

ANTONIO MARTINI\*, PIERO BARONIO\*, NADIA BALDASSARI\*\*, GABRIELLA ROCCHETTA\*\*\*

\*Istituto di Entomologia "G. Grandi", Università degli Studi di Bologna.

\*\*Corso di Laurea in Scienze e tecnologie alimentari, Università degli Studi di Bologna, Cesena.

\*\*\*Dipartimento di Biologia evolutivistica sperimentale, Università degli Studi di Bologna.

I lepidotteri tortricidi del castagno (*Pammene fasciana* (L.),  
*Cydia fagiglandana* (Zel.) e *Cydia splendana* (Hb.))  
valutati come un'unica entità di danno. (\*)

(Lavoro eseguito con il contributo ex MURST 60%)

## INTRODUZIONE

I castagneti da frutto del territorio emiliano-romagnolo, comprensivo della parte toscana, sono in via di recupero ad una produzione economicamente conveniente per qualità e quantità (Bellini, 1995).

Naturalmente quando vengono posti tali obiettivi si trovano ostacoli rappresentati, tra l'altro, da problematiche patologiche ed entomatiche, la cui azione riduce la quantità di acheni commestibili, perché, nel caso degli entomi, se ne nutrono quando sono ormai maturi o distruggono le cupole in via di accrescimento, causando una cascola prematura. Le specie di insetti che creano gli anzidetti misfatti sono, di solito, quattro e solo occasionalmente possono diventare cinque. In particolare si tratta di un coleottero curculionide, *Curculio elephas* Gyll., e tre, talvolta quattro, lepidotteri tortricidi: *Pammene fasciana* (L.), *Cydia fagiglandana* (Zel.), *Cydia splendana* (Hb.) e *Cydia amplana* (Hübner), specie, quest'ultima considerata occasionale su castagno (Bovey *et al.*, 1975).

L'impatto che tali insetti hanno sulla produzione castanicola interessa l'endocarpo, come nel caso di *C. elephas*, oppure questa parte e/o il pericarpo quando è opera dei tortricidi che provocano principalmente un danno di tipo estetico (Rotundo e Rotundo, 1986; Rotundo *et al.*, 1991).

Le perdite che ognuna di queste specie arreca alla produzione nelle aree infestate è cosa ormai nota, come pure la loro biologia ed etologia (Müller, 1957; Coutin, 1961; Bovey *et al.*, 1975; Rotundo e Rotundo, 1986; Rotundo *et al.*, 1991). Notizie a tale riguardo sono state riportate anche per alcune zone appenniniche del modenese (Bonvicini Pagliai *et al.*, 1971; Tullio *et al.*, 1971) che seppure non limitrofe ai territori romagnoli in cui sono stati scelti alcuni dei castagneti sperimentali, ripropongono, tutto sommato, simili condizioni ambientali.

---

(\*) Lavoro accettato il 3 dicembre 1998.

Gli Autori si sono occupati in parti eguali dell'organizzazione, raccolta ed elaborazione dei dati e stesura del manoscritto.

Del tutto particolare, invece, è la situazione parassitaria riscontrata a carico delle cupole e degli acheni rilevata nelle aree in cui si sono svolte le indagini. Infatti non sono state riscontrate infestazioni di *C. elephas*, né durante i campionamenti periodici dei ricci caduti a terra e neppure nei marroni raccolti e immagazzinati. Invece attacchi del curculionide, seppure scarsi, sono stati rilevati in una delle località di ricerca, San Pellegrino (Firenze), su frutti selvatici. Inoltre anche per *C. amplana* non si sono avuti riscontri di infestazioni ai ricci e ai frutti e di catture alla lampada luminosa, posta in atto in due aree di studio, Pian del Nonno (Forlì-Cesena) e San Pellegrino (Firenze), mancando un feromone specifico per questo lepidottero.

Quindi solo *P. fasciana*, *C. fagiglandana* e *C. splendana* hanno causato cascola e danneggiamento ai frutti.

Il modo con cui questi tre tortricidi possono influenzare l'economicità della produzione di castagne è nota (Bovey *et al.*, 1975; Rotundo e Rotundo, 1986; Rotundo *et al.*, 1991). Così *P. fasciana*, la prima a comparire nell'ambiente, attacca preminentemente i ricci ancora giovani, fecondati o meno, causando una cascola che pur favorendo la crescita degli acheni rimasti, può essere vantaggiosa solo se non incide in termini assoluti sulla produttività del frutteto. In modo sempre dannoso si comportano *C. fagiglandana* che comincia a volare più tardi rispetto a *P. fasciana* e *C. splendana* che inizia a sfarfallare quando gli acheni sono già ben differenziati e avanti con la maturazione.

Nella situazione in cui si è operato, in assenza di *C. elephas*, i tre tortricidi che mostrano una certa sovrapposizione dei loro cicli biologici vengono a costituire un'unica fonte di pregiudizio alla produzione castanicola: manifestazione difficilmente suddivisibile in modo corretto tra i responsabili.

In relazione a queste ultime precisazioni abbiamo considerato la possibilità di mettere in evidenza se i tre lepidotteri possono costituire un fattore unico di danno. Quindi si è voluto analizzare se vi è una possibilità di relazione tra l'andamento della somma delle catture dei maschi dei carpofagi in esame, con attrattivi sessuali sintetici, e il numero delle cupole cascolate e gli acheni maturi infestati.

## MATERIALI E METODO

La ricerca è stata sviluppata nel triennio dal 1995 al 1997 in castagneti situati ognuno in una determinata località dell'Appennino Tosco-Emiliano e Tosco-Romagnolo e con caratteristiche specifiche identificabili. Di alcuni di questi si sono riportate notizie sulla struttura floristica in una precedente pubblicazione (Baldassari *et al.*, 1996) quando si è trattato di rilevare la capacità attrattiva che i feromoni sessuali di sintesi, specifici per ogni singola specie carpofaga del castagno, esercitavano anche su altre specie di lepidotteri.

La sperimentazione durante il primo anno ha interessato sei stazioni: una a San Pellegrino (Firenze) a 450 m s.l.m.; due a Pieve di Rivoschio (Forlì-Cesena), nelle località di Pianaccia-Cà Nardi e di Poggiolo, entrambe a 500 m s.l.m.; tre nel comune di Bagno di Romagna (Forlì-Cesena), Pian del Nonno a 700 m s.l.m. e La Macchia a 850 m s.l.m., sul Monte Comero e una a Monte Granelli a 710

m s.l.m. Nel secondo anno di indagine è stato preso in considerazione un castagneto in località Sodini (680 m s.l.m.), nel comune di Bagno di Romagna (Forlì-Cesena) e cinque dei sei dell'anno precedente, in quanto fu escluso il frutteto in località Poggiolo perché non rappresentava una situazione ambientale diversa rispetto a quella di Pianaccia-Cà Nardi, da cui non era molto distante, ma risultava più difficile da raggiungere. Nell'ultimo anno la ricerca è stata svolta solo su due dei castagneti già esaminati, scegliendone uno alla quota minore (San Pellegrino) e l'altro fra quelli con altitudine elevata (Monte Granelli); a questi ne fu aggiunto uno nuovo che si trovava in una situazione ambientale diversa, essendo situato sull'Appennino Tosco-Emiliano, in località Pazzano, comune di Serramazzoni (Modena), a 350 m s.l.m.; il frutteto era costituito da piante di marrone circondate da castagni e querce.

La popolazione dei maschi di ciascuna delle tre specie carpfaghe è stata stimata, nella sua manifestazione quantitativa, mediante l'uso di trappole collate, del tipo Traptest<sup>®</sup>, innescate con un attrattivo sessuale sintetico specifico per ciascuna specie:

l'erogatore per *P. fasciana* era rappresentato da un tappo in gomma naturale delle dimensioni di 11 x 7 x 11 mm impregnato con una miscela sessuale attrattiva formata da 0,75 mg di (Z)-8-dodecen-1-il acetato + 0,25 mg (Z)-8-dodecen-1-olo;

l'erogatore per *C. fagiglandana* si componeva di un tappo in gomma naturale delle dimensioni di 17 x 12 x 7 mm impregnato con 0,3 mg di (E,E)-8,10-dodecadien-1-olo, all'interno del tappo era contenuto un disco di cartoncino resinato impregnato con 2,5 mg di complesso [(8,9,10,11- $\eta$ )-8,10-dodecadien-1-il acetato]-ferro tricarbonile;

l'erogatore per *C. splendana* era costituito da una cartina con bordo rinforzato in alluminio, delle dimensioni di 20 x 30 mm, imbevuta con 2,5 mg di complesso [(8,9,10,11- $\eta$ )-8,10-dodecadien-1-il acetato]-ferro tricarbonile.

I diversi castagneti sono stati trattati con un differente numero di trappole, come risulta in tab. 1, in cui si evidenzia il loro numero, l'epoca di inizio dell'attività e l'altezza dal suolo. Ogni sistema di cattura è stato distanziato di non meno di 30 m per evitare fenomeni di competizione.

Gli inneschi erano sostituiti mensilmente, secondo quanto consigliato dalla ditta produttrice, e le trappole erano ritirate in coincidenza con la raccolta dei frutti.

Il rilievo della popolazione degli adulti delle tre specie di lepidotteri e la stima dell'infestazione dei ricci cascolati era eseguita ogni dieci giorni. Nelle trappole erano contati gli individui catturati nel fondo collato, mentre per individuare l'attacco delle cupole a terra la formazione del campione da analizzare avveniva attraverso due differenti modalità. In un caso il campione era formato da ricci raccolti entro un'area di circa 200 m in cui insistevano le piante, superficie mantenuta costante durante tutto il periodo della sperimentazione; in tutte le altre stazioni il campione era costituito da cupole raccolte a caso camminando per circa mezz'ora attraverso il castagneto, operazione condotta sempre dal medesimo ricercatore per mantenere uniforme la modalità di procedere. In tutti i casi erano raccolti ricci completamente verdi in ogni loro parte; questo per campionare materiale cascolato certamente nei giorni immediatamente precedenti il prelievo.

Tab. 1 - Località dei castagneti sperimentali, specie carpofoaga, quantità di trappole esposte, altezza di sistemazione da terra in metri e data di installazione durante i tre anni di sperimentazione.

Località	<i>Pammene fasciana</i> (L.)			<i>Cydia fagiglandana</i> (Zel.)			<i>Cydia splendana</i> (Hb.)		
	Trappole			Trappole			Trappole		
	N°	Altezza in metri	Data di installazione	N°	Altezza in metri	Data di installazione	N°	Altezza in metri	Data di installazione
La Macchia	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	4/8/1995
	2	4	24/5/1996	2	2	21/6/1996	2	1,5-2	12/8/1996
	3	7	24/5/1996	3	4	21/6/1996	3	1,5-2	12/8/1996
Monte Granelli	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	4/8/1995
	2	5	24/5/1996	2	2	21/6/1996	2	1,5-2	13/8/1996
	3	5	24/5/1996	3	6	21/6/1996	3	1,5-2	13/8/1996
	4	2	3/6/1997	4	2	21/6/1997	4	2	26/7/1997
	5	6	3/6/1997	5	6	21/6/1997	5	5,5	26/7/1997
Pazzano	1	1,5	26/5/1997	1	1,5-2	25/6/1997	1	1,5-2	26/7/1997
	2	1,5	26/5/1997	2	1,5-2	25/6/1997	2	1,5-2	26/7/1997
	3	6	26/5/1997	3	1,5-2	25/6/1997	3	1,5-2	26/7/1997
	4	6	26/5/1997	4	1,5-2	25/6/1997	4	1,5-2	26/7/1997
Pian del Nonno	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	4/8/1995
	2	7	24/5/1996	2	2	21/6/1996	2	1,5-2	12/8/1996
	3	7	24/5/1996	3	7	21/6/1996	3	1,5-2	12/8/1996
Pianaccia-Cà Nardi	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	11/8/1995
	2	1,5-2	25/5/1996	2	1,5-2	21/6/1996	2	1,5-2	12/8/1996
	3	8	25/5/1996	3	1,5-2	21/6/1996	3	1,5-2	12/8/1996
Poggiolo	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	28/6/1995	1	1,5-2	11/8/1995
San Pellegrino	1	1,5-2	24/5/1995	1	1,5-2	3/6/1995	1	1,5-2	6/8/1995
	2	1,5-2	24/5/1995	2	1,5-2	3/6/1995	2	1,5-2	6/8/1995
	3	2	26/5/1996	3	2	30/6/1996	3	2	10/8/1996
	4	6	26/5/1996	4	6	30/6/1996	4	6	10/8/1996
	5	1,5	1/6/1997	5	1,5	28/6/1997	5	1,5	29/7/1997
	6	6	1/6/1997	6	6	28/6/1997	6	6	29/7/1997
Sodini	1	1,5-2	24/5/1996	1	1,5-2	21/6/1996	1	1,5-2	13/8/1996
	2	1,5-2	24/5/1996	2	1,5-2	21/6/1996	2	1,5-2	13/8/1996

Il campione per il rilievo dell'infestazione degli acheni maturi è stato eseguito in un caso prelevando quelli caduti da una pianta di castagno sotto la chioma della quale erano precedentemente stese reti di nylon che vengono utilizzate per la raccolta delle olive; mentre in un secondo caso il campione era formato da una quantità di acheni prelevati a caso mediante un aspiratore, normalmente utilizzato per la raccolta dei marroni.

Sia i ricci cascolati che i frutti maturi erano esaminati in laboratorio per stabilire l'infestazione, rilevata come percentuale di cupole attaccate e come percentuale in peso degli acheni commerciabili parassitizzati. Relativamente alle cupole l'indagine era condotta nei giorni immediatamente successivi alla raccolta

e l'esame comprendeva anche la misurazione del loro diametro maggiore. Per quanto riguarda i campioni di San Pellegrino e Pazzano in corrispondenza di ogni singola misura era riportata la presenza o meno di attacco da parte dei tortricidi. In questo modo si voleva mettere in evidenza quale fosse la dimensione prevalente dei ricci attaccati all'interno del campione durante tutto il periodo precedente la raccolta; tale rilievo voleva verificare innanzitutto se l'infestazione fosse un fattore condizionante la cascola e se le cupole bacate cascolate appartenessero a una prevalente classe diametrica. I dati relativi all'infestazione delle cupole e degli acheni maturi sono stati posti in relazione con le catture degli adulti dei tortricidi che per i frutti maturi è stata limitata a quelle di *C. fagiglandana* e *C. splendana*. Questo perché in pochi acheni si è riscontrata la larva di *P. fasciana*.

## RISULTATI

Dopo circa 40 giorni dall'inizio delle catture degli adulti dei tortricidi si rilevano nei ricci cascolati le prime infestazioni, che aumentano successivamente all'incrementare delle farfalle trappolate (Fig. I).

Il confronto tra i diametri delle cupole dei campioni cascolati parassitizzati e non, ha evidenziato una differenza significativa tra i due gruppi. Infatti i valori diametrici dei ricci attaccati presentano una notevole variabilità, a cui corrisponde

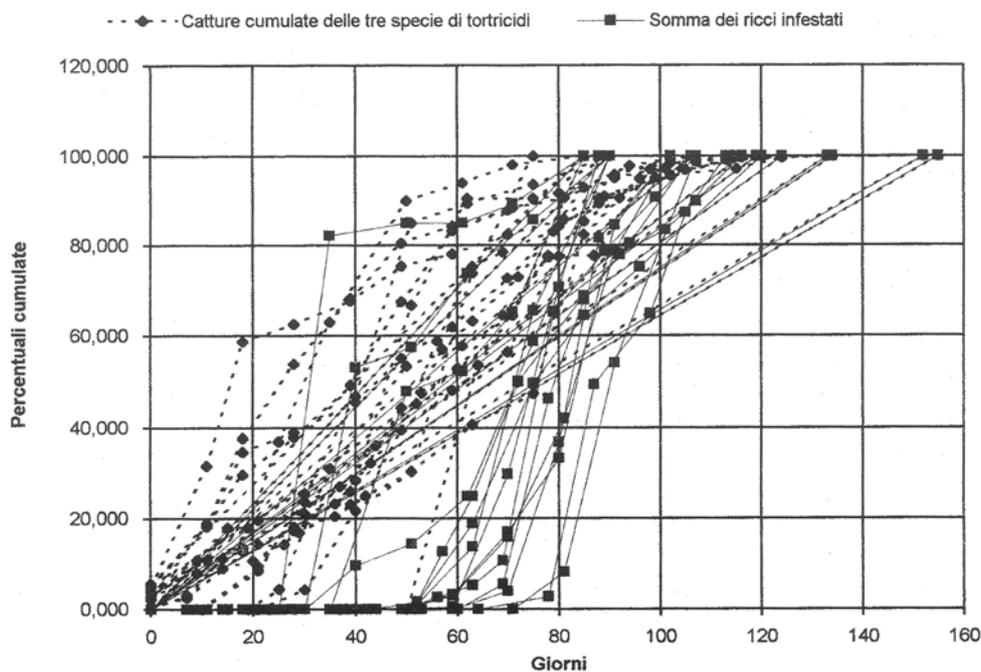


Figura I - Percentuali cumulate dei maschi catturati appartenenti alle tre specie di lepidotteri e dei ricci infestati cascolati in relazione all'aumentare del tempo dall'inizio delle catture.

una varianza di 74,0417, mentre i valori diametrici di quelli non attaccati presentano una minore variabilità, a cui corrisponde una varianza di 27,1324. Tutto questo è confermato dal valore del test  $F (= 2,7289)$  che risulta statisticamente significativo per un livello di probabilità di errore di 0,05.

Le distribuzioni di frequenza dei diametri delle cupole attaccate e sane sono riportate nella Figura II. Relativamente ai ricci infestati la classe modale, ossia la classe più frequente, è compresa tra 23,636 e 28,182 mm, mentre per quelli sani questa è compresa tra 28,182 e 32,727 mm.

Il confronto tra i diametri medi dei ricci cascolati e la percentuale di infestazione ha confermato quanto individuato negli istogrammi di frequenza (Fig. II). Infatti la regressione lineare (Fig. III) mostra che all'aumentare del diametro si ha una diminuzione del numero delle cupole infestate.

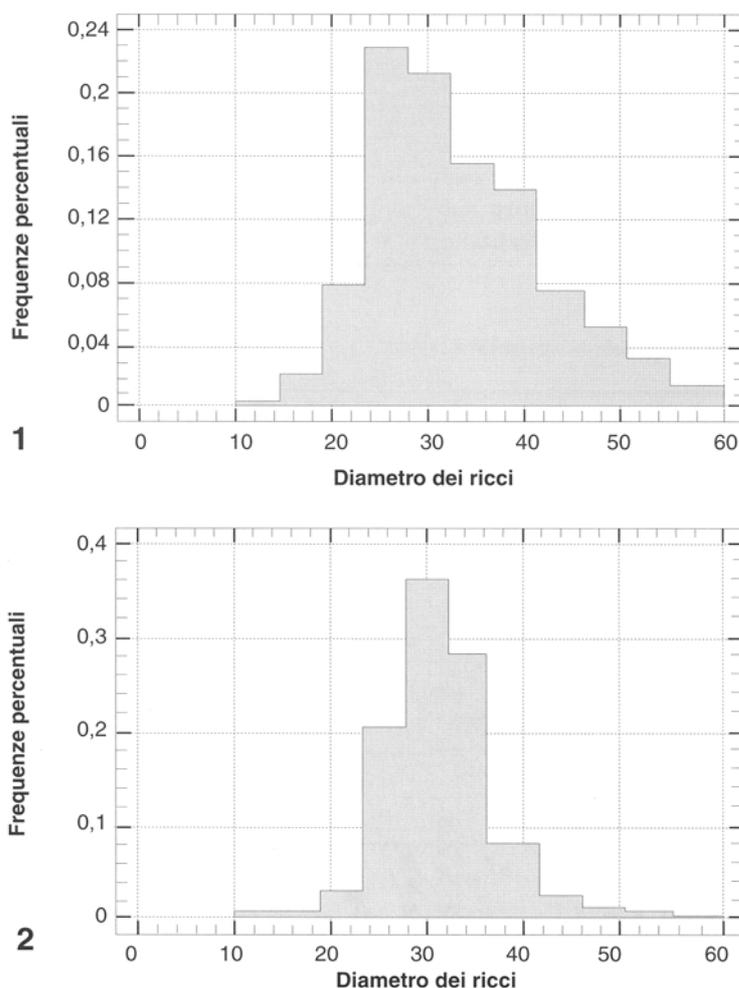


Figura II - Istogrammi di frequenza dei diametri maggiori (espressi in mm) delle cupole infestate 1. e integre 2. raccolte per la formazione dei campioni per valutare l'infestazione.

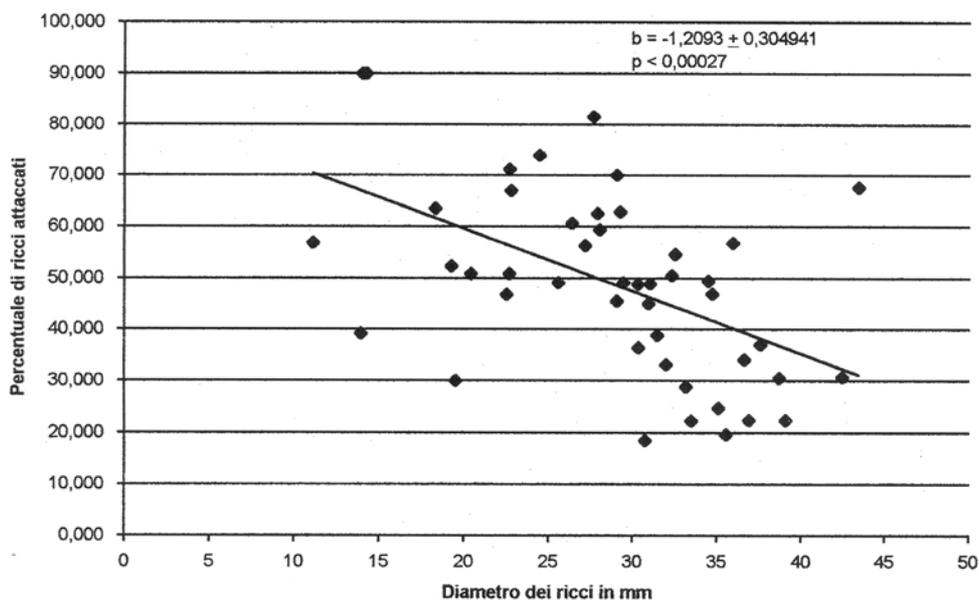


Figura III - Relazione tra la percentuale dei ricci infestati e il loro diametro medio espresso in mm.

Tab. 2 - Percentuale di ricci cascolati infestati, rilevata durante ciascun anno di sperimentazione.

Località	% di ricci cascolati infestati		
	1995	1996	1997
La Macchia	72,04	72,64	
Monte Granelli	38,16	52,05	34,22
Pazzano			23,91
Pian del Nonno	43,27	37,85	
Pianaccia-Cà Nardi	74,05	59,23	
Poggiolo	26,44		
San Pellegrino	58,06	51,72	77,59
Sodini		45,12	

Nei differenti castagneti sperimentali i campioni dei ricci cascolati hanno indicato sempre la stessa tendenza, nel senso che in ognuno di questi la percentuale di cupole infestate è rimasta, durante il periodo delle indagini, pressoché sempre al di sopra o al disotto del 50% (tab. 2).

Il peso in percentuale degli acheni commerciabili infestati non hanno mostrato alcun rapporto con le catture totali dei maschi di *C. fagiglandana* e *C. splendana*.

## CONCLUSIONI

Il presupposto che ha informato l'indagine trova conferma nei risultati ottenuti. Infatti l'andamento quantitativo della cascola delle cupole che comprende quelle infestate da parte delle larve delle tre specie di tortricidi è correlata alla cattura cumulativa degli adulti di queste. Il fenomeno comunque comincia a manifestarsi a partire da 40-50 giorni dall'inizio della presa dei primi adulti e precisamente da metà agosto, per il primo anno di prove, e dalla seconda decade di luglio per i rimanenti due anni. Questo fatto è giustificato dall'ontologia dei tortricidi carpofagi del castagno che svernando come larve mature necessitano di un certo periodo di tempo per completare lo sviluppo ontogenetico e dare luogo agli adulti che iniziano l'unica generazione annuale. Questo dato può essere utile per interpretare quale potrà essere l'andamento dell'infestazione a carico dei ricci senza la necessità di campionare le cupole. Quindi *C. fagiglandana*, *P. fasciana* e *C. splendana* potendo essere considerate come un'unica "specie" rende molto più agevole l'applicazione di un metodo di lotta integrata, quando necessita, in quanto la soglia di danno economico può essere risolta ponendo in atto trappole con una miscela di attrattivo sessuale sintetico che attiri i tre lepidotteri in questione. Del resto questa possibilità la si può intravedere da quanto è stato osservato durante una prova di monitoraggio con inneschi preparati specificatamente per *C. fagiglandana* e per *C. splendana*, risultati attivi nei confronti di entrambe le specie, con un minimo di specificità dell'innesco preparato per *C. fagiglandana* (Baldassari *et al.*, 1996). Rimane da perfezionare il tutto inserendo la possibilità di cattura di *P. fasciana* che non ha dimostrato interesse verso gli inneschi delle due specie anzidette.

L'analisi del campione dei ricci raccolti a terra mette in evidenza l'incidenza del bacato sulla cascola totale delle cupole. Questo confronto non ha messo in luce un andamento sempre uguale, nel senso che in alcuni castagneti i ricci infestati prevalgono sempre in modo preponderante su quelli non attaccati, mentre in altri questo non si verifica o addirittura prevalgono le cupole sane. Tale risultato non permette di stabilire nettamente se la cascola e quindi la perdita di prodotto futuro sia un fenomeno imputabile esclusivamente alla presenza dei lepidotteri carpofagi; in ogni modo la loro attività è un elemento che può condizionare l'entità del raccolto. Questo soprattutto quando l'incidenza dei ricci infestati sul totale di quelli caduti è elevata (Rotundo *et al.*, 1991).

La mancanza di relazione tra gli acheni danneggiati alla raccolta e il numero totale degli adulti catturati di *C. fagiglandana* e *C. splendana* impedisce di poter prevedere quale sarà il danno alla raccolta, inteso come percentuale di marroni bacati. Infatti le cupole attaccate, come abbiamo visto, vanno soggette a cascola e perciò possono influire su quella che potrebbe essere la quantità di frutti infestati alla raccolta.

Infine il confronto fra i diametri delle cupole infestate e quelle non, mettendo in evidenza come le prime di solito hanno una dimensione minore, dimostra come l'attività trofica di *P. fasciana* e *C. fagiglandana* sia una causa preminente sulla determinazione della cascola. Tale manifestazione è già stata messa in evidenza relativamente a *P. fasciana* da Bovey *et al.* (1975) che sottolineano come le larve

di quest'ultima specie provochino l'arresto della crescita e la cascola dei ricci attaccati.

#### RINGRAZIAMENTI

Gli autori sono grati al Dott. Franco Rama dell'Isagro Ricerca S.r.l., Novara per aver fornito gentilmente le trappole e gli inneschi per lo svolgimento della ricerca.

#### RIASSUNTO

Le ricerche sui carpofagi del castagno in frutteti dell'Appennino Tosco-Emiliano e Tosco-Romagnolo hanno evidenziato che non si hanno attacchi ai frutti da parte di *Curculio elephas* (Coleoptera Curculionidae) e di *Cydia amplana* (Lepidoptera Tortricidae) mentre sono frequenti quelli dovuti a *Pammene fasciana*, *Cydia fagiglandana* e *Cydia splendana* (Lepidoptera Tortricidae). Queste ultime specie hanno ciclo monovoltino con periodo di volo e conseguente attività trofica della prole, diverse a partire dalla tarda primavera fino alla fine dell'estate; la parziale sovrapposizione dei cicli biologici di queste tre specie rende difficile una valutazione separata dei danni provocati alla produzione castanicola, intesa come incidenza sulla cascola dei frutticini e perdita di frutti maturi. Tale situazione ha suggerito la possibilità di trattare *P. fasciana*, *C. fagiglandana* e *C. splendana* come un'unica fonte di danno. I risultati della sperimentazione condotta hanno confermato tale possibilità in quanto è stata messa in evidenza una relazione fra l'andamento quantitativo della cascola dei ricci infestati e la somma delle catture degli adulti delle tre specie, fenomeno che si manifesta dopo 40-50 giorni dal rilievo dei primi maschi nelle trappole. Dalla misura del diametro dei frutti infestati e non infestati si è dimostrato che l'attacco avviene soprattutto in corrispondenza dei diametri minori e pertanto che il fenomeno è da attribuire prevalentemente all'attività di *P. fasciana* e *C. fagiglandana*. Il campionamento delle cupole cascolate non ha tuttavia permesso di stabilire con certezza se il fenomeno è da attribuire esclusivamente all'attività delle larve dei carpofagi; infatti durante i tre anni di sperimentazione in alcuni dei castagneti indagati la percentuale di ricci infestati è sempre stata preminente rispetto a quelli sani, mentre in altri è stata rilevata una situazione inversa.

Il peso in percentuale di frutti bacati alla raccolta non è in relazione con la popolazione di adulti di *C. fagiglandana* e *C. splendana* catturati durante tutto il periodo di volo.

#### Assesment of Three Tortricid Moths (*Pammene fasciana* (L.), *Cydia fagiglandana* (Zel.) and *Cydia splendana* (Hb.)) of Chestnut as a Single Source of Damage.

#### SUMMARY

Research into chestnut carpophagous insects in orchards of the Tuscan-Emilian and Tuscan-Romagnole Apennines has shown that the fruits are not attacked by *Curculio elephas* (Coleoptera Curculionidae) and by *Cydia amplana* (Lepidoptera Tortricidae) but frequently by *Pammene fasciana*, *Cydia fagiglandana* and *Cydia splendana* (Lepidoptera Tortricidae). The three latter species have different univoltine cycles, period of flight and consequent trophic activities over the period from late spring to the end of summer. The partial overlapping of the biological cycles of the three carpophagous species makes it difficult to determine the actual damage to chestnut yield in terms of premature fruit drop and loss of ripe fruits caused by each of them. This situation suggested the opportunity of considering *P. fasciana*, *C. fagiglandana* and *C. splendana* as a single source of damage. The results of the research have confirmed the feasibility of this approach as a relationship was found between the amount of dropped infested husks over time and the total number of the captured adults of the three species as determined after 40 to 50 days of detection of the first males in the traps. Measurement of the diameter of the infested and non-infested fruits revealed attacks mainly occurring at the smaller

diameter so that the phenomenon can be prevalently ascribed to *P. fasciana* and *C. fagiglandana*. Sampling of the dropped cupules has not however permitted to definitely determine whether the phenomenon is exclusively ascribable to the larvae of carpophagous insects. In fact, during the three years of the research in some of the studied chestnut groves the percentage of infested husks was pre-eminently found to be higher than that of the sound ones while in other groves the situation was the exact reverse.

The percentage weight of infested fruits at harvest bore no relationship to the adult population of *C. fagiglandana* and *C. splendana* captured throughout the entire flight period.

#### BIBLIOGRAFIA CITATA

- BALDASSARI N., MARTINI A., BARONIO P., FIUMI G., RAMA F., CAPIZZI A., 1996. – Le catture dei Lepidotteri carpofagi del castagno con attrattivi sessuali sintetici specifici e la risposta di altri Lepidotteri: Oecophoridae, Tortricidae, Thyatiridae, Geometridae e Lymantriidae. – *Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna*, 50: 155-181.
- BELLINI E., 1995. – Recupero e ricostituzione dei castagneti da frutto. – *L'Informatore Agrario*, LI (28): 65-79.
- BONVICINI PAGLIAI A. M., MOSCARDINI C., TULLIO V, SVAMPA G., 1971 – I parassiti delle castagne. 1. Prime osservazioni sul ciclo biologico e l'etologia di *Laspeyresia (Carpocapsa) splendana* e *Balaninus (Curculio) elephas*. – *Atti Giornate Fitopatologiche*: 615-620.
- BOVEY P., LINDER A., MÜLLER O., 1975. – Recherches sur les insectes des châtaignes au Tessin (Suisse). – *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Journal forestier suisse*, 126 (11): 781-820.
- COUTIN R., 1961. – Les *Laspeyresia* des châtaignes et des glands. Etude biologique et morphologique de *L. splendana* (Hb.) et *L. fagiglandana* (Z.) [Lep. Olethreutidae]. – *Bulletin de la Société entomologique de France*, 66: 21-26.
- MÜLLER O., 1957. – Biologische Studien über den frühen Kastanienwickler *Pammene juliana* (Stephens) (Lep. Tortricidae) und seine wirtschaftliche Bedeutung für den Kanton Tessin. – *Z. angew. Ent.*, 41 (1): 73-111.
- ROTUNDO G., ROTUNDO A., 1986. – Principali fitofagi delle castagne: recenti acquisizioni sul controllo chimico e biologico. – *Atti delle Giornate di Studio sul Castagno, Caprarola (VT), 6 e 7 novembre 1986*: 289-305.
- ROTUNDO G., GIACOMETTI R., DE CRISTOFARO A., 1991. – Sulla dannosità dei principali fitofagi del frutto del castagno in alcune aree dell'Italia meridionale. – *Atti XVI Congresso nazionale italiano di Entomologia, Bari – Martina Franca (Ta) 23/28 settembre 1991*: 771-779.
- TULLIO V, SVAMPA G., BONVICINI PAGLIAI A. M., MOSCARDINI C., 1971 – I parassiti delle castagne. 2. L'infestazione delle castagne al limite inferiore del castagno nell'appennino modenese. – *Atti Giornate Fitopatologiche*: 621-623.