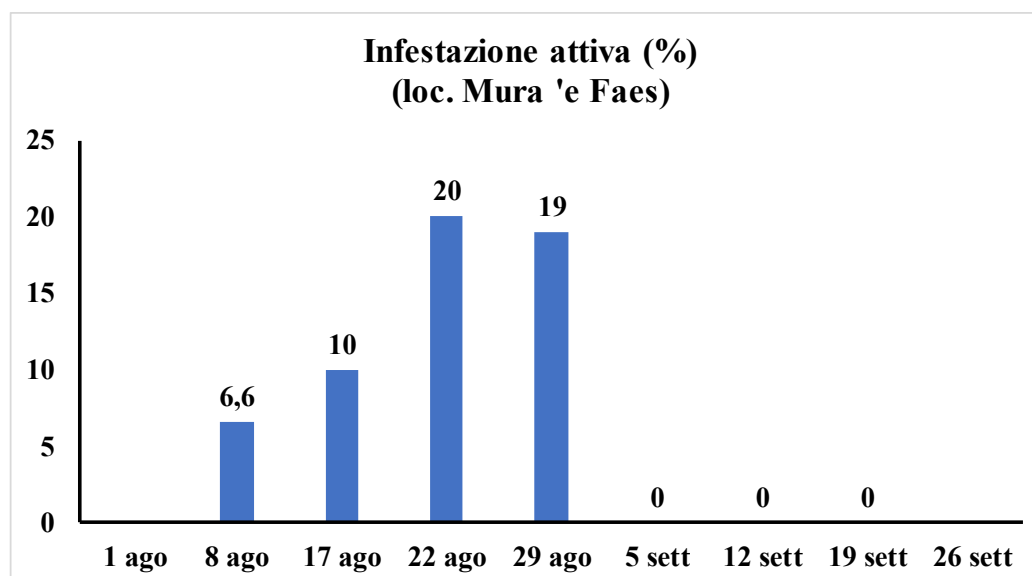


Fig. 2 - Infestazione attiva di *Bactrocera oleae* espressa come percentuale di drupe con uova e larve vive. La freccia indica il periodo in cui è stato effettuato un trattamento curativo (Stazione di *Mura 'e Faes*, Abbasanta 2016).

4.2.2 STAZIONE DI ABBASANTA, LOCALITA' SERRA 'E CRICCU

In questa stazione la presenza degli adulti di *B. oleae* è stata molto elevata già nella prima settimana di giugno e ha raggiunto il valore massimo verso il 10 luglio, con circa 60 maschi e 80 femmine catturati mediamente per trappola (Fig. 3). Le catture sono andate via via diminuendo fino al 20 agosto, per poi mantenersi pressoché costanti fino alla fine del periodo monitorato, con valori inferiori alle 10 mosche per trappola.

Le analisi visive al microscopio binoculare hanno confermato la sterilità delle prime punture stagionali. Anche in questo caso la mortalità è attribuibile alle alte temperature stagionali e alle scarse qualità nutritive delle drupe che in questo periodo sono molto fibrose e riescono a incapsulare con tessuti suberosi le punture della mosca. L'attacco è stato tuttavia molto intenso e già a partire dalla prima decade di agosto si sono raggiunte infestazioni attive superiori al 30% (Fig. 4). I successivi controlli hanno evidenziato una diminuzione dell'infestazione, pur non avendo effettuato alcun trattamento fitoiatrico. La riduzione in questo caso non è dovuta alla mortalità degli stadi preimmaginali della mosca ma è imputabile alla cascola delle olive infestate. A partire dal mese di settembre è iniziato l'attacco della seconda generazione che ha interessato sino al 75% della produzione. Come riportato in premessa, la scarsissima presenza di frutti non ha reso economicamente conveniente il ricorso ad alcun intervento insetticida. Per questo motivo nel periodo della raccolta la percentuale di olive bacate è stata piuttosto elevata, con valori di circa il 40%.

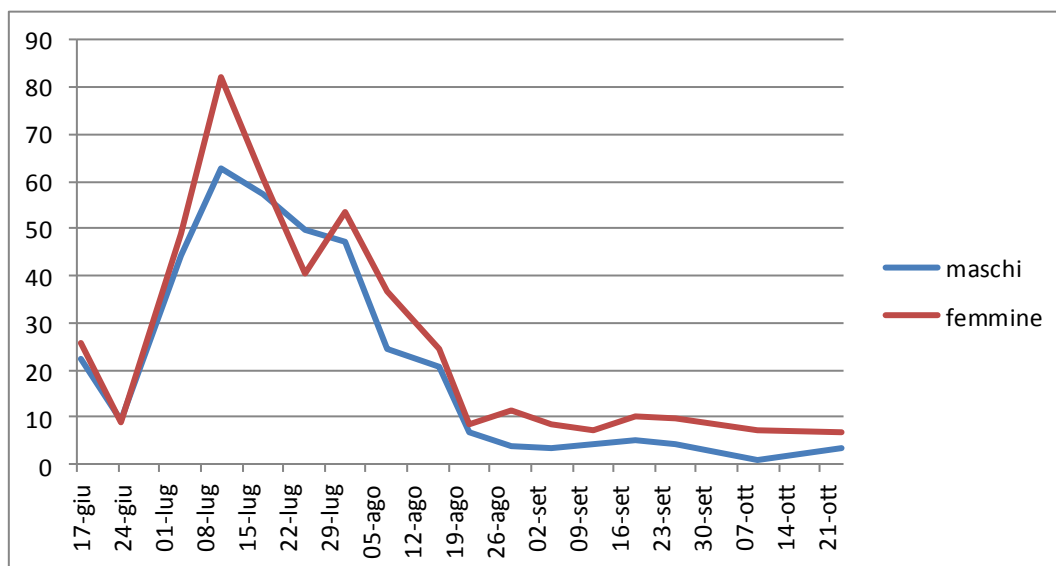


Figura 3 – Andamento dei voli della mosca delle olive rilevato a tre trappole cromotropiche ed espressi come numero medio di maschi o femmine catturati mediamente per trappola e per settimana (Stazione Serra 'e Criccu, Abbasanta 2016).

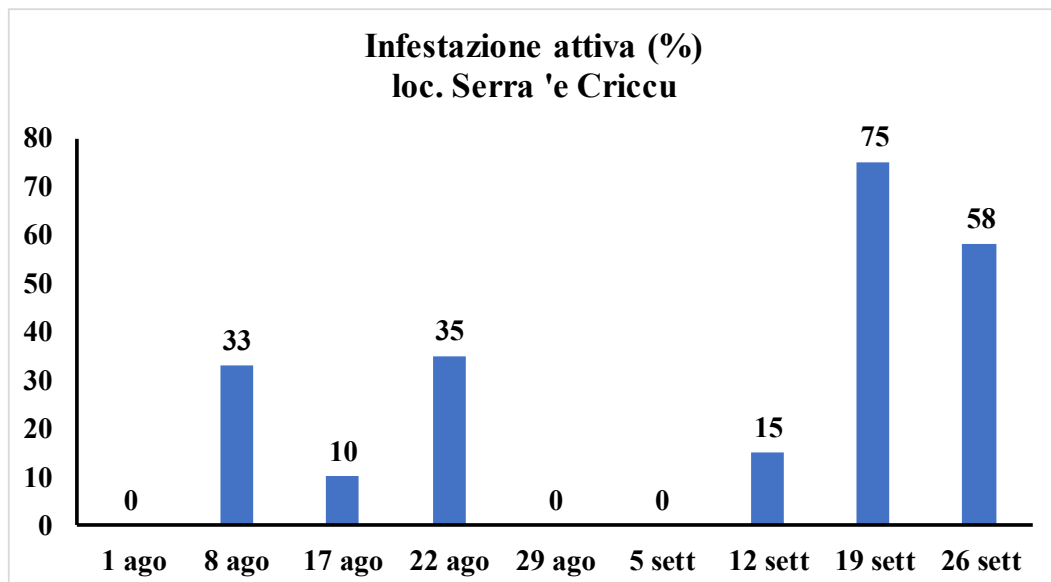


Figura 4 - Infestazione attiva di *Bactrocera oleae* espressa come percentuale di drupe infestate da uova e larve vive (Stazione di Serra 'e Criccu, Abbasanta 2016).

4.2.3 STAZIONE DI SODDI'

Nella stazione situata in agro di Soddi, nell'oliveto costituito da cultivar Tonda di Cagliari, si è verificata la presenza della mosca olearia a partire dalla fine di giugno, con un picco di catture intorno al 5 di luglio (Fig. 5). Nella restante parte del mese di luglio e per tutto agosto non si sono registrate catture mentre nel mese di settembre è, invece, ricomparsa la mosca, facendo registrare un picco di catture verso la fine del mese e i primi di ottobre, con una media di circa 30 femmine e 15 maschi per trappola.

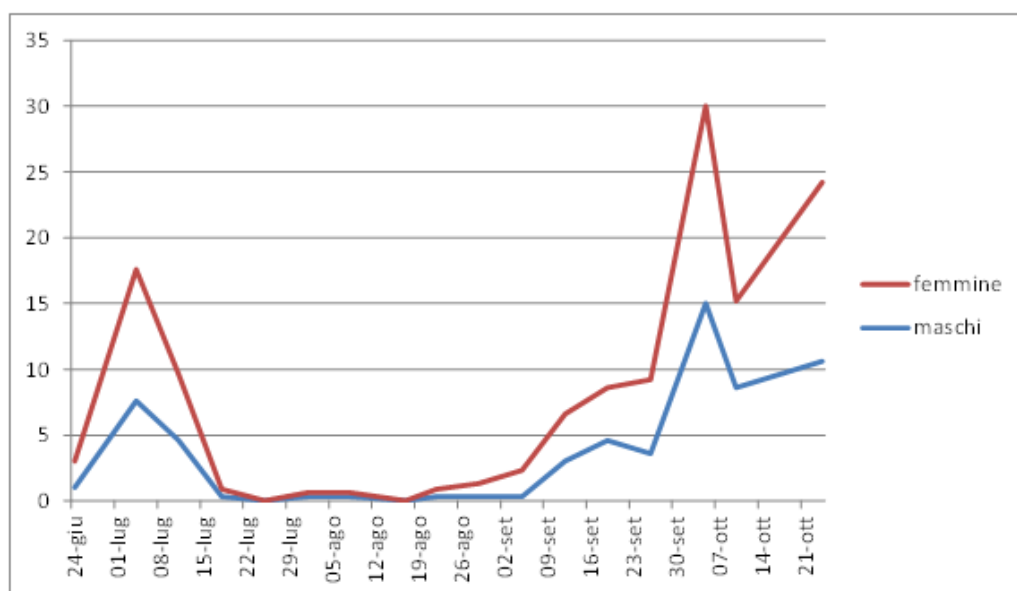


Figura 5 – Andamento dei voli della mosca delle olive rilevato a tre trappole cromotropiche ed espressi come numero medio di maschi o femmine catturati mediamente per trappola e per settimana (Stazione di Soddi, 2016).

Le alte temperature e la prolungata siccità durante tutto il periodo monitorato hanno determinato una sorta di fenoimmunità indotta che ha reso resistenti le olive agli attacchi della mosca. Per questo motivo le olive campionate spesso presentavano vistosi segni di appassimento e non presentavano punture fertili. Di conseguenza in questo oliveto non stati effettuati trattamenti insetticidi. Solo a partire dal mese di settembre le temperature più fresche e le precipitazioni hanno reso possibile l'attacco della mosca che ha determinato l'infestazione del 20% delle olive (Fig. 6).

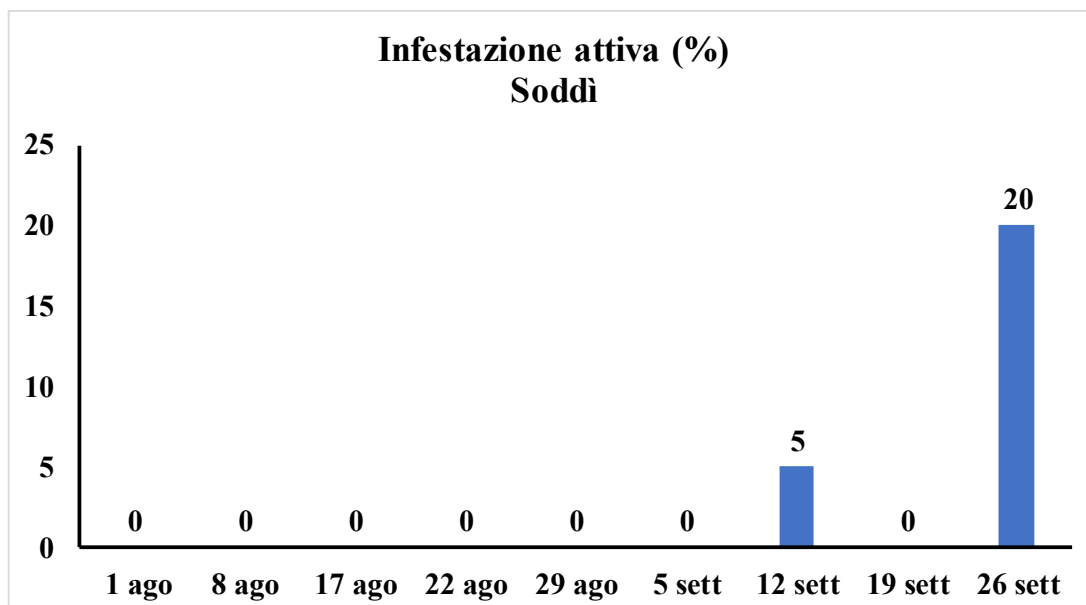


Figura 6 - Infestazione attiva di *Bactrocera oleae* espressa come percentuale di drupe con uova e larve vive (Stazione di Soddi, 2016).

4.3 TIGNOLA DELL'OLIVO

L'installazione delle trappole è stata effettuata tardivamente quando oramai i voli della generazione antofaga erano già iniziati. Infatti, nelle tre stazioni non è stato possibile individuare il picco dei voli ma si è osservato un progressivo calo delle catture che, nell'arco delle tre settimane successive, si sono progressivamente annullate (Fig. 7).

La maggior presenza degli adulti è stata registrata il 17 giugno, una settimana dopo l'installazione delle trappole, nella stazione di Abbasanta, in località *Serra 'e Criccu*, con una media di 63 catture per trappola, seguita dalla stazione in località *Mura e' Faes*, sempre in agro di Abbasanta, con una media di 58 insetti catturati.

In quella di Soddi, invece, dopo una settimana dall'installazione, avvenuta il 17 giugno, sono stati catturati mediamente 2,6 adulti per trappola.

Su tutte e tre le stazioni la presenza degli adulti della tignola è ricomparsa verso la fine di settembre, ma non si è comunque superato il numero di 5 individui per trappola.

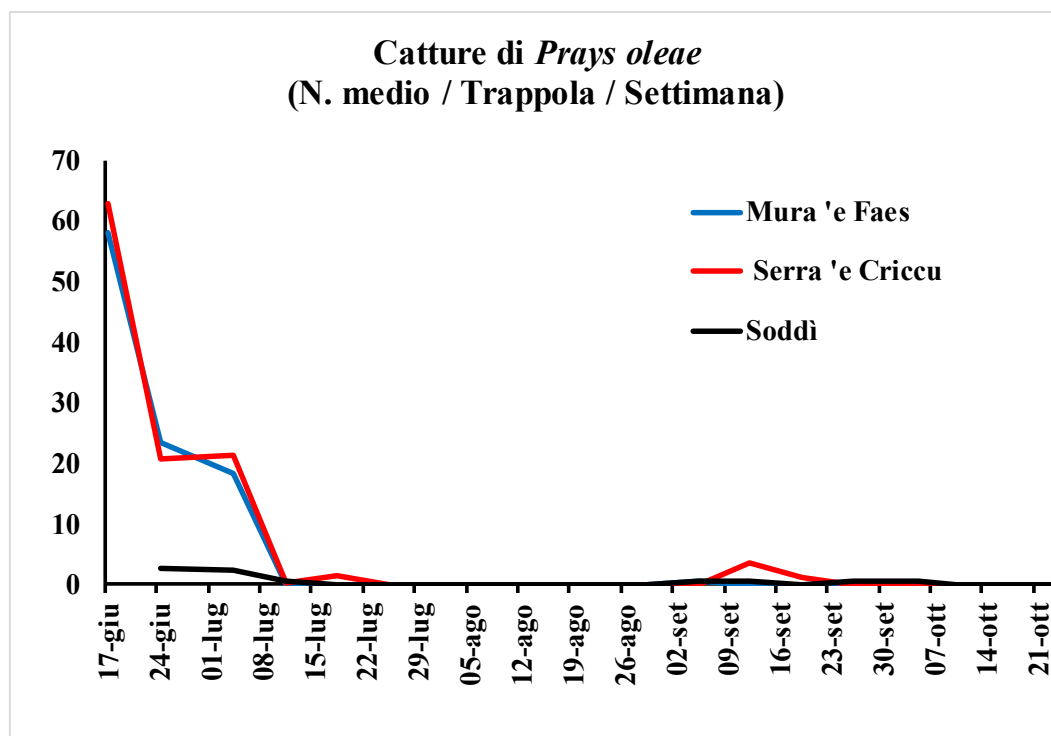


Figura 7 – Andamento dei voli della tignola dell’olivo rilevato a tre trappole a feromoni ed espressi come numero medio di maschi catturati mediamente per trappola e per settimana nelle tre stazioni di monitoraggio (2016).

I controlli dell’infestazione larvale sono stati effettuati solo il 5 settembre per valutare la reale dannosità della tignola. Nelle stazioni di Abbasanta, *Serra ‘e Criccu* e *Mura ‘e Faes*, solo il 5% delle drupe era infestata mentre nella stazione di Soddi l’attacco è stato molto più forte e ha interessato il 30% delle olive campionate (Fig. 8). La diversa intensità d’infestazione non è tuttavia attribuibile a fattori legati alle peculiarità pedoclimatiche delle stazioni ma alle diverse varietà esaminate. Infatti è noto che la Tonda di Cagliari, presente nella stazione di Soddi, risulta preferita dalla tignola. Nelle tre stazioni non sono stati effettuati trattamenti contro questo fitofago.

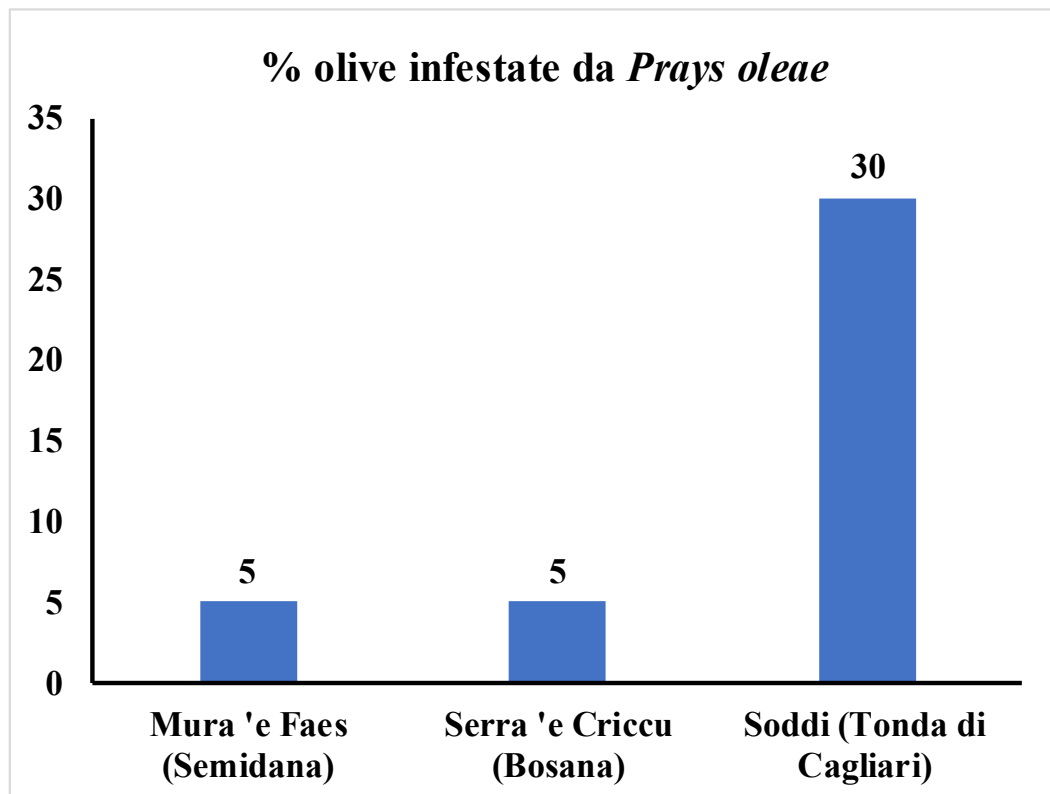


Figura 8 - Infestazione della generazione carpofaga della Tignola espressa come percentuale di drupe con larve vive (5 settembre 2016).

4.4 PROVA IN CAMPO

4.4.1 PREMESSA

Il tirocinio pratico applicativo ha previsto anche l'impostazione di una prova sperimentale di pieno campo tesa a valutare l'efficacia di due principi attivi, il Dimetoato e l'Imidacloprid, nei confronti della generazione carpofaga della tignola. Normalmente il Dimetoato viene irrorato ai primi di luglio quando sono ancora presenti uova vitali sul calice delle olivine e quando le larvette stanno penetrando attraverso i fasci fibrovascolari della drupa. Trattamenti più tardivi non hanno alcuna efficacia poiché le larve raggiungono il seme e il Dimetoato non riesce a penetrare fin dentro l'endocarpo. Un'efficacia maggiore potrebbe essere raggiunta da insetticidi sistemici, quali i neonicotinoidi, che attraverso il flusso linfatico raggiungono il seme. Per la coltura dell'olivo è registrato un prodotto a base di Imidacloprid caratterizzato da una forte sistemica, sebbene il suo impiego sia consentito solo per combattere la mosca delle olive. Con questa sperimentazione si è voluto verificare se il primo trattamento effettuato contro la mosca delle olive con Imidacloprid è efficace anche contro la tignola. Bisogna sottolineare che tale trattamento viene normalmente effettuato in un periodo variabile, ma generalmente compreso nel mese di agosto, quando le drupe hanno

ultimato la fase fenologica dell'indurimento del nocciolo e le larvette si trovano oramai protette all'interno dell'endocarpo.

4.4.2 METODOLOGIA

La prova è stata condotta in un oliveto sito in agro di Abbasanta in località *Mura 'e Faes* su olivi della cultivar Tonda di Cagliari, che è particolarmente sensibile all'attacco della tignola. È stato costituito un disegno sperimentale con 3 replicazioni per tesi su parcelle costituite da tre piante. Le tesi a confronto sono state: Confidor OTeq, Rogor L20 e Testimone non trattato.

I trattamenti sono stati effettuati il 25 agosto rispettando le dosi riportate in etichetta per ciascun prodotto commerciale (Rogor L20 = 200ml/hl; Confidor OTeq = 55 ml/hl). I prodotti sono stati irrorati con un atomizzatore con motore a scoppio spalleggiato modello Stihl SR 420. Si è avuta una particolare cura nell'indirizzare il getto della soluzione sulla chioma per evitare fenomeni di deriva e di nebulizzare il prodotto per evitare il gocciolamento che può provocare ustioni alle drupe.

Per valutare l'efficacia insetticida dei due prodotti, dopo 14 giorni dall'intervento insetticida, sono stati prelevati campioni casuali di 50 olive da ciascuna parcella per un totale di 150 olive per tesi. I campioni sono stati portati in laboratorio dove si è proceduto alla stima dell'infestazione. Nel dettaglio, ciascuna oliva è stata osservata al microscopio binoculare per individuare il foro di penetrazione delle larve di tignola che si manifesta dall'imbrunimento dei fasci vascolari sottostanti del calicetto della drupa (zona compresa tra peduncolo e frutto). Successivamente nei frutti che evidenziavano questa caratteristica, mediante l'ausilio di forbici da potatura a doppio taglio, si è proceduto alla dissezione dell'endocarpo legnoso per poter osservare al binoculare il seme e verificare la presenza di larve di tignola, vive o morte.

I dati così ottenuti sono stati espressi come numero medio di larve presenti su 100 olive. È stata inoltre calcolata la mortalità espressa come rapporto fra le larve morte e il totale degli individui osservati. I dati dell'infestazione e della mortalità sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA).

4.4.3 RISULTATI

L'infestazione larvale della generazione carpopaga della tignola è stata omogenea con valori medi su 100 olive che hanno oscillato fra le 14 larve delle parcelle trattate con Imidacloprid e 20 larve di quelle del testimone non trattato (Fig. 9), senza differenze statistiche fra le tesi a confronto.

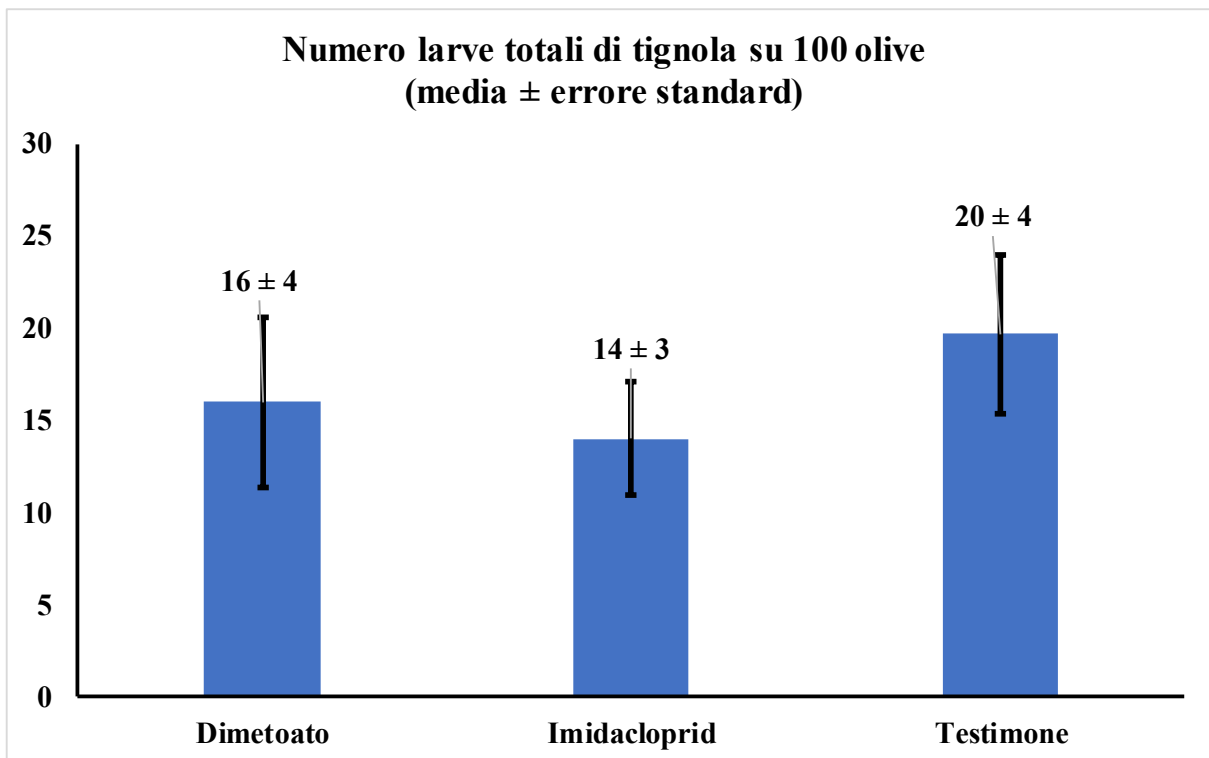


Figura 9 – Infestazione larvale della generazione carpfaga di *Prays oleae* rilevata a 14 giorni dall'intervento insetticida ($F_{2,8}=0,5$; $P=0,6291$) (Abbasanta, 2016).

La mortalità naturale è stata piuttosto bassa interessando solo il 3,7 % della popolazione larvale. Nelle olive trattate con i due insetticidi si è invece registrata una maggiore percentuale di larve morte con valori pari al 23,4 e 35,6% rispettivamente per il Dimetoato e l'Imidacloprid (Fig. 10). La elevata variabilità dei dati non ha comunque permesso di evidenziare differenze statisticamente significative.

Questi risultati indicano una scarsa efficacia anche dei prodotti sistemici quando vengono irrorati tardivamente e confermano che la generazione carpfaga del *Prays oleae* può essere efficacemente combattuta solo quando si trova in fase di uovo o larvetta neonata.

I trattamenti sono stati invece estremamente efficaci contro la mosca delle olive determinando mortalità del 100% nelle parcelle trattate con Imidacloprid e del 94% in quelle trattate con Dimetoato. Questi valori sono risultati statisticamente superiori alle mortalità indotte dai fattori naturali di controllo registrati nelle parcelle non trattate (Fig. 11).

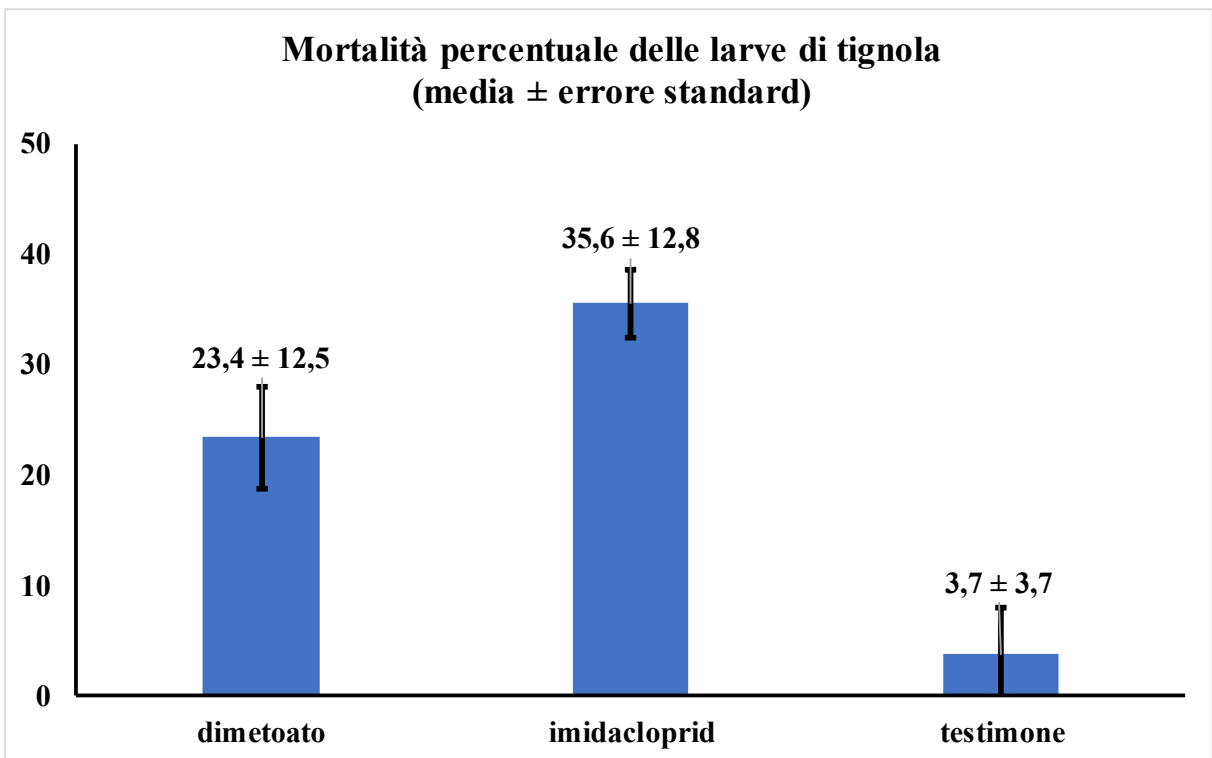


Figura 10 – Mortalità larvale della generazione carpofaga di *Prays oleae* rilevata a 14 giorni dall'intervento insetticida ($F_{2,8}=2,31$; $P=0,1798$) (Abbasanta, 2016).

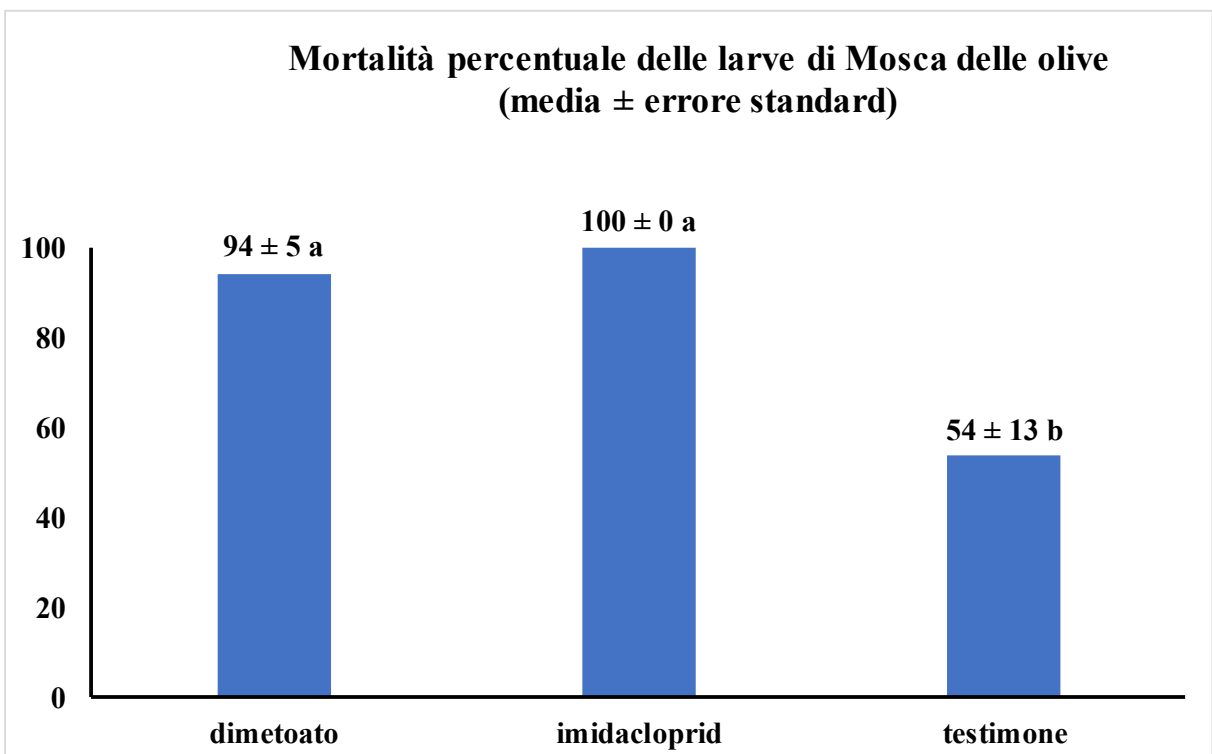


Figura 11 – Mortalità larvale di *Bactrocera oleae* rilevata a 14 giorni dall'intervento insetticida ($F_{2,8}=9,64$; $P=0,0134$; i valori seguiti da lettere diverse sono statisticamente significativi) (Abbasanta, 2016).

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attività formativa svolta durante il tirocinio, nel periodo compreso tra giugno e ottobre 2016, presso l'Agenzia Laore, è stata utile e ha completato la mia preparazione nel settore olivicolo. In particolare, ho avuto modo di partecipare alla realizzazione di una rete di monitoraggio delle avversità dell'olivo senza trascurare aspetti fondamentali della gestione dell'oliveto riguardanti non solo le strategie di difesa dei principali fitofagi ma anche la corretta gestione culturale.

Dopo una prima fase di affiancamento ho raggiunto una completa autonomia nell'applicare le tecniche di monitoraggio normalmente impiegate dal personale specializzato dell'Agenzia Laore. Questa capacità mi ha consentito di gestire autonomamente le stazioni di rilevamento del territorio di Guicer – Barigadu e di contribuire alla raccolta dei dati necessari alla stesura dei bollettini fitosanitari che l'Agenzia dirama settimanalmente per informare gli olivicoltori dello stato di sanità della coltura. In questo modo è possibile intervenire tempestivamente e solo al raggiungimento delle soglie economiche di intervento evitando trattamenti insetticidi che spesso si traducono in un inutile costo. Purtroppo non è raro che gli agricoltori ricorrano ancora a interventi a calendario, causando un notevole impatto sull'entomofauna utile e favorendo la pullulazione di fitofagi secondari. L'indiscriminato impiego di prodotti fitosanitari favorisce inoltre fenomeni di resistenza che determinano un progressivo incremento delle dosi di principio attivo con un conseguente maggiore rischio per la salute del consumatore.

I principi della lotta integrata sono stati resi obbligatori dalle norme comunitarie sull'uso sostenibile dei pesticidi (Direttiva 2009/128CE del 21 Ottobre 2009; GU dell'Unione Europea L 309 del 24 Novembre 2009) che prevedono come misure obbligatorie l'applicazione di idonei protocolli di monitoraggio e di previsione dell'incidenza delle avversità delle colture e l'obbligo degli agricoltori di adottare la lotta integrata. Tale obbligo deve essere però supportato da una adeguata assistenza tecnica pubblica che disponga di proprie reti di monitoraggio. Da questo punto di vista la Sardegna è un'eccellenza a livello nazionale ed europeo poiché l'Agenzia Laore ha tra i compiti statutari anche quello di attivare servizi di informazione e comunicazione per favorire la diffusione e l'applicazione della difesa integrata.

Nel corso del tirocinio ho anche seguito una prova sperimentale tesa a valutare se i trattamenti a base di Dimetoato e Imidacloprid, normalmente effettuati contro la mosca delle olive, risultano efficaci anche contro la generazione carpofoaga della tignola. I risultati hanno

evidenziato che il primo trattamento curativo contro la mosca delle olive viene effettuato quando le larve di tignola hanno già raggiunto la parte interna del nocciolo che rappresenta una barriera alla penetrazione degli insetticidi. Si sono pertanto ottenute mortalità insufficienti a contenere i danni della tignola. Questo risultato implica che la lotta alla generazione carpfaga di *Pray oleae* può essere attuata solo con interventi specifici condotti nel mese di giugno in presenza di uova e larve neonate.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

- DELRIO G., LENTINI A., BANDINO G., MORO C., SEDDA P., 1996. Osservazioni preliminari sulla resistenza di alcune cv di olio all'attacco della generazione carpofoga di *Prays oleae*. Atti del convegno su "L'Olivicoltura Mediterranea: Stato e Prospettive della Coltura e della Ricerca". Rende (CS) 26-28 Gennaio 1995, pp. 561-568.
- DELRIO G., LENTINI A., SATTÀ A., 2004. Protezione integrata e impiego di *Bacillus thuringiensis* in olivicoltura. In: La difesa dai fitofagi in condizioni di olivicoltura biologica. Atti dell'accademia Nazionale dell'olivo e dell'olio. Spoleto, 29-30 ottobre 2002, pp. 5-22.
- Guida all'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, D. Lgs. 14 agosto 2012, n.150. Agenzia Laore Sardegna, pp. 157-163.
- LENTINI A., FOXI C., DELRIO L., 2004. Prove di lotta alla mosca delle olive con la tecnica delle catture massali. Atti XIX Congr. Naz. Ital. Entomol., Catania 10-15 giugno 2002, pp.693-698.
- LOPEZ-VILLALTA M.C., 1999. Controllo dei parassiti dell'olivo. C.O.I. Produzione L.R. Cuéllar, Spagna, p. 207.
- MORETTINI A., 1950. Olivicoltura, Ramo editoriale degli agricoltori, Roma, pp. 57-177.
- POLLINI A., PONTI I., LAFFI F., 1993. Insetti dannosi alle piante da frutto, Schede Fitopatologiche. Edizioni Informatore Agrario Verona, pp. 189-204.
- VALLI R., 1990, Arboricoltura generale e speciale, Edagricole – Edizioni agricole, pp. 369-405.