

DOTT. GIOVANNI BRIOLINI

Assistente incaricato nell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

Ricerche su quattro specie di Microlepidotteri minatori delle foglie di Melo.

NEPTICULA MALELLA STAIN. E N. POMELLA VAUGH. (NEPTICULIDAE);

LEUCOPTERA SCITELLA ZELL. (BUCCULATRICIDAE); LITHOCOLLETIS

BLANCARDELLA F. (GRACILARIIDAE)

INTRODUZIONE

Nel novembre 1955 il Chiarissimo Professore GUIDO GRANDI mi affidò, come argomento per la tesi di laurea, lo studio dell'entomofauna del Melo. La coltura di questa pianta, infatti, si è andata sempre più estendendo e specializzando ed ha già da tempo assunto, nelle zone frutticole dell'Emilia, un'importanza di prim'ordine.

In concomitanza (e, probabilmente, anche in parte in conseguenza) con questo fatto si è assistito e si assiste al diffondersi di specie che, un tempo economicamente indifferenti data la loro esiguità numerica, si sono ora moltiplicate rapidamente ed hanno assunto, anche dal punto di vista pratico, una notevole importanza.

Fra esse primeggiano i Microlepidotteri minatori, che negli ultimi anni hanno fatto spesso parlare di sé. Siccome le notizie che possediamo a loro riguardo non sono complete, si è creduto opportuno intraprenderne lo studio.

Nella presente memoria sono esposti i risultati finora conseguiti. Mi riservo tuttavia di tornare sull'argomento una volta che, proseguendo nel lavoro, siano emersi nuovi fatti che contribuiscano a chiarire il problema.

Le ricerche di cui qui si riportano i risultati si sono svolte negli anni 1956-1959, mediante osservazioni in natura ed allevamenti in cattività, effettuati nei dintorni di Rimini, Bologna e Ferrara, e con allevamenti compiuti nel giardino sperimentale e nei laboratori dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna.

Desidero ringraziare vivamente gli specialisti che vollero cortesemente provvedere alla determinazione del materiale: Dottor CLAUDE BÉSUCHET, Dottor VITTORIO DELUCCHI, Professor GIORGIO DOMENICHINI, † Dottor ATTILIO FIORI, Dottor MAX FISCHER, Dottor JOSEPH KLIMESCH.

GENERALITÀ SULLE SPECIE TRATTATE

Come già nell'introduzione ho avuto modo di ricordare, i *Microlepidotteri* minatori solo recentemente si sono diffusi in modo tale da danneggiare le colture frutticole in Emilia. A parte sporadiche segnalazioni verificatesi in passato, possiamo dire che solo da sei-sette anni queste specie siano divenute importanti dal punto di vista agrario. Si trattò in un primo tempo principalmente della *Nepticula malella* Staint. e *Leucoptera* (*Cemiostoma*) *scitella* Zell., cui, nel 1959-60, si aggiunse la *Lithocolletis blancardella* L.

Sulle cause della loro diffusione sono state emesse varie ipotesi; MONTI⁽¹⁾ riferisce che « se da un lato una delle prime cause che ha favorito il sorgere delle forti infestazioni di questi Lepidotteri può essere ricercata fra i fattori abiotici ... il permanere per lunghi anni di tali infestazioni con alta, ed anzi crescente, intensità è probabilmente dovuto alla quasi totale distruzione dei loro parassiti e predatori che in condizioni normali riescono a ricondurre attacchi anche massicci entro limiti sopportabili. Altra causa, che ha contribuito all'esagerata moltiplicazione dei minatori in questione, è rappresentata dal notevole incremento che ha subito la coltivazione del melo in questo ultimo decennio ».

Senza entrare in merito a tale complessa questione, resta il fatto che i minatori si stanno tuttora diffondendo sempre più. Si tratta inoltre di specie difficili a combattersi, principalmente per tre ragioni: la loro alta specializzazione etologica, che li porta a svolgere la vita larvale in un ambiente particolarmente protetto dai nostri interventi; il numero delle generazioni annuali, che permette ai sopravvissuti di reinfestare con relativa rapidità la zona circostante; infine, entro certi limiti, la scalarità dello sfarfallamento, la quale fa sì che esistano sempre (salvo brevi periodi) sulla pianta individui che si trovano in uno stadio poco sensibile ai comuni trattamenti insetticidi.

Di qui la necessità di conoscere nei suoi particolari il ciclo di questi insetti, oltre che per il suo interesse scientifico generale, anche come base di una seria sperimentazione tendente a stabilire il miglior metodo per tenerli a freno.

Nell'esposizione che segue, le specie sono trattate in ordine sistematico. Dei due Nepticulidi presi in esame, si è ritenuto opportuno studiare anche la morfologia delle larve, così da rendere possibile il discriminarli anche in questo stadio del loro ciclo.

⁽¹⁾ Monti L. — *Microlepidotteri minatori delle foglie del Melo nel Bolognese* - Inf. fitopat., 7 (1957), pagg. 78-79.

Famiglia NEPTICULIDAE

Nepticula (= Stigmella) malella STAINTON ⁽¹⁾

Diffusa in tutta Europa, ivi compresa la Gran Bretagna, sarebbe, secondo HERING ⁽²⁾, frequente sulla maggior parte delle varietà di Melo. Da noi tuttavia, fino ad alcuni anni fa, era difficilmente reperibile e, per lo scarso numero dei suoi rappresentanti, non provocava seri danni.

Notizie sul comportamento di questa specie si trovano in vari lavori, sia italiani che stranieri ⁽³⁾.

Ecco quanto io ho potuto osservare:

Gli adulti di prima comparsa cominciano a sfarfallare verso la fine di marzo. La loro fuoriuscita però si protrae per tutto aprile e termina nei primi giorni di maggio. Alternando brevi voli a percorsi compiuti camminando, essi raggiungono le piante di Melo.

Gli accoppiamenti seguono di poco lo sfarfallamento: i due sessi si dispongono nella copula, sulla stessa linea, in posizione opposta.

Le uova sono deposte sulla pagina inferiore delle foglie e presentano una colorazione verdastra, per cui si confondono facilmente col colore della foglia

⁽¹⁾ Determinata dal Dott. JOSEPH KLIMESCH.

⁽²⁾ Hering M. - *Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa* - Berlin, 1957.

⁽³⁾ Wood J. H. - *Notes on the earlier stage of the Nepticulae, with a view to their better recognition at this period of their life* - Ent. Mont. Magaz., II ser. 4, pagg. 197-201, 268-274; 5 pagg. 1-4, 43-50, 150-154.

Sorhagen L. - *Beiträge zur Biologie Europäischer Nepticula Arten* - Arch. für Natur. 88 (1922).

Hering M. - *Die Blattminen am Apfel und Birnbaum* - Anz. Schädlingskunde, 9 (1933), pagg. 149-159.

Malenotti E. - *Esperienze contro i nemici del Melo* - Italia agricola, 76 (1934), pagg. 21-28.

Bongiovanni G. C. - *Lotta contro alcuni microlepidotteri minatori delle foglie del Melo* - Frutticoltura, 18 (1956), pagg. 35-40.

Caselli L., G. Cosmi, G. Guizzardi - *Danni ai frutteti provocati da insetti minatori* - Progresso agricolo, 2 (1956), pagg. 247-251.

MONTI L. - (v. nota ⁽¹⁾ a pag. 240).

Ciampolini M. - *Osservazioni etologiche sulla Stigmella malella Stainton* (Lepidoptera, Nepticulidae) - Redia, 43 (1958), pagg. 111-121.

De Pietri-Tonelli P., A. Barontini, G. Tomasucci - *Ricerche sull'etologia dei Microlepidotteri minatori Leucoptera scitella Zell. (Bucculatricidae) e Nepticula malella Staint. (Nepticulidae)* - Istituto di Ricerche agrarie della Società Montecatini - Contributi, 2 (1957-58) pagg. 63-76.

Baggiolini M. - *Les mineuses des arbres fruitiers en Suisse Romande* - Rev. Rom. Vitic. Agric. Arboric., 15 (1959), pagg. 17-20.

D'Aguilar G. - *Remarques préliminaires sur la pullulation d'une mineuse des feuilles de pommier (Stigmella malella Stt.) dans la région parisienne* - C. R. Acad. Agric. France, 45 (1959), pagg. 213-215.

stessa. Dopo circa due settimane di incubazione la larva sguscia, perforando al tempo stesso il corion e l'epidermide della foglia (1): penetra così direttamente nel mesofillo, che attraversa, portandosi immediatamente al di sotto dell'epidermide superiore: qui essa scava una mina allungata, ad andamento sinuoso (ofionomio), ben diversa da quella dell'altra specie di *Nepticula*,



FIG. I

Nepticula malella Staint. — Ofionomio dal quale è già fuoriuscita la larva.

che sarà descritta in seguito.

Dopo lo sgusciamiento il corion, che rimane pieno degli escrementi emessi dalla larva, assume un colore nero, che lo rende facilmente percettibile.

Il primo tratto della mina, scavato dalla larva neonata, è sottilissimo, e tale si mantiene per poco meno di un centimetro; poi le dimensioni aumentano, e nel tratto finale si ha un rapido allargamento, fino a raggiungere i 3-4 mm. L'ofionomio completo ha uno sviluppo lineare di 20-30 mm. Al suo interno è ben visibile la linea brunastra formata dagli escrementi della larva, che vengono abbandonati lungo il percorso, al centro della galleria. Nell'ultimo tratto (quello occupato dalla

larva a maturità) tale linea non è presente.

L'epidermide superiore presto dissecca, conferendo alla mina un colore giallastro. Non ho mai osservato colorazioni tendenti al rosso, come nel caso della *N. pomella*, di cui dirò più avanti.

In una stessa foglia possono essere presenti più mine (a volte confluenti l'una nell'altra). Se durante il percorso la larva incontra la nervatura principale od altra grossa nervatura, la segue per un certo tratto senza mai attraversarla.

Dopo una trentina di giorni la larva, giunta a maturità, è lunga circa 5 mm, ed è di colore giallo pallido, quasi bianco. Essa allora pratica con le mandibole un taglio semicircolare nell'epidermide superiore della foglia, quasi

(1) Questo comportamento è proprio della maggior parte dei Microlepidotteri minatori. In virtù di esso la larva, dallo sgusciamiento fino alla maturità, non resta mai direttamente esposta agli agenti esterni.

all'estremità della mina, raggiunge il terreno ⁽¹⁾ e vi si approfonda. Costruisce qui un bozzolletto sericeo lungo 4-5 mm, ovale e schiacciato, di color rosso bruno ⁽²⁾, che, all'estremità più larga (attraverso la quale avverrà lo sfarfallamento), si presenta appiattito, e termina in due labbri reciprocamente accostati (ma non uniti da fili di seta), così da non opporre troppa resistenza alla fuoriuscita dell'adulto, quando questa si verifica. In esso la larva si trasforma in crisalide. Dopo circa tre settimane (e cioè nei primi giorni di maggio) sfarfallano gli adulti della prima generazione, che si comportano, a loro volta, nel modo già descritto.

Durante l'anno si susseguono quattro generazioni ⁽³⁾, che tuttavia si sovrappongono in parte, così che sulla pianta sono quasi continuamente presenti larve in attività trofica.

L'andamento del ciclo appare nella seguente tabella, che si riferisce al 1959:

Generazioni	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Inizio dell'ovideposizione. . . .	30-III	5-VI	15-VII	21-VIII
Inizio dello sgusciamiento . . .	15-IV	13-VI	24-VII	27-VIII
Inizio dell'incrisalidamento . .	13-V	6-VII	12-VIII	21-IX
Inizio dello sfarfallamento . . .	3-VI	14-VII	20-VIII	(24-III) ⁽⁴⁾

Le prime due generazioni sono rappresentate da un esiguo numero di individui; le due ultime invece portano ad infestazioni fortissime, e sono causa di danni non trascurabili alla pianta: le foglie, scavate da un gran numero di mine, possono infatti disseccarsi e cadere.

Le larve dell'ultima generazione scendono anch'esse nel terreno ed, a circa 5 cm di profondità, tessono il bozzolo, dove si trasformano in crisalidi, per trascorrere in tale stato tutto l'inverno. Gli sfarfallamenti avverranno nella primavera successiva.

CARATTERI MORFOLOGICI DELLA LARVA MATURA. - La larva matura ha una lunghezza variabile da 4 a 5 mm (determinata su una quindicina di esemplari presi a caso, conservati in alcool a 70°) ed è di colore giallo chiaro.

⁽¹⁾ Le larve da me osservate si lasciarono cadere a terra. CIAMPOLINI (op. cit.) e DE PIETRI-TONELLI, TOMASUCCI e BARONTINI (op. cit.) riferiscono che esse possono altresì calarsi mediante un filo di seta.

⁽²⁾ I bozzoli costruiti fuori dal terreno (ad es., in laboratorio) sono gialli, o quasi bianchi.

⁽³⁾ DE PIETRI-TONELLI, TOMASUCCI e BARONTINI (op. cit.) in un anno hanno osservato quattro generazioni; CIAMPOLINI (op. cit.) non esclude che talvolta possa esservene una quinta.

⁽⁴⁾ Questa data si riferisce al marzo 1959, epoca in cui sfarfallarono i primi adulti dell'annata precedente.

In correlazione con le sue abitudini altamente specializzate, essa pre-

senta notevoli adattamenti morfologici, già posti in rilievo, per altre specie di *Nepticula*, da GRANDI⁽¹⁾: il corpo è leggermente depresso; il cranio, prognato, è anch'esso depresso in misura notevole ed in buona parte invaginato nel protorace; le zampe toraciche e le pseudozampe addominali sono assenti, e sostituite da prominenze ambulacrali.

Cranio (figg. III e IV). - È, come si è detto, prognato e fortemente depresso. Normalmente la sua porzione posteriore è invaginata nel protorace. La regione dorsale si prolunga posteriormente in due lamine subtriangolari (lunghe circa quanto la parte rimanente) i cui margini interni delimitano un'ampia incavatura, di forma trapezoidale. Detti margini presentano una marcata sclerificazione, che viene a trovarsi sul prolungamento degli apodemi longitudinali submediali dell'epicranio. Ventralmente le bande craniali convergono piuttosto all'innanzi; esse sono fornite di un apodema mediale obliquo, che si attenua prima di raggiungere i rinforzi marginali.

Il tentorio è costituito da

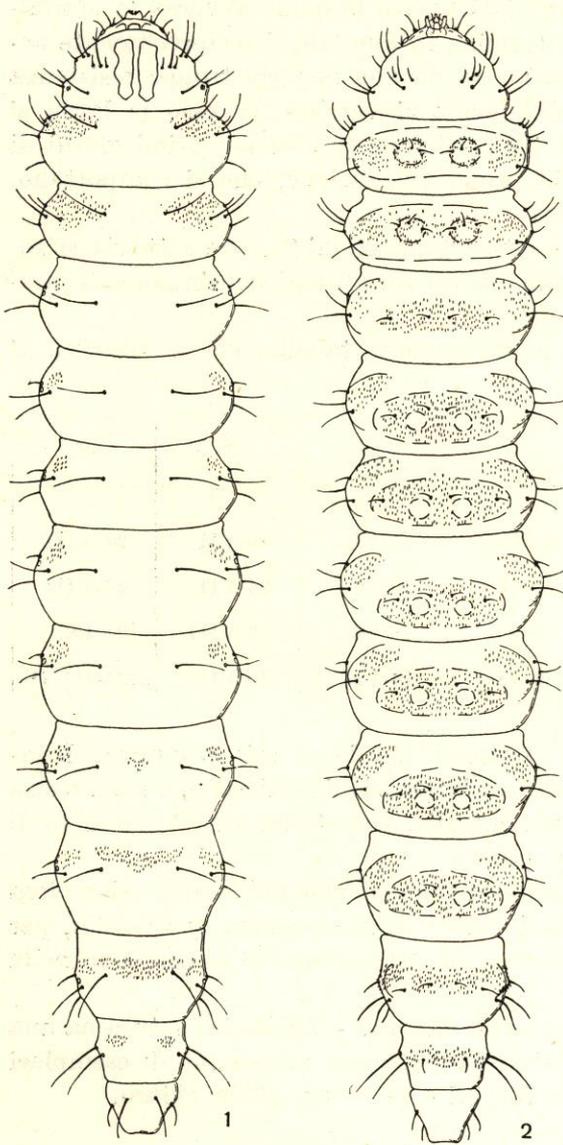


FIG. II

Nepticula malella Staint. — 1. Larva matura veduta dal dorso.
— 2. La stessa, dal ventre.

⁽¹⁾ Grandi G. — *Morfologia ed etologia comparata di insetti a regime specializzato. IV. La morfologia comparata di vari stati larvali di 30 Microlepidotteri minatori appartenenti a 15 generi ed a 11 famiglie.* - Boll. Lab. Entom. Bologna, 5 (1933), pagg. 143-307; cfr. pagg. 151-161.

una barra trasversale, alle estremità della quale si connettono due paia di bracci diretti obliquamente all'innanzi, i cui punti d'invaginazione si trovano, rispettivamente, presso l'estremità posteriore degli apodemi epicraniali

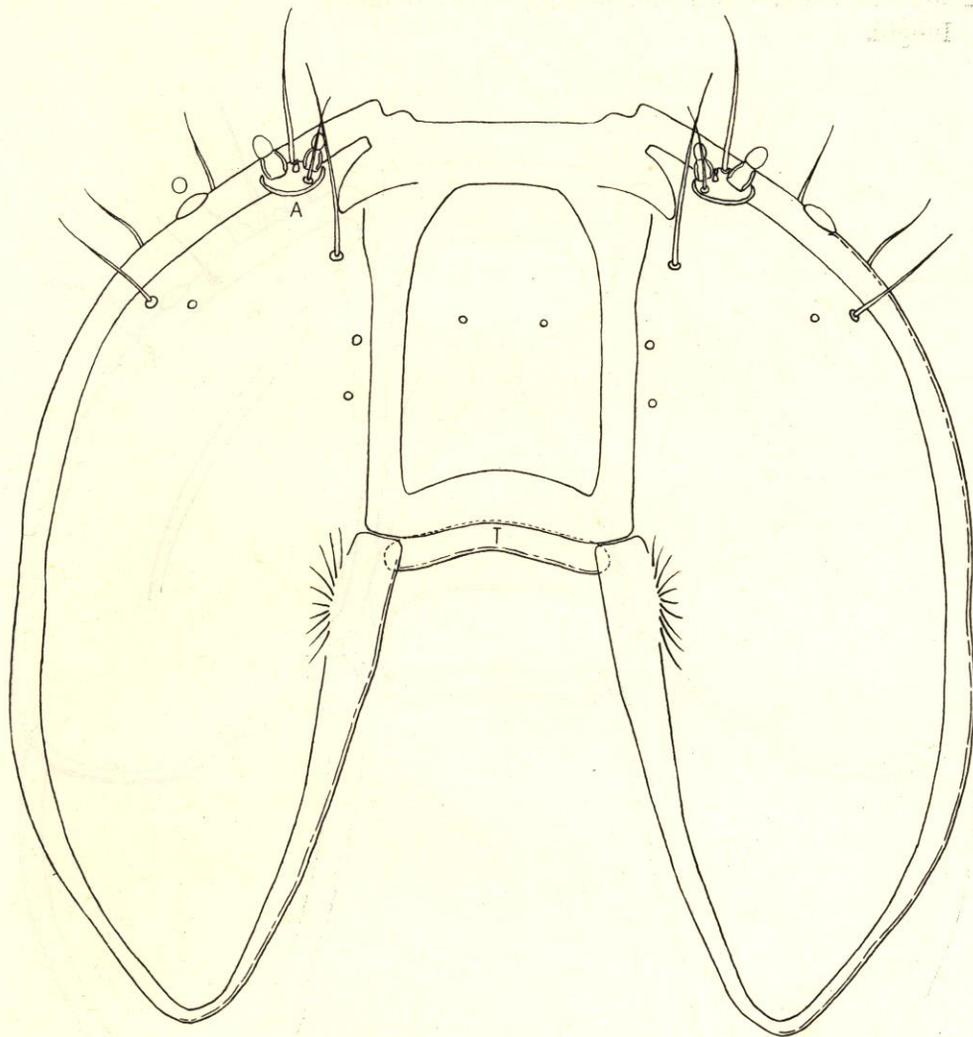


FIG. III

Nepticula malella Staint.— Cranio veduto dal dorso. — A, antenne; O, ocelli; T, barra trasversale del tentorio.

longitudinali, ed in corrispondenza delle sclerificazioni marginali delle bande ventrali del cranio.

Il numero dei peli è alquanto ridotto: i pochi presenti si trovano tutti nella parte anteriore del cranio (quella posteriore infatti, come si è detto, è invaginata nel protorace). La loro distribuzione è la seguente:

- | | |
|---|--|
| 2 labrali, brevi. | 2 ventrali anteriori sublaterali, lunghi. |
| 2 dorsali anteriori submediali, molto lunghi. | 2 ventrali subanteriori sublaterali, lunghi. |
| 2 dorsali subanteriori sublaterali, lunghi. | |

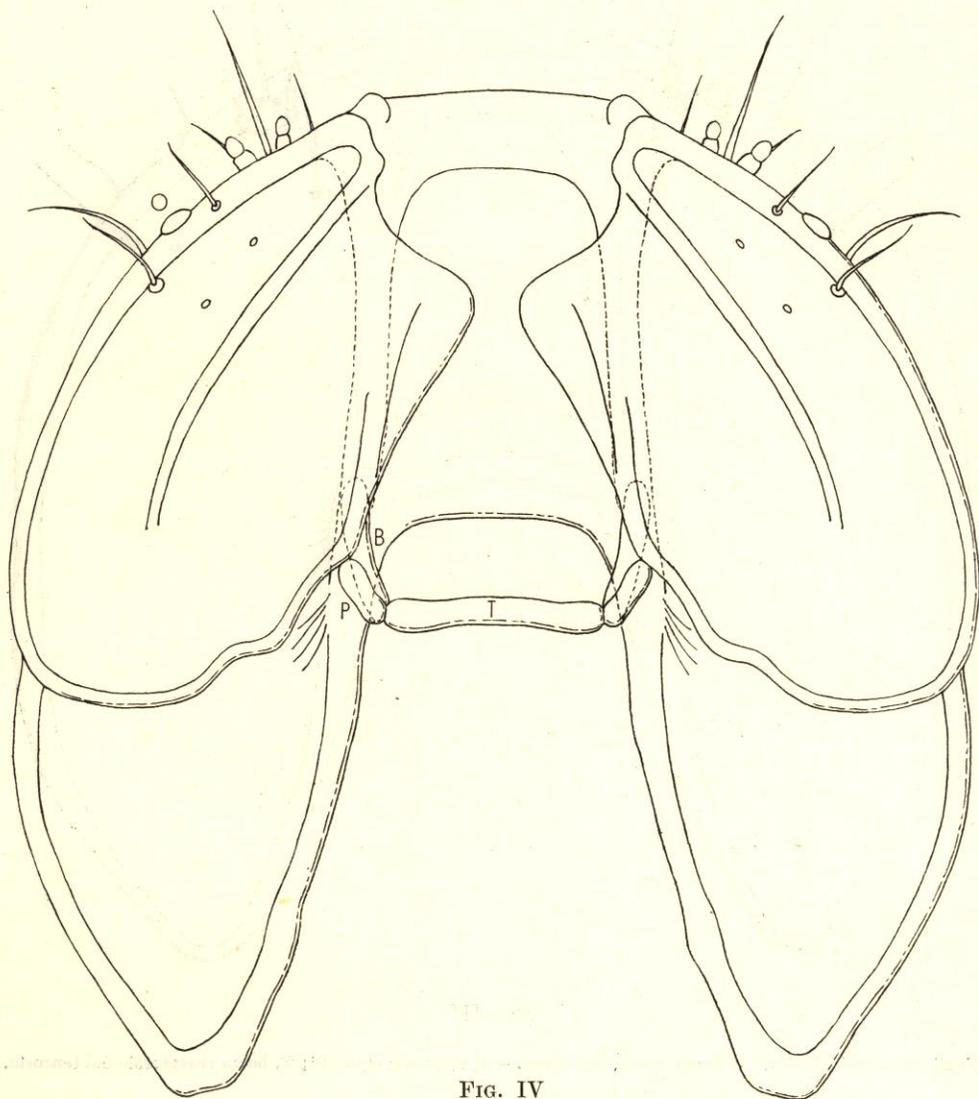


FIG. IV

Nepticula maella Staint. — Cranio veduto dal ventre. — *B*, bracci anteriori del tentorio; *O*, ocelli; *P*, bracci posteriori del tentorio; *T*, barra tentoriale trasversa.

Si osservano inoltre varie microformazioni cuticolari circolari:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 2 clipeali. | 4 dorsali subanteriori submediali. |
| 2 dorsali subanteriori sublaterali. | 4 ventrali, anteriori e sublaterali. |

Gli ocelli sono in numero di due (uno per parte), laterali e subanteriori.
Le antenne si compongono di un unico articolo, corto e largo, sopportante due sensilli biarticolati di cospicue dimensioni ed un terzo, anch'esso biarti-

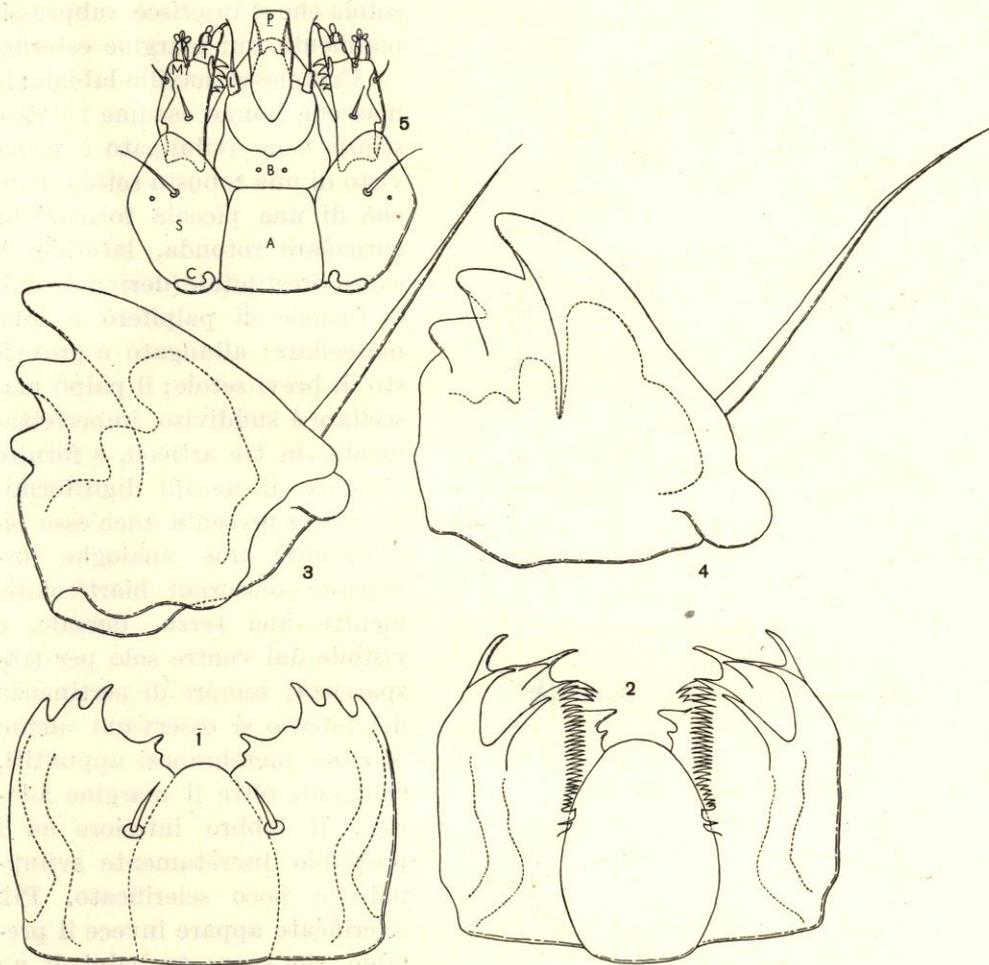


FIG. V

Nepticula malella Staint. — 1. Labbro superiore. — 2. Palato. — 3. Mandibola destra, dal dorso. — 4. Mandibola sinistra, dal ventre. — 5. Complesso maxillo-labiale, veduto ventralmente. — A, postlabio; B, prelabio; C, cardini mascellari; M, palpi mascellari; P, papilla sericipara; S, stipiti mascellari; T, lobario.

colato e piccolissimo, oltre a due macrochete, di cui la ventrale molto più lunga che non la dorsale.

Il labbro superiore, più largo che lungo, è provvisto di due brevi e robuste setole. Il suo margine anteriore, marcatamente denticolato, presenta un'ampia incavatura subtriangolare dal cui vertice sporge l'estremità di una placca mediale maggiormente sclerificata e di forma ovoidale. Lateralmente si notano aree, a contorno irregolare e mal definito, di più marcata sclerificazione. La

membrana palatina presenta numerose formazioni denticolate e falciformi.

Le mandibole sono fortemente depresse, con le due facce opposte subtriangolari, 4-dentate (il dente prossimale è appena accennato) e fornite di una

setola che si inserisce, subprossimalmente, sul margine esterno.

Complesso maxillo-labiale: le mascelle hanno cardine ridotto, stipite bene sviluppato e provvisto di una robusta setola, nonché di una piccola formazione cuticolare rotonda, laterale; il corpo prestipitale (derivante dalla fusione di palpifero e lobo mascellare) allungato e provvisto di brevi setole; il palpo mascellare è suddiviso, imperfettamente, in tre articoli, e fornito all'apice di sensilli digitiformi; il lobario presenta anch'esso all'estremità due analoghe formazioni sensoriali biarticolate, mentre una terza, dorsale, è visibile dal ventre solo per trasparenza; sempre di pertinenza del lobario si osservano alcuni processi membranosi appuntiti, sporgenti oltre il margine adorale. Il labbro inferiore ha il postlabio discretamente sviluppato e poco sclerificato. Più sclerificato appare invece il prelabio, che sopporta palpi di un solo articolo, molto ridotti e distalmente provvisti di una lunga setola. La papilla sericipara sporge oltre il margine della prefaringe; dorsalmente ad essa sono visibili (per trasparenza, osservando il preparato dal ventre) due formazioni spiniformi.

Torace (figg. VI, 1 e VII,

1). - Il protorace è di larghezza minore del meso e del metatorace, e presenta al dorso due aree sclerificate longitudinali a contorno irregolare. È inoltre provvisto di un paio di stigmi, situati lateralmente e subcaudalmente.

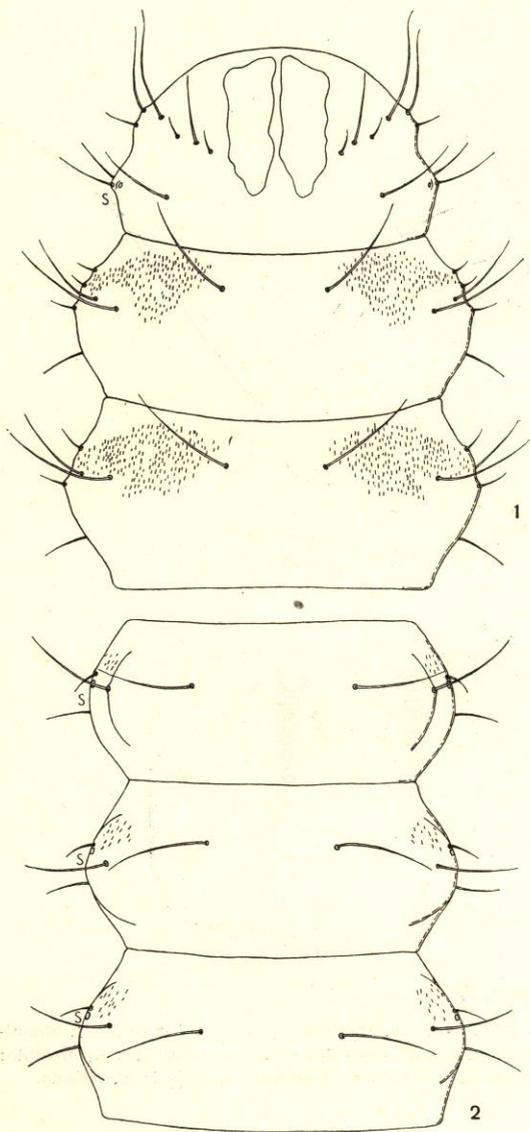


FIG. VI

Nepticula malella Staint. — 1. Torace veduto dal dorso. —

2. Uriti 1°-3°, dal dorso. — S, stigmi.

Meso e metatorace sono forniti ciascuno, al ventre, di un paio di prominenze ambulacrali abbastanza sporgenti, e presentano inoltre, sia al dorso che al ventre, alcune aree coperte di microscultura (disposte come appare dalle figure suddette) la cui estensione è maggiore nel metatorace. I peli sono ridotti di numero e tendenzialmente concentrati nelle regioni laterali di ogni segmento. Questo fatto va posto in relazione con le particolari modalità di progressione della larva, dato l'ambiente nel quale essa si sviluppa.

La tricotassi è la seguente:

Nel protorace:

2 peli dorsali subanteriori submediali, brevissimi.

2 dorsali subanteriori submediali, lunghi.

2 dorsali subanteriori sublaterali, brevissimi.

2 dorsali subanteriori sublaterali, molto lunghi.

2 dorsali subposteriori sublaterali, lunghi.

2 laterali subanteriori, lunghi.

2 laterali subanteriori, brevi.

2 laterali subposteriori, lunghi.

2 ventrali subposteriori sublaterali, lunghi.

2 ventrali mediani submediali, lunghi.

2 ventrali mediani submediali, brevi.

Nel mesotorace:

2 dorsali subanteriori submediali, molto lunghi.

2 dorsali mediani sublaterali, molto lunghi.

4 laterali subanteriori, brevi.

2 laterali mediani, brevi.

2 ventrali subposteriori sublaterali, lunghi.

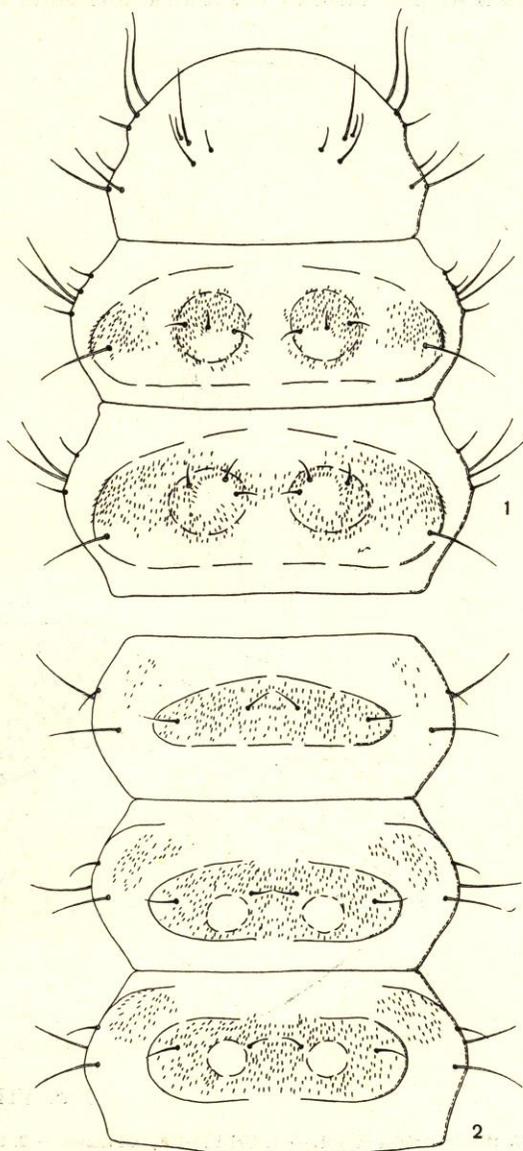


FIG. VII

Nepticula maella Staint. — 1. Torace veduto dal ventre. —
2, Uriti 1°-3°, dal ventre.

Inoltre ciascuna delle prominenze ambulacrali è provvista di tre brevi setole.

Nel metatorace la tricotassi è analoga, con l'unica differenza che le due paia di peli laterali e subanteriori sono qui ridotte ad uno solo.

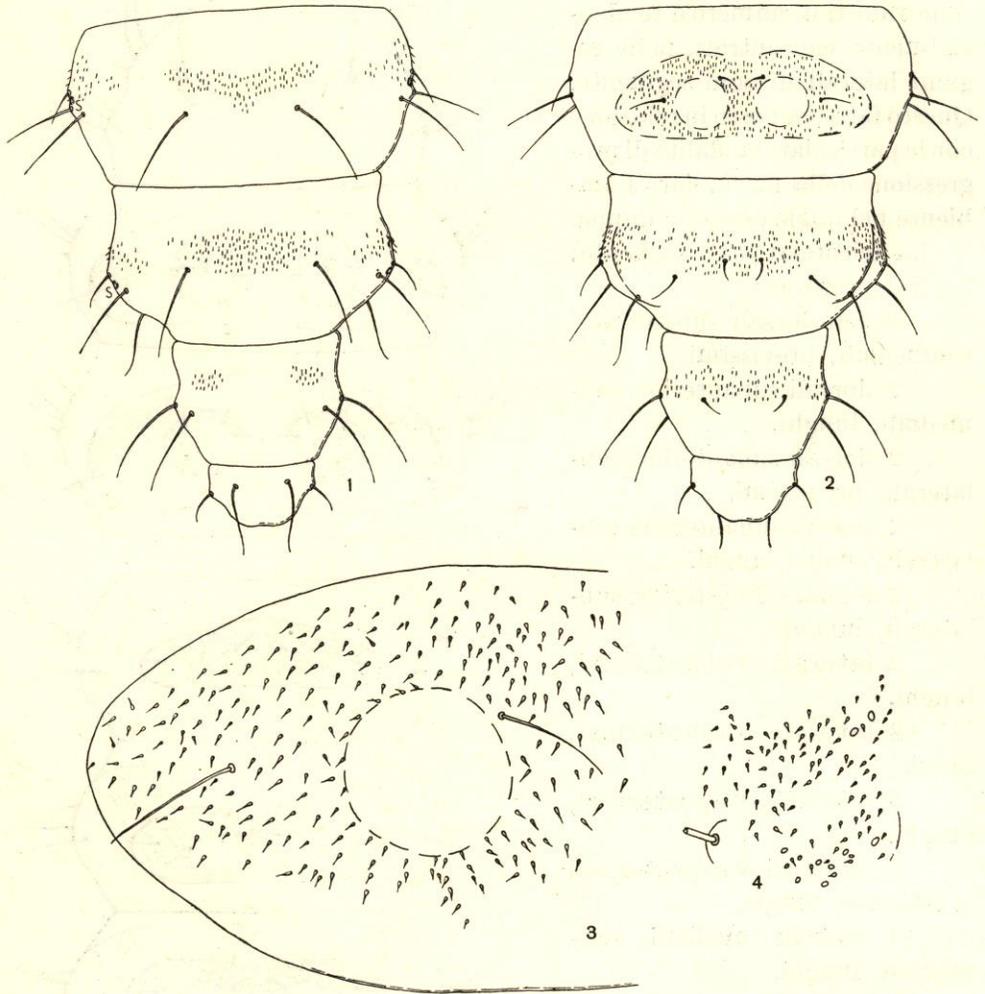


FIG. VIII

Nepticula malella Staint. — 1. Uriti 7°-10°, dal dorso. — 2. Gli stessi, dal ventre. — 3. Area ambulacrale destra (considerando l'insetto in posizione fisiologica) del 3° urite. — 4. Formazioni tegumentali del metatergo (la setola a sinistra è troncata ad arte). — S, stigmi.

Addome (figg. VI, 2 VII, 2 VIII 1 e 2). - I primi cinque segmenti hanno all'incirca la stessa larghezza (corrispondente a quella del meso e metatorace), mentre dal 6° al 10° questa va man mano riducendosi. Nei primi 8 uriti sono presenti altrettante paia di stigmi laterali; gli uriti 2°-7° differen-

ziano inoltre, al ventre, un paio di prominenze ambulacrali (ben visibili anche ad occhio nudo) ciascuno: l'aspetto ne è visibile in fig. VIII, 3. La microscultura, costituita da piccole formazioni spiniformi rivolte all'indietro, occupa una superficie maggiore al ventre che al dorso; l'ultimo urite ne è affatto sprovvisto.

Si osservano i seguenti peli:

Uriti 1°-8°:

- 2 dorsali mediali, lunghi.
- 2 dorsali sublaterali, lunghi.
- 2 laterali subanteriori, brevi.
- 2 ventrali sublaterali, lunghetti.
- 2 ventrali submediali, brevi.
- 2 ventrali mediali, brevi.

9° urite:

- 2 dorsali sublaterali, lunghi.
- 2 laterali, lunghi.
- 2 ventrali, submediali, brevi.

10° urite:

- 2 dorsali, lunghi.
- 2 laterali, lunghetti.

Nepticula (= Stigmella) pomella VAUGH. (1)

È diffusa in tutta Europa (Gran Bretagna compresa) e vive a spese di varie Rosacee dei generi *Cotoneaster*, *Cydonia* e *Pirus* (2), minandone le foglie. Il suo ciclo non risulta noto nè in Italia nè in altri Paesi (3).

Nella zona di Rimini, in cui ho compiuto le mie osservazioni su questa specie, ho notato attacchi piuttosto forti sui Meli alla fine di ottobre ed in novembre, epoca in cui anche il 70% delle foglie era infestato. Si nota quindi una differenza rispetto alla *N. malella*, la cui diffusione raggiunge il punto massimo a metà estate.

Nell'ultima decade di novembre le larve mature uscivano dalle mine tagliando l'epidermide superiore della foglia e si lasciavano cadere a terra,

(1) Determinata dal compianto Dott. ATTILIO FIORI, e, con riserva, dal Dott. JOSEPH KLIMESCH.

(2) Le presenti osservazioni si riferiscono al suo comportamento sul Melo. Ho cercato di dare rilievo alle differenze osservate rispetto alla *N. malella*, di cui è già stato detto.

(3) Alcune notizie molto sommarie possono essere raccolte nell'opera di M. Hering: *Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa* - Berlin, 1957.

affondandosi nel terreno per imbozzolarvisi. Ho potuto così raccoglierne un buon numero. Poste in vasi di terracotta porosa contenenti sabbia, esse

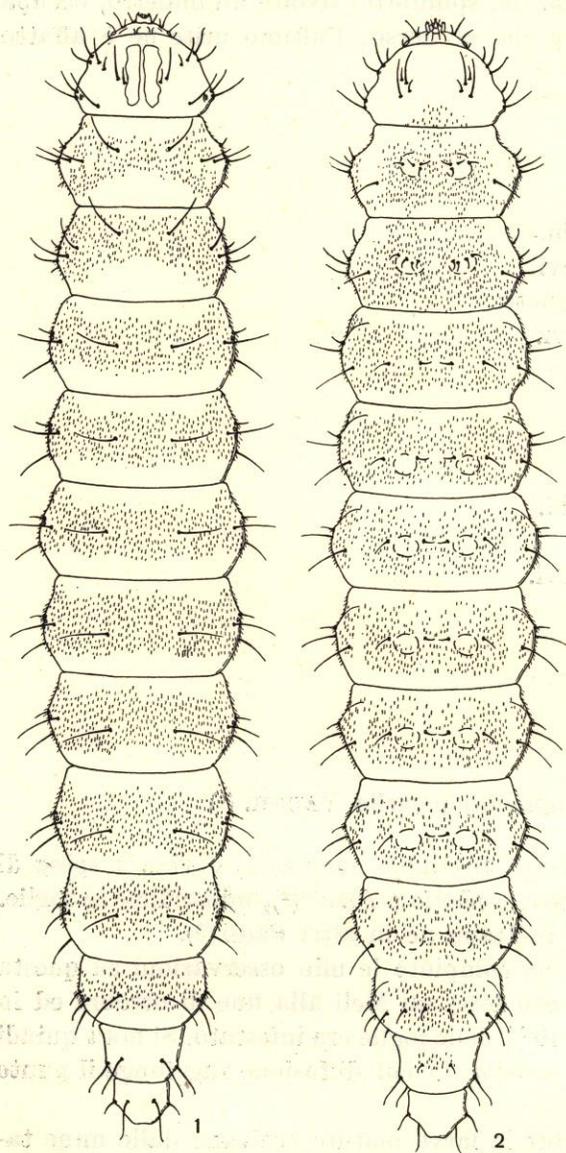


FIG. IX

Nepticula pomella Vaugh. — 1. Larva matura veduta dal dorso. — 2. La stessa, dal ventre.

sono discese a 5 ÷ 6 centimetri di profondità, costruendosi qui un bozzoletto simile per forma e colore a quello della *N. malella*: ossia schiacciato, a contorno ovale, rosso-bruno, lungo 3 o 4 millimetri. Nel suo interno la larva rimane leggermente piegata a C. Dopo circa una settimana dalla costruzione del bozzolo, tuttavia, essa comincia a cambiare aspetto: si raccorcia, e diviene di colore più chiaro; il cranio, che normalmente è in gran parte invaginato nel protorace, rimane quasi completamente libero. In tale stato essa trascorre l'inverno.

I vasi contenenti i bozzoli furono posti in un locale non riscaldato, e la sabbia mantenuta umida; alla fine di febbraio furono poi interrati all'aperto per circa 2/3 della loro altezza.

In questo periodo si ebbe una mortalità fortissima. Gli individui superstiti si trasformarono in crisalidi alla fine di marzo, e diedero gli adulti all'inizio di giugno. Data appunto la forte mortalità, gli adulti sfarfallarono in numero molto scarso, e non mi fu possibile in cattività ottenere accoppiamenti, e quindi ovideposizioni. In natura ho

osservato i primi fillonomi solo verso la metà di giugno.

Le mine, come quelle scavate dalle larve di *N. malella*, presentano un primo tratto molto sottile; ma in seguito, anziché allargarsi man mano, come per la specie ora ricordata, esso sfocia in un'area più espansa, di forma ir-

regolare, che la larva origina erodendo il parenchima alternatamente a destra ed a sinistra, senza più formare una galleria ad andamento lineare. In que-

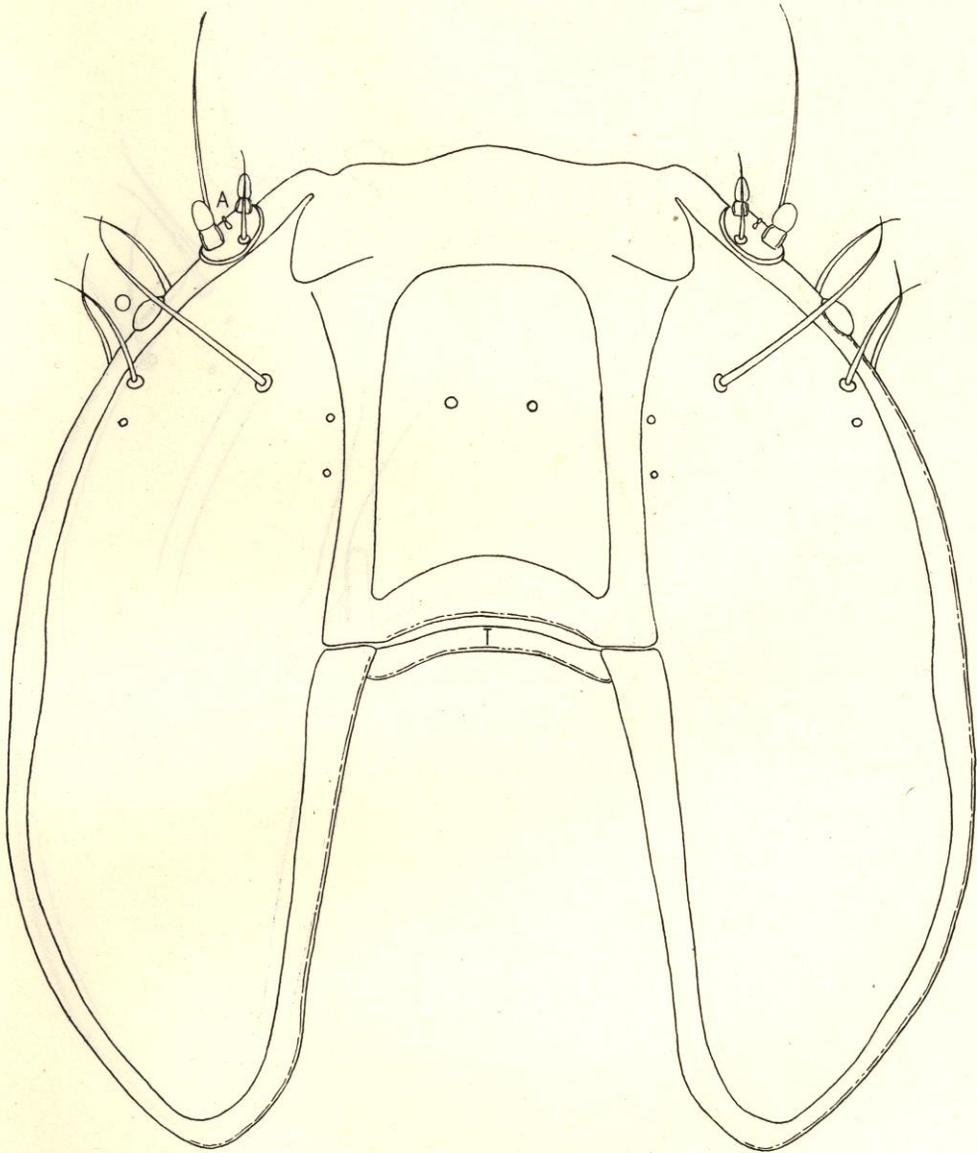


FIG. X

Nepticula pomella Vaugh. — Cranio veduto dal dorso. — A, antenne; O, ocelli; T, barra trasversale del tentorio.

st'ultima parte del fillonomio gli escrementi costituiscono una linea bruna, che non è diposta (come per la *N. mallella*) lungo l'asse mediale della mina, ma segue invece il percorso che la larva compie e si piega quindi ripetutamente

su se stessa, confondendosi talora in una massa unica. L'ultimo tratto è, anche qui, sgombro di escrementi. Il fillonomio ha quasi sempre la sua ori-

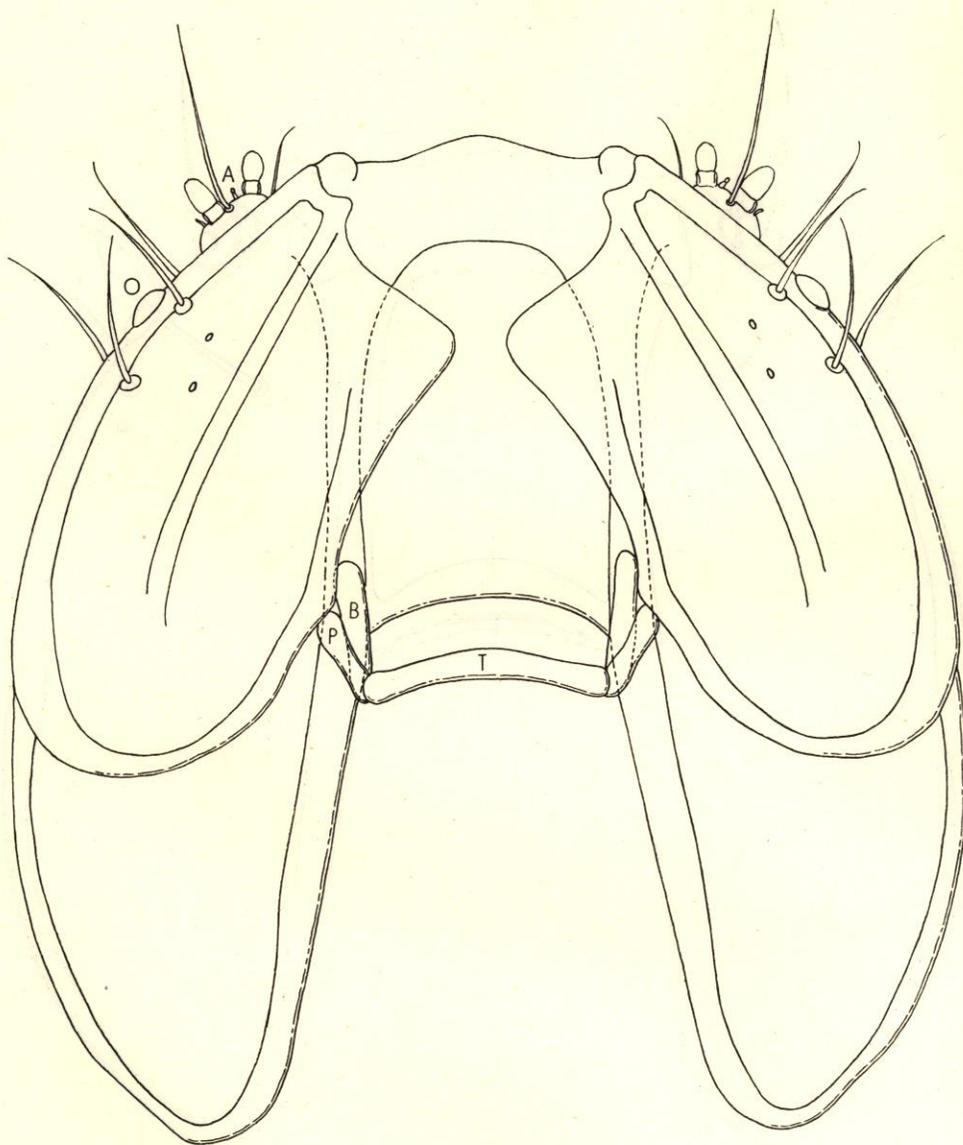


FIG. XI

Nepticula pomella Vaugh. — Cranio veduto dal ventre. — *A*, antenne; *B*, bracci anteriori del tentorio; *O*, ocelli; *P*, bracci posteriori del tentorio; *T*, barra tentoriale trasversa.

gine nel punto in cui da una grossa nervatura se ne stacca una minore; il suo percorso è limitato da altre nervature secondarie. L'epidermide superiore dis-

secca, e la mina assume allora una colorazione giallastra, o rosso-bruna ⁽¹⁾.
In luglio la larva giunge a maturità; essa pratica allora un taglio semicir-

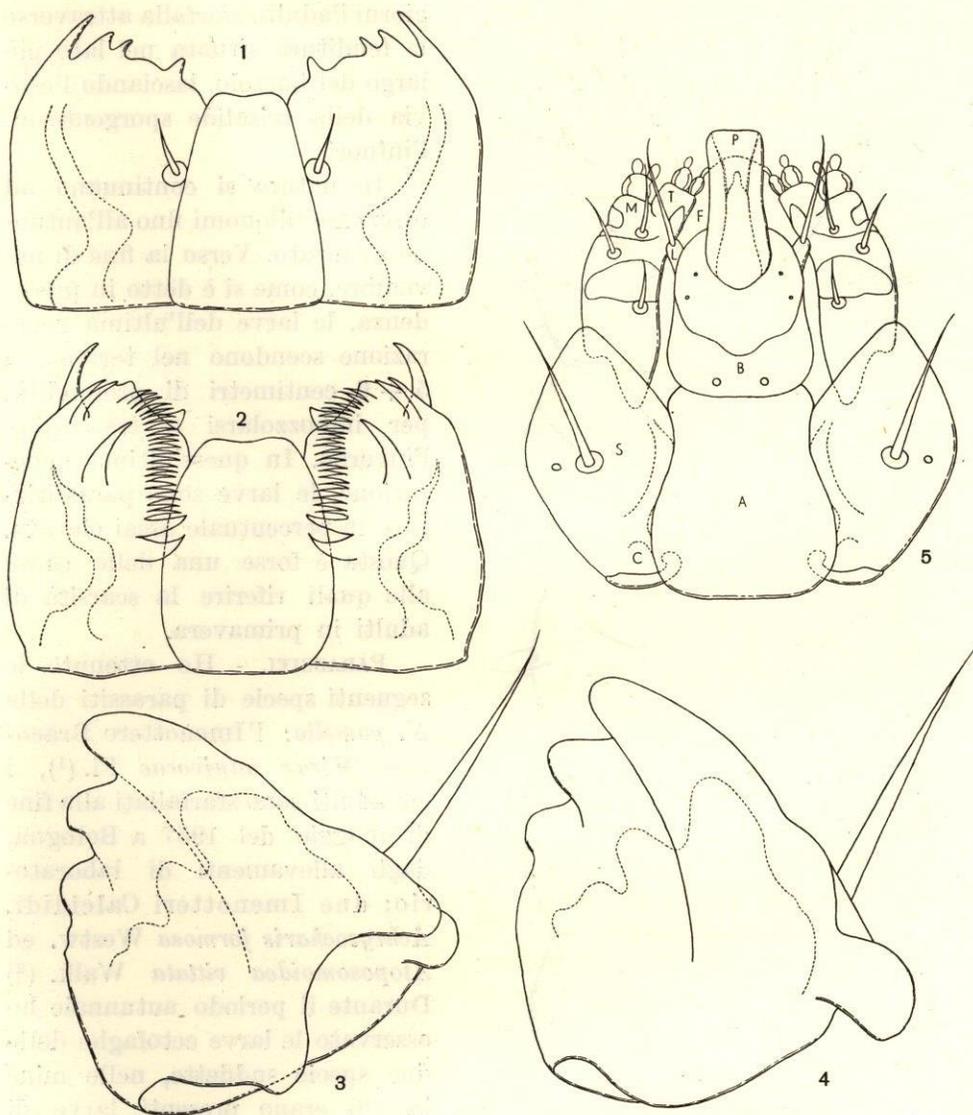


FIG. XII

Nepticula pomella Vaugh. — 1. Labbro superiore. — 2. Palato. — 3. Mandibola destra, veduta dal dorso. — 4. Mandibola sinistra, dal ventre. — 5. Complesso maxillo-labiale veduto ventralmente. — A, postlabio; B, prelabio; C, cardini mascellari; F, prefaringe; L, palpi labiali; M, palpi mascellari; P, papilla sericipara; S, stipiti mascellari; T, lobario.

(1) Tale colorazione rossa è particolarmente frequente ed intensa durante il periodo autunnale.

colare nell'epidermide superiore, presso il margine della zona minata, si lascia cadere, si affonda nel terreno, e qui costruisce un bozzolo, del tipo già descritto,

in cui s'incrisalida. Dopo pochi giorni l'adulto sfarfalla attraverso la fenditura situata nel lato più largo del bozzolo, lasciando l'esuvia della crisalide sporgente all'infuori.

In natura si continuano ad osservare fillonomi fino all'autunno avanzato. Verso la fine di novembre, come si è detto in precedenza, le larve dell'ultima generazione scendono nel terreno, a 5 ÷ 6 centimetri di profondità, per imbozzolarsi e trascorrere l'inverno. In quest'ultima generazione, le larve sono parassitizzate in percentuale assai elevata. Questa è forse una delle cause alle quali riferire la scarsità di adulti in primavera.

PARASSITI. - Ho ottenuto le seguenti specie di parassiti della *N. pomella*: l'Imenottero Bracconide *Mirax nanivora* Fi. ⁽¹⁾, i cui adulti sono sfarfallati alla fine di maggio del 1957 a Bologna, dagli allevamenti di laboratorio; due Imenotteri Calcididi, *Achrysocharis formosa* Westw. ed *Atoposomoidea vittata* Walk. ⁽²⁾ Durante il periodo autunnale ho osservato le larve ectofaghe delle due specie suddette, nelle mine in cui erano presenti larve di *Nepticula*, al corpo delle quali aderivano, svuotandole progressivamente, fino a ridurle alla sola cuticola disseccata. I resti della

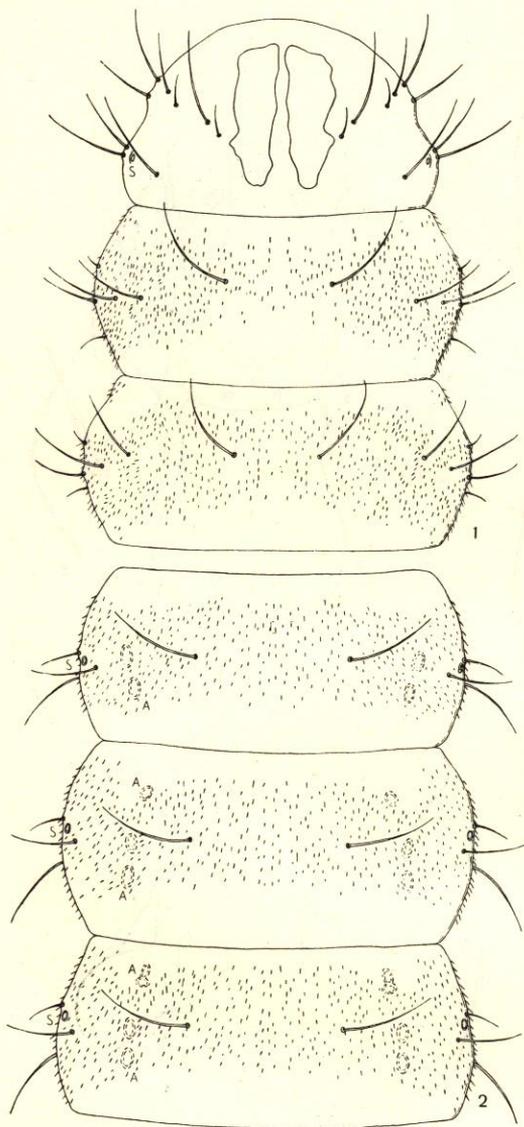


FIG. XIII

Nepticula pomella Vaugh. — 1. Torace, dal dorso. — 2. Uriti 1°-3°, dal dorso. — A, apodemi (vedi testo); S, stigmi.

larva divengono di colore bruno scuro, ed assumono generalmente una forma

⁽¹⁾ Determinato dal Dott. MAX FISCHER.

⁽²⁾ Specie identificate dal Dott. VITTORIO DELUCCHI.

ad S; ciò permette, osservando le mine per trasparenza, di riconoscere facilmente quelle contenenti larve parassitizzate. Gli adulti sono sfarfallati verso la metà di dicembre del 1957 (in laboratorio, a circa 20° C), dopo aver subito le metamorfosi all'interno della mina.

CARATTERI MORFOLOGICI DELLA LARVA MATURA. - Poichè si tratta di specie molto vicina alla *N. malella*, la costituzione generale delle due larve è simile, e lo stesso può dirsi per le dimensioni (4 ÷ 5 mm) ed il colore (giallo pallido). Tuttavia diversi caratteri permettono di discriminare i rispettivi stadi larvali. Nella presente descrizione vengono messi soprattutto in rilievo i caratteri differenziali delle due specie.

Cranio (figg. X e XI). - Fondamentalmente simile a quello di *N. malella*, ne differisce per la maggior grossezza dei peli, e per presentare apodemi più marcati e robusti.

Torace (figg. XIII, 1 e XIV, 1). - Si distingue da quello dell'altra specie per vari caratteri; innanzi tutto presenta qualche differenza nella tricotassi: nel mesotorace sono infatti presenti solo due paia di peli laterali (anzichè tre), ed inoltre il paio posteriore ha una lunghezza più che doppia di quello corrispondente di *N. malella*. Altro carattere differenziale è offerto dalla microscultura, che è costituita da microtrichi di dimensioni alquanto maggiori, e più radi (come appare dalle figg. VIII, 4 e XV, 4). Anche

la distribuzione della microscultura è diversa: in *N. malella* essa occupa, al dorso, due aree laterali di relativamente modesta estensione, sia nel meso che nel metatorace, mentre nella specie presente si estende per buona

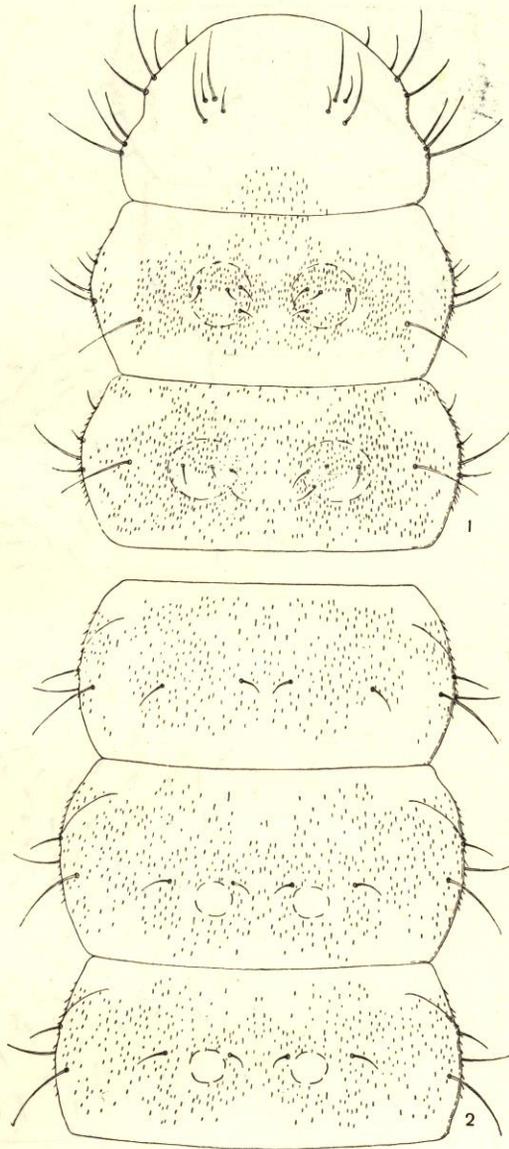


FIG. XIV

Nepticula pomella Vaugh. — 1. Torace, dal ventre. —
2. Uriti 1°-3°, dal ventre.

parte della superficie dei suddetti segmenti; lo stesso fatto si ripete nella zona ventrale, dove anzi, in *N. pomella*, la microscultura giunge ad invadere

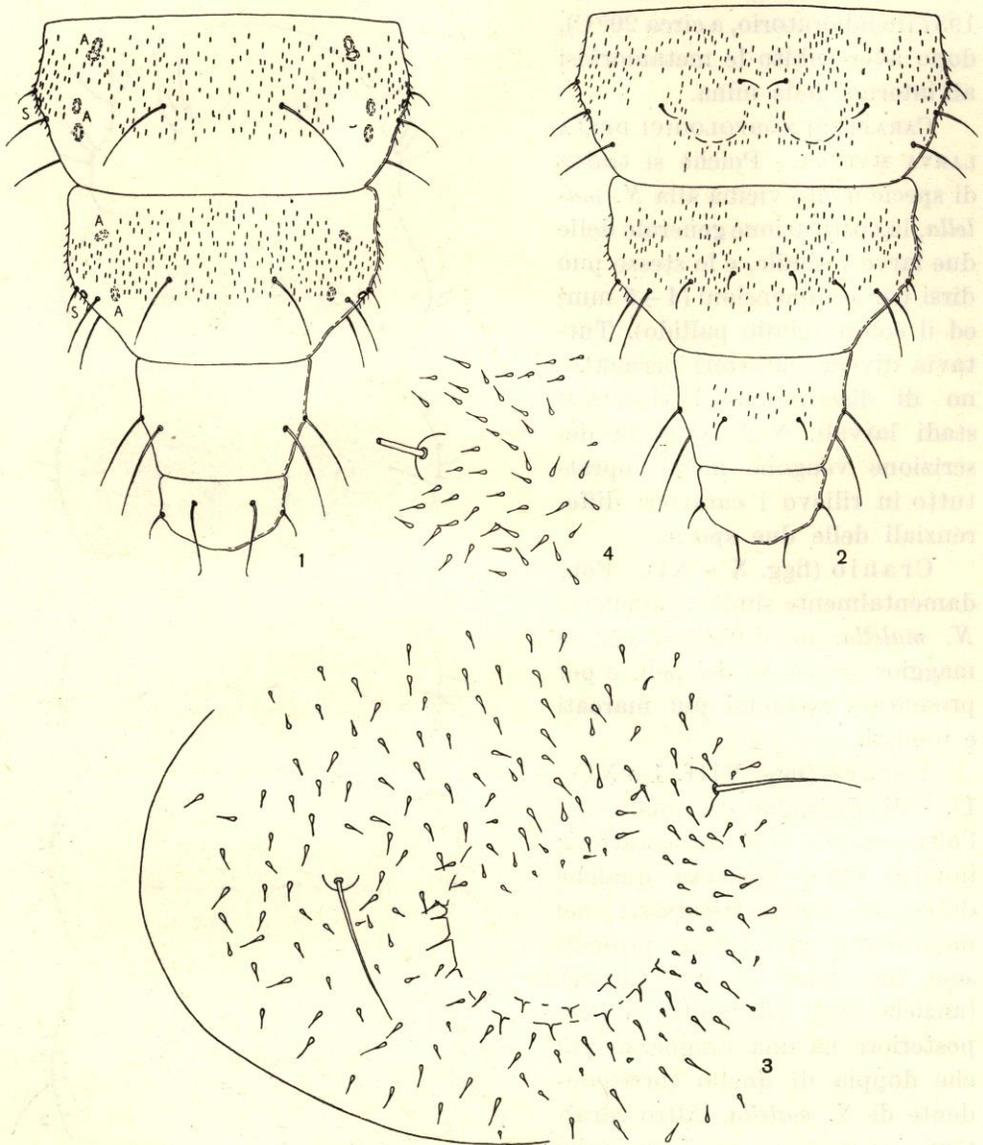


FIG. XV

Nepticula pomella Vaugh. — 1. Uriti 7°-10°, dal dorso. — 2. Gli stessi, dal ventre. — 3. Area ambulacrale destra (considerando l'insetto in posizione fisiologica) del 3° urite. — 4. Formazioni tegumentali del metatergo (la setola a sinistra è troncata ad arte). — A, apodemi (vedi testo); S, stigmi.

una piccola parte del protorace, cosa che nell'altra specie non si verifica. Ultimo e ben evidente carattere distintivo: in *N. pomella* le prominenze

ambulacrari, presenti nel meso e metatorace, sono provviste di quattro (anzichè tre) brevi setole.

ADDOME (figg. XIII, 2 e XIV, 2). - In questa regione le differenze sono paragonabili a quelle ora viste per il torace: un diverso aspetto della microscultura, che inoltre in *N. pomella* interessa proporzionalmente una superficie molto maggiore (specie al dorso); maggiori dimensioni delle setole. La tricotassi rimane praticamente invariata.

Nei primi 8 uriti si osservano, dorsalmente e sublateralmente, degli apodemi a forma di cercine (disposti come appare dalle figg. XIII, 2 e XV, 1) che forniscono attacco ai muscoli diretti trasversalmente.

Per concludere, crediamo utile riportare una breve sintesi dei principali caratteri discriminativi delle due specie:

N. malella		N. pomella
C R A N I O		
Peli relativamente sottili.		Peli alquanto più grossi e robusti.
T O R A C E		
Tre paia di peli laterali al mesotorace.		Il mesotorace presenta solo due paia di peli laterali.
Nel meso e metatorace la microscultura occupa al dorso due piccole aree laterali in ciascun segmento. Protorace privo di microscultura sia al dorso che al ventre.		Nel meso e metatorace la microscultura invade, nella regione dorsale, buona parte della superficie di ogni segmento. Essa interessa anche, al ventre, una parte del protorace.
Prominenze ambulacrari ventrali meso e metatoraciche provviste ciascuna di tre setole.		Prominenze ambulacrari ventrali meso e metatoraciche fornite ciascuna di quattro setole.
A D D O M E		
Microscultura poco estesa, specie al dorso, analogamente a quanto detto per il torace.		La microscultura si estende su una parte notevole di ciascun segmento.

Famiglia BUCCULATRICIDAE

Leucoptera (Cemiostoma) scitella ZELL. (1)

Specie diffusa in tutta Europa, Gran Bretagna compresa. Si evolve su numerose Rosacee appartenenti ai generi *Chaenomeles*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Mespilus*, *Prunus*, *Pirus*, *Sorbus*; e Betulacee: *Alnus* e *Betula*.

Della biologia di questa specie si è occupato, in Francia, FAVARD; da noi ne hanno seguito il ciclo ZANGHERI e RAVELLI, nei pressi di Padova, e DE

(1) Specie identificata dal Dott. ATTILIO FIORI.

PIETRI-TONELLI, BARONTINI e TOMASUCCI, in Emilia. Osservazioni sparse sul suo comportamento si trovano in diverse pubblicazioni, di Italiani e di stranieri ⁽¹⁾. Si è ommesso di studiare, nel presente lavoro, la morfologia lar-



FIG. XVI

Leucoptera scitella Zell. — Adulto, ingrandito 15 volte.

vale, in quanto essa è stata già posta in luce da ZANGHERI e RAVELLI ⁽²⁾.

Ecco come si è svolto il suo ciclo nei pressi di Bologna, durante l'anno 1959.

⁽¹⁾ Favard A. — *Contribution à l'étude de Cemiostoma scitella Z., microlépidoptère nuisible aux arbres fruitiers* - Bull. Soc. Sc. Nat. Rouen, 66-67 (1930-31), pagg. 121-124.

HERING M. — (v. nota ⁽²⁾ a pag. 241).

Sinel'nikova Z. S. — *Study of Cemiostoma scitella Zell. and of its control* - Summary of scient. res. work of the Inst. of Plant Protection (1935). Lenin Agr. Sci., Leningrad 282-284 (1936) (in russo). Da Rev. Appl. Entomol., 25 (1937).

Simonetta E. — *Studio sul Cemiostoma scitellum Zell. (nota preliminare)* - Boll. Zool. agr. bachic., 13 (1946), pagg. 8-17.

BONGIOVANNI G. C. — (v. nota ⁽²⁾ a pag. 241).

CASELLI L., G. COSMI, G. GUIZZARDI — (v. nota ⁽²⁾ a pag. 241).

MONTI L. — (v. nota ⁽¹⁾ a pag. 240).

MORI P. — *Osservazioni biologiche e prove di lotta sulla Leucoptera scitella Z. nel Veronese* - Riv. Ort. It., 82 (1957).

Zangheri S., V. Ravelli — *Ricerche sulla morfologia e biologia della Leucoptera scitella Zell.* - Redia, 42 (1957), pagg. 167-189.

DE PIETRI-TONELLI P., A. BARONTINI, G. TOMASUCCI — (v. nota ⁽²⁾ a pag. 241).

⁽²⁾ ZANGHERI S., V. RAVELLI — (v. la nota precedente).

La *L. scitella* sverna, come è noto, sulla pianta, allo stato di crisalide chiusa nel bozzolo. Verso la metà di aprile cominciano gli sfarfallamenti che si protraggono per poco meno di un mese; subito dopo si verificano gli accoppiamenti. Prima della copula, il maschio si aggira per un certo tempo intorno alla femmina, facendo vibrare le ali ad intervalli regolari; i due sessi quindi si uniscono, disponendosi durante l'accoppiamento in posizione opposta.

Il giorno stesso dell'accoppiamento, od il giorno seguente, hanno inizio le ovid deposizioni. I germi vengono deposti, singolarmente, sulla pagina inferiore (talora, in cattività, anche sulla superiore) delle foglie; sono di color grigio-perla, piuttosto depressi, ed a contorno ovale⁽¹⁾.

Gli adulti, allevati in cattività su rami di Melo circondati da un sacchetto di fitta garza, sono vissuti al massimo una ventina di giorni; durante tale periodo si provvede a cospargere qualche foglia con minute goccioline di acqua zuccherata⁽²⁾.

Dopo circa quindici giorni d'incubazione (per materiale conservato in condizioni naturali) e cioè all'inizio di maggio, le larve rompono il corion in corrispondenza della parte che aderisce alla foglia⁽³⁾, forano quindi

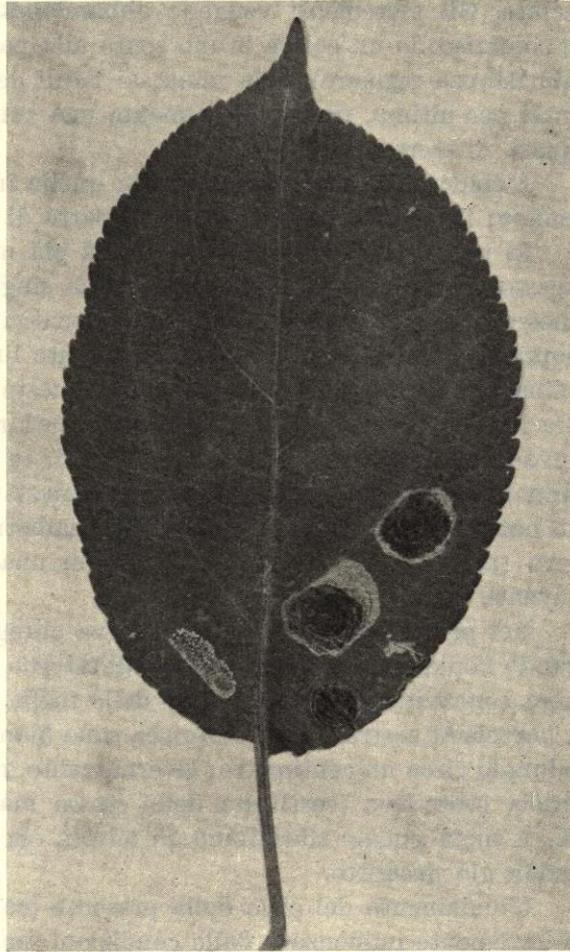


FIG. XVII

Leucoptera scitella Zell. — Foglia di Melo con due stigmatonimi.

⁽¹⁾ ZANGHERI e RAVELLI (v. nota ⁽¹⁾ a pag. 260) hanno osservato che una femmina depone fino a una cinquantina di uova, con un massimo di 10-15 per foglia (in cattività).

⁽²⁾ Tale precauzione risulterebbe tuttavia inutile: ZANGHERI e RAVELLI (op. cit.) affermano di non aver mai visto gli adulti nutrirsi nè in natura, nè in cattività; io non ho che da confermare tale reperto.

⁽³⁾ Questo fatto è già noto e, come si è detto anche in precedenza, costituisce fra i minatori una norma molto diffusa.

insieme corion ed epidermide, raggiungendo così direttamente il mesofillo e minano la foglia procedendo a spirale, con giri via via più ampi; il fillonomio che in tal modo si forma è uno stigmatonomio, di forma approssimativamente circolare. Gli escrementi vengono abbandonati dalla larva lungo il percorso e conferiscono un colore bruno scuro alla parte centrale (a forma di cerchio abbastanza regolare) della mina; ai bordi dello stigmatonomio, quindi scavata per ultima, resta generalmente una zona di colore più chiaro, priva, o quasi, di escrementi.

L'epidermide superiore dissecca; quella inferiore no, almeno in un primo tempo; in seguito l'intera foglia, o parte di essa, può seccarsi.

In una stessa foglia possono aversi più mine (caso molto frequente), che spesso confluiscono tra loro; una mina singola raggiunge di solito un diametro di 1-2 centimetri. Negli allevamenti in cattività (effettuati nel modo sopra descritto), dato l'ambiente alquanto limitato a disposizione della femmina per la deposizione delle uova, queste venivano emesse molto vicine tra loro. Poteva quindi accadere che una larva, allargando la propria mina, invadesse stigmatonomi da poco iniziati: in tal caso la larva, o le larve, di minori dimensioni non riuscivano a sopravvivere. Comunissimo invece anche in natura è il fatto che fillonomi di diametro già notevole confluiscono tra loro (tav. II, 2); si trovano allora in una stessa cavità più larve, tutte viventi.

Nei primi giorni di giugno la larva giunge a maturità; essa allora, lacerando l'epidermide superiore esce all'esterno e s'imbozzola in qualunque leggera concavità sulle due pagine delle foglie, sui rami, od in altri luoghi⁽¹⁾. I bozzoletti, costruiti con fili sericei, sono bianchi, affusolati alle due estremità, e lunghi circa un centimetro; esternamente, risultano in parte coperti da una fascia protettiva (costituita dello stesso materiale) a forma, all'incirca, di X. A metà giugno sfarfallano gli adulti, che a loro volta si comportano nel modo già descritto.

L'andamento del ciclo della presente (come anche delle altre tre) specie è fortemente influenzato dalle condizioni ambientali; nel 1959 si ebbero, nel Bolognese, quattro generazioni⁽²⁾ con inizio, rispettivamente, nei primi di aprile, fine di giugno, fine di luglio, e metà settembre. Verso la fine di ottobre le larve dell'ultima generazione, calandosi appese ad un filo sericeo, raggiungono le anfrattuosità della corteccia del tronco e delle grosse branche, il cavo delle biforcazioni, od altri analoghi ripari e qui costruiscono i bozzoli, in fitti ammassi di numerosi elementi; allo stato di crisalide trascorrono tutto l'inverno.

⁽¹⁾ In cattività le larve per lo più s'imbozzolavano fra le pieghe dei sacchetti di garza utilizzati per l'allevamento.

⁽²⁾ DE PIETRI-TONELLI, TOMASUCCI e BARONTINI (op. cit.), hanno riscontrato nel Bolognese quattro generazioni; ZANGHERI e RAVELLI (op. cit.), nel Padovano, tre; FAVARD (op. cit.), in Francia, due generazioni complete ed una terza parziale.

Anche per questa specie va notato che gli sfarfallamenti non sono simultanei, ma distribuiti scalarmente. Ne consegue un'abbondante sovrapposizione delle varie generazioni durante il corso dell'anno.

Parassiti. - Dagli allevamenti di *L. scitella* sono sfarfallati adulti di Imenotteri Calcididi Eulofini, ascrivibili ai generi *Testratichus* HAL. (1) e *Derostenus* WESTW. (2); non è stato possibile agli specialisti determinarne con sicurezza la specie.

Famiglia GRACILARIIDAE

Lithocolletis blancardella F. (3)

È diffusa in tutta Europa, compresa la Gran Bretagna, e vive su varie Rosacee dei generi *Crataegus*, *Mespilus*, *Prunus*, *Pirus*, *Sorbus*.

La sua biologia è stata studiata, in Svizzera, da BAGGIOLINI (4). In Italia alcune notizie sul suo ciclo ci vengono date in un recente lavoro di CIAMPOLINI (5).

Essa trascorre l'inverno allo stato di crisalide, racchiusa in un bozzolo all'interno della mina, nelle foglie cadute a terra. Gli adulti sfarfallano, da noi, nella seconda metà di aprile; dopo un giorno o due si accoppiano, assumendo nella copula posizione opposta, e dopo qualche giorno (6), le femmine cominciano a deporre le uova, incollandole, isolatamente, alla pagina inferiore delle foglie. I germi sono di colore bianco, opalescenti e di forma ovale.

Dopo una decina di giorni d'incubazione (e cioè verso la fine di aprile) le larve sgusciano, dalla faccia dell'uovo che aderisce al lembo fogliare (come del resto è costume generale dei minatori) e, perforando contemporaneamente corion ed epidermide, raggiungono il parenchima ed iniziano lo scavo della mina. Questa si presenta, nel primo periodo, come una piazzola (stigmatonomio); l'epidermide inferiore si solleva, e pertanto la zona minata acquista un colore leggermente più chiaro di quello del resto della foglia: tuttavia, nel primo periodo, non è molto facilmente distinguibile da un occhio non esercitato.

(1) Determinato dal Dott. CLAUDE BÉSUCHET.

(2) Determinato dal Prof. GIORGIO DOMENICHINI.

(3) Determinata dal Dott. ATILIO FIORI.

(4) **Baggiolini M.** - *Observations sur la biologie de deux mineuses du genre Lithocolletis: L. corylifoliella et L. Blancardella* (Lep. Gracilariidae) nuisibles aux arbres fruitiers en Suisse Romande - Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 32 (1959), pagg. 385-397.

(5) **Ciampolini M.** - *I trattamenti contro la Stigmella malella (Stainton), la Leucoptera scitella Zell. e la Lithocolletis blancardella F., in rapporto al ciclo evolutivo dei tre insetti* - Redia, 44 (1959), pagg. 55-75.

(6) In cattività, circa una settimana dopo lo sfarfallamento (mantenendo il materiale all'aperto) per gli adulti di prima comparsa.

In seguito la mina (con il passaggio della larva dal primo al secondo tipo) ⁽¹⁾ viene trasformata in un caratteristico pticonomio. La larva infatti, acquistata il tipico aspetto eruciforme, comincia a tessere una trama di seta, fissandone i fili all'epidermide inferiore, così da determinarne il raggrinzimento: conseguentemente, l'epidermide superiore si incurva verso l'esterno. Alternando il lavoro di filatura all'attività trofica, la larva di secondo tipo



FIG. XVIII

Lithocolletis blancardella F. — Adulto, ingrandito 15 volte.

quindi erode il tessuto a palizzata, rispettato da quella di primo tipo. All'epidermide superiore restano aderenti le nervature, che rimangono intatte, nonchè tuttavia una parte del mesofillo. Le erosioni appaiono all'esterno come piccole chiazze depigmentate, che verso i bordi hanno un diametro di poco meno di un millimetro, e divengono via via più piccole verso il centro; qui un'area allungata viene totalmente rispettata. Al termine dello sviluppo complessivo della larva (che ha, per la prima generazione, la durata di circa un mese) lo pticonomio ha una forma più o meno ellittica, è lungo circa 15 millimetri e largo 4 o 5.

(1) Per quanto concerne l'ipermetabolia dei Lepidotteri, cfr. la trattazione generale di GRANDI: Grandi G. - *L'ipermetabolia nei Lepidotteri*. - Mem. R. Accad. Sc. Ist. Bologna, Cl. Sc. Fis., serie VIII, 10 (1933), pagg. 115-121. - La morfologia degli stadi larvali ed il comportamento ipermetabolico di cinque specie del genere *Lithocolletis* Zell., sono stati studiati dallo stesso Autore (loc. cit. a pag. 164, nota (1)). Lo sviluppo di *L. platani* è stato studiato dettagliatamente da M. Principi - *Sviluppo postembrionale ed etologia della Lithocolletis platani* Stgr. (Lepidoptera, Gracilariidae) - Boll. Ist. Entom. Bologna, 19 (1953), pagg. 171-250.

Se le infestazioni sono deboli si osserva di solito una mina per foglia, o, meno comunemente, due o tre; in caso di forti attacchi però il loro numero può salire ed in cattività, dove l'ambiente è limitato, è arrivato fino ad una ventina.

Generalmente in una stessa pianta si hanno rametti in cui molte foglie sono infestate, ed altri in cui nessuna mina è presente: probabilmente le femmine tendono a deporre le proprie uova su foglie vicine, senza compiere grandi spostamenti.

Verso la fine di maggio la larva, ormai matura, riunisce gli escrementi in un glomerulo di colore nero, e s'incrisalida nell'interno dello pticonomio. Pur avendo aperto ed osservato durante l'estate molte mine contenenti crisalidi, non ho mai notato la presenza di bozzoli: la crisalide è semplicemente ancorata al supporto mediante briglie di tessuto sericeo. Ho invece osservato i bozzoli nelle mine dell'ultima generazione, in novembre.

Dopo nove-dieci giorni dall'impupamento sfarfalla l'adulto; l'esuvia della crisalide rimane parzialmente sporgente dalla pagina inferiore della foglia, ad un'estremità della mina. A loro volta gli adulti ovidepongono, ripetendo il ciclo ora descritto.

Si susseguono, fino all'autunno, quattro generazioni: essendo però scalare lo sfarfallamento anche in questa specie, esse tendono a sovrapporsi l'una all'altra. Per lo studio del ciclo si dovette ricorrere all'allevamento in cattività, effettuato entro sacchetti di garza molto fine, chiusi intorno ai rami dei Meli. Gli adulti vennero nutriti cospargendo alcune foglie, che venivano periodicamente sostituite, di goccioline d'acqua e miele. In tali condizioni nel 1958, presso Rimini, il ciclo si è svolto così:

Generazioni	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Inizio ovideposizione	22-IV	15-VI	30-VII	9-IX
(Periodo d'incubazione)	circa 7 gg.	circa 7 gg.	circa 5 gg.	circa 13 gg.
Inizio sgusciamiento	29-IV	23-VI	4 -VIII	22-IX
(Periodo larvale)	circa 30 gg.	circa 24 gg.	circa 13 gg.	circa 65 gg.
Inizio incrisalidamento	29-V	17-VII	17-VIII	26-XI
(Periodo pupale)	circa 9 gg.	circa 8 gg.	circa 14 gg.	circa 140 gg.
Inizio sfarfallamento	7-VI	25-VII	31-VIII	(17-IV) (1)

Le larve dell'ultima generazione, prima di trasformarsi in crisalidi, piegano fortemente (più di quanto non facciano nelle generazioni estive) la pa-

(1) Questa data si riferisce alla primavera del 1958, epoca in cui sfarfallarono gli adulti dell'ultima generazione dell'anno precedente.

gina superiore della mina, unendo i bordi della stessa con una robusta trama di fili sericei; con lo stesso sistema chiudono ogni spaccatura che eventualmente si formi nell'epidermide inferiore; costruiscono poi ad un'estremità, od anche al centro della mina, un bozzolotto entro cui s'incrisalidano. Al di fuori del bozzolo rimangono gli escrementi.

PARASSITI. - Ho osservato le seguenti specie di parassiti di *L. blancardella*:

L'Imenottero Braconide *Apanteles bicolor* NEES⁽¹⁾, un adulto del quale è sfarfallato l'11 giugno 1957 dagli allevamenti; numerosi esemplari di questo Imenottero furono poi ottenuti nel settembre 1960, da materiale raccolto a Malborghetto, nei pressi di Ferrara; in questo periodo esso era il più diffuso fra i parassiti di *L. blancardella*.

Due Imenotteri Calcididi, *Sympiesis sericeicornis* Nees ed *Atoposomoida pulchra* MASI⁽²⁾ - Gli adulti di queste due specie sono sfarfallati verso la metà di giugno del 1957, da foglie minate raccolte nei dintorni di Rimini e mantenute poi in laboratorio ad una temperatura media di 20° C, immergendo l'estremità del rametto in un recipiente colmo d'acqua.

RIASSUNTO

Nella presente memoria si riportano i risultati delle ricerche eseguite, negli anni 1956-1959, in varie località dell'Emilia, su quattro Microlepidotteri minatori delle foglie di Melo: *Nepticula malella* Staint., *N. pomella* Vaugh., *Leucoptera scitella* Zell. e *Lithocolletis blancardella* F.

La *Nepticula malella* è uno dei minatori che danneggia maggiormente i Meli. Gli adulti compaiono a fine marzo, ed ovidepongono sulla pagina inferiore delle foglie; la larva scava un fillonomio ad andamento serpentino, rispettando le due epidermidi e divorando il parenchima. Essa compie il suo sviluppo in un'unica mina, che abbandona una volta giunta a maturità: taglia allora l'epidermide superiore e scende a terra, lasciandosi cadere, od anche appesa ad un filo di seta. Qui, a circa cinque centimetri di profondità, costruisce un piccolo bozzolo sericeo, rosso-bruno, schiacciato, in cui s'incrisalida.

Si hanno quattro generazioni annuali, che si sovrappongono l'una all'altra.

In caso di attacchi forti, le foglie risultano quasi completamente minate, tanto che, per le alterazioni subite nei loro tessuti, non possono più esplicare la normale attività di fotosintesi; spesso anzi si seccano e cadono.

Specie affine è la *Nepticula pomella*, l'etologia della quale non risultava finora conosciuta. Il suo ciclo è, nelle sue linee fondamentali, simile a quello della *N. malella*. Si notano tuttavia alcune differenze, sia nella forma delle mine (sinuose ed allungate quelle della *malella*, terminanti in una zona allargata e di forma irregolare quelle della *pomella*), sia nell'andamento della linea degli escrementi, che è diritta nella prima specie, mentre nella seconda compie varie curve ad S. Le mine della *malella* sono più frequenti durante l'estate, mentre quelle della *pomella* (nella zona in cui si sono svolte le ricerche) sono numerosissime alla fine di ottobre.

(¹) Determinato dal Dott. MAX FISCHER.

(²) Specie classificate dal Dott. VITTORIO DELUCCHI.

Quest'ultima specie è parassitizzata da tre Imenotteri Terebranti: un Braconide, il *Mirax nanivora* F., e due Calcididi: *Achrysocharis formosa* W., ed *Atoposomoidea vittata* W.

Delle due forme di *Nepticula* vengono descritte le larve mature.

Altro minatore che provoca ingenti danni è un Bucculatricide, la *Leucoptera scitella* Z. Essa sverna come crisalide, in bozzoletti bianchi disposti nelle anfrattuosità della corteccia della pianta. Gli adulti di prima comparsa sfarfallano in aprile-maggio; si accoppiano e depongono le uova sulla pagina inferiore delle foglie. La larva fora corion ed epidermide insieme, penetra nel parenchima, e lo mina procedendo a spirale con giri via via più ampi. La mina che così si forma è del tutto diversa da quelle delle specie precedenti: circolare o quasi. A maturità la larva taglia l'epidermide ed esce per costruirsi un bozzoleto bianco ed allungato sulle foglie, i rami o qualsiasi altro rifugio. Gli adulti sfarfallano a metà di giugno, ripetendo le operazioni descritte.

Quattro generazioni si susseguono fino ad ottobre. Le larve dell'ultima scendono ad imbozzolarsi però nelle anfrattuosità della corteccia, costruendo i bozzoletti l'uno accanto all'altro. L'ibernamento avviene allo stato di crisalide.

In caso di forti attacchi si hanno sulla stessa foglia parecchie mine. Raggiungendo ciascuna di esse un diametro di uno-due centimetri, si può comprendere come le foglie attaccate si riducano in condizioni pessime, seccando dopo breve tempo.

I parassiti sfarfallati dagli allevamenti vanno assegnati ai generi *Tetrastichus* e *Derostenus*, ma non è stato ancora possibile determinarne la specie.

La *Lithocolletis blancardella* F. è un Gracilariide, finora poco studiato in Italia. Essa trascorre l'inverno come crisalide all'interno della mina, nelle foglie cadute a terra; gli adulti di prima comparsa sfarfallano nella seconda metà di aprile. Le uova vengono incollate alla pagina inferiore delle foglie, isolatamente. Le larve, come è costume di gran parte dei minatori, perforano il corion sulla faccia che aderisce alla foglia e cominciano a scavare la mina. Dapprima questa ha l'aspetto di una piazzola (stigmatonomio); in seguito viene trasformata in uno pticonomio, dall'aspetto caratteristico: la larva infatti, tessendo una trama di fili sericei, provoca il raggrinzimento dell'epidermide inferiore, e per conseguenza l'incurvamento verso l'esterno di quella superiore. Il parenchima viene poi eroso a piccole chiazze, che esternamente si presentano come areole depigmentate. Questa mina ha una forma più o meno ellittica, con una lunghezza di circa 15 millimetri. Le larve della prima generazione giungono a maturità alla fine di maggio, e subiscono le metamorfosi nell'interno della mina. Dopo una decina di giorni sfarfallano gli adulti.

Si hanno quattro generazioni annuali. Le larve dell'ultima piegano fortemente la pagina superiore della mina, e si costruiscono un bozzolo. L'ibernamento avviene allo stato di crisalide, nelle foglie cadute a terra, nell'interno degli pticonomi.

Da questa specie si sono ottenuti tre Imenotteri Terebranti parassiti: *Apanteles bicolor* N., *Sympiesis sericeicornis* N., ed *Atoposomoidea pulchra* M.

S U M M A R Y

In the present note the Author gives the results of the researches made in the years 1956-59 in several places of Emilia on four apple leaf-mining Microlepidoptera: *Nepticula malella* Staint., *N. pomella* Vaugh. *Leucoptera scitella* Zell. and *Lithocolletis blancardella* F. *Nepticula malella* is one of the miners most injurious to the apple-trees. The adults appear late in March and lay eggs on the under sides of the leaves; the larva makes a serpentine phyllonome and devours the parenchyma without damaging the upper and lower epidermis. It completes its development in a single mine which is left when it is full-grown; then the larva cuts the upper epidermis and dropping, or also suspended by a thread of silk, reaches the ground.

Here at a depth of five centimetres forms a small brownish-red flattened silken cocoon, where it pupates. There are four generations a year, which overlap one to another.

In case of severe attacks leaves are almost completely mined, so that owing to the alterations undergone by their tissues they are no more able to perform their normal photosynthetic activity; moreover they often dry up and fall.

A related species is *Nepticula pomella*, whose ethology up to this time was unknown. Its life cycle is fundamentally alike to that of *N. malella*. However some differences are noticed both in the shape of the mines (serpentine and elongated those of *N. malella*, ending in an enlarged and irregularly shaped portion those of *N. pomella*) and in the proceeding of the excrement, which is straight in the first species, while in the second it makes many S-shaped bends. The mines of *malella* are more common in the summer, while those of *pomella* (in the area where researches have been made) are very abundant late in October. The second species is parasitized by three Terebrant Hymenoptera: a Braconid *Mirax nanivorae* F. and two Chalcidids *Achrysocharis formosa* W. and *Atoposomoidea vittata* W.

A description is given of the full-grown larvae belonging to the two forms of *Nepticula*.

Another miner, which causes serious damage, is a Bucculatricid, *Leucoptera scitella* Z.; the insect passes the winter as a chrysalis in small white cocoons placed in the furrows of the bark of the plant. The first appearing adults emerge in April or June, mate and lay eggs on the lower surface of the leaves. The larva eats its way through the chorion and epidermis, penetrates into the parenchyma and mines it winding in spiral with wider and wider turns. The mine in such a way excavated is quite different from that of the afore-mentioned species: circular or almost ring-shaped. When the larva has reached its full-growth, it cuts the epidermis and comes out in order to form a small elongated white cocoon on the leaves, branches or in any else shelter. The adults emerge in mid-June and repeat the described actions. Four generations follow one after another until October. The larvae of the last generation, however, move downwards and form their small cocoons near each other in crevices of the bark. This Bucculatricid overwinters as a chrysalis. In case of serious attacks there are many mines on the same leaf. As the diameter of each of them reaches 1 to 2 centimetres, we may understand how the injured leaves are brought in a very bad state, and after a short time dry up. The parasites emerged from the breedings are to be referred to the genera *Tetrastichus* and *Derostenus*, but it has not yet been possible to determine the species.

Lithocolletis blancardella F. is a Gracilariid, till now little studied in Italy. It passes the winter as a chrysalis inside the mine in the leaves that have fallen to the ground. The adults of first appearance emerge in the two last weeks of April. The eggs are glued to the lower surface of the leaves isolatedly. The larvae, as it is habit of a great many miners, perforate the chorion on the side adhering to the leaf and start excavating the mine. At first it looks like a small chamber (stigmatonome); later on it is transformed into a characteristically-shaped ptychonome; the larva indeed, lining the mine with silk, causes the lower leaf surface to contract and, consequently, the upper surface to curve outwards. Then they devour the parenchyma producing blotches which look like depigmented small areas. The mine is shaped more or less like an ellipse and is about 15 centimetres in length. The larvae of the first generation become full-grown late in May and undergo metamorphosis inside the mine. The adults emerge after about ten days. There are four generations a year. The larvae of the last brood contract strongly the upper surface of the mine and make a cocoon. They overwinter in the chrysalis stage in the leaves fallen to the ground, inside the ptychonomes. Three parasites belonging to the Terebrant Hymenoptera were obtained from this species.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. I

1. - *Nepticula malella* Staint. — Foglia di Melo con tre mine, da cui sono già fuoriuscite le larve.
2. - *Nepticula malella* Staint. — Porzione di foglia, ingrandita circa 4 volte, con una mina completa ed una contenente la larva non ancora matura.
3. - *Nepticula pomella* Vaugh. — Foglia di Melo, con due mine.
4. - *Nepticula pomella* Vaugh. — Porzione di foglia, con una mina completa.

TAV. II

1. - *Nepticula pomella* Vaugh. — Bozzoletti nel terreno, ingranditi circa 4 volte.
2. - *Leucoptera scitella* Zell. — Foglia con varie mine; nella zona a sinistra queste confluiscono.
3. - *Leucoptera scitella* Zell. — Una mina, da cui è già uscita la larva matura. Ingrandita 4 volte.
4. - *Leucoptera scitella* Zell. — Porzione di corteccia di Melo, a cui sono fissati numerosi bozzoletti, contenenti crisalidi ibernanti. Ingrandito 2 volte.

TAV. III

1. - *Lithocolletis blancardella* F. — Foglia di Melo con uno pticonomio.
2. - *Lithocolletis blancardella* F. — Pticonomio, ingrandito 4 volte.
3. - *Lithocolletis blancardella* F. — Mina aperta ad arte, per mostrare la crisalide ibernante. Ingrandita 5 volte.
4. - *Lithocolletis blancardella* F. — Foglia proveniente da un Melo fortemente infestato. Sono visibili 10 pticonomi.

