

P. CRAVEDI

***Phyllonorycter cerasicolellus* (Herrich-Schäffer) (Lepidoptera Gracillariidae):  
morfologia larvale, note bioecologiche e parassitoidi**

**Riassunto** - Viene descritta la morfologia delle diverse età larvali di *Phyllonorycter cerasicolellus* (Herrich-Schäffer). La specie è ipermetabolica con larve delle prime tre età plasmofaghe e delle IV e V età istofaghe. Nelle larve di II e III età sono state evidenziate strutture di incerta interpretazione, anziché stigmi conformati tipicamente dal II al VII urite. Le antenne delle larve plasmofaghe portano organi di senso multiporosi simili a quelli con funzione olfattiva presenti nelle antenne dei Lepidotteri adulti.

*Ph. cerasicolellus* è stato osservato e raccolto su diverse drupacee di interesse agrario quali pesco, susino e ciliegio a partire dal 1978 in varie località delle provincie di Ravenna, Ferrara e Modena. Nell'arco di questo periodo la densità della specie è aumentata fino a provocare preoccupanti fenomeni di filloptosi. Le osservazioni morfologiche sono state completate con rilievi sul ciclo di sviluppo e sugli antagonisti naturali.

**Abstract** - *Phyllonorycter cerasicolellus* (Herrich-Schäffer): *larval morphology, bioecological notes and natural enemies*

Morphology of each larval instar of *Phyllonorycter cerasicolellus* (Herrich-Schäffer) is described. The species is hypermetabolic; the larvae I, II and III are sap-feeders, while IV and V tissue-feeders. Larvae II and III do not show regular-shaped spiracles of II-VII abdominal segment, but rudimentary structures. The antennae of sap-feeding larvae bear multiporous sensilla, similar to olfactory ones. *Ph. cerasicolellus* was collected from peach, plum and cherry in different sites in Northern Italy. The density of the populations tended to increase during last years. Notes are also given on life cycle and natural enemies.

**Key words:** *Phyllonorycter cerasicolellus*, morphology, biology, parastoids.

## INTRODUZIONE

*Phyllonorycter cerasicolellus* (Herrich-Schäffer) è specie diffusa in tutta l'Europa temperata e orientale.

Mariani e De Stefani (1947) la segnalano presente in Sardegna e in Trentino su Rosacee del genere *Amygdalus* e *Prunus*. Hartig (1964) la annovera fra i microlepidotteri della Venezia Tridentina e delle regioni adiacenti e indica come piante ospiti *Prunus cerasus* e *Prunus avium*. Celli (1964) segnala una grave infestazione di *Ph. cerasicolellus* su ciliegi nel Modenese.

La densità delle popolazioni di *Ph. cerasicolellus* è andata negli anni aumentando.

Le prime infestazioni sono state rilevate nel 1976 su pesco e susino in provincia di Ravenna, a Faenza e S. Pietro in Trento, e di Bologna a Sasso Morelli e Imola. In seguito sono state notate anche in altre località quali Vignola (Modena) su susino e ciliegio, Copparo (Ferrara) su pesco e susino, Castelvetro Piacentino (Piacenza) e negli ultimi anni in Piemonte a Verzuolo (Cuneo), su pesco.

Ricerche condotte in Romagna sulla biocenosi delle drupacee hanno consentito di accertare che sporadicamente *Ph. cerasicolellus* può raggiungere sul susino e sul pesco densità elevate e causare filloptosi (Domenichini & Cravedi, 1985; Ciampolini et al., 1988, Pollini et al., 1991).

L'interesse per *Ph. cerasicolellus* e per altre specie del genere *Phyllonorycter* ha stimolato ricerche nell'ambito della problematica della protezione delle colture e studi sulla sistematica e sulla morfologia di tali Gracillaridi (Draghia, 1982).

I Gracillaridi sono caratterizzati da sviluppo ipermetabolico con larve di prima fase plasmofaghe e larve di seconda fase istofaghe. Molte informazioni sulla loro biologia sono riportate da Hering (1951).

Le caratteristiche morfologiche delle larve di alcune specie di *Phyllonorycter* sono state indagate in modo approfondito da Grandi (1933 a, b) con una serie di studi sulla morfologia comparata di microlepidotteri minatori e sull'ipermetabolismo nei Lepidotteri.

Un importante studio sulla morfologia dei Lepidotteri minatori fogliari è quello di Jayewickreme del 1940, mentre una completa documentazione sugli stadi preimmaginali di *Ph. platani* (Stgr.) è stata resa nota da Principi (1952). Disponiamo inoltre di osservazioni sugli stadi larvali di *Ph. salicifoliella* (Champ.) ad opera di Watson (1956), che produce un'iconografia assai approssimativa.

È curiosa l'affermazione di questo autore che inizia il suo lavoro affermando «no detailed description of the larva of any member of the genus *Lithocolletis* exists in literature». Tutto ciò quando i poderosi lavori di Grandi (1933) e

quello vasto e preciso di Principi (1952) erano stati ampiamente riportati nella letteratura internazionale. Anche Pottinger & Le Roux (1971) nella loro monografia su *Ph. blanckardella* non riportano in dettaglio la chetotassi delle larve.

Sulle drupacee è stata segnalata (Süss & Ciampolini, 1986; Ciampolini et al., 1988) anche la presenza di un'altra specie di *Phyllonorycter*. Si tratta di una specie non ancora identificata con sicurezza che corrisponderebbe a *Lithocellis pomonella* Zeller, sensu Hering, 1966. La sistematica del genere *Phyllonorycter* è piuttosto complessa. Per riconoscere *Ph. cerasicolellus* da altre specie si è proceduto all'esame dei genitali del maschio che presenta su ogni valva una ben evidente spina primaria e due gruppi di spine secondarie. Questo carattere consente una sicura identificazione di *Ph. cerasicolellus* rispetto a specie affini (Ciampolini et al., 1988).

Il presente contributo si riferisce prevalentemente alla morfologia delle larve la cui descrizione comporta particolari difficoltà dovute alle ridotte dimensioni.

Per la chetotassi non è stato seguito alcun sistema di nomenclatura. I sistemi più frequentemente utilizzati sono quelli di Fracker (1915) e di Hinton (1946), ma la mancanza di studi che affrontino in modo comparato la descrizione di più specie nell'ambito del genere e dei generi non consente l'interpretazione sicura del modello di chetotassi della famiglia.

Si è pertanto ritenuto di utilizzare sia il microscopio composto, sia il microscopio elettronico a scansione, per poter meglio evidenziare le più fini strutture morfologiche.

#### PREPARAZIONE DEL MATERIALE PER LE OSSERVAZIONI CON IL MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE

Gli esemplari, sia adulti che larve, sono stati disidratati in una serie alcoolica crescente (etanolo al 50%, 70%, 80%, 90%, 95% e 100%), quindi trasferiti in anidride carbonica liquida ed essiccati utilizzando un essiccatore al punto critico Balzers Union CPD 010.

Gli esemplari sono poi stati fissati con nastro biadesivo su portacampioni in alluminio o in ottone e metallizzati con oro, per essere osservati a 10 kV con un microscopio elettronico a scansione Jeol JSM-S1 e a 15 kV con un microscopio elettronico a scansione Hitachi S-2300.

#### LOCALITÀ DI RACCOLTA DEL MATERIALE

Il materiale biologico oggetto di studio è stato raccolto su pesco dal 1978 al 1987 in un frutteto della località S. Pietro in Trento (Ravenna).

Negli anni 1986 e 1987 sono state seguite le infestazioni ed è stato prelevato materiale presso l'azienda Zenzalino di Copparo (Ferrara).

Nel 1992 sono state raccolte foglie con mine da susino in comune di Vignola (Modena) e da pesco in diverse aziende di Verzuolo (Cuneo).

#### *Adulto*

La farfalla, ad ali chiuse (fig. 1), è lunga circa 3,8-4,1 mm. L'apertura d'ali è di circa 5,9-6,5 mm.

Tra le particolarità degli adulti si riportano il caratteristico «ciuffo» di squame (fig. 2) sul vertice del capo, le antenne (fig. 3) rivestite interamente di squame tra le quali sporgono sensilli chetici, la porzione distale della spiritromba rivestita di lamine e provvista di una dozzina di sensilli basiconici (fig. 5) e il pretarso del secondo paio di zampe con le due unghie laterali e il lobo membranoso centrale (fig. 5).

I numerosi processi digitiformi costituiscono punti di appoggio importanti per la progressione su superfici lisce.

Le ali anteriori sono di color giallo oro tendente all'aranciato con disegni bianco argentei. Nell'ambito del genere *Phyllonorycter* al modello di disegno delle ali è stata attribuita importanza sistematica e su di esso si basa la chiave di identificazione proposta da Bradley et al. (1969).

Maggiore importanza viene attualmente attribuita alla morfologia dell'apparato copulatore maschile.

I principali caratteri distintivi di *Ph. cerasicolellus* sono costituiti dalla presenza su ogni valva di una spina principale e da spine secondarie riunite in due gruppi situati rispettivamente in corrispondenza della spina principale e dell'apice della valva (figg. 6 e 7).

La femmina non differisce molto dal maschio e il suo apparato genitale viene oggi trascurato a fini sistematici.

#### *Uovo*

L'uovo viene deposto generalmente in vicinanza di una nervatura fogliare, con preferenza per quella principale. Presenta sul corion della parte non aderente al substrato un disegno ad alveoli (fig. 8).

#### *Larve di I tipo*

*Prima età.* Le larve neonate sono lunghe da 0,7 a 1 mm circa (fig. 9). Hanno colore biancastro con capo leggermente sclerificato di colore giallo molto chiaro.

## Capo

Lunghezza 0,12 mm, larghezza massima 0,17 mm circa. Il capo, prognato, ha forma di lamina subtriangolare. Lo straordinario appiattimento del cranio e delle sue appendici consente la funzione di cuneo nella penetrazione nella sottile lamina fogliare. Un paio di ocelli è presente in posizione laterale anteriore (fig. 10).

Le *antenne* sono situate esternamente alle mandibole e sullo stesso piano orizzontale; sono costituite da 3 articoli oppure da 4 articoli se si considera, anziché un sensillo biarticolato sul III articolo, un IV portante un normale sensillo chetico (Principi, 1952). Quello basale possiede un sensillo basiconico nella porzione distale, in posizione laterale. Il II articolo porta anch'esso un sensillo basiconico, in posizione dorsale subapicale, e, distalmente, 2 grandi sensilli digitiformi di cui quello esterno più sviluppato. Il III articolo è poco sviluppato e possiede 3 grandi sensilli; quello centrale ha dimensioni modeste, quello esterno è biarticolato (figg. 11, 17, 18 e 19). Quest'ultimo potrebbe essere interpretato come un IV articolo di piccole dimensioni con un sensillo all'apice.

Il *labbro superiore* è sporgente rispetto alle altre appendici boccali; possiede, dorsalmente, 6 sensilli placoidei. Sul margine anteriore presenta denticolazioni piuttosto arrotondate che si oppongono alle mandibole nel taglio del corion dell'uovo e delle cellule dell'epidermide della foglia (fig. 12). Nella faccia interna del labbro, in posizione sublaterale si trovano due grandi placche ellittiche a probabile funzione sensoriale (fig. 12).

Su ciascun lato del cranio si trovano un sensillo placoideo e uno basiconico in posizione anteriore, un sensillo placoideo in posizione mediana e una microformazione cuticolare, che nella II età (fig. 16) corrisponde ad un sensillo chetico.

Nella zona anteriore del *clipeo* sono presenti altri 2 sensilli placoidei simili a quelli situati sul labbro superiore.

Le mandibole sono tridentate, con il dente esterno distintamente più lungo e separato dagli altri da una scavatura profonda; il loro bordo adorale presenta file di spine rivolte verso la faringe.

Mascelle e labbro inferiore sono fusi.

Anche il complesso maxillo-labiale si presenta laminare, in opposizione al labbro superiore; tra quest'ultimo e il primo si muovono, con movimento a forbice, le mandibole.

Le mandibole, osservate per trasparenza in attività, si muovono velocemente nel tagliare le pareti cellulari e nel procedere nella formazione dell'ofonomio.

## Torace

*Protorace*. Presenta una piastra dorsale divisa da un solco centrale. Una corona di rilievi della cuticola si trova lateralmente alla piastra da entrambe le parti (figg. 13 e 15).

Non vi sono setole. Una coppia di spiracoli è presente in posizione laterale posteriore.

Sul ventre si notano produzioni cuticolari che partecipano alla formazione di aree ambulacrali (fig. 13).

*Mesotorace e metatorace.* Meno sviluppati in larghezza del segmento precedente, sono sprovvisti di placche dorsali sclerificate. Sia dorsalmente che ventralmente esistono rilievi cuticolari disposti in circolo. La superficie cuticolare si presenta fittamente pieghettata (fig. 15). Non sono presenti setole. Entrambi i segmenti sono sprovvisti di spiracoli.

#### Addome

È costituito da 10 segmenti, più stretti di quelli del torace. Tutti sono sprovvisti di strutture ambulacrali.

Una coppia di spiracoli tracheali è situata nella parte anteriore dell'VIII segmento (fig. 9). Dorsalmente rispetto allo spiracolo si trova un sensillo basiconico. Gli altri segmenti addominali sono privi di spiracoli come nelle specie congenere. L'addome è sprovvisto di setole e non presenta caratteristiche di rilievo.

*Seconda età.* Le larve di II età sono lunghe 1,0-1,6 mm circa, di colore bianco, con capo sclerificato di colore paglierino.

#### Capo

Il capo, prognato, ha l'aspetto tipico di quello delle larve plasmofaghe del genere *Phyllonorycter*. Lunghezza 0,25 mm, larghezza massima 0,23 mm circa.

In posizione laterale anteriore su ogni lato si trovano 2 sensilli basiconici; un terzo è in posizione dorsale (fig. 16).

Due sensilli placoidei sono nella zona anteriore mediana del cranio.

La chetotassi del cranio è rappresentata dalle seguenti brevi setole (fig. 16):

- 4 laterali subdorsali;
- 4 laterali subventrali.

È presente un paio di ocelli non chiaramente delimitati (fig. 16), in posizione arretrata rispetto alla base delle antenne. Queste sono costituite da 3 segmenti oppure 4, a seconda di come si interpreta la struttura apicale, come per la prima età (figg. 17, 18 e 19).

Sul *labbro superiore* si trovano 6 sensilli placoidei (fig. 20). Esso presenta nel bordo distale 7 profonde incisioni per lato (fig. 20) che opponendosi alle robuste denticolazioni delle mandibole consentono l'azione a forbice con cui la larva taglia le pareti delle cellule dell'epidermide fogliare. Il palato presenta formazioni piliformi e nella zona mediana, due placche ellittiche sensoriali.

Le *mandibole* presentano un dente apicale ben sviluppato e altri due ravvi-

cinati. Il margine basale interno è ornato da una frangia di minute formazioni piliformi.

Le *mascelle* sono compenetrate con il *labbro inferiore* a formare il complesso maxillo-labiale.

### Torace

I segmenti del torace sono privi di zampe, ma possiedono ben evidenti aree ambulacrali e una placca ventrale.

Il *protorace* è il somite più sviluppato in larghezza, possiede un'ampia placca dorsale sclerificata, un paio di spiracoli tracheali e la seguente chetotassi (fig. 21):

- 2 setole brevi nella zona anteriore della placca protoracica;
- 4 setole brevi, di cui la posteriore un po' più lunga in posizione posteriore sulla placca protoracica;
- 2 setole subdorsali brevi;
- 2 setole subdorsali;
- 2 setole laterali;
- 2 setole laterali;
- 4 setole subventrali.

Si tratta di setole che si trovano presenti anche nelle età successive. Ventralmente, oltre a una larga piastra sclerificata e liscia, si individuano due aree ambulacrali. Tra la piastra ventrale e le aree ambulacrali si osservano 4 sensilli basiconici (fig. 22).

Il *mesotorace* e il *metatorace* possiedono una placca dorsale e due aree sublaterali sclerificate, sono meno sviluppati in larghezza e mostrano la seguente chetotassi (fig. 23):

- 2 setole dorsali brevi;
- 2 setole dorsali più lunghe;
- 2 setole subdorsali molto brevi;
- 2 setole subdorsali lunghe;
- 2 setole laterali lunghe.

Nella zona laterale anteriore sono presenti 4 microsetole.

In posizione latero-posteriore rispetto all'area ambulacrale sono localizzati 2 sensilli subventrali. Nel tegumento tra l'area ambulacrale e la piastra ventrale, liscia, si trovano 4 sensilli basiconici meno sviluppati di quelli del protorace.

In entrambi i segmenti sono assenti gli spiracoli tracheali.

### Addome

I 10 segmenti che costituiscono l'addome sono meno larghi di quelli del torace. Il IX e il X sono intimamente uniti.

La chetotassi dei primi 8 segmenti (fig. 24) è la seguente:

- 2 setole subdorsali brevi vicine alla piastra dorsale;

- 2 setole subdorsali vicine alla piastra sulla stessa linea delle precedenti ma in posizione più arretrata;
- 2 setole laterali;
- 2 setole laterali subposteriori più lunghe delle precedenti.

Nell'VIII segmento, 2 setole laterali sono più dorsali rispetto allo stigma mentre altre due setole laterali, più lunghe, sono ventrali e arretrate rispetto allo stigma e anche alle precedenti setole (fig. 25).

Nel IX segmento mancano le 2 setole dorsali brevi, le altre 6 sono allineate in prossimità del bordo caudale del segmento.

Nella zona ventrale dei segmenti III, IV, V e X sono presenti pseudozampe prive di uncini, attorniate da 3 sensilli basiconici (fig. 26). Altri 6 sensilli basiconici sono presenti anche nei segmenti privi di pseudozampe (fig. 27). Nel X segmento attorno alle pseudozampe sono disposti 8 sensilli basiconici (fig. 28).

In posizione latero-ventrale, nei segmenti con pseudozampe, si notano invaginazioni del tegumento, documentate nella fig. 29.

Gli spiracoli tracheali sono presenti in posizione subanteriore nel I e nell'VIII segmento. Gli spiracoli del I urite (fig. 30) sono di dimensioni ridotte rispetto a quelli del protorace e dell'VIII segmento addominale (fig. 31). Il tegumento dell'area ventrale è liscio.

Nei segmenti II, III, IV, V, VI e VII non vi sono spiracoli di struttura tipica ma piccole aperture, non ben caratterizzate, sempre situate nella posizione propria degli spiracoli (figg. 32 e 33).

*Terza età.* La lunghezza delle larve di III età varia da 1,6 a 3,4 mm circa.

Le differenze rispetto alle larve dell'età precedente consistono, oltre che nelle accresciute dimensioni, nel maggior sviluppo delle setole già segnalate.

## Capo

Cranio: lunghezza 0,27 mm, larghezza massima 0,32 mm circa.

Oltre alle brevi setole e ai sensilli già segnalati nella zona dorsale, sono presenti su ogni lato 1 setola molto breve e 3 sensilli disposti in fila longitudinale (fig. 34).

L'apparato boccale mantiene le caratteristiche già descritte, ma è di struttura più robusta (figg. 35 e 36).

## Torace

I sensilli e la chetotassi sono come nelle larve di II età.

Nei segmenti del torace le placche ventrali sclerificate e gli pseudopodi sono più sviluppati che nell'età precedente.

## Addome

Nei segmenti dell'addome sono presenti placche ventrali ben evidenti e pseudozampe nei segmenti III, IV, V e X.

La chetotassi rimane invariata rispetto all'età precedente. Anche gli spiracoli tracheali e i loro abbozzi sono presenti come nelle larve di II età.

La chetotassi si ripete costante e appare come un carattere del genere.

Unica differenza di rilievo rispetto alle descrizioni di larve del genere *Phyllonorycter* (= *Lithocolletis*) è stata quella già evidenziata del numero degli stigmi delle larve plasmofaghe di II e III età.

Fra la III e la IV età avviene il cambiamento da larve di prima fase plasmofaghe e quelle di seconda fase istofaghe.

## Larve di II tipo

*Quarta età.* Le larve di IV età sono di colore biancastro, istofaghe ed hanno morfologia tipica dei Lepidotteri, con zampe toraciche e pseudozampe addominali.

La larva di IV età ha lunghezza di circa 3,0-3,8 mm.

## Capo

Il cambiamento di forma rispetto a quella della larva di I tipo è vistoso.

Nella IV età il labbro superiore è diviso in due, porta 10 setole e nel margine anteriore possiede brevi e sottili denticolazioni cuticolari.

La chetotassi del cranio è la seguente (figg. 37 e 38):

- 4 setole clipeali, con le due più esterne più lunghe di quelle interne;
- 2 setole frontali;
- 6 setole anteriori;
- 6 setole subocellari;
- 4 setole ocellari;
- 4 setole posteriori;
- 6 setole verticali;
- 2 setole genali.

Il capo è subipognato. Le mandibole, ben sviluppate, possiedono cinque denti robusti (fig. 38).

*Antenne.* Sono modificate rispetto a quelle dell'età precedente. I primi due articoli sono cilindrici: il I possiede una spina, il II, più breve, porta due grandi sensilli basiconici, due spine di cui una più piccola e due macrosetole delle quali una molto lunga. Il III articolo è più piccolo e mostra all'apice due sensilli basiconici di diversa dimensione e il IV, ancora più piccolo, termina con un sensillo astiforme (fig. 51).

*Mascelle.* Sono costituite da un largo cardine basale e da uno stipite allarga-

to, che porta 2 setole e su cui è inserito il palpo mascellare: questo è formato dal palpifero, dotato di una lunga setola, e da 3 articoli. Il I è largo e porta una setola, il II, più ristretto, ha un piccolo sensillo basiconico, il III è subcilindrico, con 8 sensilli basiconici all'apice. Il lobario è ben sviluppato e possiede all'apice 2 sensilli biarticolati, 2 sensilli basiconici e 2 sensilli subconici (figg. 38 e 49).

Il *labbro inferiore* presenta il submento con 2 setole ben sviluppate e il premento sclerificato con 2 piccole setole in posizione mediana. I palpi sono biarticolati. Alla base, in posizione laterale sub-inferiore si trova un sensillo basiconico. Il I articolo è allungato ed ha in posizione dorsale una setola ben sviluppata. Il II, più breve, termina con una setola (fig. 38).

*Ocelli:* si individuano 4 ocelli a contorno subcircolare (fig. 38).

### Torace

Il *protorace* è meno sviluppato degli altri due segmenti, ha un'ampia placca dorsale e una coppia di spiracoli ben evidenti.

Chetotassi (fig. 39):

- 2 setole dorsali anteriori brevi ed esili inserite sulla placca;
- 4 setole dorsali posteriori sulla placca; situate in posizione più avanzate sono le più brevi delle tre coppie di setole inserite sulla placca, mentre quelle più posteriori sono le più lunghe;
- 2 setole subdorsali brevi;
- 2 setole subdorsali lunghe;
- 4 setole laterali;
- 4 setole sublateraliali;
- 2 setole ventrali.

### Mesotorace e metatorace

Chetotassi (fig. 41):

- 2 setole dorsali brevi;
- 2 setole dorsali lunghe disposte sulla stessa linea trasversale delle precedenti;
- 2 setole subdorsali brevi;
- 2 setole sublateraliali molto lunghe;
- 2 setole laterali lunghe;
- 2 setole laterali inserite sopra l'inserzione delle zampe;
- 2 setole ventrali brevi.

Entrambi i segmenti sono di maggiori dimensioni del protorace, mentre la placca dorsale è meno sviluppata. In posizione laterale anteriore si notano due piccole aree sclerificate.

Le *zampe* dei tre segmenti toracici sono uguali. La coxa è larga e mostra in posizione ventrale 3 setole, il trocantere non è ben distinguibile, il femore è ben sviluppato e porta una setola; la tibia è provvista di due setole, il tarso ne ha 4 e

un'unghia. All'inserzione dell'unghia, nella zona dorsale, sono presenti due caratteristici sensilli placoidei (figg. 40 e 54).

#### Addome

Le pseudozampe sono presenti nel III, IV, V e X segmento.

Quelle dei segmenti III, IV e V sono attorniate da 4 setole robuste e brevi, 3 esterne e 1 interna, con un numero variabile di uncini, che formano alcuni anelli concentrici (fig. 42).

Quelle del X segmento sono circondate da 8 setole ognuna e possiedono un numero di uncini minore (fig. 43).

Gli spiracoli tracheali sono presenti nei primi 8 segmenti in posizione anteriore. Gli spiracoli del I e dell'VIII segmento hanno dimensioni uguali a quelle degli spiracoli del protorace.

Chetotassi uguale nei segmenti I, II, VI, VII, VIII, privi di pseudozampe (fig. 44):

- 2 setole dorsali corte;
- 2 setole dorsali lunghe in posizione posteriore rispetto alle prime;
- 2 setole laterali lunghe in posizione dorso-laterale rispetto allo spiracolo;
- 2 setole subventrali;
- 2 setole ventrali lunghe;
- 2 setole ventrali corte.

Chetotassi dei segmenti III, IV e V provvisti di pseudozampe:

- 2 setole dorsali corte;
- 2 setole dorsali lunghe;
- 2 setole laterali lunghe;
- 2 setole subventrali;
- 3 setole corte su ogni pseudozampa sulla parte esterna della pseudozampa;
- 1 setola nella parte interna.

Chetotassi del segmento IX (fig. 45):

- 2 setole dorsali lunghe;
- 2 setole sublaterali;
- 2 setole laterali;
- 4 setole ventrali.

Chetotassi del X segmento (fig. 45):

- 2 setole dorsali;
- 2 setole laterali;
- 4 setole marginali posteriori.

Inoltre, attorno alle pseudozampe si trovano 8 setole brevi.

*Quinta età.* Le larve di V età hanno dimensioni maggiori, variabili da 3,8 a 6 mm circa.

La colorazione è biancastra. Le larve che entrano in diapausa in autunno e svernano all'interno della foglia, sono invece di colore giallo carico.

Le caratteristiche morfologiche sono identiche a quelle dell'età precedente.

#### Capo

Il cranio ha 4 ocelli e setole ben sviluppate, la cui posizione è ben evidente nelle figg. 46, 47 e 48.

Sono illustrati particolari dell'apparato boccale (fig. 49), della filiera del labbro inferiore (fig. 50) e dell'antenna (fig. 51).

#### Torace

Si riportano immagini della zona ventrale del meso e del metatorace (fig. 52), del particolare di una zampa del mesotorace (fig. 53) e del pretarso di una zampa protoracica (fig. 54).

#### Addome

Le caratteristiche dell'addome sono illustrate nella fig. 55, in cui si può osservare la chetotassi dell'VIII e del IX urite e lo spiracolo tracheale dell'VIII. Nella fig. 56 è mostrata l'area ventrale del V urite dotato di pseudozampe e del VI che ne è sprovvisto. La mancanza di pseudozampe nel VI segmento addominale è una caratteristica dei Gracillaridi. Il particolare delle pseudozampe del V segmento addominale e delle 4 setole è riportato nella fig. 57. Le pseudozampe e la disposizione delle setole ventrali del X urite sono illustrate nella fig. 58.

*Crisalide*: lunghezza media 3,84 mm.

Carattere importante ai fini sistematici è il cremaster (fig. 59).

#### ANNOTAZIONI SUI CARATTERI MORFOLOGICI RILEVATI

Le caratteristiche morfologiche evidenziate con l'uso combinato del microscopio composto e di quello elettronico a scansione sono risultate molto simili a quelle riportate per altre specie del genere *Phyllonorycter* Hübner (*Lithocolletis* Hübner).

La chetotassi si ripete costante e potrebbe essere un carattere del genere.

Unica differenza di rilievo notata è stata quella della struttura e della posizione degli stigmi.

Le descrizioni di *L. platani* (Principi, 1952) e di *L. blancardella* (Pottinger & Le Roux, 1971) concordano nel segnalare la presenza di spiracoli nel protorace e nell'VIII segmento addominale nelle larve di I età. Nelle età larvali successive gli spiracoli sono presenti nel protorace e nei primi otto segmenti addominali.

Anche Watson (1956) descrivendo *Ph. (=Lithocolletis) salicifoliella* Cham.

riporta 2 paia di stigmi nelle larve di I età e 9 paia nelle larve delle età successive. L'aspetto inconsueto di questa descrizione è che nelle larve di I età gli spiracoli addominali sono segnalati al VII segmento, anziché all'VIII, come in tutte le altre specie.

I rilievi su *Ph. cerasicolellus* concordano per le larve di I età.

Nelle larve plasmofaghe di II e III età sono state invece rinvenute nettamente differenziate solo 3 paia di spiracoli: nel protorace, nel I e nell'VIII segmento addominale. Gli spiracoli del I urite sono di minori dimensioni rispetto agli altri.

In ogni urite, dal II al VII, in posizione sicuramente individuabile per la presenza costante di una microsetola ben evidente, sono state osservate minute ripiegature cuticolari di forma variabile, che fanno pensare a tracce di spiracoli non ancora funzionanti. Ricerche effettuate con il microscopio composto non hanno consentito di chiarire le connessioni eventuali con il sistema tracheale.

La posizione corrisponde però a quella degli spiracoli presenti nelle larve istofaghe di IV e V età.

Si deve sottolineare, a conforto dell'interpretazione degli abbozzi spiracolari sopra indicati, che nelle larve di secondo tipo gli spiracoli in discussione sono notevolmente più piccoli di quelli del I e VIII urite.

Aspetti morfologici interessanti riguardano le antenne. Oltre a un chiarimento sul numero degli articoli antennali, emerge l'importanza di un'indagine sulle funzioni sensoriali delle diverse formazioni presenti. Alcune di esse sono apparse multiporose e fanno pensare alla capacità di percepire odori.

Una maggior conoscenza delle loro caratteristiche ultrastrutturali aiuterebbe nella interpretazione del modo di percepire il mondo esterno in stadi con vita endofitica.

#### OSSERVAZIONI BIOLOGICHE

I rilievi sulla biologia di *Ph. cerasicolellus* sono stati effettuati a partire dal 1978 in varie località della provincia di Ravenna, mentre lo svernamento è stato verificato su foglie appositamente prelevate.

Il ciclo di sviluppo accertato corrisponde a quello noto in letteratura (Réal & Balachowsky, 1966), anche se il numero di generazioni varia a seconda dell'area geografica, e coincide con quello recentemente descritto da Ciampolini et al. (1988).

La larva neonata sguscia dall'uovo provocando una tipica incisione a semiluna ed inizia a scavare una galleria lineare visibile sulla pagina inferiore della foglia. La sua azione, visibile per trasparenza, consiste nel tagliare le pareti del-

le cellule epidermiche con l'uso delle mandibole che, in opposizione con le denticolazioni del labbro superiore, agiscono come due paia di forbici accoppiate.

Il contenuto cellulare viene aspirato tramite la prefaringe e il complesso maxillo-labiale.

Le larve di III età formano un ampio stigmatonomio collegando e allargando gli ofionomi prodotti dalle larve delle età precedenti.

Le larve di secondo tipo sono istofaghe. Le erosioni avvengono a carico del mesofillo fogliare con formazione di uno pticonomio.

Sulla pagina superiore si nota un reticolo verde ai margini delle nervature che circondano aree in cui i tessuti sono stati asportati.

Le larve mature della IV generazione trascorrono in diapausa il periodo invernale entro la mina, nella foglia caduta al suolo e sono resistenti a temperature molto basse.

Nell'inverno 1985 larve tenute all'esterno in condizioni controllate hanno sopportato, durante circa una settimana nel mese di gennaio, periodi con temperature notturne inferiori a -25°C.

In primavera si verifica l'incrisalidamento mentre lo sfarfallamento degli adulti della IV generazione che ha svernato si ha nella seconda metà di aprile.

Nell'arco della buona stagione si succedono così quattro generazioni.

#### CONTENIMENTO DELLA SPECIE

##### *Parassitoidi*

I parassitoidi e gli iperparassitoidi della *Ph. cerasicolellus* indicati in Europa sono una quindicina, di cui nove reperiti in Italia (Boucek & Askew, 1968).

Sebbene abbia per alcuni anni raccolto in Romagna foglie di pesco con mine di questo microlepidottero e le abbia conservate in laboratorio per osservarne gli entomofagi, l'inventario che ne ho potuto effettuare è piuttosto modesto.

Si tratta di cinque specie di Imenotteri Eulofidi e di un Braconide, in gran parte parassiti primari, tutti segnalati da Celli (1964).

In settembre ho riscontrato raramente *Cirrospilus elegantissimus* Westwood, ectofago e primario, mentre in agosto e settembre ho ottenuto, anche in questo caso sporadicamente, l'endofago primario *Achrysocharella formosa* Westwood.

*Pnigalio pectinicornis* (L.), ectofago primario, si è presentato numeroso da luglio ad ottobre. Ho inoltre riscontrato abbondanti, nello stesso periodo, *Sympiesis gordius* Walker e, con presenza da aprile, *Sympiesis sericeicornis* (L.).

*S. gordius*, normalmente ectofago primario, si è rivelato facoltativamente iperparassita su pupa di *Pnigalio*.

Si tenga conto che di questi Calcidoidei solo tre (*Sympiesis sericeicornis* Nees, *S. gordius* Walker e *Pnigalio pectinicornis* (L.)) sono stati rinvenuti in di-

screto numero. L'agroecosistema pescheto in Emilia Romagna va depauperandosi, ma il circondario alberato offre rifugio alle specie più adattabili ecotroficamente; inoltre, si tratta di forme associate ad un'ampia gamma di essenze arboree (Askew & Shaw, 1974) che offrono loro nicchie per la sopravvivenza.

Il potenziale biotico di contenimento di questo minatore, quando ulteriormente depresso, consente quella esplosione epidemiologica che si è in effetti verificata in concomitanza di ripetuti, superflui trattamenti insetticidi.

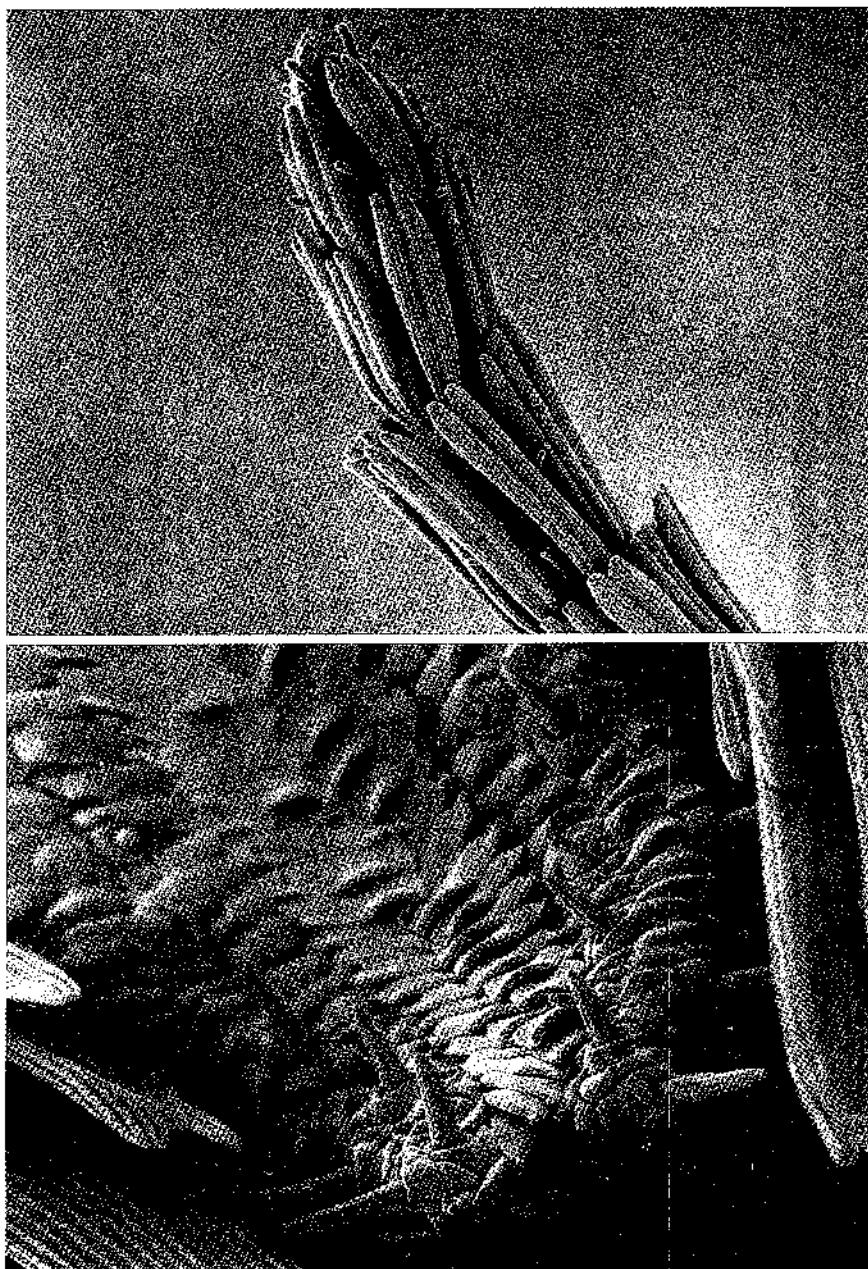
Da mine raccolte nel 1986 su varie cultivar di pesco, in una azienda di Copparo (Ferrara), si sono ottenute nel mese di giugno parassitizzazioni superiori al 50%. La percentuale di parassitizzazione tende ad aumentare nel periodo autunnale.

#### RINGRAZIAMENTI

Desidero esprimere la mia profonda riconoscenza al prof. Giorgio Domenichini per la identificazione dei parassitoidi e per la guida nell'esecuzione del presente lavoro e i ringraziamenti al dott. Emanuele Mazzoni e al Sig. Ferdinando Bianchi per l'aiuto prestatomi nell'utilizzo del Microscopio Elettronico a Scansione.



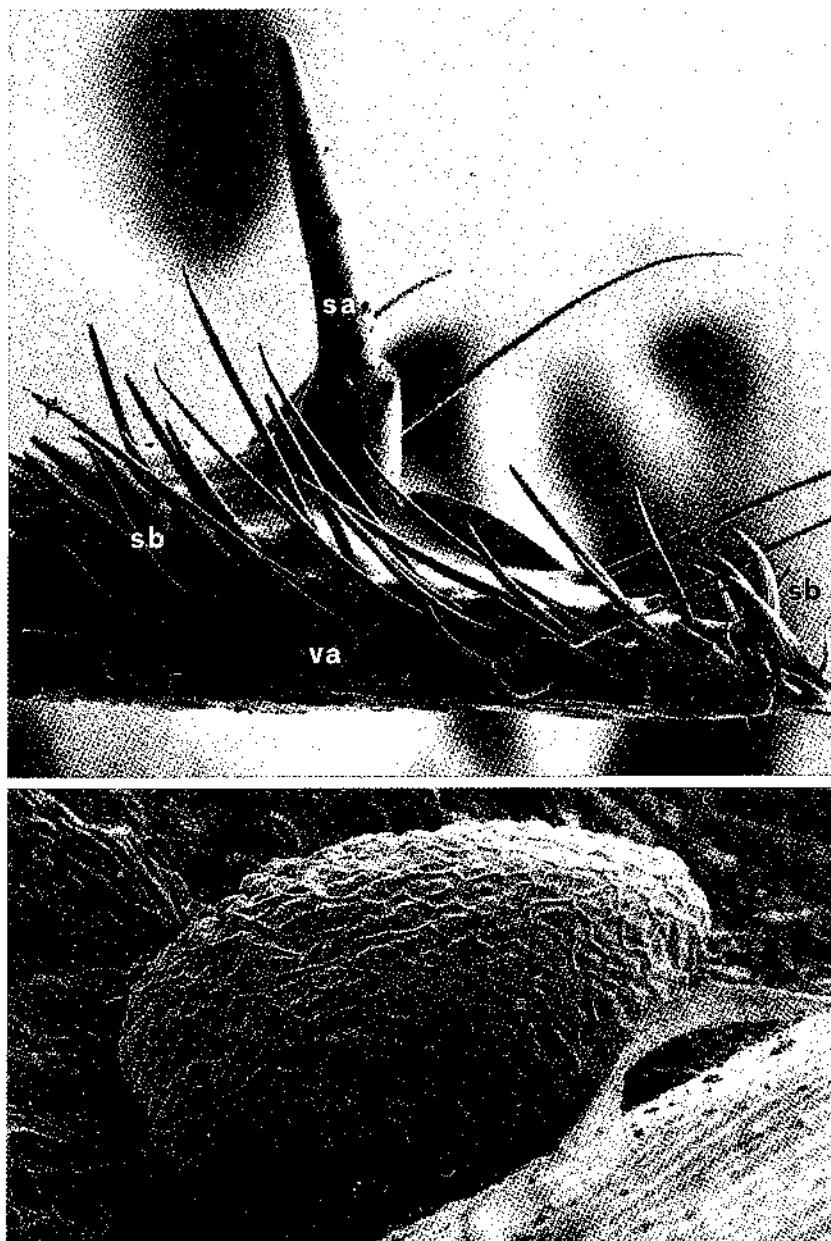
Figg. 1-2 - *Phyllonorycter cerasicoellus*. - 1. Adulto visto di profilo su foglia di pesco. -  
2. Capo e protorace con parte delle zampe del primo paio, visti di fronte  
(x 155).



Figg. 3-4 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Adulto. - 3. Segmenti antennali apicali (x 630) -  
4. Spiritromba, vista dal dorso (x 2000).

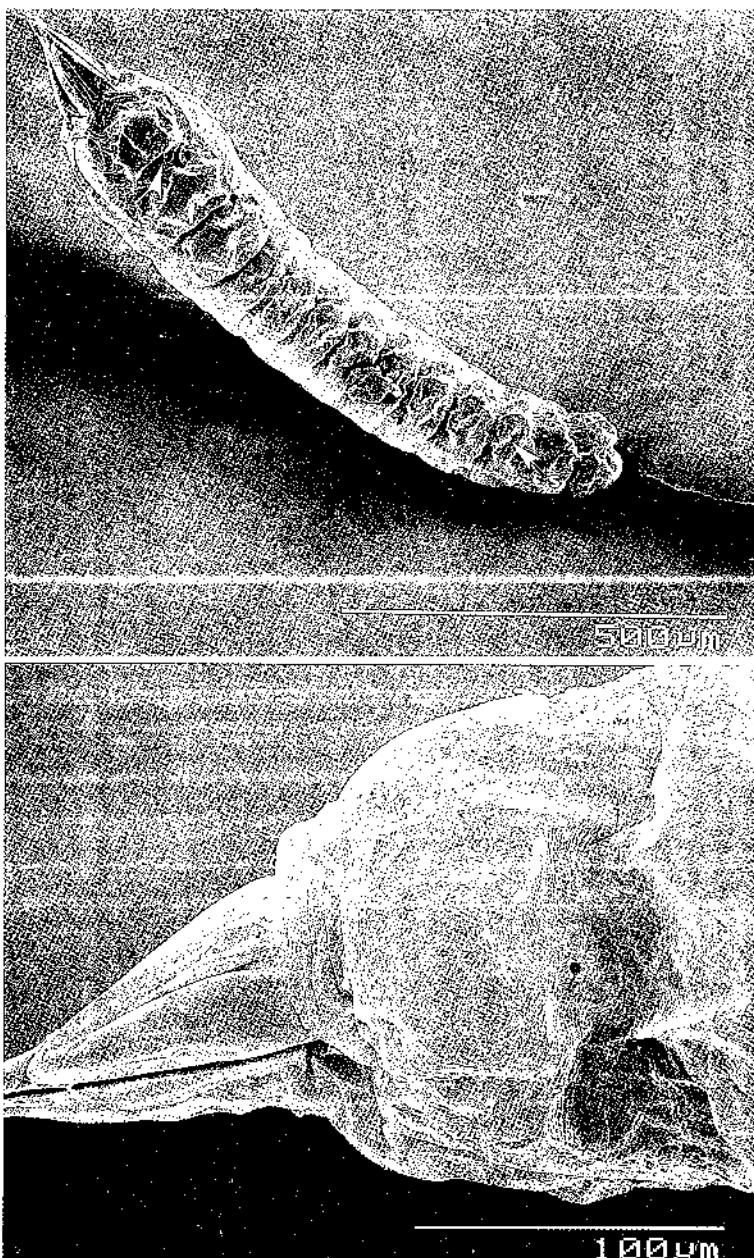


Figg. 5-6 - *Phyllonorycter cerasicoellus*. Adulto. - 5. Pretarso della zampa del II paio, visto dal dorso. Si notano la setola mediana sporgente tra le unghie, avente tipicamente funzioni gustative e l'arolio affiancato dai basipulvilli rivestiti di decine di processi digitiformi (x 1240). - 6. Apparato genitale maschile visto al microscopio ottico (x 500).



Figg. 7-8 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Maschio adulto. - 7. Apparato genitale, particolare di una valva vista di profilo e apicalmente. È evidenziata la spina principale e le spine secondarie (x 500). - 8. Uovo deposto su foglia di pesco (x 250).

sa = spina principale; sb = spine secondarie; va = valva.

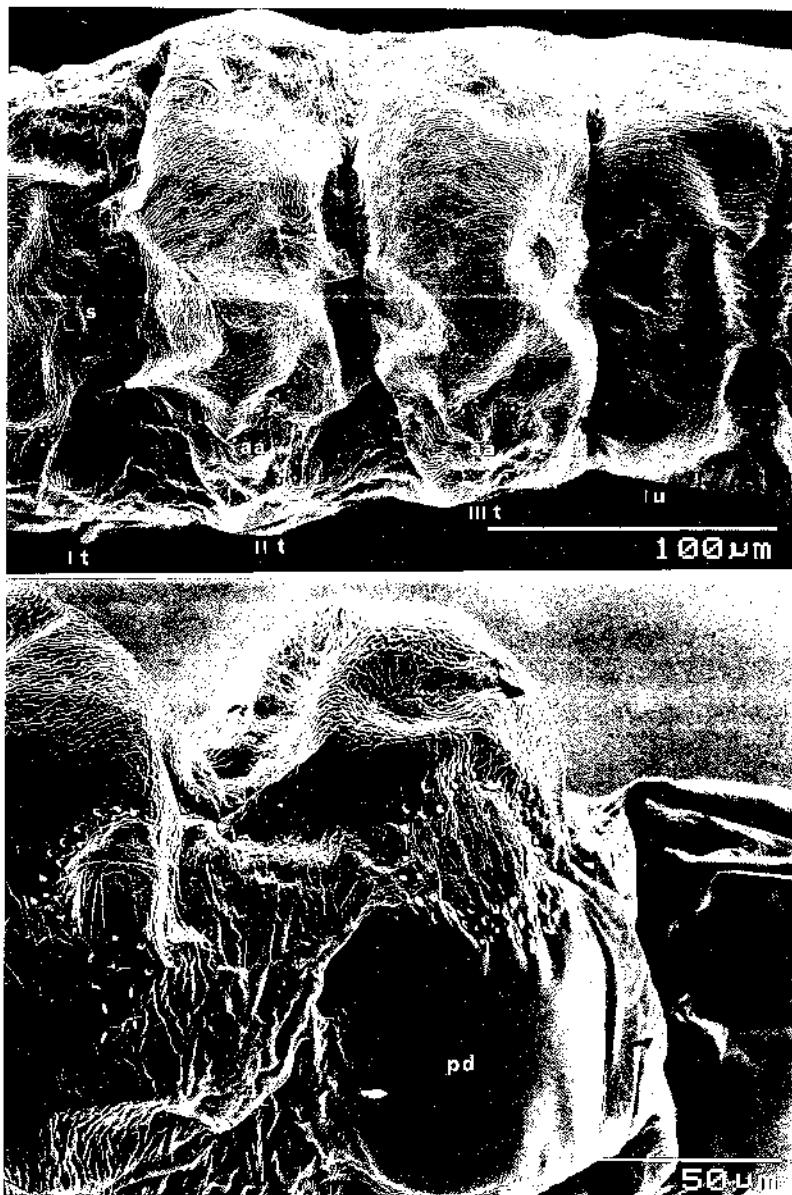


Figg. 9-10 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di I età. - 9. Sono visibili gli stigmi del protorace e dell'VIII urite (x 100). - 10. Capo e protorace visti lateralmente a mostrare l'aspetto cuneiformeatto alla penetrazione della foglia e al distacco dell'epidermide della pagina inferiore (x 410).  
s = stigma.



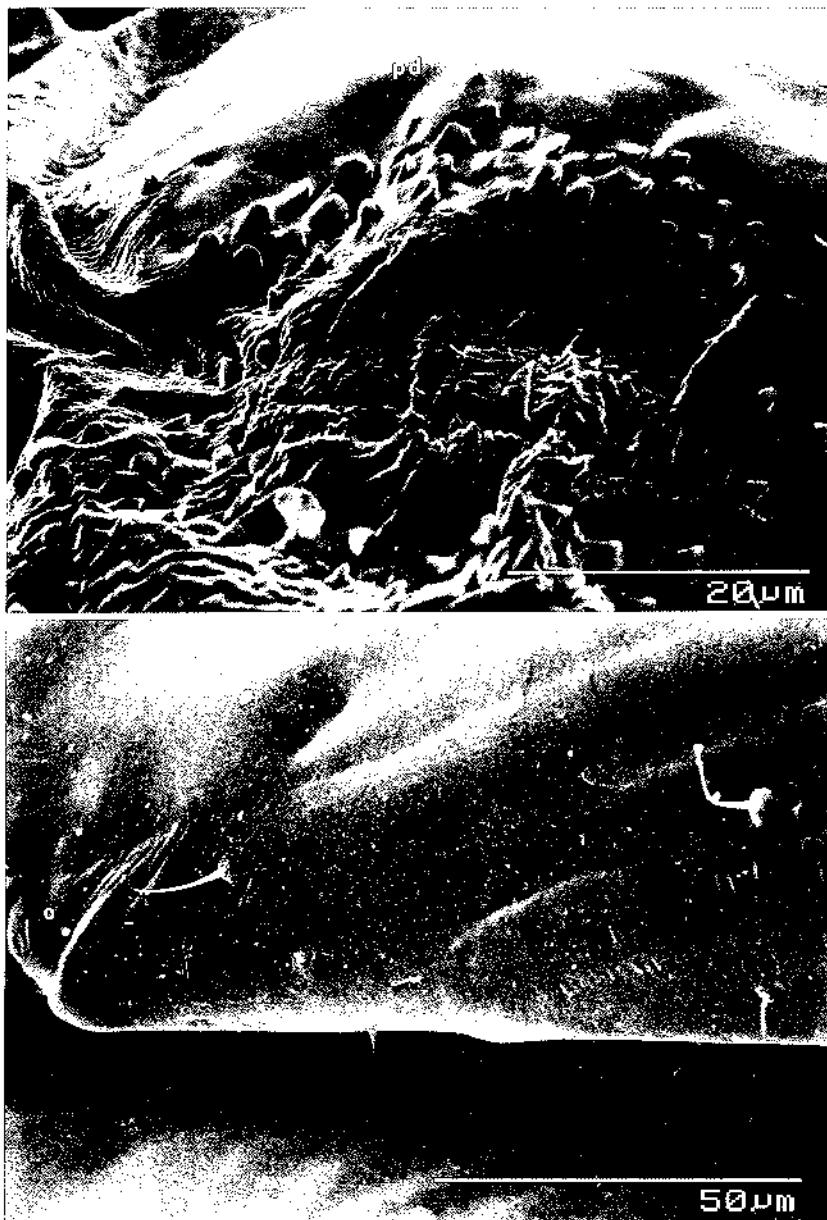
Figg. 11-12 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di I età. - 11. Parte adorale del capo vista antero-ventralmente, con le antenne sullo stesso piano orizzontale delle appendici boccali (x 1450) - 12. Particolare del lato sinistro del labbro superiore, della mandibola (x 5800).

a = antenna; l = labbro superiore; m = mandibola; r = prefaringe.

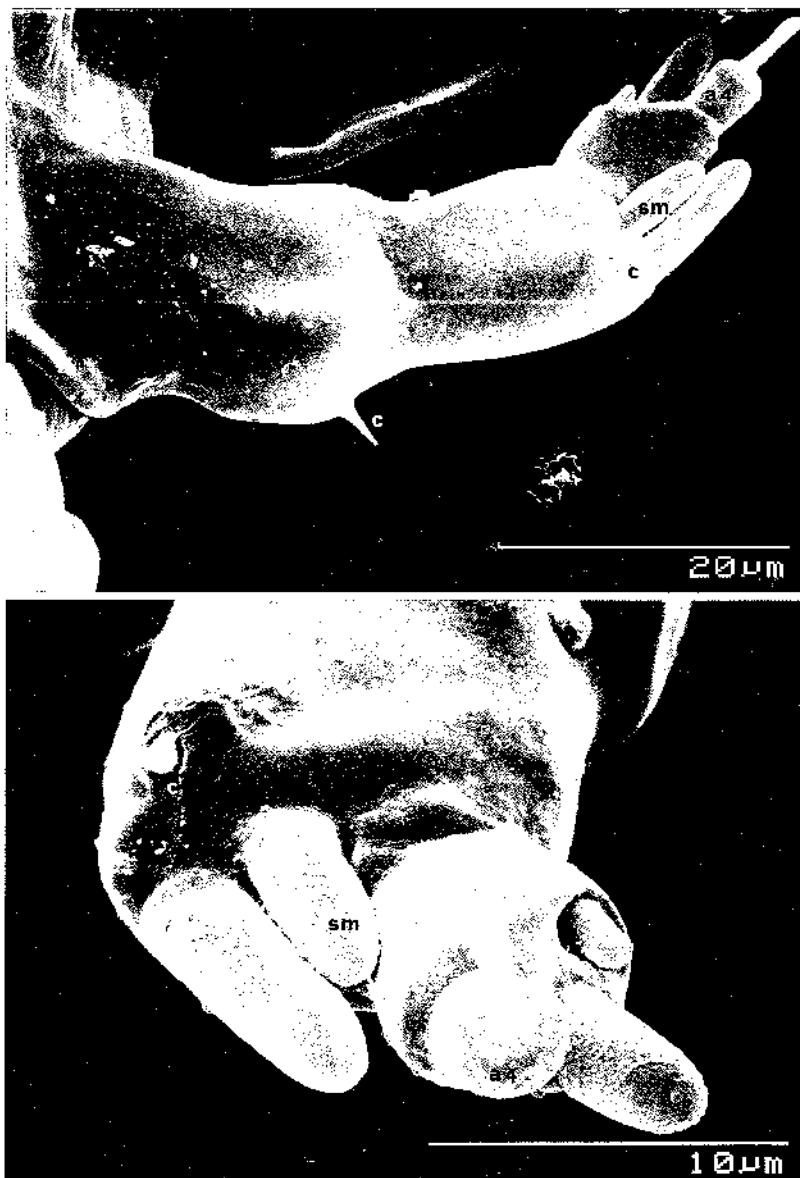


Figg. 13-14 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di 1 età. - 13. Torace visto dorsalmente. Protorace con spiracolo, meso e metatorace con aree ambulacrali ventrali che mancano nel primo segmento addominale (x 380). - 14. Protorace visto dorsalmente (x 580).

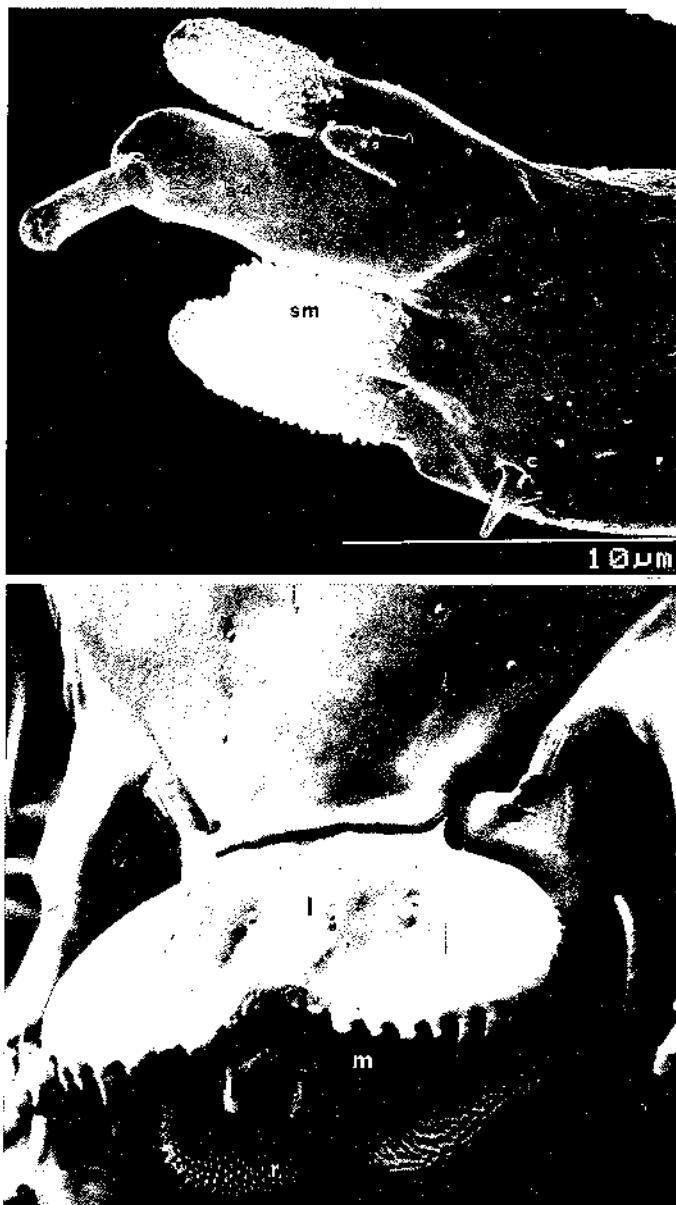
aa = aree ambulacrali; pd = piastra dorsale; s = stigma; t = segmento toracico; u = urite.



Figg. 15-16 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di I età. - 15. Corona di rilievi della cuticola situati lateralmente alla piastra protoracica (x 2000). - 16. Larva di II età. Particolare del cranio, visto di lato, con ocello, 4 setole e 3 sensilli basiconici di cui uno in posizione dorsale mediana (x 980).  
o = ocello; pd = piastra dorsale.

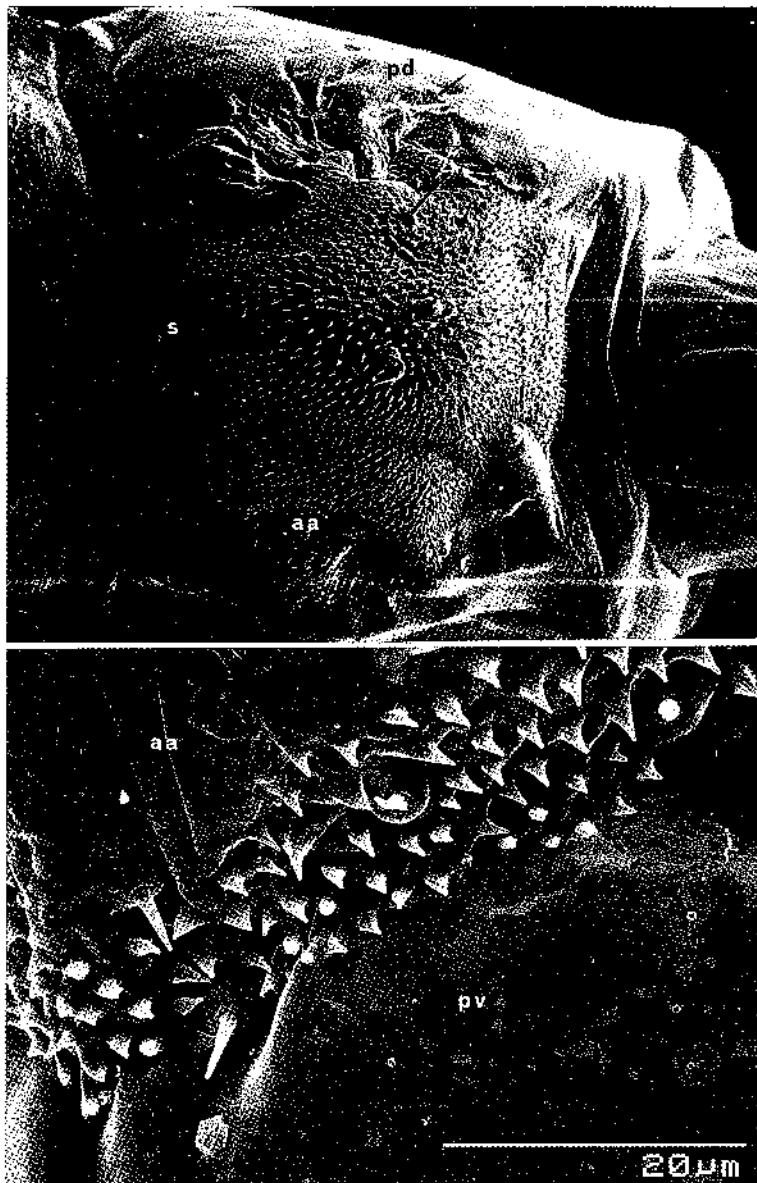


Figg. 17-18 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 17. Antenna vista dal dorso. Sono visibili i sensilli chetici (c) sul primo e sul secondo articolo, i due grandi sensilli digitiformi sul secondo, gli altri due sul terzo (d) e la struttura biarticolata come un piccolo quarto articolo con sensillo (x 1950). - 18. Particolare dell'antenna. Si vedono i sensilli multiporosi apicali (x 4.800). a4 = quarto articolo antennale; c = sensilli chetici; sm = sensilli multiporosi.

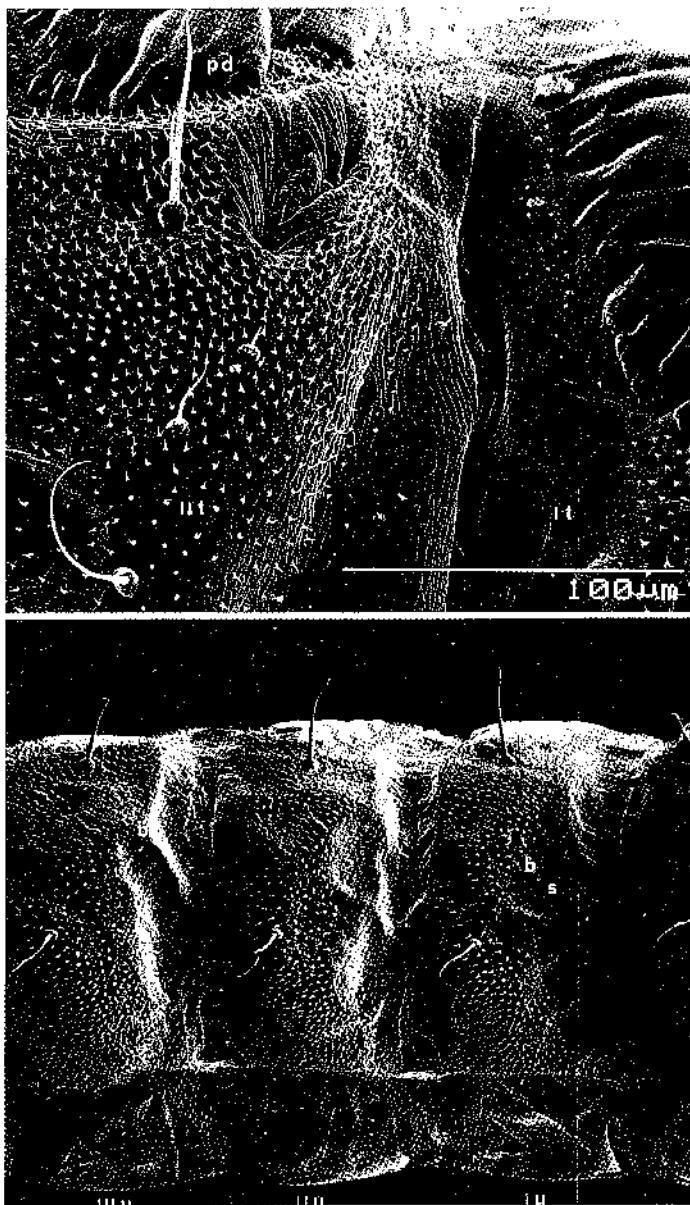


Figg. 19-20 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 19. Apice antennale con sensilli multiporosi da cui si nota l'uscita di un secreto (x 4500). - 20. Clypeo, labbro superiore, mandibola e complesso maxillo-labiale visti dal dorso (x 920).

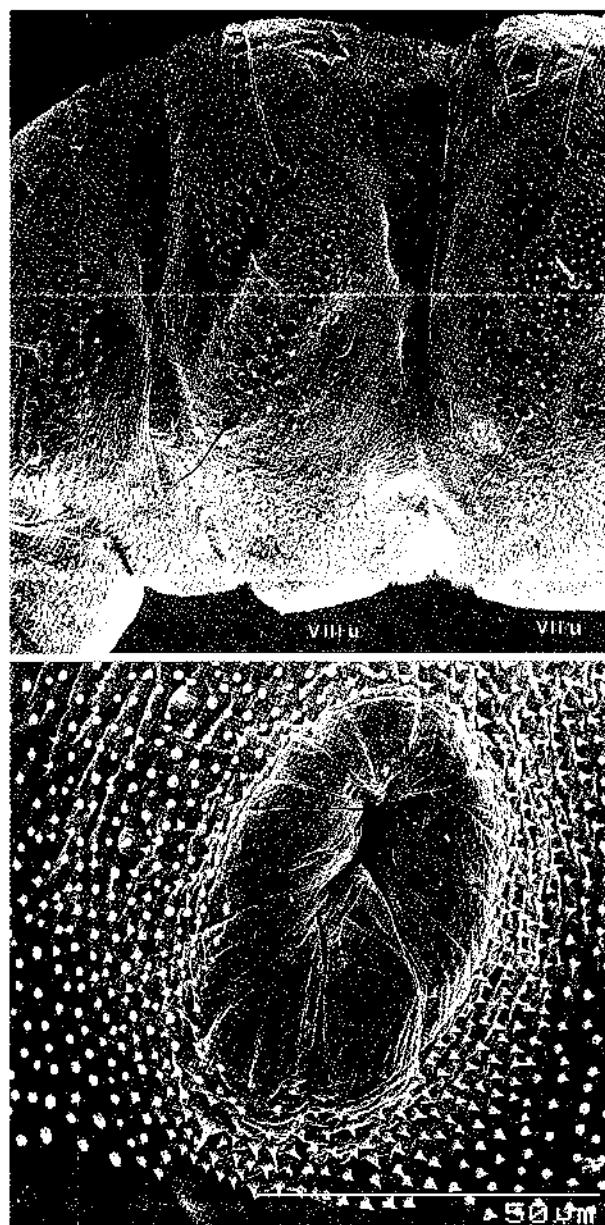
a4 = quarto articolo antennale; c = sensillo chetico; l = labbro superiore;  
m = mandibola; r = prefaringe; sm = sensilli multiporosi.



Figg. 21-22 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 21. Particolare di piastra dorsale, setole, stigmi e area ambulacrale ventrale del protorace ( $\times 260$ ). - 22. Particolare della zona ventrale del protorace, fra la placca ventrale e l'area ambulacrale in cui sono presenti 4 sensilli basiciconici ( $\times 2000$ ).  
aa = area ambulacrale; pd = piastra dorsale; pv = piastra ventrale; s = stigma.

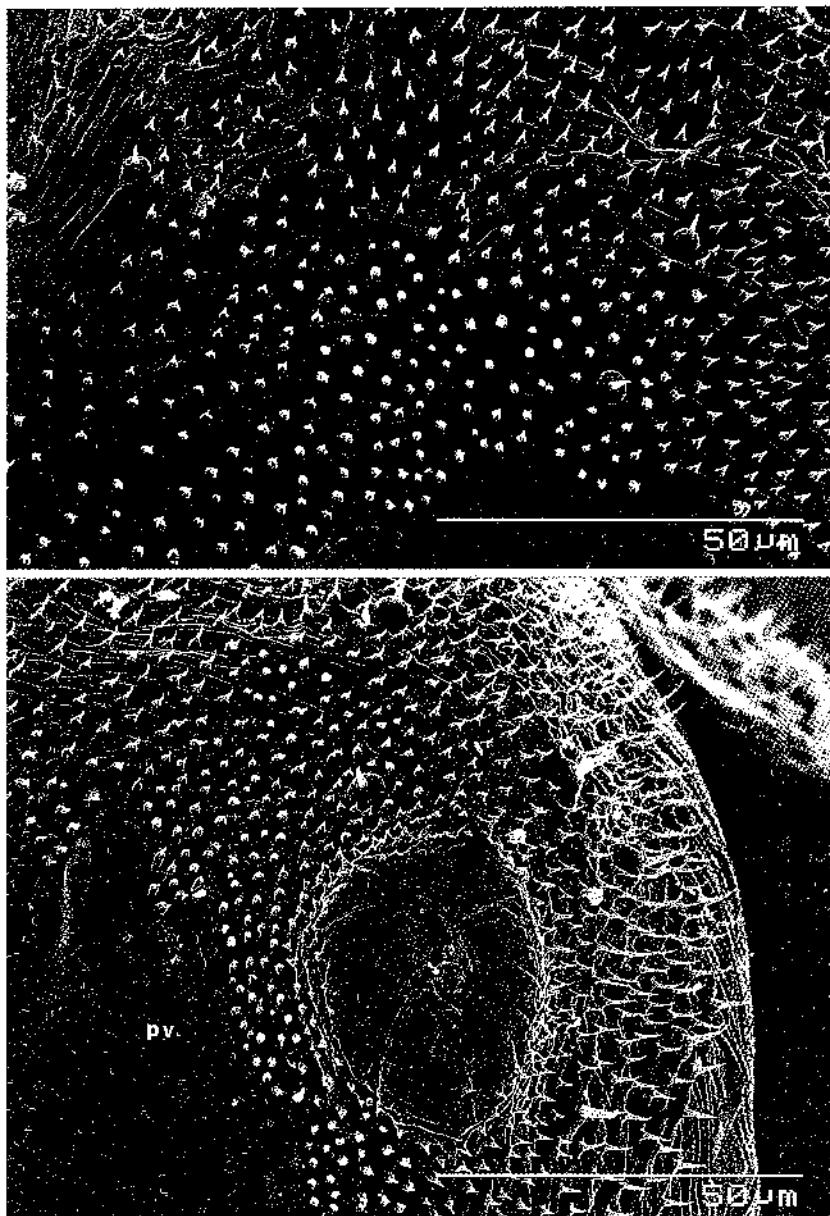


Figg. 23-24 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 23. Mesotorace. Sclerificazioni dorsali e chetotassi. Sono ben evidenti 2 microsetole laterali nella zona anteriore del segmento (x 455). - 24. I, II e parte del III urite. Solo il primo segmento possiede un paio di spiracoli sormontato da un sensillo, gli altri segmenti possiedono il sensillo e un abbozzo di spiracolo (x 160).  
b = sensillo basiconico; pd = piastra dorsale; s = spiracoli; t = segmento toracico; u = urite.

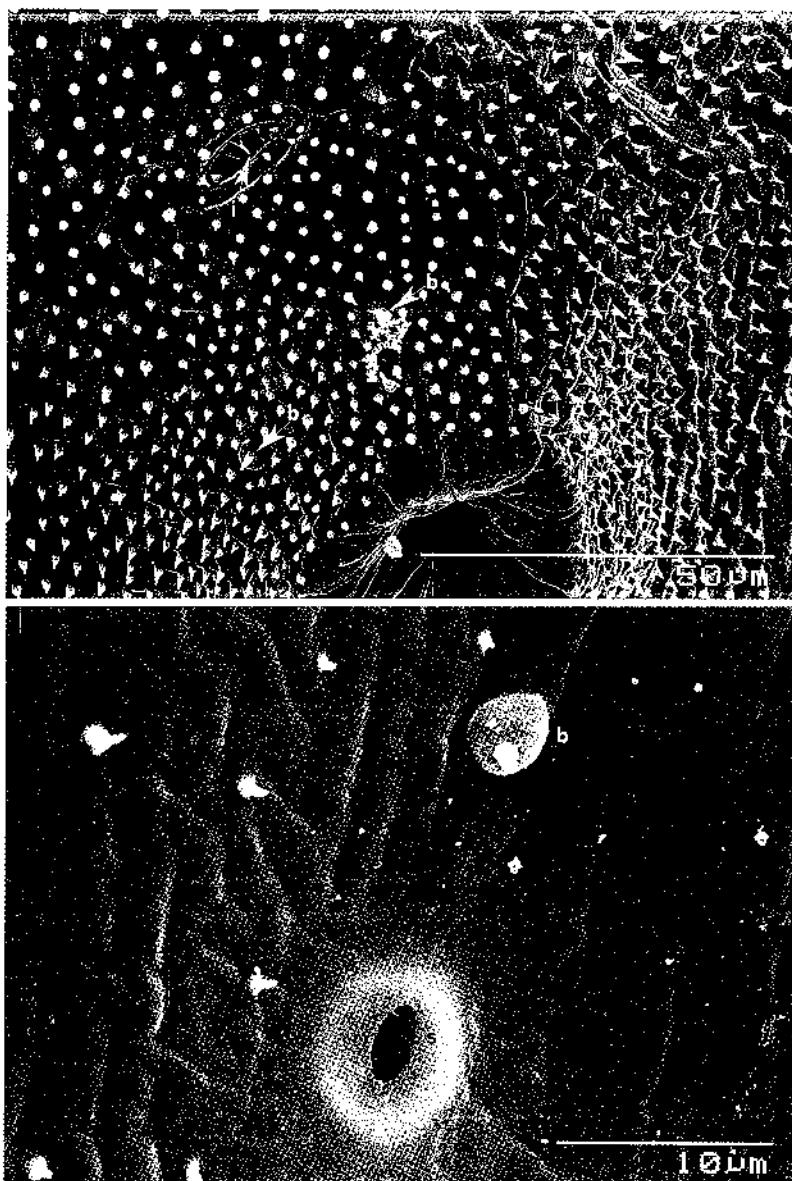


Figg. 25-26 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 25. VIII segmento addominale con placca dorsale, setole, spiracolo tracheale e placca ventrale (x 320). - 26. Particolare di pseudozampa del IV segmento addominale. La pseudozampa è sprovvista di uncini ed è circondata da 3 sensilli basiconici (x 910).

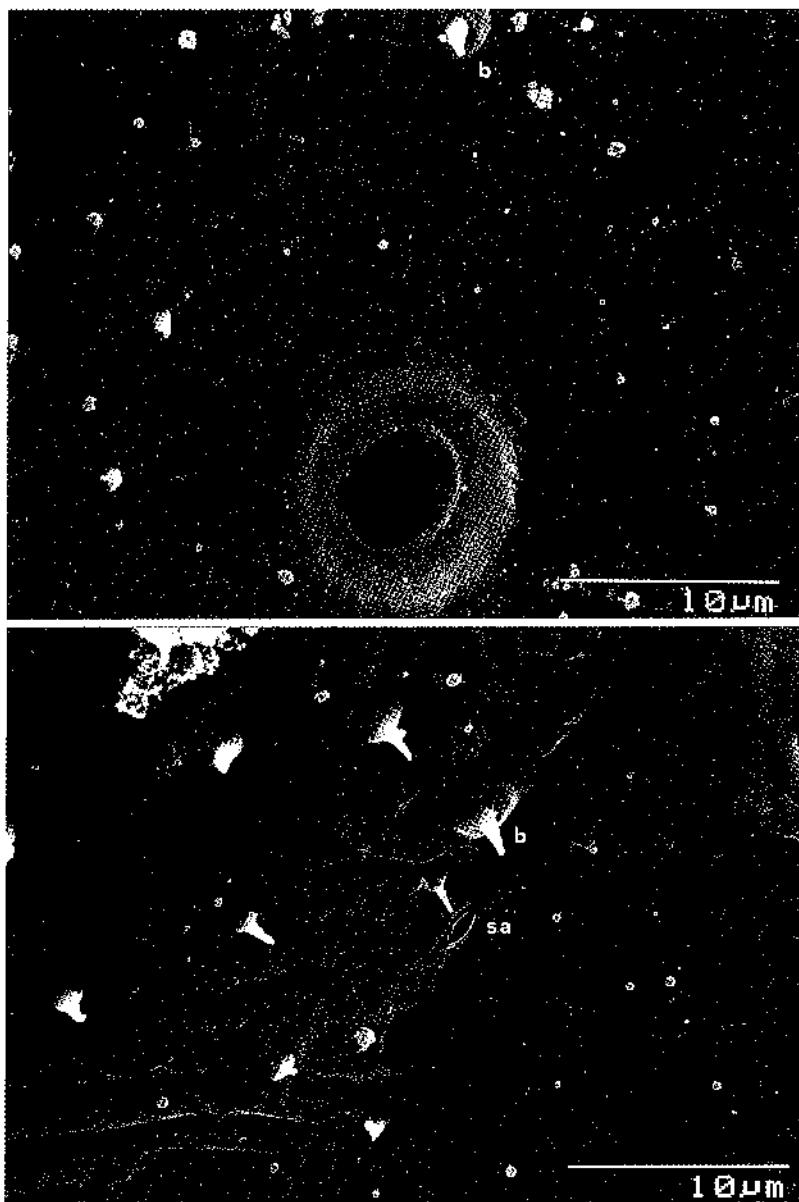
s = spiracolo; u = urite.



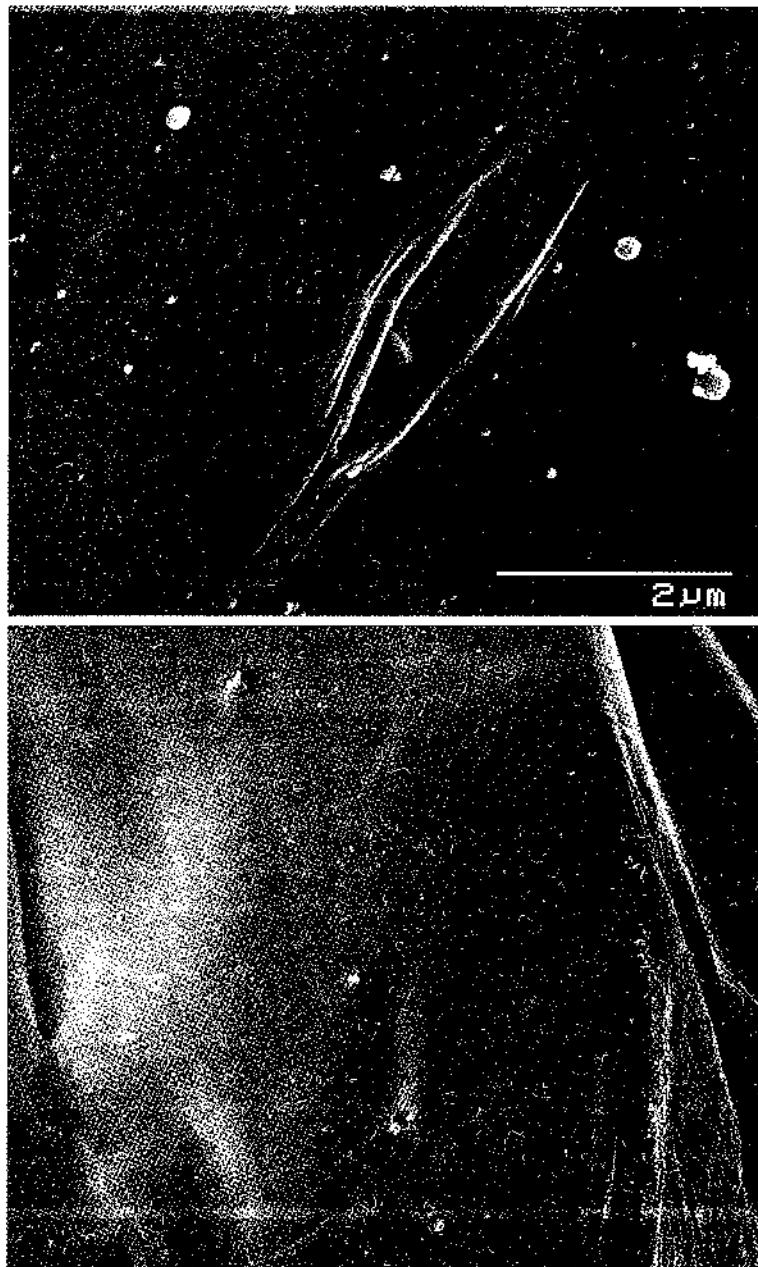
Figg. 27-28 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 27. Particolare dell'area ventrale destra del VI segmento addominale a lato della piastra. Manca la pseudozampa ma sono presenti 3 sensilli basiconici (x 980). - 28. Particolare di una pseudozampa del X segmento circondato da 8 sensilli basiconici (x 980).  
pv = piastra ventrale.



Figg. 29-30 - *Phyllonorycter cerasicoellus*. Larva di II età. - 29. Pseudozampa del V segmento addominale con caratteristiche invaginazioni del tegumento latero-ventrali e 2 sensilli basiconici (x 940). - 30. Particolare dello spiracolo e del sensillo del primo urite (x 2900).  
b = sensillo basiconico; i = invaginazione tegumentale; s = spiracolo.



Figg. 31-32 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 31. Particolare del sensillo e dello spiracolo dell'VIII urite (x 2900). - 32. Particolare del sensillo e dell'abbozzo spiracolare presente nella zona laterale del VI urite (x 2900).  
b = sensillo basiconico; s = spiracolo; sa = abbozzo spiracolare.



Figg. 33-34 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di II età. - 33. Particolare dell'abbozzo spiracolare del V urite (x 15500). - 34. Sensilli sul vertice del cranio di larva di III età (x 870).



Figg. 35-36 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di III età. - 35. Particolare dell'apparato boccale (x 910). - 36. Particolare di labbro superiore, mandibola, complesso maxillo-labiale e prefaringe (x 2470).

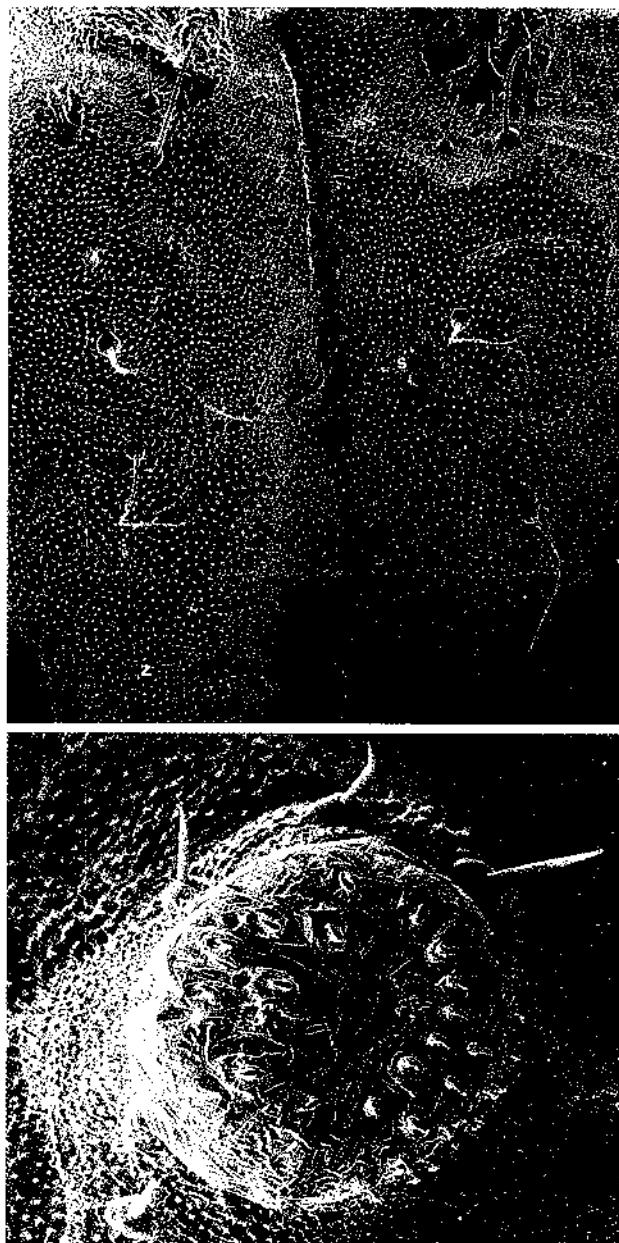
l = labbro superiore; m = mandibola; r = prefaringe.



Figg. 37-38 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di IV età. - 37. Capo visto dorsalmente. Sono visibili parte delle setole, le antenne e l'apparato boccale (x 200). - 38. Capo e protorace visti di fronte, un poco ventralmente. Sono visibili gli ocelli, le antenne, l'apparato boccale e parte delle setole (x 240).  
o = ocelli.

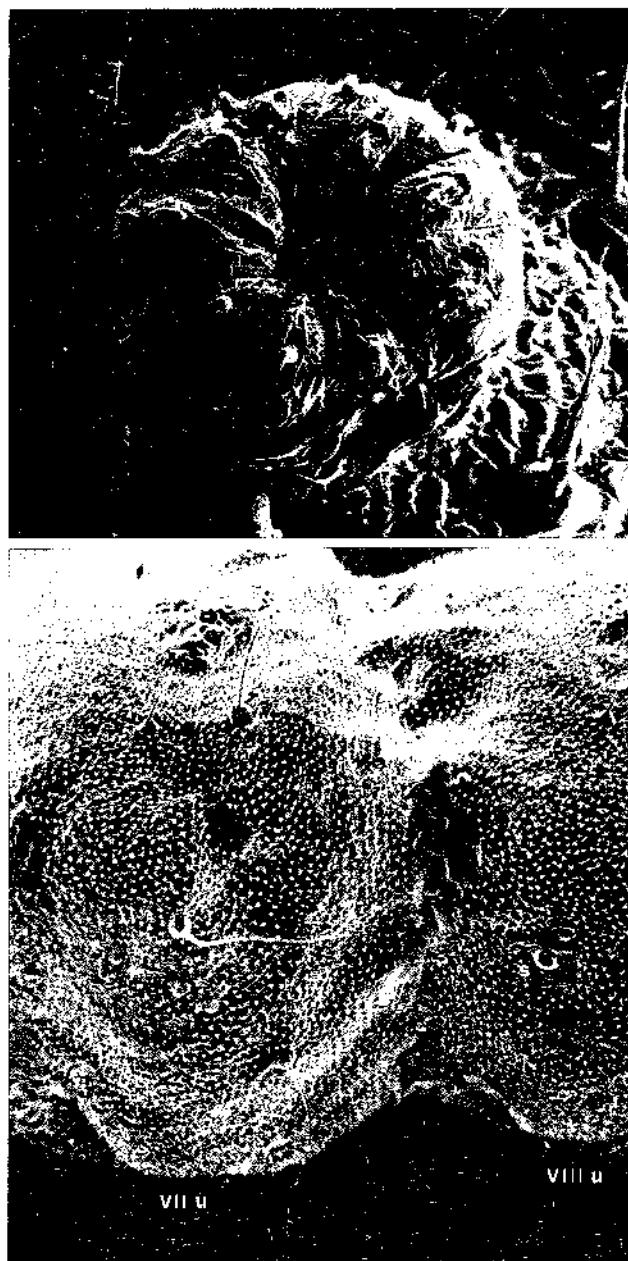


Figg. 39-40 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di IV età. - 39. Protorace visto dal dorso. Si vedono la placca dorsale, le setole dorsali e laterali e lo spiracolo (x 220). - 40. Zampa metatoracica (x 2200).  
s = spiracolo.



Figg. 41-42 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di IV età. - 41. Metatorace e primo urite visti di lato. Si nota lo spiracolo sul I urite (x 210). - 41. Pseudozampa del III urite. Sono visibili le 3 setole laterali e la quarta nella parte ventrale (x 420).

s = spiracolo; z = zampa.



Figg. 43-44 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di IV età. - 43. Pseudozampa del X urite (x 660). - 44. VII e VIII urite visti di lato: è apprezzabile la differenza di dimensioni degli spiracoli (x 210).  
s = spiracolo; u = urite.



Figg. 45-46 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di IV età. - 45. IX e X urite visti dal dorso (x 210). - 46. Capo visto dal dorso (x 220).  
u = urite.

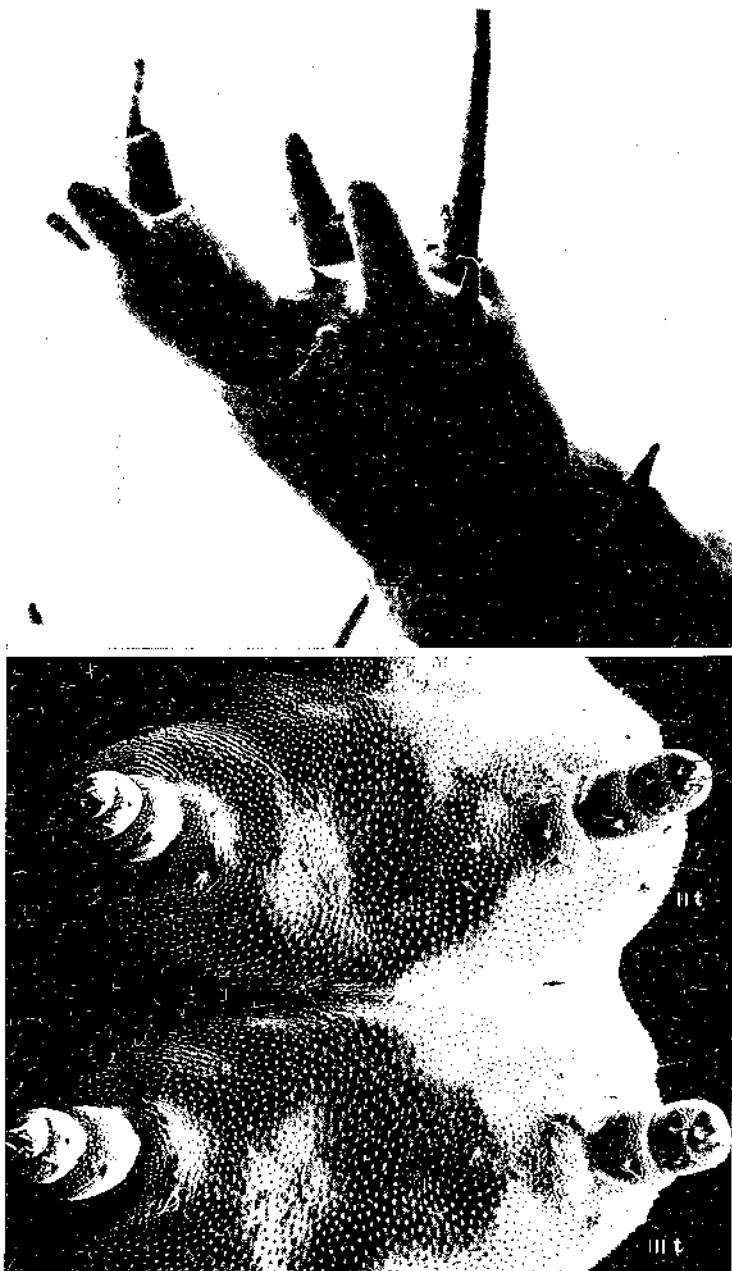


Figg. 47-48 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di V età. - 47. Particolare del capo visto di lato. Sono ben visibili i 4 ocelli, l'antenna, la mandibola e il labbro inferiore (x 230). - 48. Particolare del capo visto ventralmente con mandibole e labbro inferiore (x 210).

a = antenne; o = ocelli; pl = palpo labiale; pm = palpo mascellare.



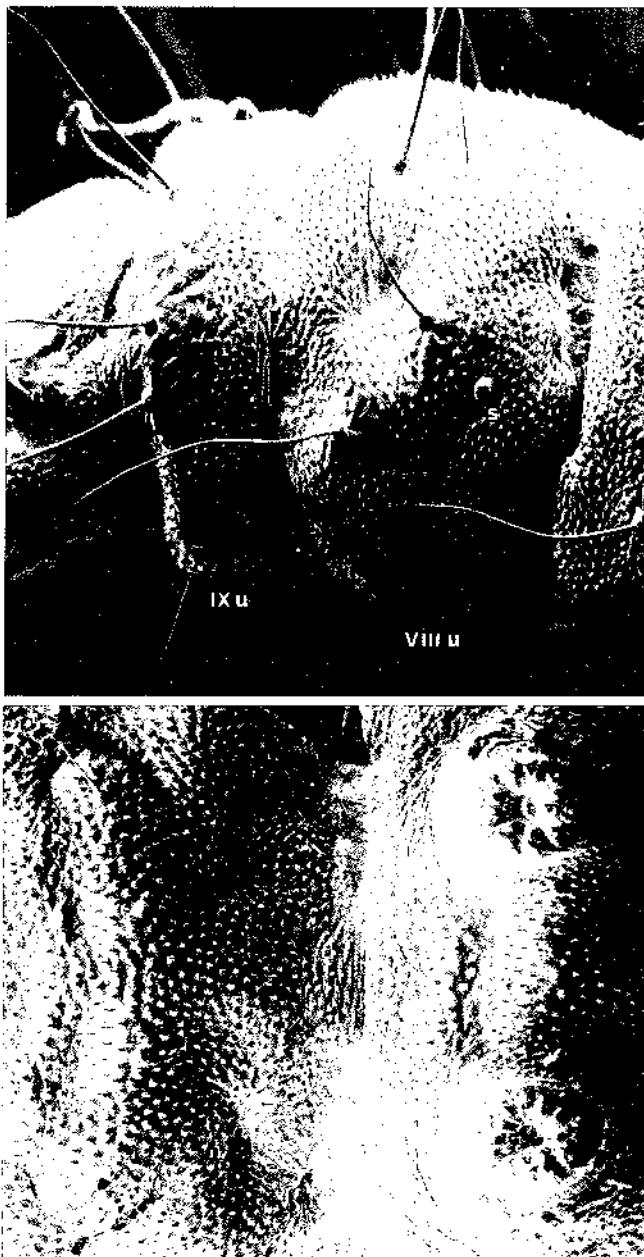
Figg. 49-50 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di V età. - 49. Apparato boccale (x 530). - 50. Filiera e palpi del labbro inferiore (x 1500).  
a = antenna; l = labbro superiore; pl = palpo labiale; pm = palpo mandibolare.



Figg. 51-52 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di V età. - 51. Antenna (x 1750). - 52. Meso e metatorace visti dal ventre. Si notano le zampe e le setole ventrali (x 70).  
t = torace.



Figg. 53-54 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di V età. - 53. Zampa del mesotorace, vista dal ventre, con setole della zona ventrale (x 260). - 54 Pretarso di una zampa del protorace con i due sensilli placoidei all'inserzione dell'unghia (x 850).  
p = sensillo placoideo.



Figg. 55-56 -*Phyllonorycter cerasicoellus*. Larva di V età. - 55. VIII e IX urite. Ben evidente è lo spiracolo dell'VIII urite (x 90). - 56. V e VI urite visti dal ventre. Il VI urite è privo di pseudozampe (x 140).  
s = spiracolo; u = urite.



Figg. 57-58 -*Phyllonorycter cerasicolellus*. Larva di V età. - 57. Pseudozampa del IV segmento addominale con 3 setole in posizione ventrale e una in posizione laterale (x 270). - 58. X urite visto dal ventre con pseudozampe e setole ventrali (x 180).  
u = urite.



Figg. 59 - *Phyllonorycter cerasicolellus*. Segmenti terminali di crisalide di maschio visti dal ventre; è visibile l'apertura genitale e il cremaster (x 110).

#### BIBLIOGRAFIA

- ASKEW R.R., SHAW M.R., 1974 - An account of the Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitising leaf-mining insects of deciduous trees in Britain. - Biol. J. Linn. Soc. 6 (4): 289-335.
- BOUCEK Z., ASKEW R.R., 1968 - Index of palearctic Eulophidae (excl. Tetrastichinae). Index of entomophagous Insects. Le François, Paris: 1-254.
- BRADLEY J.D., JACOBS S.N.A., TREMEWAN W.G., 1969 - A key to the British and French species of *Phyllonorycter* Hübner (*Lithocolletis* Hübner) (Lep. Gracillariidae). - Entomol. Gaz. 20 (1): 3-33.
- CELLI G., 1964 - Contributo allo studio degli Imenotteri parassiti di Insetti minatori. III. Notizie su alcuni parassiti ed iperparassiti di insetti minatori delle foglie di Pioppo (*Paraleucoptera sinuella* Rtt., *Phytomyza populi* Kltb.), di Platano (*Lithocallis platani* Stgr.) e di Ciliegio (*Lithocolletis cerasicolella* H.S.). - Boll. Ist. Ent. Bologna 27: 49-70.
- CIAMPOLINI M., SÜSS L., TREMATERA P., 1988 - I *Phyllonorycter* Hb. (Lepidoptera Gracillariidae) più frequenti e nocivi alle Pomoidee e Prunoidee in Italia. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 20: 61-88.

- DOMENICHINI G., CRAVEDI P., 1985 - Il controllo integrato nei peschetti. - Atti Convegno Intern. Pesco, Verona: 683-697.
- DRAGHIA I., 1982 - Observations sur les espèces *Phyllonorycter* (= *Lithocolletis*) *cerasi-coella* H.S. et *P. blancardella* F., microlépidoptères mineurs nuisibles aux arbres fruitiers. - Trav. Mus. Hist. Nat. 'Grigore Antipa' 24: 179-184.
- FRACKER S.B., 1915 - The classification of Lepidopterous larvae. - Ill. Biol. Monogr. 2(1): 1-169.
- GRANDI G., 1933a - Morfologia ed etologia comparata di insetti a regime specializzato. IV. La morfologia comparata di vari stadi larvali di 30 Microlepidotteri minatori appartenenti a 15 generi e 11 famiglie. - Boll. Lab. Ent. Ist. Sup. Agr., Bologna 5: 143-307.
- GRANDI G., 1933b - L'ipermetabolia nei Lepidotteri. - Mem. R. Accad. Sci. Ist. Bologna, Cl. Sci. Fis., serie VIII, 10: 115-121.
- HARTIG F., 1964 - Microlepidotteri della Venezia Tridentina e delle regioni adiacenti. Parte III (Fam. Gelechiidae - Micropterygidae). - Studi Trentini di Scienze Naturali 41 (3-4): 1-292.
- HERING E.M., 1951 - Biology of the leaf miners. Junk, 's-Gravenhage: 1-420.
- HINTON H.E., 1946 - On the homology and nomenclature of the setae of Lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. - Trans. R. ent. Soc. Lond. 97: 1-37.
- JAYEWICKREME S.H., 1940 - A comparative study of the larval morphology of leaf-mining Lepidoptera in Britain. - Trans. R. ent. Soc. Lond. 90: 63-105.
- MARIANI M., DE STEFANI M., 1947 - Fauna Lepidopterorum Italiae. Parte II. Larve dei Lepidotteri d'Italia ordinate secondo le piante nutrici. - Giornale di Scienze Naturali ed Economiche 43 (5): 1-152.
- POLLINI A., BOSELLI M., BARISELLI M., 1991 - I minatori fogliari dei fruttiferi. - Inf.tore Fitopatol. 4: 39-46.
- POTTINGER R.P., LE ROUX E.J., 1971 - The biology and dynamics of *Lithocolletis blan-cardella* (Lepidoptera: Gracillariidae) on apple in Québec. - Mem. ent. Soc. Can. 77: 1-477.
- PRINCIPI M.M., 1952 - Sviluppo postembrionale ed etologia della *Lithocolletis platani* Strgr. (Lepidoptera Gracillariidae). - Boll. Ist. Ent. Bologna 29: 171-249.
- REAL P., BALACHOWSKY A.S., 1966 - Famille des Gracillariidae (= *Lithocolletidae*) (in: BALACHOWSKY A.S., Entomologie appliquée à l'agriculture. II. Lépidoptères), Masson, Paris: 309-333.
- SÜSS L., CIAMPOLINI M., 1986 - *Phyllonorycter pomonella* Zeller allarga la sua invadenza al pesco. - Inf.tore Agr. 42 (1): 71-74.
- WATSON W.Y., 1956 - A description of the immature stages of *Lithocolletis salicifoliella* Cham. (Lepidoptera: Gracillariidae). - Can. Ent. 88: 168-177.

PROF. PIERO CRAVEDI - Istituto di Entomologia, Facoltà di Agraria, Università Cattolica del Sacro Cuore, Via Emilia Parmense 84, I - 29100 Piacenza

Ricevuto il 18 giugno 1992; pubblicato il 30 giugno 1992.