

Fattori di mortalità invernale di *Leucoptera Scitella*
Zell. (Lepidoptera Lyonetiidae)

INTRODUZIONE

Il progetto « Stato di salute del territorio », nato da una convenzione tra l'Assessorato all'ambiente della Provincia di Forlì, l'Istituto di Entomologia « Guido Grandi » dell'Università degli Studi di Bologna, e la Centrale Ortofrutticola di Pieve Sestina (Cesena), ha come scopo una analisi del grado di compromissione chimica del campo coltivato, con particolare riferimento ai pesticidi, in alcune zone intensamente coltivate della Romagna (e del bolognese) (Celli, 1981). Tra gli organismi indicatori saggiati, l'ape (Celli, 1983) e gli impollinatori selvatici (Celli e Bellini, 1984; Celli e Dalle Molle, 1984) hanno dato buona prova, fornendo utili informazioni. Nella presente ricerca si è voluto verificare la risposta delle popolazioni entomofaghe alla gestione fitoiatrica massiva, praticata sul melo (Celli e Corazza, 1983), e si è scelto come parametro la parassitizzazione invernale. Questo dato, per la sua costanza lungo un periodo di tempo di qualche mese, offre buone garanzie di uniformità nel rilievo, nel conteggio e nella comparazione, mentre la parassitizzazione primaverile, estiva, autunnale, come abbiamo già veduto (Celli, 1977) si presenta fluida e di problematica quantificazione.

Alcune notizie sulla parassitizzazione invernale di *Leucoptera scitella* Zell.

Da quando *L. scitella* ha cominciato, attorno agli anni cinquanta, a infestare i meleti, e in minor misura i pereti, si è posto subito ai ricercatori il problema di individuare i suoi fattori di mortalità, valutandone, nel contempo, l'importanza. Zangheri e Ravelli (1957) formularono l'ipotesi che le basse temperature (-15°C) fossero responsabili di una forte mortalità delle crisalidi ibernanti sui tronchi, ma altri Autori, sperimentando livelli termici solo un poco più elevati in laboratorio (-14°C) hanno dimostrato come il freddo agisca principalmente ritardando l'epoca dello sfarfallamento (Celli, Gasperoni e Pezzi, '975).

Tra i fattori di contenimento del fitofago i più importanti sono quelli biotici, e più precisamente i parassiti. Come abbiamo detto ci occuperemo qui soltanto di quelli che attaccano la generazione ibernante dell'ospite.

Zangheri e Ravelli (1957) segnalavano la presenza di un parassita molto attivo su questo stadio di *L. scitella*, l'Imenottero Calcidoideo Eulofide *Tetrastichus amethystinus* Ratz. (*T. pospjelovj* Kurdi è, a quanto sembra, un sinonimo). Ciampolini (1959), nel corso di una sua esperienza di lotta chimica notò che la percentuale di parassitizzazione variava in quei frutteti ove era stato impiegato il parathion. Sugli alberi non trattati la parassitizzazione raggiungeva, infatti, il 92-95%, mentre sugli altri, soggetti all'intervento, questa percentuale scendeva al 2%.

Celli (1960) trovò, in alberi trattati, percentuali che si aggiravano sul 9%. In seguito, lo stesso autore (Celli, 1970) condusse delle ricerche a più ampio raggio in diversi meleti del ferrarese e del ravennate, rilevando una parassitizzazione massima del 23% nel primo anno (1966-67), e del 28% nel secondo anno (1967-68).

Qualche tempo dopo Celli, Gasperoni e Pezzi (1975) hanno messo in atto un campionamento ancor più generalizzato, che riguardò 64 aziende situate in provincia di Bologna, Modena, Forlì, Ravenna e Ferrara. Il risultato evidenziò un certo miglioramento della situazione ecologica generale, con picchi del 40% e una più uniforme distribuzione delle popolazioni entomofaghe sul territorio. Il *T. amethystinus*, per lungo tempo il solo parassita invernale del minatore, ha subito varie fluttuazioni di densità, scomparendo quasi in certe annate, e mostrandosi, da un certo momento in poi, in associazione con un altro Imenottero Calcidoideo Eulofide, il *Pediobius pyrgo* Walk., particolarmente attivo a carico di *L. scitella* nel meridione (Viggiani e Russo, 1963).

MATERIALE E METODO

I campionamenti di bozzoletti di *L. scitella* dalla corteccia degli alberi sono stati effettuati nella stagione invernale, da dicembre ai primi di febbraio. Le aziende visitate erano situate, in maggioranza nel cesenate, e un certo numero nel bolognese (Fig. 1, 2) ed erano a diversa conduzione fitoiatrica, alcune a calendario e altre a lotta guidata. I prelievi sono avvenuti durante tre inverni successivi. Nell'inverno 1979-80 sono state visitati 43 meleti (25 in provincia di Forlì, 3 in provincia di Ravenna e 15 in provincia di Bologna). Nell'inverno 1980-81 i meleti interessati dal campionamento sono saliti a 101 (dei quali 83 in provincia di Forlì e 18 in provincia di Bologna). Infine, nell'inverno 1981-82

sono stati oggetto di raccolta 69 frutteti (59 in provincia di Forlì e 10 in provincia di Bologna). Come risulta dalla cartina, in talune aziende il prelievo di materiale è stato ripetuto per tutti e tre gli anni, in altre si è campionato solo per uno, o due anni consecutivi (Fig. 1, 2).

Il prelievo è stato effettuato con pinzette e raschiatoi, avendo cura di non danneggiare le crisalidi. Il materiale raccolto è stato sistemato in appositi tubi di vetro e conservato a temperatura di campo. Gli adulti del microlepidottero hanno sempre fatto la loro comparsa dentro i tubi nei primi giorni di aprile e i primi parassiti un mese dopo circa. A sfarfallamenti ultimati, dell'ospite e dei suoi entomofagi, sono stati eseguiti i conteggi. La percentuale di parassitizzazione è stata calcolata mediante un vecchia formula (Celli, 1960), che riportiamo:

$$\% = \frac{N P S}{N P S + N O S} \cdot 100$$

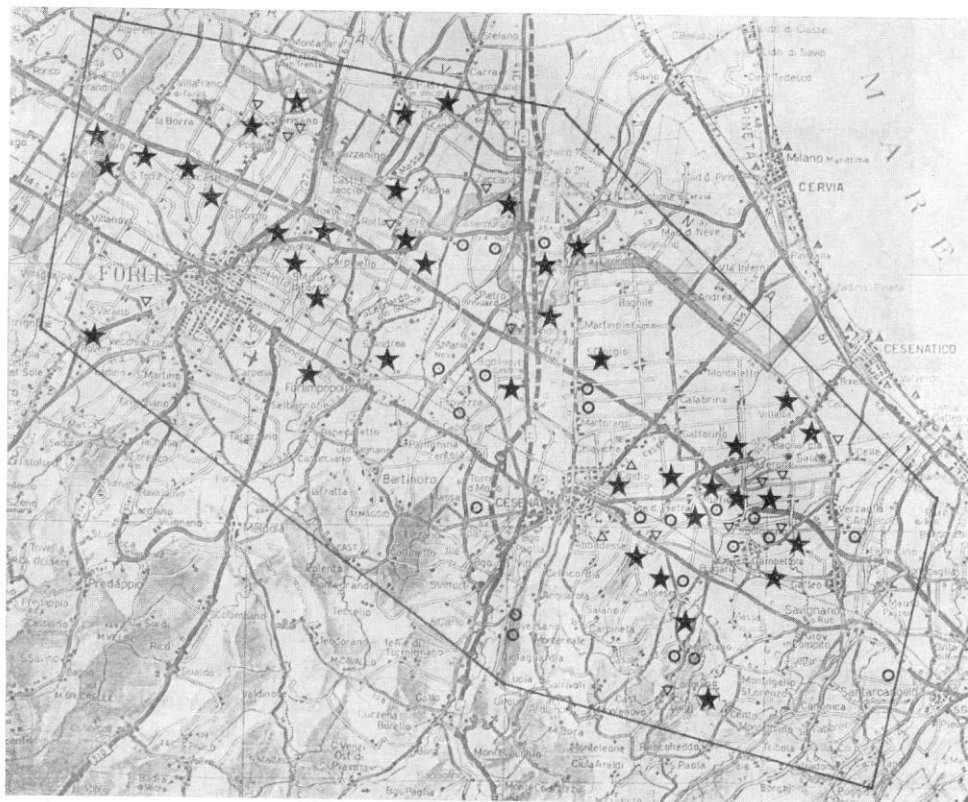


FIG. I

Distribuzione delle aziende sul territorio. Provincia di Forlì. I simboli significano: triangolo con vertice verso l'alto: campionamento solo al primo anno; triangolo rovesciato: campionamento solo al secondo anno; asterisco: campionamento primo e secondo anno; stella: campionamento secondo e terzo anno; cerchio: campionamento per tutti e tre gli anni.

dove NPS indica il numero di parassiti sfarfallati, e NOS, il numero di ospiti a loro volta comparsi nei tubi.

Evidentemente, questa percentuale di parassitizzazione fornisce informazioni molto grossolane, ed è stata adottata solo per comparazioni

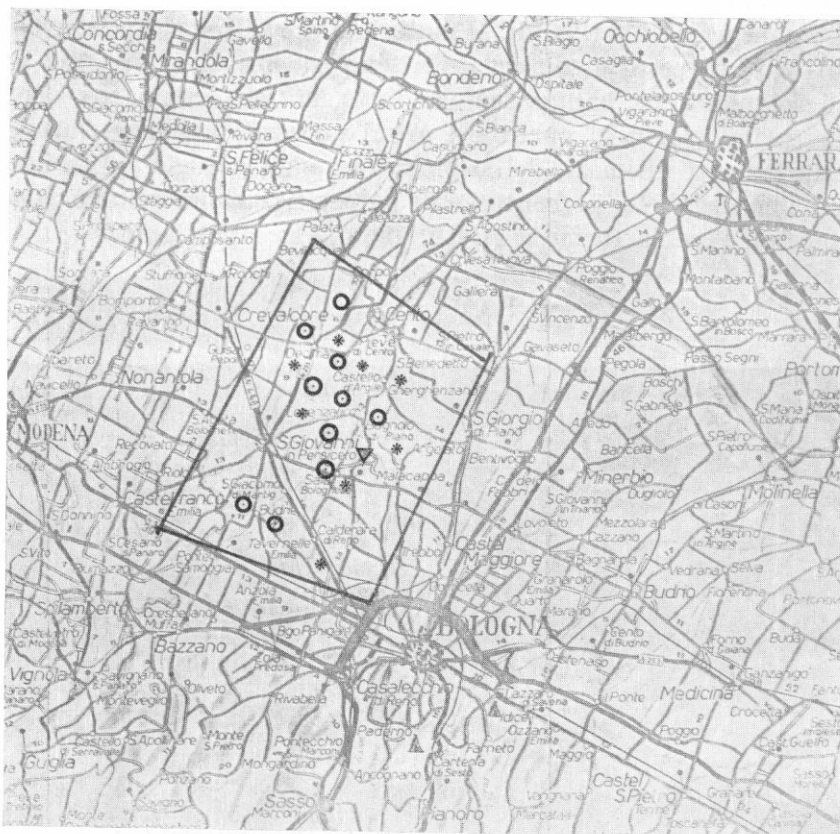


FIG. II

Distribuzione delle aziende sul territorio. Provincia di Bologna. Per i simboli vedi la didascalia della figura I.

di massima; infatti, non consente di distinguere i parassiti primari dai secondari, e non permette di discriminare la mortalità dovuta all'azione degli entomofagi da quella determinata da altri fattori. La formula ci consente di appurare il numero di adulti dell'ospite, e quello di adulti del parassita, superstiti dalle vicissitudini invernali, e compresenti nell'ambiente. Proprio per accertare più da vicino i vari fattori di mortalità in azione abbiamo compiuto due analisi supplementari. Individuata una azienda fortemente infestata da *L. scitella* nell'estate precedente, abbiamo eseguito una raccolta imponente di crisalidi ibernanti. Queste sono state poi una per una liberate dal loro bozzetto sericeo e sottoposte a varie

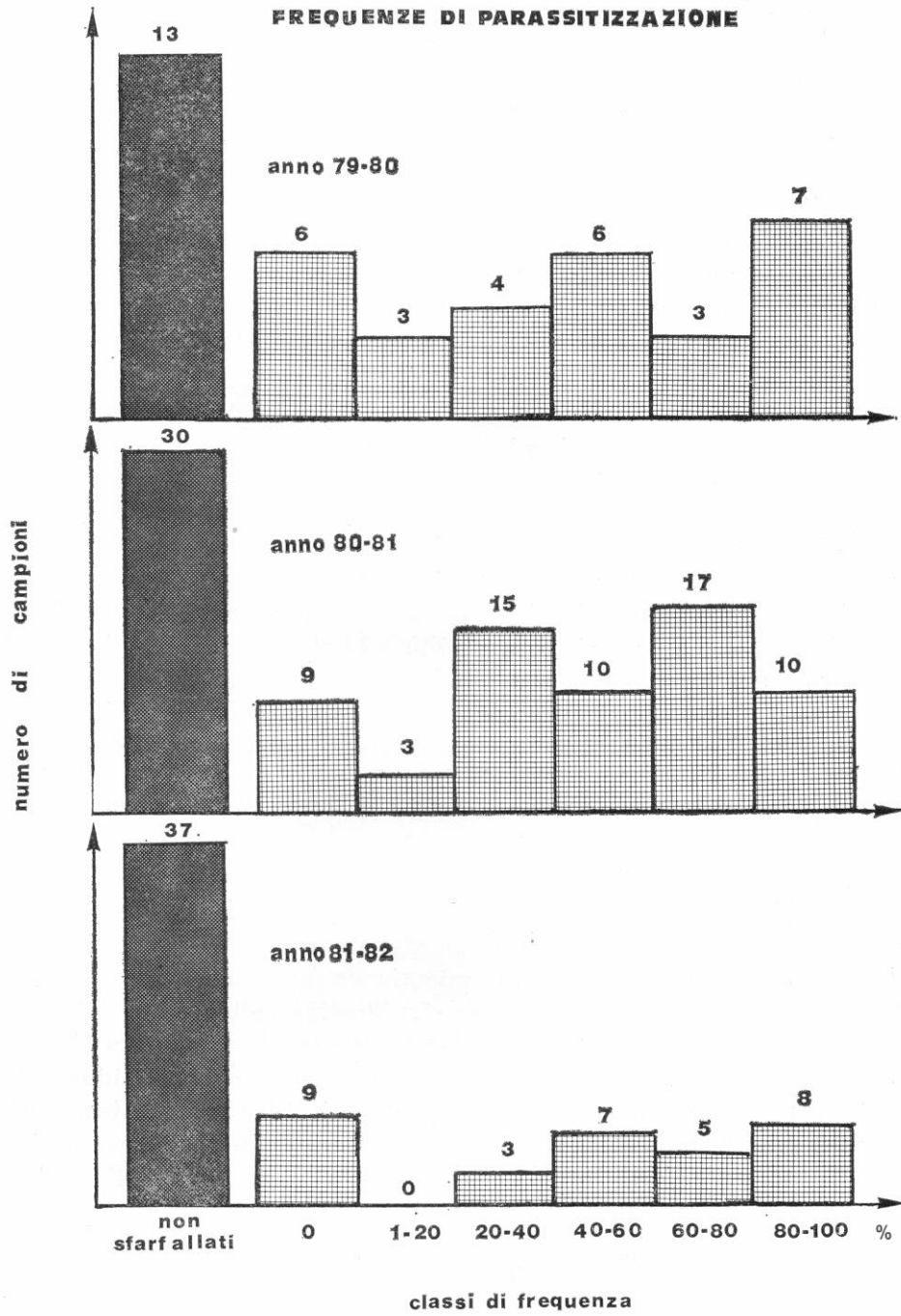


FIG. III

Frequenza delle parassitizzazioni invernali di *L. scitella* nei tre anni successivi. Classi di frequenza: ampiezza 20.

osservazioni, a occhio e al binoculare, e, dove lo si ritenesse necessario, con dissezione. Il numero totale di crisalidi esaminato è stato di 2200, e le ispezioni sono avvenute su due campioni successivi, considerati a distanza di dieci giorni l'uno dall'altro, di 1100 crisalidi cadauno.

RISULTATI

Parassitizzazione. - I parassiti rinvenuti erano i due ben noti Imenotteri Calcidoidei Eulofidi, già menzionati, *Pediobius pyrgo* Walk. e *Tetrastichus amethystinus* Ratz. (1).

Non abbiamo osservato fenomeni di iperparassitismo. Le due specie funzionano come parassiti primari, solitari, endofagi, svernanti il *T. amethystinus* allo stato di larva matura, e il *P. pyrgo* di pupa, all'interno della crisalide svuotata dell'ospite. La specie parassita più numericamente rappresentata è stata il *T. amethystinus*, attiva con valori, rispetto al *P. pyrgo*, del 91% (1979-80), del 92,5% (1980-81) e dell'84,4% (1981-82). Come si può vedere nel diagramma che riporta le frequenze della parassitizzazione (Fig. 3), da un numero rilevante di campioni non sono sfarfallati né microlepidotteri, né parassiti, per cause parte sconosciute e parte imputabili a fattori di mortalità addizionali che prenderemo in esame più avanti.

I grafici riassumono le percentuali di parassitizzazione dei tre anni (fig. 4, 5, 6). Nel 1979-80 è stata osservata una percentuale di parassitizzazione media del 53,8 in provincia di Forlì, e del 33 in provincia di Bologna. Nel 1980-81 la situazione si è invertita: in provincia di Forlì la percentuale di parassitizzazione media è scesa al 36, mentre nel bolognese è salita al 46. Nel terzo anno di prelievo (1981-82), le percentuali di parassitizzazione sono state del 48 e del 50 rispettivamente in provincia di Forlì e di Bologna. La situazione globale appare così ulteriormente migliorata rispetto ai rilievi precedenti; da un esame sommario non abbiamo potuto verificare differenze significative nell'impatto dei parassiti sull'ospite tra le aziende a calendario e quelle a lotta guidata. L'esame dei due campioni straordinari succitati ci ha consentito di individuare due tassi di parassitizzazione reale. Le crisalidi, liberate dal bozzolletto, denunciavano la parassitizzazione avvenuta presentandosi di colore bruno, o lasciando, talora, intravedere la larva, o la pupa dell'endofago.

Applicando la formula $\% = \frac{P}{T} 100$, dove P era il numero di paras-

(1) Ringraziamo il Chiar.mo professor Giorgio Domenichini, dell'Istituto di Entomologia della Facoltà di Agraria dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza per le cortesi determinazioni.

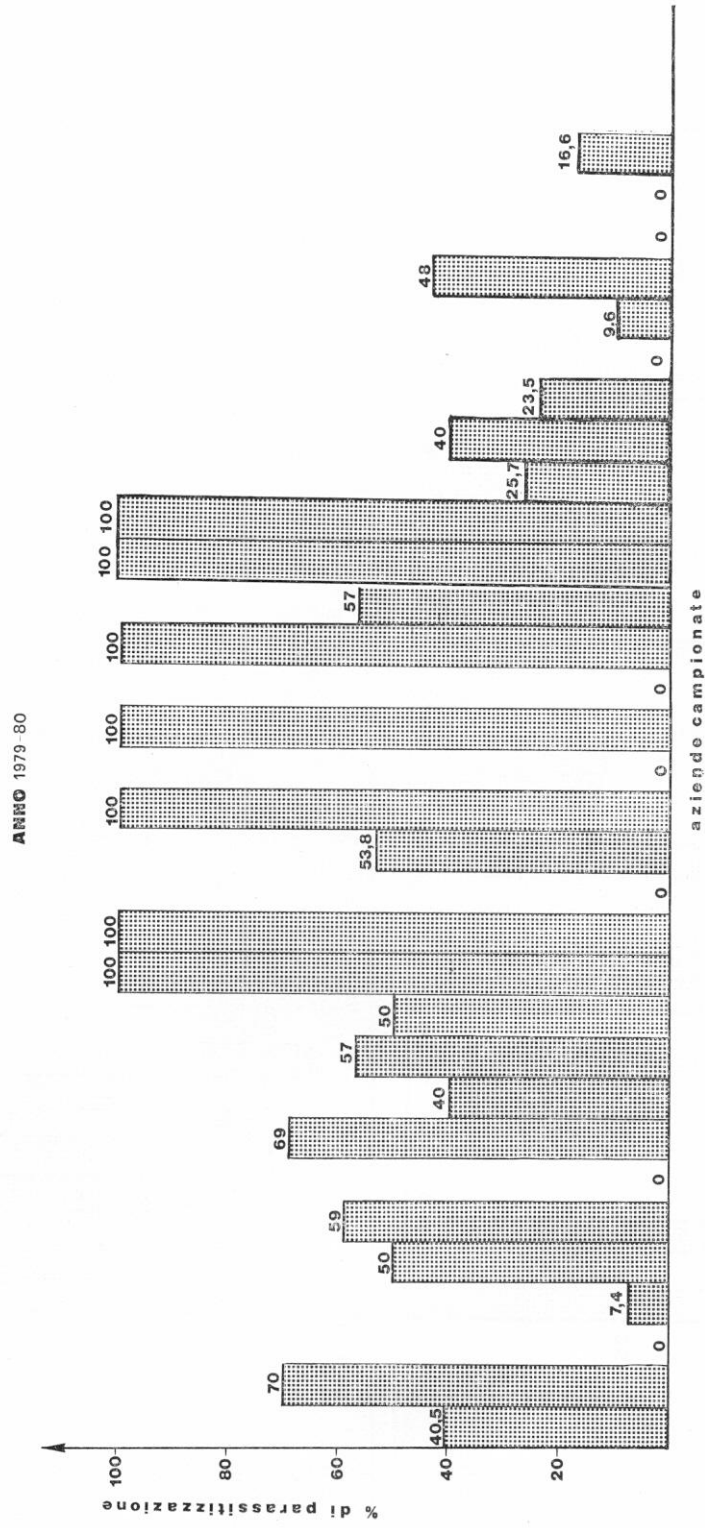


Fig. IV
Percentuali di parasitizzazione 1979-80.

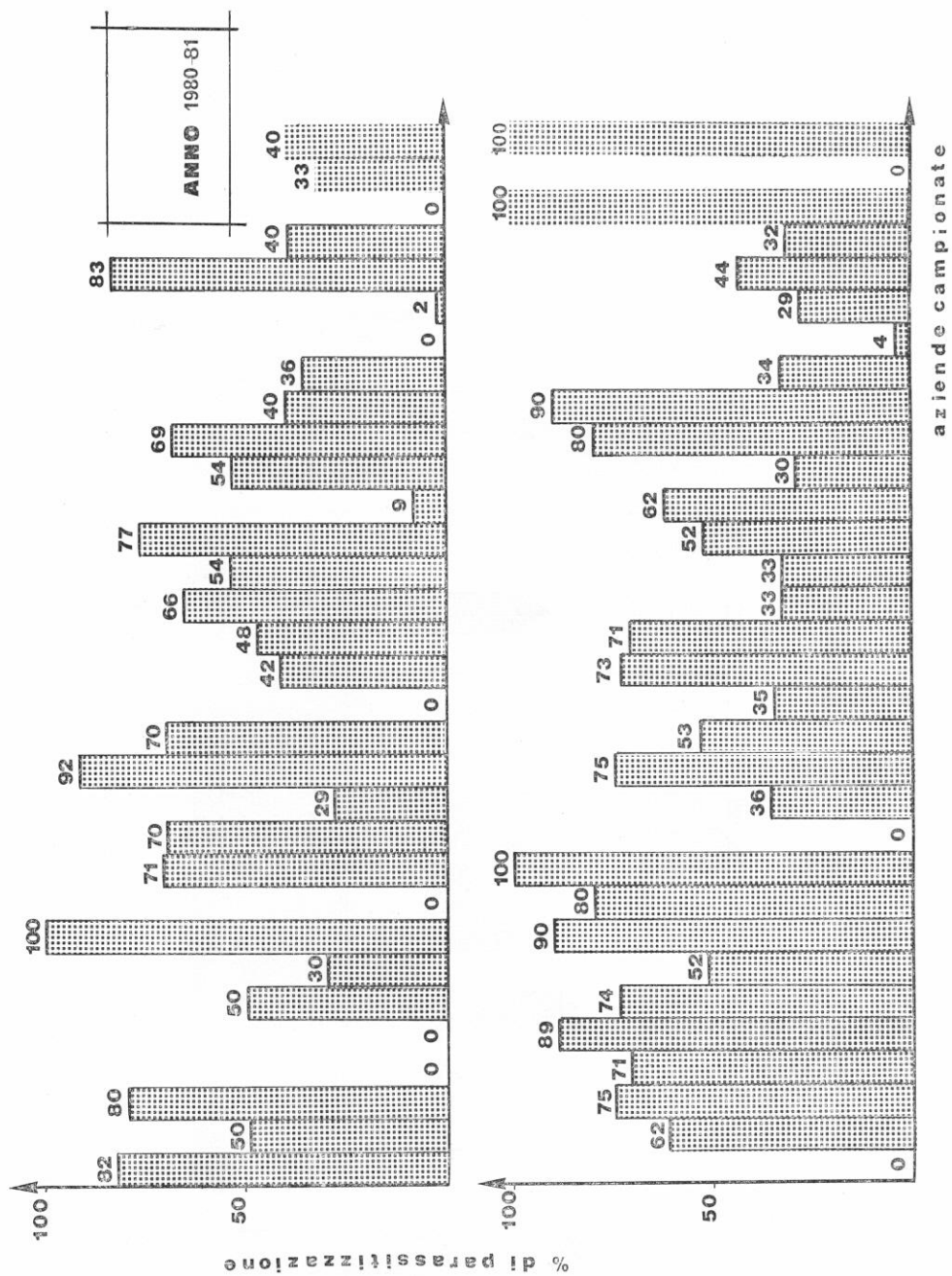


Fig. V
Percentuali di parassitizzazione 1980-81.

siti osservati, e T il numero di crisalidi parassitizzate e no, si è ottenuta, nel primo campione, una percentuale di parassitizzazione del 13,47%. La mortalità totale è risultata del 30,6%, di cui un 5% determinata da cause ignote, e un 12,11% dovuta ad attacco di funghi entomopatogeni.

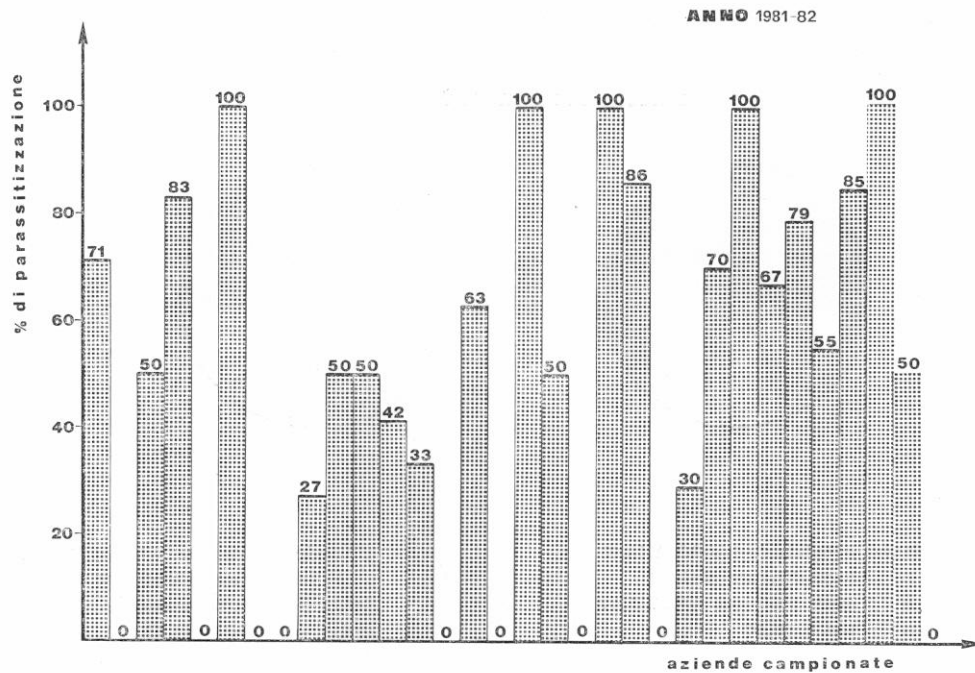


FIG. VI
Percentuali di parassitizzazione 1981-82.

Nel secondo campione, la parassitizzazione reale è risultata un poco più alta (18,02%), mentre la mortalità legata a infezione di miceti è rimasta pressoché immutata, 11,37%. La mortalità dovuta a fattori ignoti si è triplicata, salendo dal 5% al 14,96% (mortalità totale: 43,65%) (fig. 7).

L'attacco fungino alle crisalidi risulta molto evidente, in quanto esse si presentano ricoperte del micelio bianchiccio dell'entomopato- geno. A un primo esame ⁽²⁾ sembra trattarsi principalmente di *Beauveria bassiana* (Bols.) Venill. e di *Metharrizium anisopliae* (Metsch.) Sorck, due miceti ben noti per la loro attività a carico degli insetti, e molto impiegati, sopra tutto nei paesi dell'Est, e in altre parti del pianeta (Autori vari, 1983) in operazioni di lotta microbiologica.

(2) Ringraziamo la Dottoressa K. V. Deseo, del Centro di Fitofarmacia di Bologna, per la determinazione.

Un altro fattore non trascurabile di mortalità invernale potrebbero essere le batteriosi. Molte crisalidi morte apparivano di colore giallastro e, alla dissezione, risultavano piene di un materiale bianco, e compatto, che aderiva al tegumento. Un microrganismo individuato in questo ammasso era riferibile al genere *Pseudomonas* sp. (3), ma non si sa se si tratta dell'agente patogeno, o di un banale saprofito.

FATTORI DI MORTALITÀ

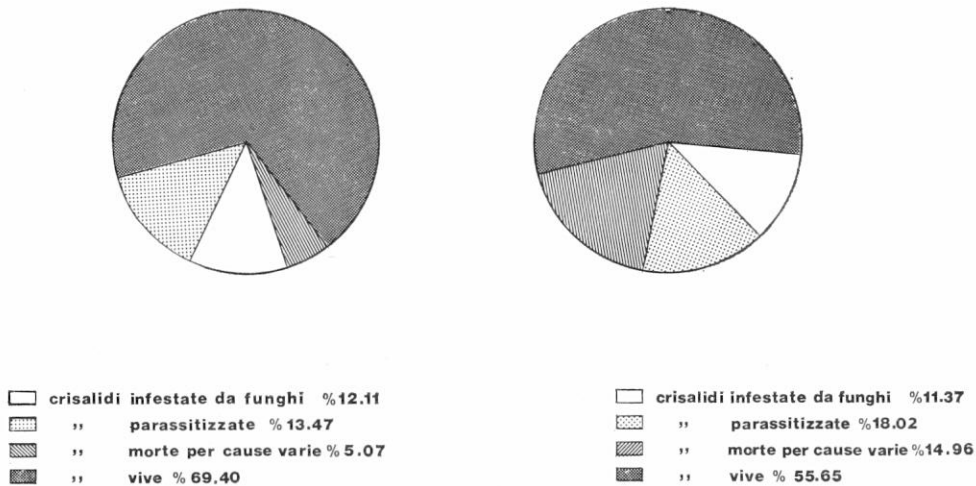


FIG. VII

Percentuali relative dei diversi fattori di mortalità invernale delle crisalidi di *L. scitella*.

CONCLUSIONI

La parassitizzazione invernale di *L. scitella* in Emilia Romagna presenta valori non determinanti ai fini del controllo biologico del fitofago, ma di indubbio interesse, ed è presumibile che venga ovunque depressa, e resa sostanzialmente inefficiente, dalle molecole insetticide diffuse a profusione sul melo. Dal punto di vista della possibile funzione di indicatore biologico del grado di compromissione da pesticidi del campo coltivato, la parassitizzazione invernale ha fornito risposte ambigue, e problematiche, certamente a causa della complessità della interazione tra le popolazioni del fitofago e le popolazioni dei suoi parassiti, dipendente da numerosi fattori concorrenti. L'ape, o gli impollinatori selvatici offrono modelli di reazione alle molecole tossiche

(3) L'esame del materiale è stato effettuato nell'Istituto di Microbiologia della Facoltà di Agraria di Bologna, che ringraziamo.

più immediati, e sostanzialmente più semplici. Inoltre, i dati sono complicati da diversi fattori di mortalità, noti (micosi), e sconosciuti, che falciavano talora imponentemente le popolazioni svernanti di *L. scitella* problematizzando ulteriormente i rilievi.

RIASSUNTO

La ricerca voleva appurare se la parassitizzazione invernale di *L. scitella* possa costituire un buon indice del grado di compromissione chimica del campo coltivato. I rilievi triennali condotti in un numero elevato di meleti della provincia di Forlì, e di Bologna (Emilia-Romagna) hanno permesso di appurare delle parassitizzazioni a opera di due specie di Imenotteri Calcidoidei Eulofidi, *Tetrastichus amethystinus* principalmente, e *Pediobius pyrgo* in minor misura, dell'ordine del 33-53%, calcolate, però, con una formula che offre solo la comparazione tra adulti dell'ospite e parassiti effettivamente sfarfallati. Analisi più sottili, condotte esaminando al binoculare, e dissezionando le crisalidi, hanno consentito di evidenziare come l'impatto reale dell'entomofago sulla mortalità dell'ospite costituisca una frazione (13-18%) della mortalità invernale di *L. scitella*, fenomeno cui partecipano attivamente micosi, batteriosi e fattori ancora sconosciuti. Dal punto di vista della risposta ai pesticidi, la parassitizzazione invernale si è presentata come un indice ambiguo, a causa certo della complessità delle interazioni tra il fitofago e le sue costellazioni di parassiti.

Overwintering mortality factors of *Leucoptera scitella* Zell. (Lepidoptera, Lyonetiidae).

SUMMARY

A relationship between different pest management systems and *L. scitella* overwintering parasitisation was investigated to use this latter as an index of pesticide pollution.

Three years of samplings, from several apple orchards in Forlì and Bologna provinces (of the Emilia-Romagna region), showed the presence of two species of Hymenoptera chalcidoids Eulophidae: mostly *T. amethystinus* and less *P. pyrgo*.

The range of parasitism (33%-53%) was calculated looking at only the adult emergences, both: host and parasite.

More detailed inspections using binocular and dissecting the pupae showed that the actual mortality due to parasitism is only 13-18% of the total *L. scitella* overwintering mortality.

Fungi, bacteria diseases and other unknown factors are responsible for the deaths.

Because of the complexity of interactions between the phytophagous and its natural enemies the percentage of overwintering parasitization is a tricky index of pesticide pollution.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- AUTORI VARI, 1983. — La difesa delle piante, 6: 125-236.
CELLI G., 1960. — Contributo allo studio di Imenotteri parassiti di insetti minatori. I. Ricerche sui parassiti di 3 microlepidotteri minatori delle foglie del melo (*Nepticala malella* Stt., *Leucoptera scitella* Zeller e *Lithocolletis blancardella* F.). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 24: 271-279.

- CELLI G., 1970. — Contributo allo studio degli Imenotteri parassiti di insetti minatori. V. Indagine preliminare sulla possibilità di attuazione di un metodo di lotta fondato sulla valorizzazione e il rispetto degli entomofagi di due minatori del melo (*Leucoptera scitella* Zeller e *Lithocolletis blancardella* F.). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 29: 267-314.
- CELLI G., 1977. — Il problema dell'osservazione di campo e della valutazione quantitativa della parassitizzazione a carico di *Leucoptera scitella* Zell. (Lep., Lyonetiidae) e *Lithocolletis blancardella* F. (Lep. Gracilariidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 31: 251-267.
- CELLI G., 1981. — La sfida chimica. - Atti del convegno « Insetticidi, agricoltura, ecologia », Forlì, 12 marzo 1981.
- CELLI G., 1983. — L'ape come insetto test della salute di un territorio. - Atti XIII Congr. Ent. Sestriere (Torino), 27/6 - 1/7/1983, 637-644.
- CELLI G., BELLINI R., 1984. — Alcuni aspetti della fauna entomologica romagnola in rapporto all'inquinamento da pesticidi. 1. Ortive da seme (Nota preventiva). - *Boll. Ist. Ent. « Guido Grandi » Univ. Bologna*, 38 (in corso di stampa).
- CELLI G., CORAZZA L., . — Antiparassitari e difesa del melo. - *Inf. Fitopat.*, 7/8: 9-14.
- CELLI G., DALLE MOLLE G., 1984. — Alcuni aspetti della fauna entomologica romagnola in rapporto all'inquinamento da pesticidi. 2. Fruttiferi (Nota preventiva). - *Boll. Ist. Ent. « Guido Grandi » Univ. Bologna*, 38 (in corso di stampa).
- CELLI G., GASPERONI A., PEZZI A., 1975. — Rilievo della parassitizzazione invernale di *L. scitella* Zell. (Lepidoptera Lyonetiidae) e ricerche su un metodo di lotta chimica ecologicamente selettivo. - *Atti Giorn. Fitopat. Torino*, 495-504.
- CIAMPOLINI M., 1959. — I trattamenti contro la *Stigmella malella* Stt., la *Leucoptera scitella* Zell. e la *Lithocolletis blancardella* F. in rapporto al ciclo evolutivo dei 3 insetti. - *Redia*, 44: 55-75.
- RUSO G., VIGGIANI G., 1963. — Il *Pediobius pyrgo* Walk. (Hym. Eulophidae) efficace parassita di *Leucoptera scitella* Zell. nell'Italia meridionale. - *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, 21: 217-285.
- ZANGHERI S., ROVELLI S., 1957. — Ricerche sulla morfologia e biologia della *Leucoptera scitella* Zeller. - *Redia*, 42: 167-189.