



Regione Siciliana
*Assessorato Regionale
delle Risorse Agricole
ed Alimentari
Dipartimento Regionale
degli Interventi
Strutturali per l'Agricoltura*

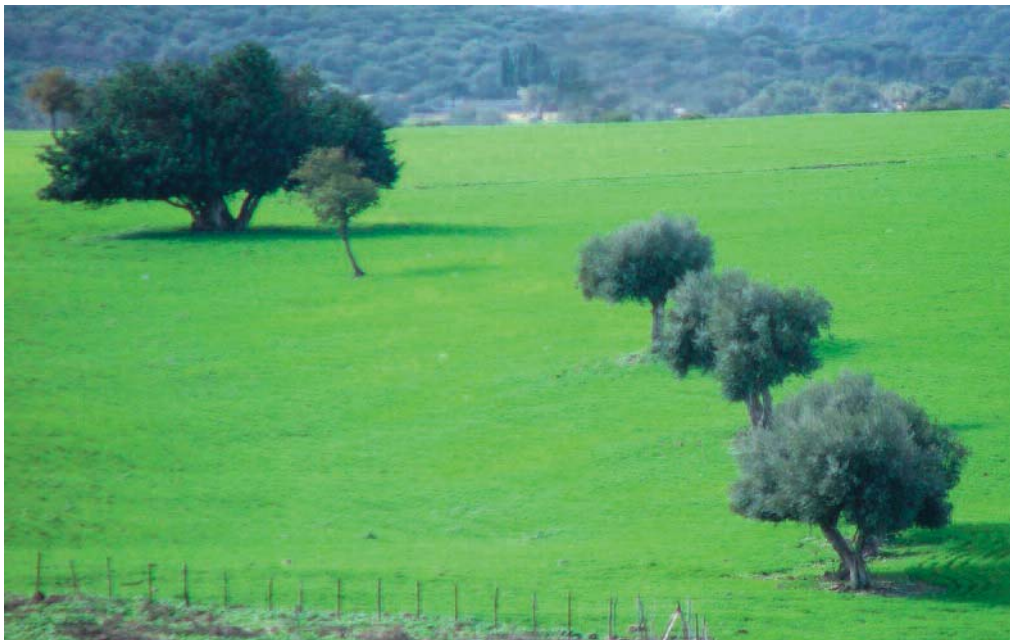


Università degli Studi di Catania
Dipartimento GeSA



Università degli Studi di Palermo
Dipartimento DEMETRA

Progetto per lo sviluppo dell'agricoltura biologica in Sicilia



*La riproduzione anche parziale dei testi e delle immagini deve avere solamente scopi didattici e non commerciali
e deve riportare il nome dell'Autore della ricerca.*

Printed in Italy

© 2011 Qanat Edizioni
ISBN: 978.88.96414.62.0

Primi studi sulla biologia e sul controllo di *Cydia funebrana* (Treitschke) in susineti biologici siciliani

R. Rizzo, G. Lo Verde

Dipartimento DEMETRA Sezione di Entomologia Agraria. Università degli Studi di Palermo - roberto.rizzo@unipa.it

Summary

First studies on biology and control of *Cydia funebrana* (Treitschke) in Sicilian organic plum orchards.

Cydia funebrana (Treitschke), considered the key pest in the Sicilian plum orchards. Few studies were carried out in Sicily concerning *C. funebrana* life cycle, forecasting models and the effectiveness of some products permitted in organic plum orchards.

In 2010 researches were carried out in three Sicilian plum orchards, two in Palermo Province (Monreale and San Giuseppe Jato) and one in Agrigento Province (Castrofilippo), in order to monitor the population, to evaluate damage levels caused by the plum moth and to estimate how many generations it could complete by Charmillot's forecasting model.

In addition, in San Giuseppe Jato, the effectiveness of mineral oil and Spinosad, products permitted in organic farming, was evaluated on three different plum cultivars, Angeleno, Friar and Stanley.

Field data showed that the plum moth completes at least three yearly generations. Moreover, clear differences have been found among the cultivars compared in San Giuseppe Jato orchard, Angeleno being the most susceptible to the moth attack. Local plum cultivars in Monreale were more susceptible to plum moth attack than all the other ones.

Charmillot's model about generation numbers by temperature records, provided an overestimate of the *C. funebrana* generations.

The only orchard in which the infestation level was very low was that in Castrofilippo.

Field trials did not show adequate efficacy of tested products to reduce *C. funebrana* damages.

Key words: Plum moth, forecasting model, organic plum orchards

Riassunto

Nonostante *Cydia funebrana* (Treitschke) sia considerato il fitofago chiave per il susino, coltura che negli ultimi anni ha visto un aumento delle superfici investite in Sicilia, poco si conosce sulla sua biologia in questa regione, sulla possibilità di applicare modelli previsionali per una migliore gestione delle infestazioni e sull'efficacia di prodotti consentiti nell'agricoltura biologica per il suo controllo.

Nel 2010 sono state condotte indagini in due susineti della provincia di Palermo, (Monreale e San Giuseppe Jato) ed in un susineto della provincia di Agrigento (Castrofilippo), con l'obiettivo di monitorare la densità di popolazione, valutare i livelli di dannosità e stimare il numero di generazioni annue applicando il metodo previsionale di Charmillot.

Inoltre, a San Giuseppe Jato, è stata saggiata l'efficacia degli olii minerali e dello Spinosad, su tre diverse cultivar (Angeleno, Friar e Stanley).

I dati rilevati evidenziano che il tortricide compie almeno tre generazioni annue, mentre il modello previsionale adottato indica un numero più elevato di possibili generazioni.

L'infestazione è variata da livelli molto bassi a Castrofilippo, a livelli compresi fra il 32% e il 60% nelle tre cultivar di San Giuseppe Jato, evidenziando una diversa suscettibilità di ciascuna di esse.

I prodotti utilizzati, anche a causa della bassa persistenza che li caratterizza, non hanno consentito di ottenere un adeguato controllo dell'infestazione.

Introduzione

Nell'ultimo decennio si è registrato un interesse crescente per la coltura del susino, probabilmente dovuto all'allargamento del panorama varietale che rende la coltivazione possibile in ambienti diversificati. Ciò ha determinato un incremento delle superfici investite pari al 10% in Italia e in Sicilia, a cui ha fatto seguito un costante aumento delle produzioni (fonte: ISTAT).

Nell'ultimo quinquennio si sono registrate, soprattutto negli areali siciliani dove il susino è da più lungo tempo presente, cospicue perdite di produzione dovute alle infestazioni del lepidottero tortricide *Cydia funebrana* (Treitschke), le cui larve si nutrono all'interno dei frutti causando la loro decolorazione, l'emissione di gomma in corrispondenza dei fori d'ingresso, una maturazione precoce seguita dalla caduta dei frutti stessi (Alford, 1987).

Un'approfondita ricerca bibliografica ha messo in luce una profonda carenza di studi riguardanti il ciclo biologico del tottricide in Sicilia e l'adozione di programmi di difesa che prevedano l'utilizzo di modelli previsionali adattati alle condizioni della regione. Inoltre risulta poco studiata anche l'efficacia di prodotti registrati per il susino e utilizzabili nella conduzione biologica.

Obiettivo del presente lavoro è stato quello di studiare l'andamento delle popolazioni di *C. funebrana* in susinetti siciliani, valutando la sua dannosità. Inoltre si è cercato di confrontare il numero delle generazioni rilevate con l'uso di trappole a feromone con il numero di generazioni ipotizzabili sulla base del modello di Charmillot, che tiene in considerazione la soglia minima di temperatura a cui i diversi stadi del lepidottero possono svilupparsi. Le trappole a feromone sono comunemente usate per il monitoraggio dei voli degli adulti di *C. funebrana* (Delley et al., 1975; Alford, 1978; Novak and Hrdy, 1986), e insieme con il calcolo della somma termica sono importanti componenti per l'elaborazione di modelli fenologici (Croft et al., 1976, Riedl et al., 1976). I modelli che utilizzano la somma termica sono considerati uno strumento utile per la previsione della presenza di un

determinato stadio di un parassita (Mols, 1992, Butturrini et al., 2002).

Infine è stata valutata l'efficacia dell'olio minerale e dello Spinosad, prodotti consentiti in agricoltura biologica per il controllo di *C. funebrana*.

Materiali e metodi

Aree di studio

Le indagini si sono svolte nel 2010 in due susinetti in provincia di Palermo, a Monreale e San Giuseppe Jato, e uno in provincia di Agrigento a Castrolibero.

Nel susineto di Monreale, condotto secondo le pratiche dell'agricoltura convenzionale, sono presenti due cultivar autoctone, "Sanacore" ed "Arido di Core" che insistono ciascuna su una superficie di 1 ha. Il susineto si trova all'interno di un'antica area frutticola della Conca d'Oro di Palermo.

Nel susineto di San Giuseppe Jato, dall'estensione di circa 5 ha, sono presenti cultivar cino-giapponesi ed europee quali l'Angelino, la Friar, la President e la Stanley. Ognuna di esse è presente in campo su due file di piante che si ripentono per quattro volte. Ogni filare è composto in media da 90 piante.

Nel susineto di Castrolibero, a conduzione biologica, sono presenti diverse varietà cino-giapponesi ed europee nonché numerosi semenzali. Le cultivar predominanti sono l'Angelino, l'October Sun e la President, che sono distribuite in gruppi di egual numero in tutto l'appezzamento, che ha un'estensione di 1,8 ha.

La ricerca è stata condotta sulle cultivar Sanacore a Monreale, Angelino, Friar e Stanley a S. Giuseppe Jato e le cultivar Angelino e October Sun a Castrolibero.

Monitoraggio degli adulti di Cydia funebrana

A partire dall'inizio della seconda decade di aprile per i susinetti di Monreale e San Giuseppe Jato e dalla terza decade di aprile nel susineto di Castrolibero, sono state poste in campo e controllate con cadenza bisettimanale tre trappole a

feromone (Z-8 ed E-8 dodecenilacetato + dodecenilacetato) del tipo traptest. Per escludere la cattura di maschi di *Cydia molesta* (Busck), considerato che il componente principale del feromone usato nelle trappole per la cattura di entrambe le specie è lo stesso, si è effettuata l'identificazione degli individui catturati attraverso l'esame microscopico delle armature genitali. In tal modo sono stati esaminati tutti gli individui trovati in trappole con meno di 50 catture e il 50% dei maschi presenti in trappole con catture superiori a tale valore.

Infestazione sui frutti

A partire dal 27 aprile fino al 30 di agosto, nei susineti di San Giuseppe Jato e Monreale, sono state eseguite a cadenza bisettimanale osservazioni sui frutti all'albero, per registrare la presenza delle uova. L'infestazione attiva (presenza di larve e crisalidi) e pregressa (presenza di fori e gallerie) è stata rilevata in tutti e tre i susineti effettuando ogni due settimane, dal 25 maggio al 30 agosto, campionamenti di frutti da esaminare successivamente in laboratorio.

In particolare, a San Giuseppe Jato sono stati osservati e raccolti 5 frutti per pianta su 10 piante di ciascuna delle cultivar, scelte nella parte centrale di una parcella di circa 0,5 ha che durante tutto il periodo della sperimentazione non è stata sottoposta ad alcun intervento fitosanitario.

Nel susineto di Monreale, sono stati selezionate due piante della cultivar Sanacore, su cui non è stato effettuato per tutta la stagione alcun trattamento, sulle quali ad ogni data di campionamento sono stati raccolti 50 frutti per pianta.

Infine a Castrolibero è stata effettuata la raccolta di 10 frutti su 5 alberi delle cultivar scelte, tutti esenti da trattamenti.

In tutti e tre i susineti il campionamento ha avuto cadenza bisettimanale a partire dal 13 maggio fino al 6 ottobre.

I dati rilevati in campo sulla comparsa delle uova del tortricida sui frutti sono stati utilizzati per applicare il relativo modello previsionale di Charmillot (Charmillot et al., 1979), secondo il quale la soglia di sviluppo è 10°C. In termini di gradi-giorno lo sviluppo delle uova richiede in media 75 gradi-giorni, quello delle larve 175 e

delle crisalidi 160. Considerando 10 gradi-giorno per la preovideposizione, il ciclo completo richiede circa 420 gradi-giorno. Sulla base di tale fabbisogno, sono stati conteggiati i gradi-giorno nel periodo della ricerca, a partire dalla prima data di rilevamento delle uova sui frutti in ciascuno dei tre susineti ricavando così un numero teorico di generazioni possibili e la probabile data di ovideposizione di ciascuna di esse, confrontando i risultati di tale elaborazione con i dati reali sull'andamento delle catture e dell'infestazione.

Valutazione dell'efficacia dei prodotti consentiti in biologico per il controllo di *C. funebrana*

Per valutare l'efficacia di alcuni prodotti consentiti dalla normativa per la conduzione biologica del susineto nel controllo di *C. funebrana*, il campo di San Giuseppe Jato è stato suddiviso in tre parcelle ognuna delle quali conteneva piante delle cultivar Angeleno, Friar e Stanley. Due parcelle sono state sottoposte rispettivamente al trattamento con olio minerale e Spinosad (25 maggio, 15 giugno e 13 luglio); la terza parcella non ha subito alcun trattamento, rappresentando così il testimone.

In ciascuna parcella sono state marcate 10 piante per ogni cultivar, da cui sono stati prelevati cinque frutti ad ogni data di campionamento, al fine di valutare l'infestazione. I campionamenti, iniziati il 25 maggio 2010 e conclusi il 30 agosto 2010 (momento della raccolta), hanno avuto cadenza bisettimanale.

I dati relativi all'infestazione e alla presenza delle uova sui frutti sono stati analizzati con l'ANOVA 1-Via per singola data e ANOVA per misure ripetute per tutto il periodo di campionamento, entrambe le analisi sono state seguite dal test di Tukey ($p < 0,05$).

Risultati e discussione

Monitoraggio degli adulti di *C. funebrana* e infestazione sui frutti

Dall'esame delle armature genitali dei maschi catturati in tutti i susineti si è confermato che gli individui esaminati appartenevano sempre alla

specie *C. funebrana*, con l'eccezione di un solo maschio di *C. molesta* raccolto all'inizio della stagione nel susineto di Monreale.

Nei due susineti della provincia di Palermo le catture di maschi sono iniziate nel momento in cui sono state innescate le trappole (seconda decade di aprile), facendo registrare un primo picco all'inizio di maggio, con livelli più elevati nel susineto di Monreale (*Grafici 1 e 2*).

A San Giuseppe Jato dalla fine di giugno sino ad ottobre il livello delle catture si è sempre mantenuto elevato, fino a raggiungere oltre 100 maschi per trappola durante la prima settimana di agosto. A Monreale invece si è registrato nello stesso periodo un abbassamento delle catture (circa 60 maschi per trappola per settimana) a metà luglio. In entrambi i casi dalla fine agosto le catture si sono mantenute intorno ai 45-50 per trappola, per poi diminuire definitivamente all'inizio di ottobre (meno di 10 catture per trappola). Non è escluso che l'inizio dei voli della generazione svernante possa essere avvenuto all'inizio di aprile o addirittura a marzo.

Un discorso a parte va fatto per il susineto di Castrolibero, in cui il picco delle catture è

stato di 5 adulti per trappola per settimana alla fine di giugno (*Grafico 3*). Tuttavia va evidenziato che il contesto agroambientale di Castrolibero differisce notevolmente dalle altre due zone, in quanto nella provincia di Agrigento la coltura del susino risulta poco o affatto diffusa, per cui anche il fitofago, per la sua specificità, non può considerarsi diffuso nè tantomeno abbondante.

A San Giuseppe Jato nei mesi estivi, sulla base dei soli livelli delle catture, che sono stati elevati e costanti, non risulta possibile distinguere le diverse generazioni, mentre nel susineto di Monreale sono distinguibili due diversi picchi estivi, a fine giugno e nella seconda metà di agosto, corrispondenti a due diversi picchi nell'andamento registrato a Castrolibero, il primo tra fine giugno e inizio luglio ed il secondo, più contenuto, sempre a metà agosto.

Infestazione sui frutti

La percentuale di infestazione delle tre cultivar presenti a San Giuseppe Jato ha evidenziato andamenti differenti, come atteso anche sulla base del diverso periodo di maturazione dei frutti

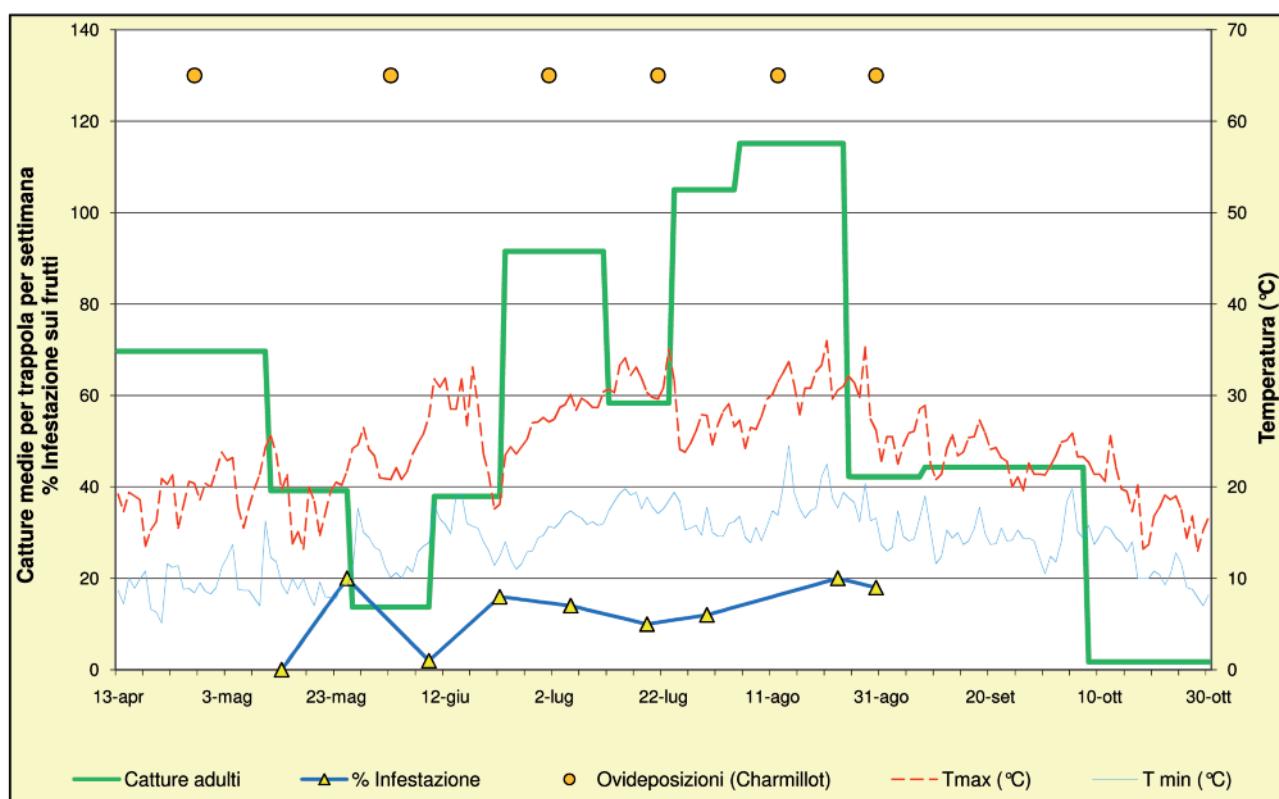


Grafico 1 - Andamento delle catture di maschi di *C. funebrana*, dell'infestazione e delle temperature minime e massime nel susineto di Monreale (Stazione Agrometeorologica SIAS: Monreale, PA – 630 m.s.l.m.). Sono inoltre presentate le date delle probabili ovideposizioni sulla base della somma termica dei gradi giorno secondo Charmillot.

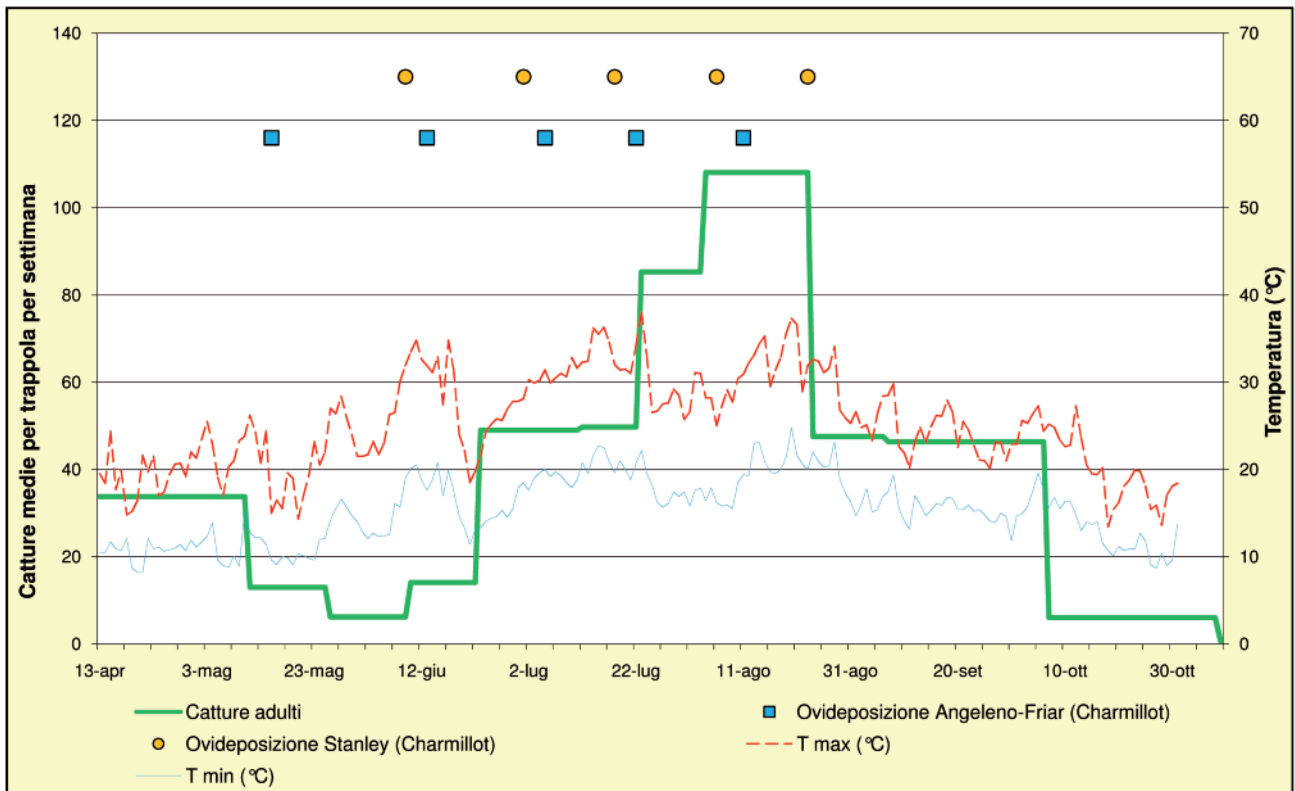


Grafico 2 - Andamento delle catture di maschi di *C. funebrana*, e andamento delle temperature minima e massima nel susineto di San Giuseppe Jato (Stazione Agrometeorologica SIAS: Camporeale, PA – 460 m s.l.m.). Sono inoltre presentate le date delle probabili ovideposizioni sulla base della somma termica dei gradi giorno secondo Charmillot.

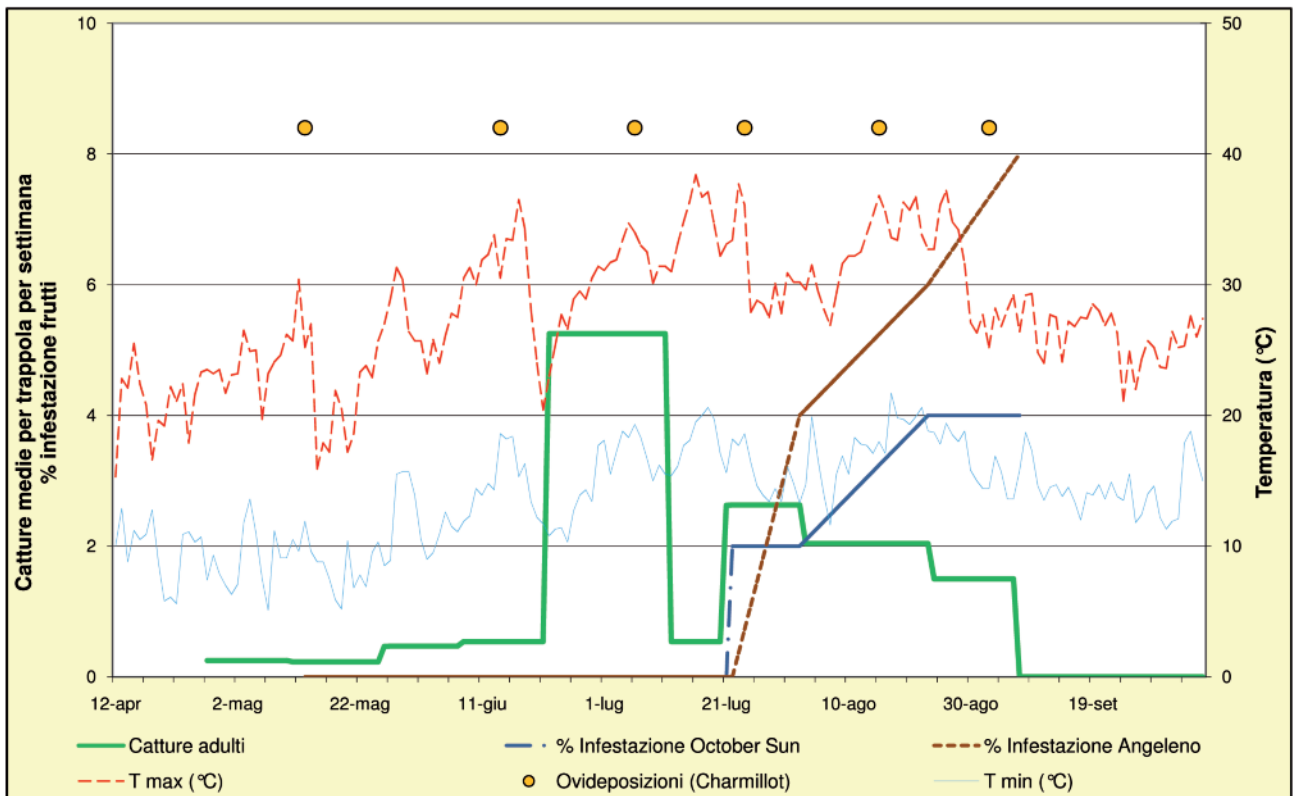


Grafico 3 - Andamento delle catture di maschi, dell'infestazione di *C. funebrana* e andamento delle temperature minima e massima nel susineto di Castrofilippo (Stazione Agrometeorologica SIAS: Canicattì, AG – 465 m s.l.m.). Sono inoltre presentate le date delle probabili ovideposizioni sulla base della somma termica dei gradi giorno secondo Charmillot.

che le caratterizza (*Grafico 4*). Va rilevato che nelle cv Angeleno e Friar il picco di infestazione è stato elevato e contemporaneo, con livelli nettamente superiori nella prima (60% il 16 luglio) che nella seconda (42% di frutti infestati). La cv Stanley, a maturazione tardiva, ha fatto registrare invece il massimo livello d'infestazione (32%) il 17 agosto. Differenze significative rispetto alle altre due cultivar sono state registrate il 21 giugno, il 16 e il 30 luglio.

A Monreale il livello di infestazione nelle piante della prova si è mantenuto inferiore al 20%, nonostante i livelli elevati di catture nelle trappole (*Grafico 2*). Ciò è da imputare probabilmente al fatto che in tale susineto vengono eseguiti trattamenti chimici a calendario, che nonostante le precauzioni adottate, hanno interessato per deriva anche le piante della prova.

A Castrolibello l'infestazione dei frutti è stata pari a zero in entrambe le cultivar fino al momento del primo picco di volo del fitofago (fine

giugno-inizio di luglio, *Grafico 3*), dopo il quale si è avuto un lieve innalzamento delle percentuali di infestazione, che a fine prova sono risultate del 2% nella cultivar October Sun e dell'8% nell'Angeleno.

L'elaborazione basata sul calcolo dei gradi-giorno ha interessato il periodo tra l'osservazione delle prime uova e la fine della prova, coincidente a San Giuseppe Jato con l'assenza di frutti a causa della cascola, e negli altri due susineti con la raccolta commerciale dei frutti. Sulla base della data di comparsa delle uova e dell'andamento climatico il modello indica che l'insetto potrebbe completare un numero di 5-6 generazioni (*Grafici 1,2 e 3*). Tale valore risulta molto più elevato rispetto a quanto riportato in bibliografia per le regioni meridionali italiane, dove si ritiene che *C. funebrana* svolga tre generazioni (Molinari, 1995; Tremblay, 1993) e anche rispetto a quanto ipotizzabile sulla base dell'andamento delle catture osservato a Monreale e Castrolibello (*Grafici 2, 3*).

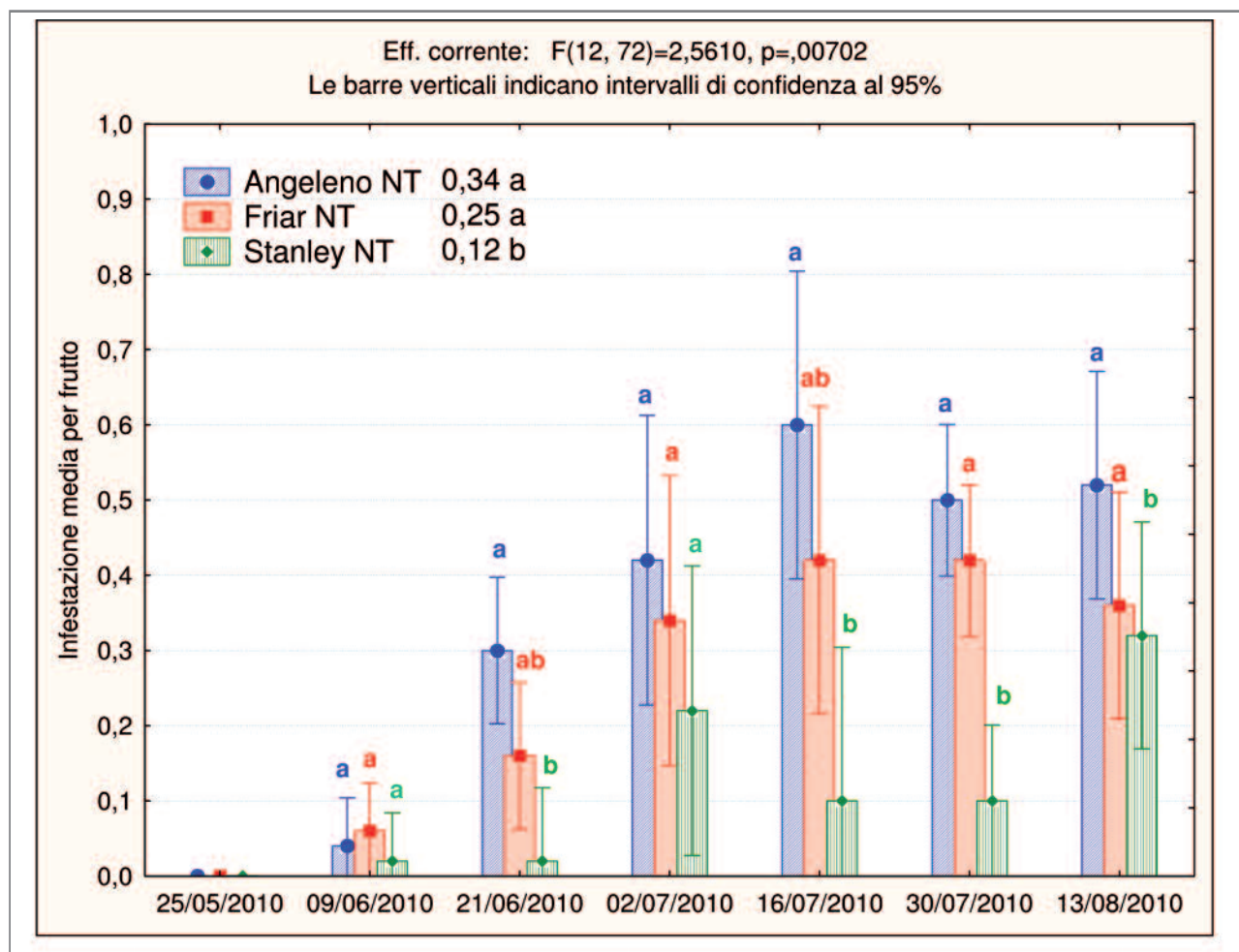


Grafico 4 - Confronto nell'andamento dell'infestazione nelle parcelle non trattate delle diverse cultivar di susino a San Giuseppe Jato (lettere diverse indicano differenze statisticamente significative, ANOVA 1 - via seguita da test di Tukey, $p<0,05$).

La diversa situazione riscontrata a S. Giuseppe Jato (*Grafico 2*) sembrerebbe indicare che, in susineti caratterizzati dalla presenza di elevati livelli di popolazione e da diverse cultivar con epoca scalare di maturazione, le generazioni estive si sovrappongono, rendendo impossibile l'individuazione dei picchi di volo di ciascuna di esse. L'importanza della presenza contemporanea di cultivar diverse sembra anche confermata dalle osservazioni riguardanti l'infestazione, che sembrano indicare una selettività da parte del fitofago, probabilmente collegata sia all'epoca di maturazione che alle caratteristiche chimico-fisiche dei frutti delle diverse cultivar. Le indicazioni fornite dal modello utilizzato sembrano quindi differire da quanto registrato in campo, rendendone l'applicazione di dubbia utilità, quanto meno nella formulazione attuale e nella nostra regione.

Valutazione dell'efficacia dei prodotti consentiti in biologico per il controllo di *C. funebrana*

L'analisi statistica dei livelli di infestazione sui frutti della cv Angeleno non ha mostrato differenze significative tra il testimone e le tesi trattate. Soltanto nella prima data di campionamento (09/06/10) si registrano valori di infestazione significativamente superiori dei frutti trattati con olio minerale rispetto a quelli non trattati (*Tabella 1*). L'analisi statistica dell'intero periodo conferma che tra le tesi non esiste alcuna differenza significativa dell'infestazione (*Tabella 3*).

Anche per la cv Friar si sono avute differenze significative tra l'infestazione dei frutti trattati con olio e quelli non trattati, con valori di infestazione significativamente superiori nella tesi trattata con olio il 9 giugno e il 2 luglio. L'analisi dei livelli di infestazione dell'intero periodo mostra per questa cultivar valori dell'infestazione dei frutti trattati con olio significativamente superiori rispetto a quelli del testimone e dei frutti trattati con Spinosad.

Per quanto riguarda la cv Stanley, a maturazione più tardiva rispetto alle precedenti, differenze significative si sono registrate tra le tesi nelle date del 16 e 30 luglio e 13 agosto. In particolare il 16 luglio si sono registrati, per i frutti trattati con i due prodotti, valori nell'infestazione statisticamente superiori a quelli della tesi controllo. Nelle altre due successive date di campionamento l'infestazione dei frutti della tesi olio è risultata significativamente superiore rispetto a quella della tesi controllo e Spinosad. L'analisi dell'infestazione dell'intero periodo dell'infestazione relativo alle tre tesi della cv Stanley mostra valori significativamente superiori della tesi olio rispetto al testimone ma non nei riguardi della tesi Spinosad che a sua volta non differisce dal controllo.

L'analisi statistica dei dati riguardante il numero delle uova rilevate sui frutti nelle diverse cultivar presenti a San Giuseppe Jato nelle diverse date di campionamento non ha mostrato

TESI	09/06/10	21/06/10	02/07/10	16/07/10	30/07/10	13/08/10	30/08/10
Angeleno							
NonTrattato	0,04 b	0,30 ab	0,42 a	0,60 a	0,50 ab	0,52 a	
Olio	0,38 a	0,38 a	0,64 a	0,72 a	0,30 b	0,42 a	
Spinosad	0,18 b	0,16 b	0,54 a	0,60 a	0,54 a	0,58 a	
Friar							
NonTrattato	0,06 b	0,16 ab	0,34 b	0,42 a	0,42 a	0,36 a	0,44 a
Olio	0,22 a	0,28 a	0,64 a	0,52 a	0,54 a	0,56 a	0,44 a
Spinosad	0,06 b	0,02 b	0,38 b	0,56 a	0,48 a	0,42 a	0,32 a
Stanley							
NonTrattato	0,02 a	0,02 a	0,22 a	0,10 b	0,10 b	0,32 b	0,10 a
Olio	0,04 a	0,08 a	0,32 a	0,38 a	0,42 a	0,56 a	0,10 a
Spinosad	0,02 a	0,10 a	0,16 a	0,40 a	0,20 b	0,32 b	0,10 a

Tabella 1 - Infestazione totale sui frutti nelle diverse cultivar presenti a San Giuseppe Jato nelle diverse date di campionamento. I dati del 25 maggio non sono stati riportati in tabella in quanto l'infestazione in tale data è stata nulla in tutti i campioni (lettere diverse indicano differenze statisticamente significative, ANOVA 1 - via seguita da test di Tukey, $p < 0,05$).

TESI	09/06/10	21/06/10	02/07/10	16/07/10	30/07/10	13/08/10
Angeleno						
NonTrattato	0,06 a	0,36 a	0,46 a	0,48 a	0,60 a	0,34 a
Olio	0,06 a	0,38 a	0,74 a	0,46 a	0,40 a	0,18 ab
Spinosad	0,02 a	0,26 a	0,50 a	0,48 a	0,50 a	0,04 b
Friar						
NonTrattato	0,00 a	0,24 ab	0,16 b	0,18 a	0,22 a	0,14 a
Olio	0,02 a	0,30 a	0,82 a	0,02 b	0,38 a	0,00 b
Spinosad	0,00 a	0,04 b	0,18 b	0,14 ab	0,22 a	0,02 b
Stanley						
NonTrattato	0,00 a	0,12 a	0,26 a	0,06 a	0,08 a	0,20 a
Olio	0,00 a	0,12 a	0,24 a	0,14 a	0,14 a	0,22 a
Spinosad	0,00 a	0,06 a	0,12 a	0,08 a	0,18 a	0,00 b

Tabella 2 - Numero medio di uova di *C. funebrana* registrate sui frutti nelle diverse cultivar presenti a San Giuseppe Jato nelle diverse date di campionamento (lettere diverse indicano differenze statisticamente significative, ANOVA 1 - via seguita da test di Tukey, $p < 0,05$).

per le cultivar Angeleno e Stanley alcuna differenza significativa se non nell'ultima data, dove le tesi trattate con Spinosad hanno avuto un numero medio di uova significativamente inferiore al testimone (Tabella 2). Diversa è risultata la situazione nella cultivar Friar, dove nella tesi trattata con olio minerale si è registrato un andamento altalenante, con valori del numero medio di uova significativamente superiori alle altre due tesi solo nella data del 2 luglio.

Complessivamente, tenendo conto dell'intero periodo della sperimentazione, nella cv Angeleno non si sono avute differenze fra le diverse tesi, che hanno fatto registrare un numero medio di uova per frutto compreso tra 0,26 e 0,33. Nelle altre due cultivar si sono avuti valori sempre maggiori nelle tesi trattate con olio minerale, con differenze significative rispetto alle tesi trattate con Spinosad e, nella cv Friar, anche rispetto al testimone (Tabella 3).

Considerazioni conclusive

Le indagini svolte nei diversi susinetti hanno consentito di verificare che la specie compie nei nostri ambienti almeno tre generazioni annue, e che, in presenza di elevati livelli di popolazione, vi è una visibile selettività rispetto alle cultivar attaccate. Fra quelle studiate nel susineto di San

Giuseppe Jato, la cv Angeleno è risultata la più suscettibile. A Monreale la coltivazione di varietà locali molto suscettibili e la presenza costante di popolazioni abbondanti del lepidottero rendono indispensabile l'applicazione di trattamenti a calendario. Una situazione completamente diversa è quella riscontrata a Castrolibero, dove la coltura del susino non è ugualmente diffusa, per cui nel territorio anche la presenza del fitofago risulta poco diffusa e abbondante.

TESI	Infestazione	Uova
Angeleno		
NonTrattato	0,34 a	0,33 a
Olio	0,41 a	0,32 a
Spinosad	0,38 a	0,26 a
Friar		
NonTrattato	0,28 b	0,12 b
Olio	0,40 a	0,20 a
Spinosad	0,28 b	0,08 b
Stanley		
NonTrattato	0,11 b	0,09 ab
Olio	0,24 a	0,11 a
Spinosad	0,16 ab	0,06 b

Tabella 3 - Confronto dell'infestazione e del numero medio di uova di *C. funebrana* sui frutti delle diverse cultivar a San Giuseppe Jato per l'intero periodo di campionamento (lettere diverse indicano differenze statisticamente significative, ANOVA per misure ripetute seguita da test di Tukey, $p < 0,05$).

Per effettuare correttamente il monitoraggio del fitofago con l'uso delle trappole a feromoni, risulta necessario posizzarle in campo a metà marzo, in quanto nella prima metà di aprile il fitofago è risultato presente in campo con un numero già consistente di individui. Inoltre è sempre opportuno effettuare l'identificazione di un congruo campione di maschi catturati, soprattutto in susineti posti nelle vicinanze di altri frutteti suscettibili all'attacco di *C. molesta*, in quanto la presenza dello stesso componente principale nella miscela feromonica utilizzata per attivare le trappole potrebbe portare ad un'errata valutazione delle catture di *C. funebrana*.

L'utilizzo nei susineti siciliani di metodi previsionali basati, come quello adottato nella ricerca, solo sulla comparsa delle uova e sull'andamento climatico, con riferimento al minimo termico di sviluppo dell'insetto, non appare al momento vantaggioso, in quanto sovrastima il numero di generazioni annue. Inoltre l'utilizzo del modello previsionale non esclude la necessità di effettuare rilievi accurati in campo. Per valutare meglio tali metodi, andrebbero definiti i parametri biologici dell'insetto in rapporto alle popolazioni presenti negli ambienti meridionali, attraverso specifici studi di laboratorio sulla durata dei vari stadi di sviluppo a diverse temperature. In tale contesto si dovrà porre particolare attenzione anche al massimo termico di sviluppo, in quanto il superamento della soglia di 35°C, considerata letale per l'insetto, è un evento che si verifica frequentemente nei nostri ambienti durante la stagione estiva.

I prodotti utilizzati nella sperimentazione non hanno mostrato una sufficiente efficacia nel controllo di *C. funebrana*. Con molta probabilità ciò è stato dovuto al ritardo del primo trattamento e nell'intervallo di tempo intercorso tra i trattamenti stessi. Una ulteriore limitazione è però dovuta all'esiguo numero di interventi che è possibile effettuare secondo la normativa vigente, per la conduzione in biologico, con lo Spinosad. Visto il suo limitato periodo di azione (sette giorni), l'uso di tale prodotto appare improponibile nell'areale siciliano, dove il tottricide è presente in campo dall'inizio di aprile fino alla

seconda metà di ottobre. Anche nell'ipotesi di una eventuale revisione dei disciplinari al fine di consentire un maggior numero di interventi con tale prodotto, bisogna considerare da un lato che l'uso dello Spinosad risulterebbe antieconomico, e dall'altro porterebbe ad un accumulo di sostanze dannose nell'ambiente e nel terreno, non compatibile con l'approccio ecosostenibile che caratterizza l'agricoltura biologica.

Considerato l'incremento delle superfici siciliane coltivate a susino e l'interesse crescente che tale coltura riveste nella nostra regione, soprattutto per le produzioni di varietà locali e per il comparto biologico, andrebbero ricercate soluzioni più razionali per il controllo di *C. funebrana*, integrando tecniche già sperimentate in altre aree, come la confusione sessuale, o innovative, come l'uso di argille per produzioni destinate alla trasformazione industriale.

Ringraziamenti

Ringraziamo per la loro disponibilità i signori A. Monte, E. Savona, D. Brucculeri, proprietari delle aziende in cui si sono condotte le prove, il dott. Sergio Mazzanobile per l'aiuto in campo e in laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

- Alford D.V. 1978 - Observations on the specificity of pheromone-baited traps for *Cydia funebrana* (Treitschke) (Lepidoptera: Tortricidae). *Bulletin of Entomological Research* 68: 97-103.
- Alford, D.V. 1987 - Farbatlas der Obstschädlinge. Stuttgart, Ferdinand Enke: 168-169.
- Butturini A., Tiso R., 2002 - I modelli previsionali nella difesa dagli insetti dannosi. *Divulgatore*. XXV (5), 18-48.
- Charmillot, P.-J. R. Vallier and S. Tagini-Rosset. 1979 - Plum fruit moth (*Grapholitha funebrana* Tr.): study of the life cycle in relation to the sums of temperature and considerations on the activity of the adult moths. *Bulletin de la Societe Entomologique Suisse* 52: 19-33.
- Croft B.A., Tummala R.L., Riedl H. and Welch S.M. 1976 - Modeling and management of two prototype apple pest subsystems. In Tummala R.L., Haynes D.L. and Croft B.A.(eds): *Modelling for Pest Management*. Michigan State University, East Lansing 97-119
- Delley B., Baggiolini M., Charmillot P.J. and Arn H. 1975 - Contribution à l'étude du piègeage de *Grapholitha fu-*

- nebrana* Tr. (Lep. Tortr.), le carpocapse des prunes, par attractif sexuel synthétique. Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft 48: 121-131.
- Istituto Nazionale di Statistica 2001 – V Censimento Generale dell'Agricoltura. In: <http://dati.istat.it/>
- Istituto Nazionale di Statistica 2006 – Statistiche dell'agricoltura (Sicilia) In: <http://dati.istat.it/>.
- Istituto Nazionale di Statistica 2007 – Statistiche dell'agricoltura (Sicilia) : <http://dati.istat.it/>.
- Istituto Nazionale di Statistica 2008 – Statistiche dell'agricoltura (Sicilia) : <http://dati.istat.it/>.
- Istituto Nazionale di Statistica 2009 – Statistiche dell'agricoltura (Sicilia) : <http://dati.istat.it/>.
- Istituto Nazionale di Statistica 2010 – Statistiche dell'agricoltura (Sicilia) : <http://dati.istat.it/>.
- Molinari F. 1995 - Notes on biology and monitoring of *Cydia funebrana*. Bulletin OILB/SROP. 18 (2): 39-42.
- Novak K. and Hrdy I. 1986 - Monitoring of the flight of the plum fruit moth. *Cydia funebrana*, by means of pheromone traps. In: Proceedings of the Symposium on integrated fruit production, Ceske Budejvice, 1984. Institute of Entomology: 154-159.
- Tremblay E., 1993 - Entomologia applicata vol. II (parte seconda: da Neurotteri a Lepidotteri): 440 pp.