

P. TREMATERRA

**Note biologiche e morfologiche su
Paralipsa gularis (Zeller) (Lepidoptera Galleriidae)***

PREMESSA

Uno degli insetti più dannosi a diverse derrate alimentari in Cina, in Giappone e nei Paesi del sud-est asiatico è senza dubbio il Lepidottero Galleriide *Paralipsa gularis* (Zeller) (fig. 1).

Il fitofago ormai diffuso in vari areali del mondo attraverso i più svariati canali commerciali e introdotto in questo secolo negli Stati Uniti d'America, in Canada e nelle isole Hawaii, è presente anche in alcuni Paesi europei, dove ha come limite settentrionale di espansione la parte meridionale della Svezia ed il nord della Gran Bretagna.

Per quanto riguarda l'Italia la distribuzione non è ben nota. La bibliografia inerente al lepidottero è limitata; le scarse segnalazioni sono di Mariani (1940-1941), Silvestri (1943-1951) e Giunchi (1957), mentre mancano notizie di danni di rilievo arrecati nei nostri magazzini.

Nonostante la diffusione e l'importanza economica che ormai riveste l'insetto, va ricordato che, per quanto mi consta, esiste un solo lavoro, ad opera di Jacobs (1935), riguardante il ciclo completo di sviluppo. Anche sulla morfologia dei diversi stadi di vita esistono tuttora molti particolari non sufficientemente chiariti. Infatti alcune note sulla larva fornite da Hinton (1943) mettono in luce che tale stadio preimmaginale può essere confuso con quello di altri due Galleriidi: *Aphomia sociella* (L.) e *Corcyra cephalonica* (Stainton). Tale Autore scrive: "This species is very closely related to *Corcyra cephalonica*, and in fact it appears to be much more nearly related to the latter than to its congener, *Aphomia sociella* (L.). It may be distinguished from *C. cephalonica* as shown under the heading of the latter".

Per quanto riguarda l'adulto, perplessità vengono sollevate anche da Pierce e Metcalfe che, in una basilare monografia del 1938, fanno notare come sia difficile separare fra loro le specie suddette soffermandosi alla sola osservazione degli apparati copulatori; infatti a proposito delle differenze esistenti tra *A. sociella* (= *colonella* L.) e *P. gularis* dicono te-

* Lavoro eseguito con il contributo C.N.R. nell'ambito del Piano finalizzato IPRA. Sottoprogetto 3.
Pubblicazione n. 206.

stualmente: "we find that the genitalia are almost exactly alike in both sexes".

Per questo, nell'intento di chiarire i punti ancora controversi, ho ritenuto opportuno approfondire lo studio della morfologia e della biologia degli stadi giovanili di *P. gularis* e quello degli apparati genitali dei due sessi.

Le mie ricerche sono state condotte su una popolazione da me rinvenuta nell'areale lombardo della Pianura Padana, in un piccolo magazzino di Cernago (PV) in cui erano custoditi sacchi di mais in granella prodotto nella zona e raccolto nel 1982.

POSIZIONE SISTEMATICA DELL'INSETTO

Il lepidottero, appartenente alla fam. *Pyralidae*, sottofam. *Galleriinae*, tribù *Tirathabini* fu descritto da Zeller nel 1877, su soggetti provenienti dal Giappone, come *Melissoblaptes gularis*; successivamente esso venne indicato con nomi diversi, da considerare sinonimi:

- *Paralipsa modesta* Butler, 1879 (esemplari di località non specificata del Giappone),
- *Melissoblaptes tenebrosus* Butler, 1879 (esemplari del Bhutan, Regione indiana),
- *Paralipsa gularis* Zeller, 1901 (esemplari del Bhutan e del Giappone),
- *Paralipsa modesta* Butler, 1901 (esemplari del Giappone),
- *Paralipsa modesta* Butler, 1910 (esemplari di Sicilia),
- *Aphomia gularis* (Zeller), 1921 (esemplari della California).

De Joannis nel 1908 ebbe modo di osservare materiale in precedenza determinato con vari nomi (*Paralipsa modesta*, *Melissoblaptes tenebrosus* e *P. gularis*) e poté stabilire che si trattava di forme della medesima specie. Da una diagnosi fotografica dello stesso materiale uguale parere espressero anche Hering di Berlino e Tams di Londra. In seguito a tali considerazioni de Joannis riordinò la sinonimia della specie, precisando anche le caratteristiche e la posizione sistematica del gen. *Paralipsa* Butler (1879).

Non tutti gli studiosi che si occuparono successivamente dell'insetto si trovarono d'accordo con l'interpretazione di tale Autore ed alcuni preferirono attribuire la specie al gen. *Aphomia* Hübner (1825): fra questi Essig (1921), Jacobs (1933), Zacher (1933, 1934), Liebers (1937), Pierce e Metcalfe (1938), Hinton (1943) e Smith (1957).

Recentemente Kloet e Hinks (1972), nel redigere la lista dei Lepidotteri di Gran Bretagna, hanno considerato la sottofamiglia *Galleriinae* costituita da due tribù: i *Galleriini*, comprendenti i genn. *Galleria* Fabricius (1798) e *Achroia* Hübner (1819), ed i *Tirathabini* con i genn. *Corcyra* Ragonot

(1885), *Aphomia* Hübner (1825), *Melissoblaptes* Zeller (1839), *Paralipsa* Butler (1879) e *Arenipses* Hampson (1901). Seguendo tale ordinamento la specie *gularis* viene attribuita al gen. *Paralipsa*.

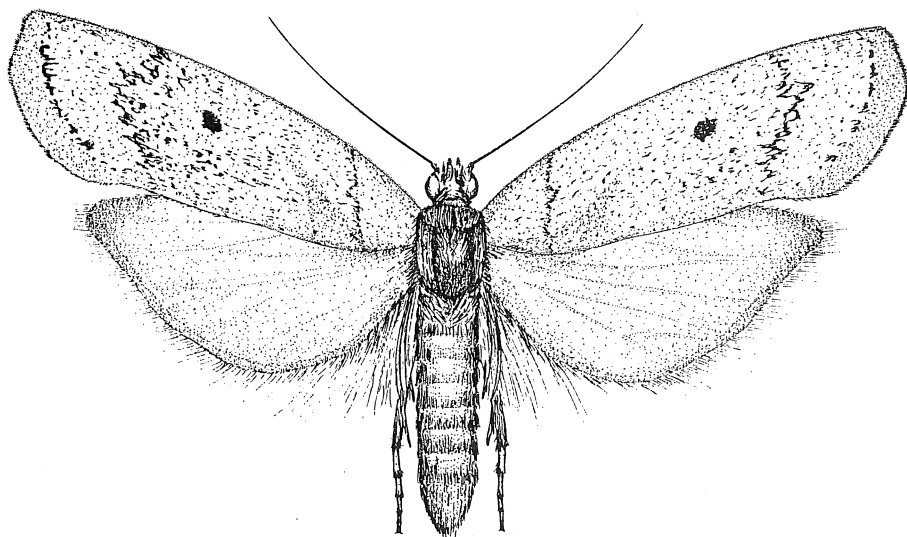


Fig. 1 — *Paralipsa gularis* (Zeller). Femmina.

A tale proposito, di particolare interesse è l'osservazione di Amsel (1937) in merito al nome 'Paralipsa'. Secondo l'Autore esso è frutto di un banale errore di stampa in quanto che la probabile intenzione di Butler era di creare un nuovo genere, vicino al subgen. 'Alipsa', denominato 'Paralipsa', e non 'Paralipsa', non esistendo un sottogenere 'Alipsa'.

Una testimonianza di quanto supposto da Amsel si ha consultando il "Nomenclator animalium generum et subgenerum" edito dalla Preussischen Akademie der Wissenschaften di Berlino (cfr. vol. I, 1926 e vol. IV, 1935) in cui è possibile rintracciare il subgen. 'Alipsa' (cfr. p. 105) mentre 'Alipsa' non figura; a p. 2500 è riportato invece il nome generico 'Paralipsa' Butler.

In relazione a quanto esposto mi attengo alla nomenclatura tradizionale indicando l'insetto come *Paralipsa gularis* (Zeller).

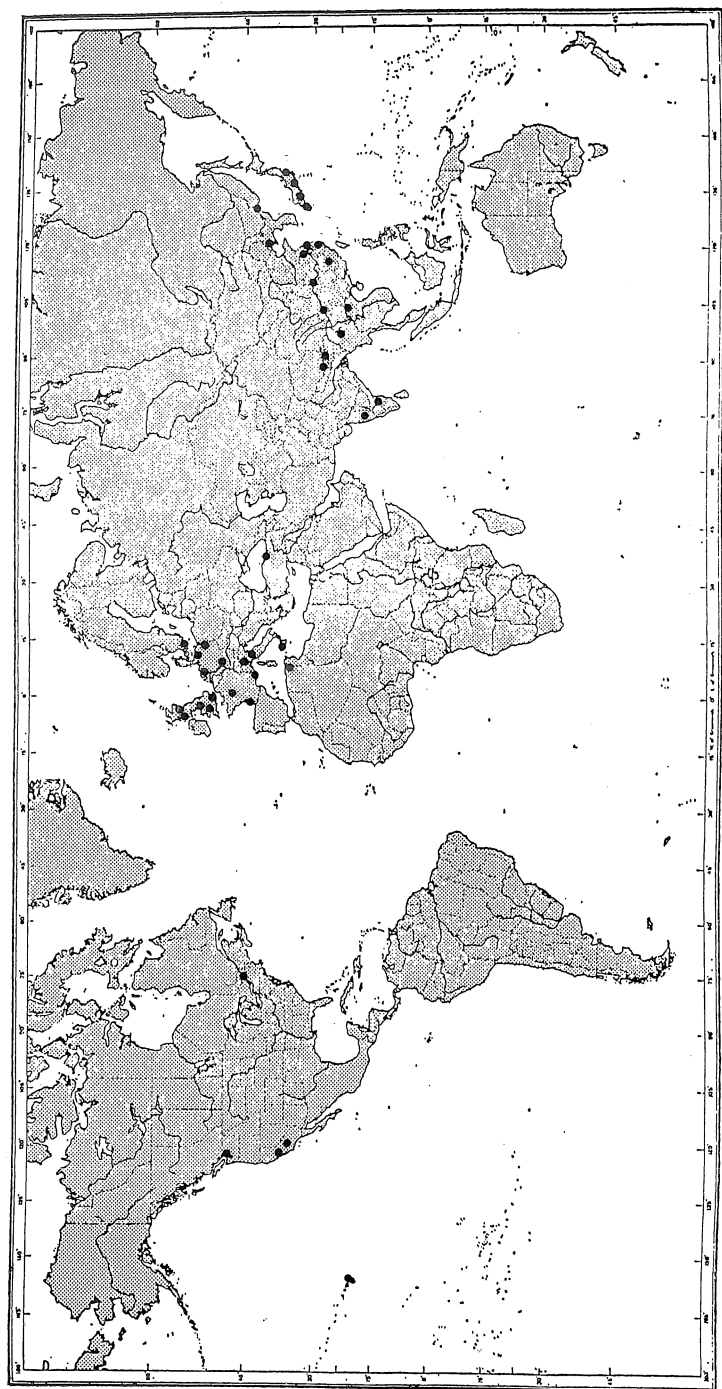


Fig. 2 — Diffusione di *Paratipsa gularis* (Zell.) nel mondo.

ORIGINE DELLA SPECIE E GEONEMIA

Originariamente il lepidottero è stato descritto su individui provenienti dal Giappone (Zeller, 1877; Butler, 1879), successivamente è stato trovato nel Sikkim (Hampson, 1898), nel Bhutan (Ragonot, 1901), a Madras (India) (Hampson, 1917), a Vladivostok nell'Unione Sovietica (Laing, 1922) e in Manciuria (Müller, 1939). Altri individui furono catturati in Cina da Caradja e Meyrick (1935) e da Hsiu nel 1936. Nel Giappone venne segnalato come dannoso al riso da Kawano (1939) e ai depositi di frumento da Kono (1940). Sebbene non vi siano indicazioni riguardanti la presenza dell'insetto nelle restanti parti dell'Asia, si è a conoscenza di alcuni soggetti rinvenuti, anche in territori montuosi nel Vietnam del Nord, in Indocina e in India (Smith, 1957).

Nelle Indie Orientali, la specie si trova frequentemente associata ad un altro lepidottero appartenente alla tribù dei Tirathabini tipico delle zone subtropicali, la *Corcyra cephalonica* (Stainton), anch'esso di recente introdotto in Italia e rinvenuto in alcuni magazzini dell'area milanese (Süss e Trematerra, 1982; Trematerra, 1983).

Stando alle principali informazioni concernenti la diffusione e la dispersione degli insetti legati alle derrate alimentari (Zacher, 1939b; Freeman, 1948 e 1950), va sottolineato che, sebbene la maggior parte delle specie si siano stabilite in varie parti del mondo, per lo più dove le condizioni climatiche sono a loro favorevoli, le zone di origine di gran parte di esse sono tuttora sconosciute o possono essere solo ipotizzate. Un tipico esempio di questo fenomeno ci viene fornito dalla propagazione, avvenuta attraverso gli scambi di merci, proprio della *P. gularis* (fig. 2).

In Europa varie infestazioni si sono avute nei grandi porti commerciali. Le prime intercettazioni in Gran Bretagna avvennero a Londra da parte di Jenner (1892) su riso proveniente dal Giappone. In seguito alcuni adulti sfarfallati da mandorle importate dall'Algeria furono rinvenuti da Richards (1931); segnalazioni di ritrovamenti sporadici si hanno da parte di vari Autori fino a quando Jacobs (1933, 1935) ebbe modo di osservare un rilevante focolaio, considerato endemico, su frutta secca a Millwall. Altri casi di danni, sempre nello stesso Paese, vennero poi segnalati da Munro (1940) e da Hayhurst (1940).

I primi attacchi dell'insetto a magazzini di cereali, soprattutto di frumento, in prossimità di depositi adibiti alla conservazione delle nocciole, furono osservati anche da Richards e Waloff (1947). Questi Autori sottolinearono che l'attacco al cereale proveniva, probabilmente, da una continua reintroduzione del lepidottero da un contiguo magazzino. Tali considerazioni vennero avvalorate da successivi e ricorrenti danni osservati alle scorte di nocciole e solo occasionali a cacao e a frutta secca, eccezionali-

Tab. 1 — Paralipsa gularis (Zeller): rinvenimenti, prodotti infestati e relative citazioni bibliografiche.

Paesi e località in cui la specie è stata trovata	Prodotti infestati	Origine dell'infestazione	Citazioni bibliografiche
GIAPPONE	Frumento, riso	Giappone	Zeller, 1877; Butler, 1879; Kawano, 1939; Kono, 1940.
REGIONE INDIANA: Sikkim, Bhutan, Madras (India)		Regione indiana: Sikkim, Bhutan, Madras (India)	Hampson, 1898 e 1917; Ragonot, 1901.
CINA: Manciuria		Cina (Manciuria)	Caradja e Meyrick, 1935; Hsiu, 1936; Müller, 1939.
UNIONE SOVIETICA: Vladivostok		URSS (Vladivostok)	Laing, 1922.
INGHILTERRA: Londra, Millwall	Frumento, riso, mandorle, nocciole, frutta secca, semi di soia, cacao	Giappone, Algeria	Jenner, 1892; Richards, 1931; Jacobs, 1933 e 1935; Munro, 1940; Hayhurst, 1940; Ri- chards e Waloff, 1947.
SCOZIA: Dundee, Glasgow	Cioccolato		Smith, 1957.
FRANCIA: Provenza, Dordogne	Mandorle, nocciole	Algeria	de Loverdo, 1907; Le Marchard, 1928; Lhomme, 1935.
GERMANIA: Karlsruhe, Amburgo, Berlino	Frumento, mandorle, noccio- le, frutta secca, semi di soia, cacao, marzapane	Cina (Manciuria)	Kabis, 1908; Hofmann, 1910. Zacher, 1933 e 1934; Weiden, 1936; Müller, 1939; Zacher, 1939a e 1941.
OLANDA: Amsterdam	Frutta secca		Diakonoff e de Boer, 1938; Briejër, 1939.
SVEZIA			Ander, 1951.
ITALIA: Sicilia, Emilia, Lombardia	Riso, frutta secca	Italia (Vercelli, Cer- gnago)	Mariani, 1940-41; Silvestri, 1943; Giun- chi, 1957.
STATI UNITI D'AMERICA: California San Jose, Oakland, San Fran- cisco	Granaglie, mandorle, noc- ciole, arachidi, prugne secche	Cina	De Ong, 1919; Essig, 1921; Donohoe et al., 1938; Donohoe, 1946.
CANADA: Montreal, Vancouver, Vittoria	Frumento, sostanze alimen- tari varie		MacNay, 1952a, 1952b e 1953; Gray, 1953.
ISOLE HAWAII	Riso, fagioli	Cina	Swezey, 1913; Ehrhorn, 1915 e 1918.

mente a semi di soia. Gli attacchi ai cereali, invece, si verificavano solo quando questi venivano immessi in luoghi dove in precedenza erano state ammassate partite di nocciole. In alcuni casi sono state anche osservate abbondanti migrazioni di larve mature che si spostavano tra magazzini attigui infestando merce di altro genere.

Dalla Scozia si hanno due segnalazioni: una larva rinvenuta su cioccolato nella città di Dundee nel 1952 e due maschi sfarfallati in un magazzino nei pressi di Glasgow nel 1954 (Smith, 1957).

Nell'Europa continentale notizie di danno vengono dalla Francia, in Provenza (de Loverdo, 1907), nell'areale di Bordeaux e nella regione della Dordogne (Le Marchand, 1928; Lhomme, 1935).

Molte segnalazioni provengono anche dalla Germania, dove a Karlsruhe fu osservata nel 1907 un'infestazione in un deposito di mandorle (Kabis, 1908; Hofmann, 1910); successivamente Zacher (1933, 1934) in magazzini di cacao, nocciole e frutta secca della città di Amburgo, ebbe modo di considerare come endemica l'infestazione del lepidottero. Altri ritrovamenti si sono poi avuti nello stesso Paese in una fabbrica di marzapane (Weidner, 1936) e in semi di soia provenienti dalla Mancuria (Müller, 1939). In seguito altri soggetti furono catturati a Berlino su cereali e in alcuni granai (Zacher, 1939a, 1941).

Dall'Olanda si ha un solo caso riscontrato in un vecchio deposito di frutta secca di Amsterdam dove esemplari furono rinvenuti da Diakonoff e de Boer (1938) e da Briejèr (1939).

Si deve ad Ander (1951) la cattura dell'insetto nella parte meridionale della Svezia.

Per l'Italia, Silvestri (1943-51), su indicazione di Dal Monte, cita la presenza di *P. gularis* in Sicilia su frutta secca. Successivamente il lepidottero fu osservato da Giunchi (1957), in un magazzino di Imola (Bologna), in seguito all'introduzione di una partita di risina proveniente dal Vercellese. A tale proposito è opportuno rilevare che occasionalmente sono stati intercettati individui in Gran Bretagna su partite di riso proveniente dalla Lombardia ed imbarcate nel porto di Genova (Smith, 1957); dalle indagini allora eseguite tuttavia, non è stato possibile stabilire il momento esatto dell'inizio dell'infestazione che potrebbe essere insorta dopo l'imbarco della merce dal nostro Paese.

In Nord America, inizialmente introdotta in California attraverso nocciole importate dalla Cina (De Ong, 1919), la specie fu osservata poi nell'areale di San Jose e di Oakland (Essig, 1921); successivamente, i suoi danni furono segnalati anche nella baia di San Francisco su prugne, arachidi, mandorle e granaglie (Donohoe et al., 1938; Donohoe, 1946).

Nel Canada la prima segnalazione proviene da soggetti trovati in un magazzino nei pressi di Montreal; in seguito l'insetto è stato osservato in mu-

lini di Vancouver (MacNay, 1952a, 1952b e 1953) e in depositi alimentari vicino a Vittoria (Gray, 1953).

Nelle isole Hawaii *P. gularis* fu reperita su fagioli giapponesi e riso importato dalla Cina (Swezey, 1913; Ehrhorn, 1915, 1918).

La tab. I compendia i dati al riguardo.

Concludendo, si può pensare che l'origine del lepidottero sia asiatica e che, ove esistano condizioni possibili di sopravvivenza, se importato, esso può completare il ciclo biologico e diffondersi con facilità attraverso gli scambi commerciali passando da un luogo all'altro; ciò anche in considerazione della sua versatilità alimentare.

DERRATE COLPITE, DANNI E COMPORTAMENTI ETOLOGICI DELL'INSETTO

Paralipsa gularis è stata segnalata da vari AA. (Yang, 1934; Kono, 1940; Zacher, 1941; Linsley e Michelbacher, 1943; Donohoe, 1946; Gray, 1953; Giunchi, 1957; Smith, 1957), come vivente a spese di numerosi prodotti immagazzinati quali, cereali, legumi, frutta secca e semi oleosi.

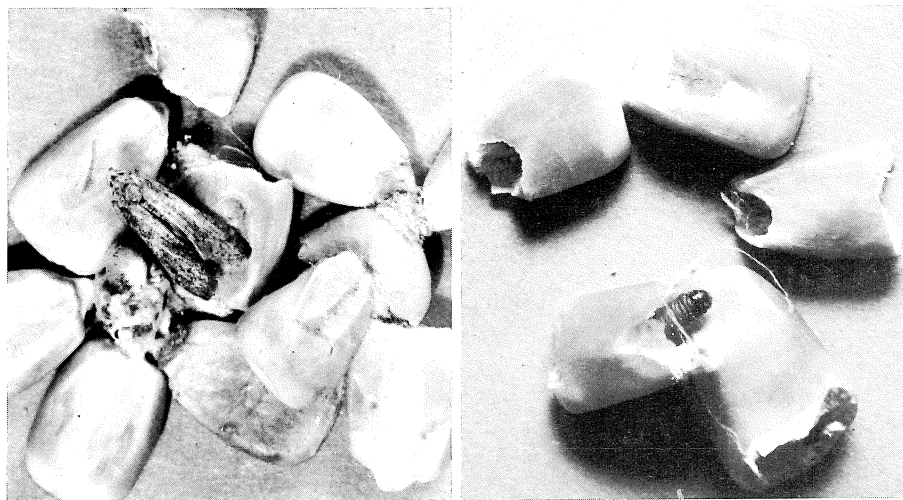
Fra i cereali, frumento e riso non sembrano particolarmente appetiti mentre, nel caso osservato, ho potuto notare una netta preferenza per il mais. Contemporanei allevamenti di laboratorio da me effettuati hanno dimostrato la grande adattabilità alimentare di *P. gularis*. Alle seguenti condizioni — temperatura 25°C, umidità relativa 70±5%, fotoperiodo luce-buio: 14-10 — l'insetto ha mostrato di sapersi facilmente adattare alle più differenti sostanze alimentari quali: riso in cariossidi, frumento (cariossidi, crusca, farina e semola), mais (cariossidi, farina e germe), orzo (malto), pasta alimentare, farina di soia, cacao in polvere, carrube, mandorle e nocciole sgusciate, uvetta di Smirne.

Dal punto di vista economico le perdite maggiori sono state lamentate nella frutta secca: Donohoe (1946) ricorda una grossa infestazione a prugne già impacchettate e pronte per la commercializzazione.

Nel complesso la nocività del lepidottero a confronto delle diverse derate conservate non differisce da quella di altre comuni specie infestanti quali *Ephestia kuehniella* Zeller, *Plodia interpunctella* (Hübner) e *Corcyra cephalonica* (Staint.). Al danno quantitativo se ne deve aggiungere uno, forse più sensibile, qualitativo; infatti le larve trasmettono con i loro escrementi un intenso e caratteristico odore di muffa alle sostanze che infestano, rendendole inadatte al consumo e di difficile smercio.

Benché il ciclo biologico di *Paralipsa gularis* sia stato correttamente riferito da Jacobs (1935), pochi sono i lavori che hanno preso in considerazione lo sviluppo dell'insetto a differenti condizioni di temperatura e umidità.

Si sa che le uova tenute a 30°C con umidità relativa (U.R.) del 70% impiegano 4-5 giorni per schiudere (Liebers, 1937) e che, a condizioni ambientali corrispondenti a 18°-20°C, lo svolgersi completo di una generazione si ha in circa sei mesi (Zacher, 1935); lo Zacher stesso annota anche che alla temperatura ottimale di 24°C e ad U.R. del 56% una generazione si svolge in 12-15 settimane.



Figg. 3-4 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Adulto su cariossidi di mais, in parte danneggiate dalle larve (a sinistra); cariossidi di mais danneggiati in modo caratteristico dalle larve dell'insetto che distruggono gran parte dell'embrione (a destra).

Tali parametri climatici, facilmente riscontrabili in vari Paesi europei e americani, hanno permesso al lepidottero di sopravvivere e di ambientarsi con facilità nei nuovi areali in cui è stato inavvertitamente trasportato. A tale proposito è opportuno ricordare che nel 1981 ho avuto modo di osservare, assieme al Prof. L. Süss, larve in piena attività e adulti neosfarfallati in una partita di uvetta di Smirne importata dalla Turchia e tenuta in un nostro deposito per circa quattro mesi ad una temperatura di 16°C, con U.R. del 50-60%. Questo fatto conferma la grande adattabilità dell'in-

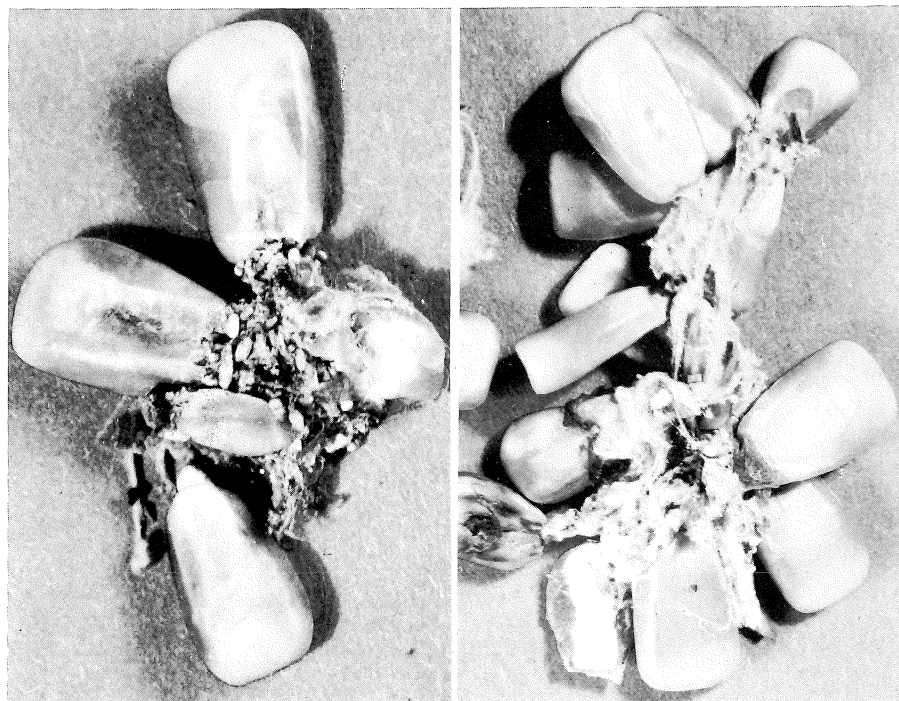
setto che è capace di svolgere il suo ciclo anche in condizioni di solito considerate proibitive per specie originarie di zone calde e ritenute quindi termofile. Di conseguenza anche questo lepidottero può essere incluso tra quelli potenzialmente in grado di entrare nel novero dei fitofagi pericolosi, da temere e controllare.



Fig. 5 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Tipico attacco di larve (di cui si vede, a sinistra, un esemplare) a cariossidi di mais, con abbondante produzione di seta e di rosura.

Secondo quanto riferiscono De Ong (1919) e Zacher (1935), nelle zone a clima continentale, la specie può presentare una o due generazioni all'anno, in funzione delle condizioni ambientali e del substrato alimentare a disposizione delle larve; tuttavia Smith (1957) mette in risalto che la comparsa di una seconda generazione in agosto-settembre deve ritenersi eccezionale; Giunchi (1957) ne esclude la possibilità. Nei luoghi a clima rigido invece il lepidottero non riesce a superare l'inverno, nonostante che il suo sviluppo acceleri il ritmo durante la stagione estiva.

In Lomellina le farfalle entrano in attività, in grande numero, tra la fine di maggio e l'inizio di giugno, con sfarfallamenti che si prolungano per circa 15-20 giorni; gli adulti vivono in media da 12 a 15 giorni.



Figg. 6-7 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Caratteristico glomerulo formato da alcune giovani larve con granelli e avanzi di cibo rosicchiato riuniti da fili sericei (a sinistra). Altro glomerulo, simile a quello della figura a fianco, aperto ad arte (a destra).

Rispetto alle notizie tratte dalla letteratura, ho potuto notare, negli ambienti in cui ho seguito le mie ricerche, un anticipo del volo di circa un mese che può essere in relazione ad un lungo periodo di alte temperature rilevate in precedenza nella zona. Infatti in condizioni ambientali normali il ciclo avrebbe dovuto concludersi più tardi, con la comparsa degli adulti, come rileva anche Smith (1957), tra giugno e luglio.

Nello stesso periodo nel magazzino, unitamente alle farfalle, erano presenti larve ancora in piena attività; da queste, nei primi dieci gior-

ni di agosto, ho osservato sporadici sfarfallamenti di adulti, mentre la maggioranza delle larve mature è rimasta imbozzolata. Questa osservazione, che avvalorava quelle di Smith (1957) e di Giunchi (1957), conferma l'assenza di due generazioni distinte e pone piuttosto in evidenza uno scaglionamento negli sfarfallamenti, che può essere in parte attribuito anche all'introduzione nel locale di merce o di sacchi vuoti, già infestati, provenienti da luoghi in cui altre condizioni ambientali hanno influito in modo differente sul ciclo dell'insetto.

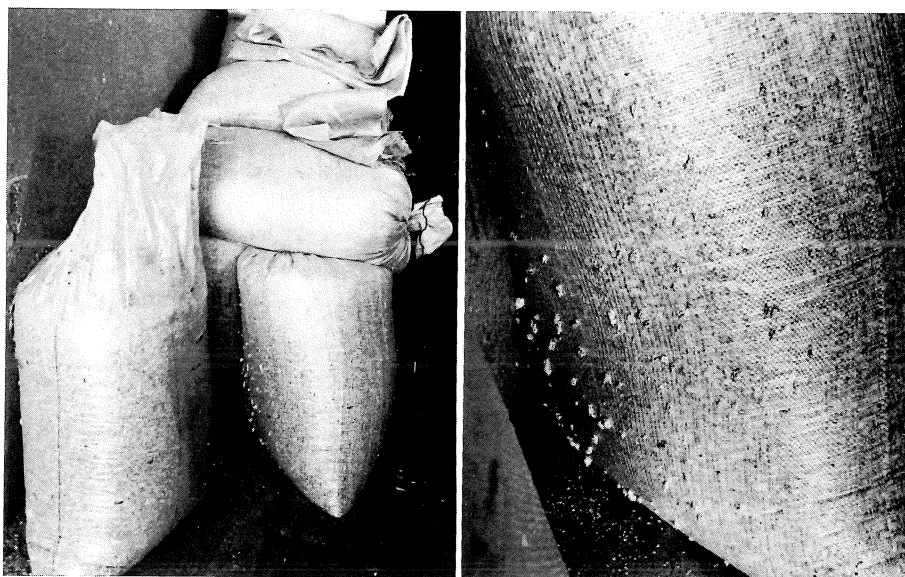


Fig. 8 — Sacchi contenenti cariossidi di mais con danni evidenti dovuti all'attività delle larve di *Paralipsa gularis* (Zell.).

Unitamente a *P. gularis* nel mais danneggiato sono state osservate in attività numerose larve di *Plodia interpunctella* facilmente distinguibili dal galleride oltre che per la diversa colorazione anche per le dimensioni inferiori.

Per quanto riguarda il comportamento, gli adulti durante il giorno se ne stanno nascosti fra i sacchi dei cereali, dentro le anfrattuosità o agli angoli dei muri o fra le travi dei soffitti; solo raramente sono visibili sulle pareti illuminate.

Ogni femmina (fig. 3) dopo l'accoppiamento, che di solito avviene nelle ore immediatamente successive al crepuscolo, può deporre da 150 a 250 uova disponendole, singolarmente o a piccoli gruppi, sulle derrate di cui si alimenteranno le larve.

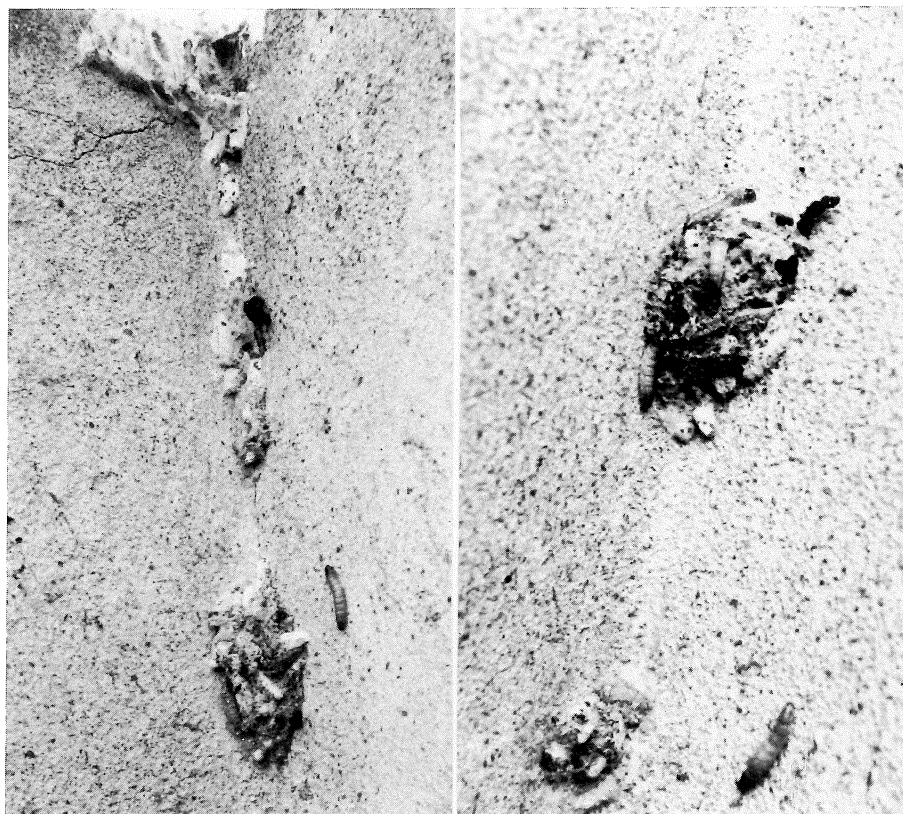


Fig. 9 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Nidi, costruiti da gruppi di larve mature (migranti), nelle parti alte dei magazzini in prossimità di spigoli e angoli di vario genere; nel loro interno avviene l'incrisalidamento.

Nel corso delle osservazioni da me effettuate nel magazzino di mais citato, ho riscontrato che le uova del lepidottero vengono accuratamente deposte sui chicchi in prossimità del germe, parte molto appetita dalle larvette (fig. 4). Queste, già attive nella prima decade di giugno, inizialmente re-

stano sulla superficie del substrato passando da cariosside a cariosside; la loro presenza si rende visibile per l'emissione di abbondanti produzioni seriche con le quali imbrattano il substrato alimentare. In seguito esse le-

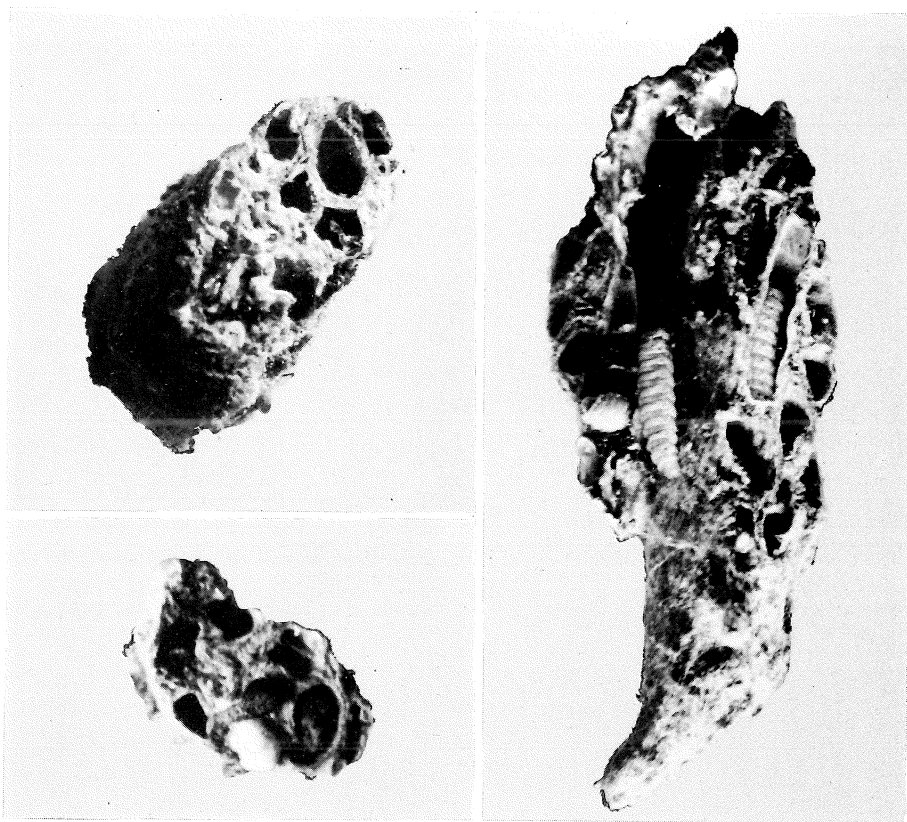


Fig. 10 — Nidi di *Paralipsa gularis* (Zell.) sezionati ad arte in senso trasversale (a sinistra) e longitudinale (a destra) per mettere in risalto l'ordinata divisione settoriale in piccole celle allungate entro cui le larve si incrisalidano.

gano piccoli gruppi di granelli e le parti di cibo che rosicchiano costituendo caratteristici agglomerati (figg. 6-7), di forma subsferica od ovoidale, piuttosto appiattiti, entro cui si chiudono penetrando poi in profondità all'interno delle cariossidi. Tali produzioni sono certamente più copiose di quelle emesse dalle larve di *E. kuehniella*, *P. interpunctella* e *C. cephalonica* infestanti le derrate in genere (fig. 5).

Nelle ultime età, le larve, molto mobili, si internano nei mucchi di substrato raggiungendone le parti più basse anche quando questo è già racchiuso in sacchi. Avvicinandosi il momento della maturità esse diventano particolarmente attive e, nel mese di luglio, per un periodo di 1-3 settimane, pressoché tutte migrano dal substrato di cui si sono alimentate forando o fuoruscendo anche dai sacchi di iuta o di plastica (fig. 8) e si portano, spostandosi lungo le pareti, verso il soffitto degli stessi locali o di altri contigui. Qui giunte si riuniscono in gruppi talvolta di 20-30 individui e costruiscono grossi nidi sericei a forma di agglomerati subellissoidali di colore grigiastro con sfumature violacee, in prossimità di spigoli, di angoli e di screpolature entro cui trascorrono l'ultimo periodo larvale prima di incrisalidarsi (fig. 9). Tali ricoveri presentano all'interno una divisione settoriale simmetrica ed ordinata in piccole celle allungate, subellissoidali, sovrapposte, dirette longitudinalmente, con pareti lisce (fig. 10).

L'ibernamento è sostenuto dalle larve mature e dalle crisalidi.

NOTE MORFOLOGICHE

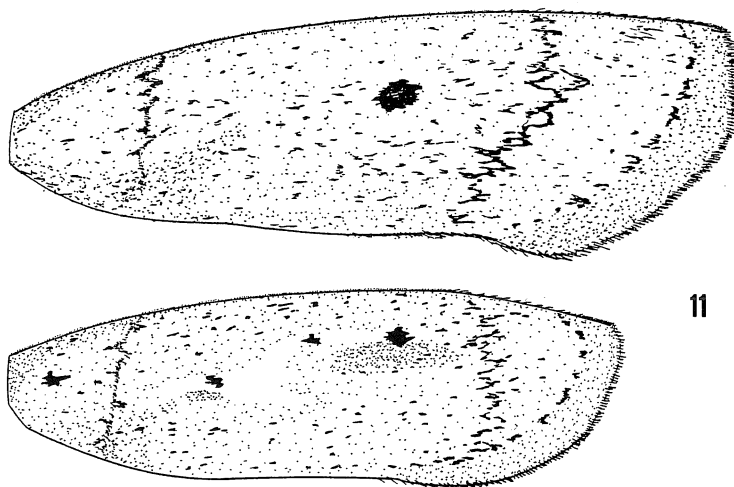
Allo scopo di meglio contribuire alla conoscenza della specie, ho ritenuto opportuno soffermarmi sulla morfologia dell'adulto e della larva; in particolare ho voluto approfondire la conformazione dell'apparato genitale maschile e femminile e descrivere la larva neonata.

ADULTO

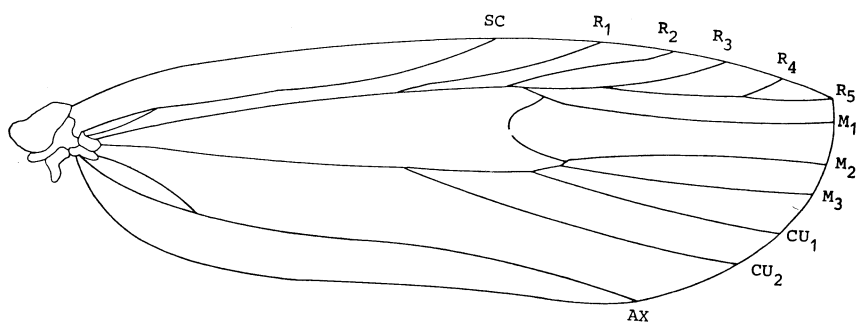
L'adulto (fig. 1), lungo mm 13-21, ha un'apertura alare oscillante da mm 20 a mm 32; il maschio è più piccolo della femmina.

Le ali anteriori sono fondamentalmente di colore grigio-cinereo più o meno intenso con riflessi leggermente violacei su cui si evidenziano tre bande subverticali irregolari: una prossimale molto sfumata, la centrale e la distale più visibili, la marginale evidenziata da una serie di areole brune. La femmina mostra un'intensa macchia centrale nerastra, reniforme o tondeggiante; nel maschio sono invece presenti 4 piccole macchie submediane, anch'esse nerastre, 3 delle quali situate in un'area irregolarmente sinuosa di color ocre, il cui bordo distale sovrasta una zona ovale allungata, bruno violacea o marrone.

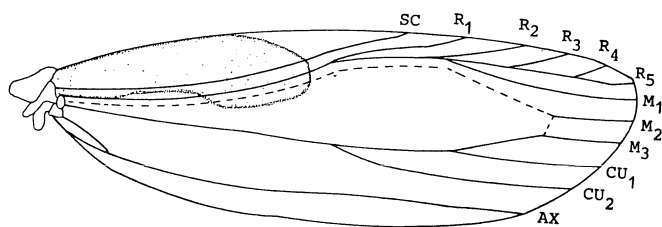
Le ali posteriori, in ambedue i sessi, appaiono più chiare delle anteriori e leggermente soffuse di grigio, con riflessi bronzei specialmente verso il margine distale; posteriormente portano una frangia più chiara, moderatamente sviluppata, che acquista maggiore evidenza nella regione prossimale.



11



12



Figg. 11-12 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Ala anteriore della femmina (fig. 11, in alto) e del maschio (fig. 11, in basso); le stesse, private di scaglie, per mostrare la venatura (fig. 12).

Il dimorfismo sessuale è piuttosto accentuato: i maschi si riconoscono dalle femmine oltre che per le dimensioni ridotte, per la presenza di palpi labiali poco sviluppati e quindi non evidenti, oltre che per la differente maculatura delle ali anteriori di cui si è detto.

Poiché gli adulti sono stati talvolta confusi con quelli delle affini *Aphomia sociella* (L.) e *Corcyra cephalonica* (Staint.), faccio seguire una sintetica chiave per la separazione dei caratteri distintivi.

Femmina

Ala anteriore di colore grigio cinereo con tre bande subverticali irregolari: una delle quali, la prossimale, molto sfumata, la mediale ben delineata, la marginale evidenziata da una serie di areole brune (fig. 11). Appariscente macchia centrale nerastra reniforme *Paralipsa gularis* (Zeller)

Ala anteriore di colore umbrino testaceo con tre bande subverticali irregolari ben visibili; la marginale evidenziata da una serie di areole brune che continuano anche sul bordo anteriore fino a raggiungere la banda mediana. Macchia centrale nerastra tondeggianti affiancata all'interno da una più piccola, poco evidente dello stesso colore *Aphomia sociella* (Linnaeus)

Ala anteriore di colore grigio giallastro con una sola banda marginale subventrale, leggermente striata di bruno. Assenza di macchie nella regione centrale *Corcyra cephalonica* (Staint.)

Maschio

Ala anteriore di colore grigio cinereo con quattro piccole macchie submediane nerastre, tre delle quali in un'area irregolare sinuosa di color ocra (fig. 11) *Paralipsa gularis* (Zeller)

Ala anteriore di colore umbrino testaceo con tre piccole macchie nerastre, situate lungo il margine anteriore, area prossimale irregolarmente trilobata, di color ocra . . . *Aphomia sociella* (Linnaeus)

Ala anteriore grigio giallastro senza macchie, con leggere strie brune longitudinali *Corcyra cephalonica* (Staint.)

Apparato genitale maschile (figg. 13-17).

Gli scleriti del IX segmento addominale (sclerite addominale di Berio, 1943), assieme a porzioni derivanti dal X, formano un anello che serve di attacco ai pezzi genitali propriamente detti. Per questi seguo la terminologia suggerita da Klots (1970) con le modifiche apportate da Niculescu (1973).

La parte dorsale (fig. 13), denominata *tegumen* (tg) è sclerificata, subpiriforme ed ha una conformazione a cappuccio; quella ventrale del IX urite, a forma di U, costituisce il *vinculum* (v), che allungandosi in direzione cefalica confluisce nel *saccus* (sa), appiattito ed allungato, leggermente sclerificato e distalmente arrotondato.

Nella porzione prossimale del X tergite, confinante con il *tegumen* è presente l'*uncus* (un) pezzo semplice, curvo che sulla faccia esterna porta numerose setole disposte a corona (fig. 14).

Ventralmente al *tegumen*, in posizione caudale rispetto all'*uncus*, è presente lo *gnathos* (gn) derivato dal X sternite, al di sopra del quale corre la *tuba analis* (tu.a), parte terminale del canale digerente che sfocia nell'*anus* (a). Nella regione mediana ventrale della *tuba analis*, ma al di sotto di questa, si trova una sottile banda trasversale poco sclerificata detta *transstilla* (tra).

L'apparato genitale, nella parte latero-ventrale del IX urite presenta una coppia di espansioni concave e appena ricurve verso l'interno, allungate posteriormente, denominate *valvae* (va) di notevole sviluppo ed articolate con il *tegumen*, il *vinculum* e il *saccus*. Esse sono fornite sul margine interno di fitte e sottili setole disposte su tutta la superficie. La regione distale delle valve detta *cucullus* (cu) è curvata verso l'esterno, mentre la parte prossimale o *sacculus* (sl) risulta piuttosto ridotta.

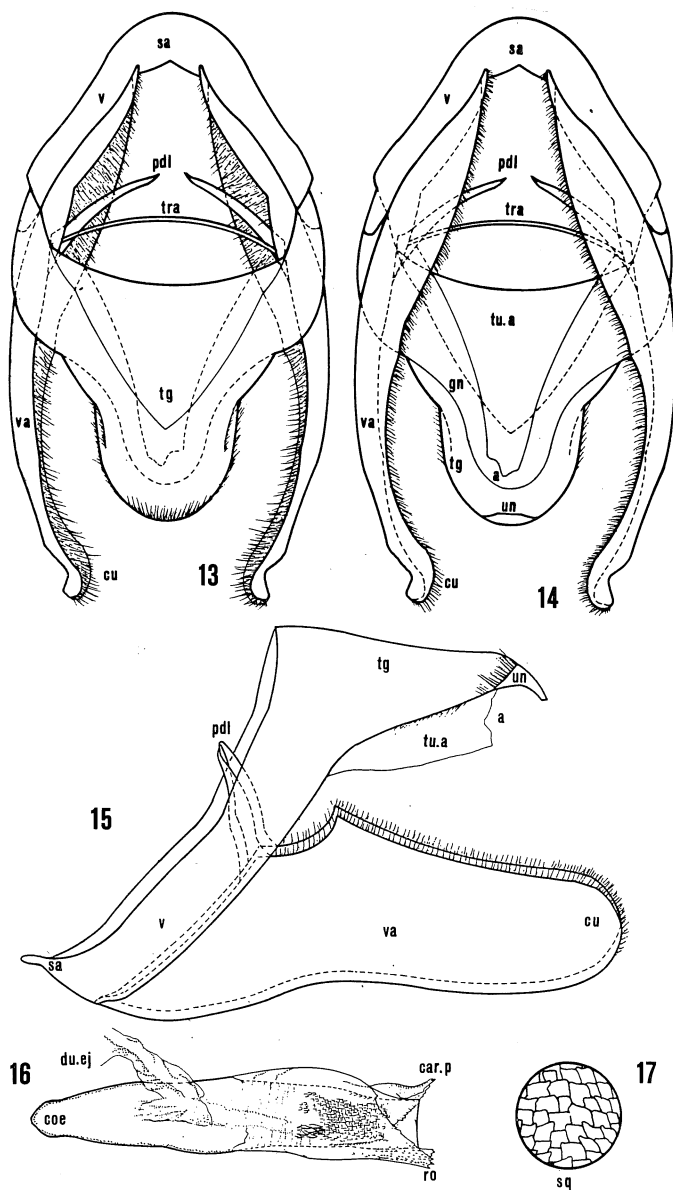
Nella zona submediana interna, ogni valva porta un processo dorso-laterale (pd1) di aspetto falciforme che si unisce ad una struttura complessa chiamata *fultura penis* (fp), costituita a sua volta dalla *fultura inferior* (fi), situata nella parte ventrale del pene ed avente la funzione di sostenerlo, e dalla *fultura superior* (ft), maggiormente sclerificata e situata nella parte superiore; le fulture racchiudono l'*anellus* (anel) pezzo impari che circonda a sua volta, a manicotto, il pene.

Il *penis* (p) (fig. 16), detto anche *fallus*, allungato e ben sclerificato presenta distalmente al disopra dell'*aedeagus* numerosi dentini riuniti in una *carina penis* (car. p) e nella parte ventrale un *rostellum* (ro); in posizione submediana si notano 7-9 formazioni lanceolate molto simili ai processi appuntiti (*cornuti*, crn) della *vesica*.

Apparato genitale femminile (figg. 18-19).

Gli ultimi segmenti addominali (VIII-IX) sono parzialmente invaginati e costituiscono un ovopositore di sostituzione (fig. 18).

Il *sinus vaginalis* (sin.v), situato nella parte caudale medioventrale del VII sternite, protegge l'*ostium bursae* (o.b) a cui segue l'*antrum* (antr) campaniforme, dal quale si dipartono il *ductus seminalis* (du.sml) e il *ductus bursae* (du.bu). Quest'ultimo molto allungato, di aspetto membranoso, senza sclerificazioni ha un andamento sinuoso e a spirale e sfocia nella *cervix bursae* (cvx) poco pronunciata che si continua nella *bursa copulatrix* (buc) di forma subovoidale, la cui superficie ha minute sculture lenticolari (fig. 19) e non presenta né aree sclerificate né *signa*.



Figg. 13-17 – *Paralipsa gularis* (Zell.). Apparato genitale maschile dal dorso (fig. 13), dal ventre (fig. 14), di lato (fig. 15). Pene (fig. 16) e particolare della scultura squamiforme della sua superficie esterna (fig. 17).
a = anus, car.p = carina penis; coe = coecum penis; cu = cucullus; du.ej = ductus ejaculatorius; gn = gnathos; pdl = processo dorso-laterale; ro = rostellum; sa = saccus; sq = sculture squamiformi; tg = tegumen; tu.a = tuba analis; tra = transtilla; un = uncus; v = vinculum; va = valvae.

Lo *sterigma* (st) (o 'genital plate' di Pierce, 1909) che circonda l'*ostium bursae* e il *sinus vaginalis* consta di una serie di strutture con aree ben sclerificate di dimensioni ridotte. La sua porzione cefalica ventrale, poco ispessita e di forma semicircolare, caratteristica, denominata *lamella antevaginalis* (lla), poggia nei tratti basali sulle *apophyses anteriores* (apo. ant) dell'VIII urite, mentre la parte caudale dorsale, più robusta, viene detta *lamella postvaginalis* (llp), anch'essa subcircolare; entrambe derivano da un'invaginazione della membrana intersegmentale del VII-VIII urite.

Gli ultimi segmenti (VII-X) che costituiscono l'ovopositore sono percorsi all'interno da lunghi ed esili scleriti bacilliformi ad estremità spatoliforme detti *apophyses posteriores* (apo.po), apodemi del IX-X segmento, che si prolungano in direzione cefalica fino a metà del *ductus bursae*; all'esterno si trovano gli apodemi dell'VIII sternite, o *apophyses anteriores* (apo.ant), anch'essi molto allungati e spessi, che partono dal *sinus vaginalis* e terminano con un'espansione tondeggiante.

Le strutture del IX-X segmento formano una coppia di *papillae anales* (pap.a) allungate, leggermente sclerificate, ricoperte di numerosi peli di varia lunghezza, tra i quali sboccano l'*anus* e l'*oviductus* impari.

LARVA NEONATA

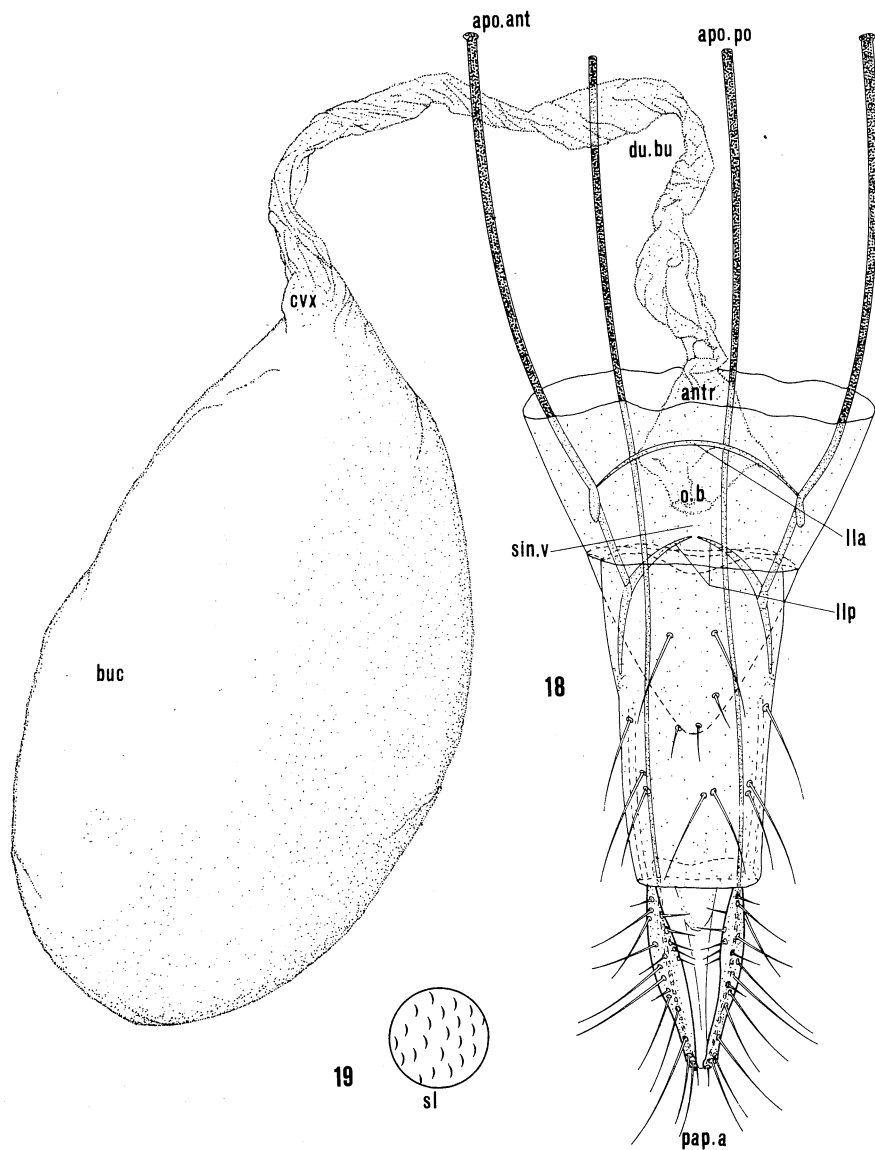
La lunghezza del corpo varia da mm 1,5 a mm 2, è di colore giallastro con il capo bruno, scudo pronotale e placca anale brunastri; la base delle setole è di colore umbrino.

Capo.

Il c r a n i o (figg. 20-21) è prognato, leggermente convesso, appena più lungo che largo; posteriormente presenta una cospicua invaginazione mediana; sul dorso sono evidenti le suture frontali (fig. 20). Il t e n t o r i o è costituito da due lunghi bracci sclerificati latero-dorsali che si dipartono dal tratto anteriore delle suture epistomali in corrispondenza delle setole clipeali posteriori (F_1) dirigendosi verso l'alto e da due bracci latero-ventrali brevi ma più robusti, collegati da una barra tentoriale leggermente arcuata, non sclerificata.

Ad ogni lato del cranio, in corrispondenza della base antennale, si incontrano 6 ocelli disposti a cerchio; quelli latero-dorsali sono più sviluppati di quelli latero-ventrali.

Sulla superficie del cranio si osservano setole, microsetole e sensilli placoidei che annoto seguendo la terminologia suggerita da Hinton (1946):



Figg. 18-19 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Apparato genitale femminile (fig. 18). Particolare delle sculture lenticolari, sulla superficie della borsa copulatrice (fig. 19).

antr = antrum; apo.ant = apophyses anteriores; apo.po = apophyses posteriores; buc = bursa copulatrix; cvx = cervix bursae; du.bu = ductus bursae; lla = lamella antevaginalis; llp = lamella postvaginalis; o.b = ostium bursae; pap.a = papillae anales; sin.v = sinus vaginalis; sl = sculture lenticolari.

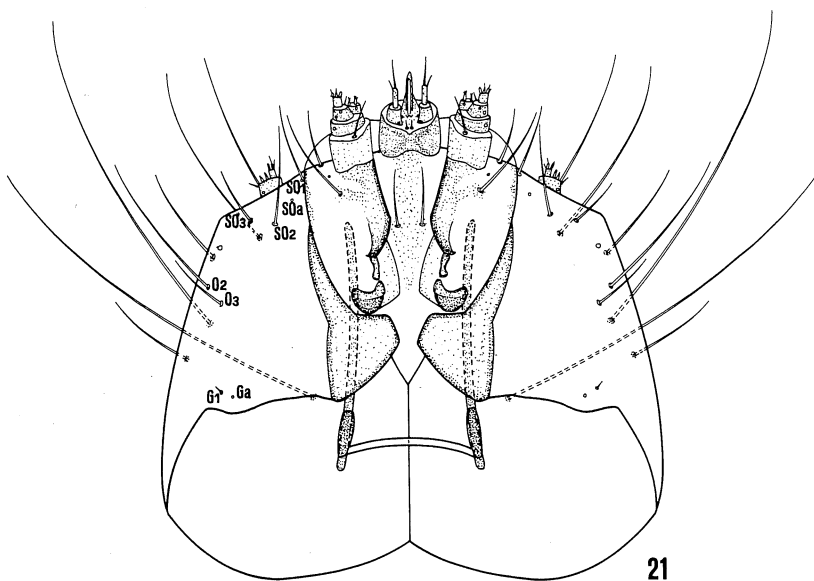
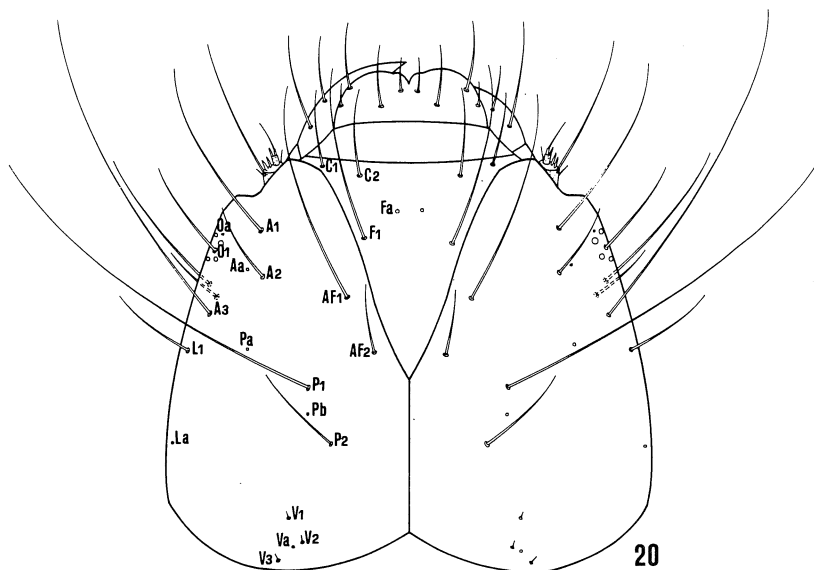
- 4 setole clipeali anteriori (C1, C2);
- 2 setole clipeali posteriori (F1);
- 4 setole adfrontali (AF1, AF2);
- 6 setole anteriori (A1, A2, A3);
- 4 setole posteriori (P1, P2);
- 2 setole laterali (L1);
- 6 setole ocellari (O1, O2, O3);
- 6 setole subocellari (SO1, SO2, SO3);
- 2 microsetole genali (G1);
- 6 microsetole posteriori dorsali del vertice (V1, V2, V3);
- 2 sensilli placoidei clipeali posteriori (Fa);
- 2 sensilli placoidei anteriori (Aa);
- 4 sensilli placoidei posteriori (Pa, Pb);
- 2 sensilli placoidei laterali (La);
- 2 sensilli placoidei ocellari (Oa);
- 2 sensilli placoidei subocellari (SOa);
- 2 sensilli placoidei posteriori dorsali del vertice (Va).

Il clipeo si presenta come uno sclerite triangolare delimitato superiormente dalla sutura epistomale e separato dal labbro superiore, mediante una regione submembranosa trasversa (postlabbro), dalla sutura clipeo-labbrale. Si distinguono nettamente l'anteclipeo, fornito di 4 setole, dal postclipeo propriamente detto che porta 2 setole mediali sovrastanti due formazioni placoidee.

Il labbro superiore è trasverso e largo circa due volte e mezzo la sua lunghezza, con tre leggere insenature sul margine distale: la centrale è la più pronunciata. La faccia esterna, ampiamente sclerificata nella parte prossimale, porta, disposte come nella fig. 22, sei paia di setole di varia lunghezza; quella interna (fig. 23), completamente membranosa, presenta sui lobi anteriori 3 paia di formazioni sensoriali lanceolate e nella regione distale numerose, brevi increspature.

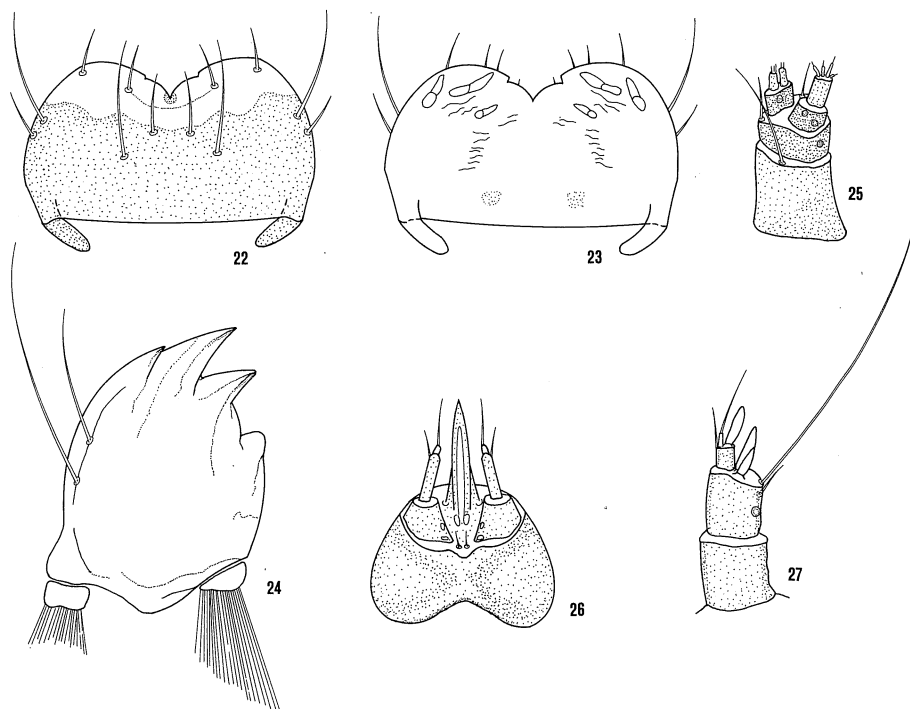
Le mandibole (fig. 24) sono circa una volta e mezzo più lunghe che larghe, arcuate dall'esterno all'interno, fornite di tre denti distali diseguali tra loro e di un dentello più interno posto sul margine inferiore. Di lato, sulla faccia esterna, sono visibili due evidenti setole delle quali la prossimale risulta più sviluppata.

Le mascelle (fig. 25), hanno il cardine di modeste dimensioni, ben sclerificato, di forma semilunare; lo stipite, ampio e leggermente sclerificato nella porzione distale, con un rinforzo cuticolare interno, è fornito di due setole mediali fra le quali si trova un sensillo placoideo. Segue il palpifero sul quale spicca una lunga setola distale; su di esso è inserito il palpo costituito da tre articoli di dimensioni progressivamente ridotte: il



Figg. 20-21 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Capo della larva neonata visto dal dorso (i n a l t o) (fig. 20) e dal ventre (i n b a s s o) (fig. 21). (La spiegazione delle sigle relative alle setole, microsetole e sensilli placoidei è riportata nel testo).

I, subcilindrico, lungo meno della metà del palpifero porta all'esterno un sensillo placoideo e due setole, il II largo meno della metà e più corto del precedente presenta due sensilli placoidei, il III infine, nettamente subcilindrico, più lungo del II ed assottigliato, mostra all'estremità distale 3-4



Figg. 22-27 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Particolari del capo della larva neonata: labbro superiore dal dorso (fig. 22); palato (fig. 23); mandibola dal dorso (fig. 24); palpo mascellare (fig. 25); labbro inferiore (fig. 26); antenna (fig. 27).

sensilli basiconici. Sul I articolo si trova il lobarario anch'esso subcilindrico a base ellissoidale, lungo quasi quanto il II articolo del palpo, con un sensillo placoideo sulla faccia ventrale e con due grossi sensilli distali biarticolati, sormontati da 3-4 piccole setole.

Nel labbro inferiore (fig. 26), il postmento imbutiforme, è fornito di due setole mediali ben sviluppate; il premento*tronco-conico, mostra un'evidente incavatura mediale. I palpi labiali sono composti da

due articoli che si inseriscono su un'ampia superficie membranosa, sorretta da una prominenza del premento detta palpifero. Il I articolo è allungato e subcilindrico con una setola sul margine distale esterno; il II, notevolmente ridotto, termina con una setola un po' più evidente. La papilla sericipara, sul premento, è subcilindrica, con sottili rinforzi sclerificati, e parte da una superficie membranosa sulla quale sono evidenti alcuni sensilli placoidei e due piccole setole centrali.

La *prefaringe* si presenta come una prominenza membranosa, piuttosto ridotta, parzialmente sclerificata, provvista di numerose e minute formazioni spiniformi.

Le *antenne* (fig. 27) sono costituite da tre articoli. Quello basale è di forma subcilindrica, un po' più lungo che largo; il II ha minori dimensioni e porta in posizione mediana un sensillo placoideo, due setole distali, delle quali una di modeste dimensioni, l'altra lunga circa due volte l'intera antenna e due sensilli subconici di diversa grandezza; il III articolo è notevolmente ridotto, circa tanto lungo quanto largo, con un grosso sensillo basiconico strobiliforme, una setola e un sensillo stiloconico sormontato da una lunga setola.

Torace

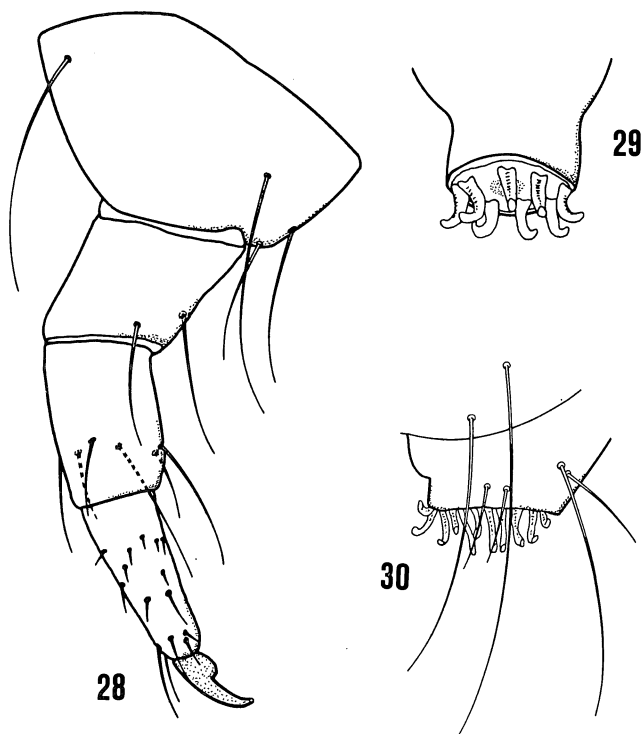
I segmenti toracici sono subsimili. Il protorace, un po' più piccolo del meso- e del metatorace, presenta uno scudo pronotale sclerificato e una coppia di vistosi spiracoli tracheali. Sono presenti numerose setole, tutte impiantate su piccole aree variamente conformate e moderatamente sclerificate, la cui disposizione è indicata più avanti.

Le zampe (fig. 28), sono simili fra loro. La coxa è ampia e munita di 3 setole posteriori e di 1 anteriore, tutte ben sviluppate; il trocantere appare come un sottile anello incompleto; il femore, di forma tronco-conica, mostra posteriormente 2 setole ed è articolato con la tibia mediante un piccolo cercine membranoso; la tibia, sclerificata e subcilindrica, è fornita nella zona submediana di 6 lunghe setole, distribuite a corona sia sulla faccia interna che su quella esterna; il tarso, anch'esso sclerificato, è subconico, presenta nella parte mediana numerose piccole setole che in posizione subdistale e distale sono più pronunciate; il pretarso ha un'unghia robusta, ricurva, con la parte basale espansa e l'estremità distale appuntita.

Addome

E' costituito di 10 uriti con cuticola molto sottile, ma più ispessita in quelli caudali; tutte le setole sono inserite su aree brunastre sclerificate; gli spiracoli tracheali, presenti nei primi otto segmenti, hanno un diametro leggermente superiore nell'VIII.

Le zampe addominali (III-VI) (fig. 29) presentano nella zona plantare 8 robusti uncini ricurvi verso l'esterno e disposti a corona, quelle del X (fig. 30) ne hanno invece 11 disposti a semicerchio con gli estremi leggermente più ridotti.



Figg. 28-30 — *Paralipsa gularis* (Zell.), larva neonata. Zampa toracica (fig. 28); zampa addominale (III-VI) di profilo (fig. 29); zampa addominale (X) di profilo (fig. 30).

Chetotassi del torace e dell'addome (figg. 31-36). Le numerose setole, di differente lunghezza ma in genere ben sviluppate, che si evidenziano sul torace e sull'addome, vengono qui di seguito indicate, come già quelle del capo, con la nomenclatura suggerita da Hinton (1946):

protorace

- 4 setole dorsali (D1, D2, XD1, XD2);
- 2 setole subdorsali (SD1, SD2; queste e le precedenti sono inserite nello scudo pronotale);
- 3 setole laterali prestigmatiche (L1, L2, L3; poste in un'unica area subrettangolare, pigmentata);
- 2 setole subventrali (SV1, SV2);
- 1 setola ventrale (V1).

meso- e metatorace

- 2 setole dorsali (D1, D2; la prima delle quali più breve);
- 2 setole subdorsali (SD1, SD2; quest'ultima più breve);
- 3 setole laterali (L1, L2, L3);
- 1 setola subventrale (SV1);
- 1 setola ventrale (VI).

I-VI urite

- 2 setole dorsali (D1, D2; inserite in proprie areole pigmentate);
- 2 setole subdorsali (SD1, SD2; quest'ultima più breve);
- 3 setole laterali (L1, L2, L3; le prime due poste in un'area pigmentata, la terza isolata e più sviluppata);
- 3 setole subventrali (SV1, SV2, SV3);
- 1 setola ventrale (V1).

Negli uriti III-VI le setole subventrali (SV1, SV2, SV3) si presentano spostate rispetto a quelle degli uriti precedenti.

VII-VIII urite

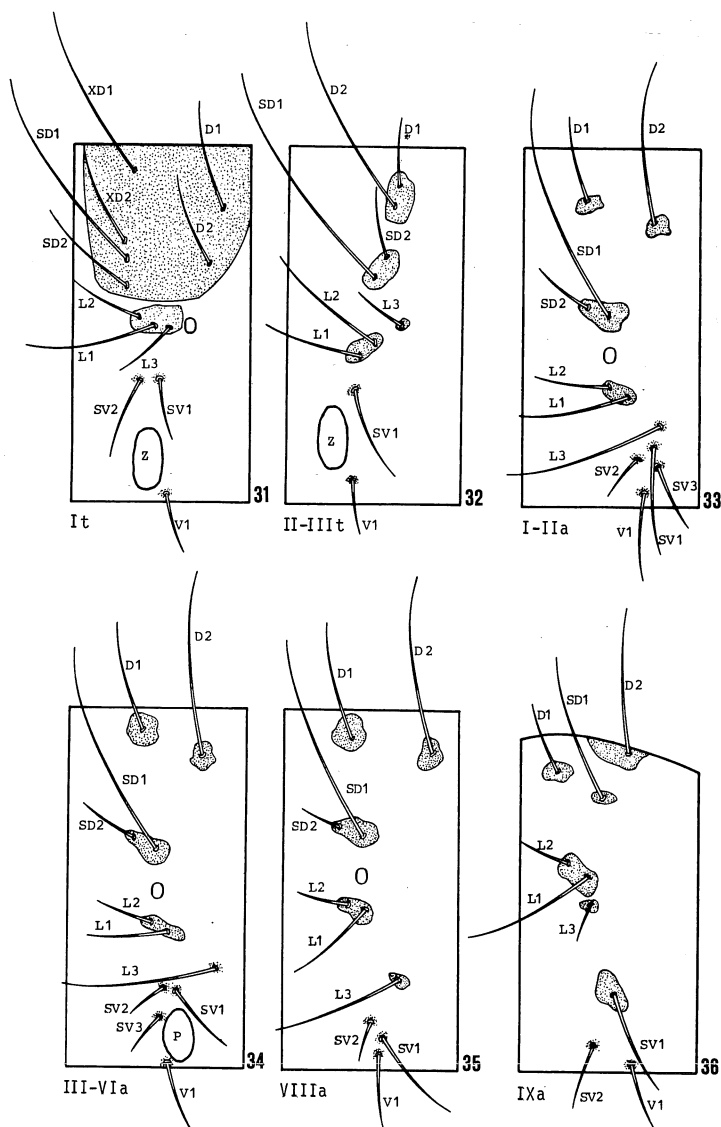
- 2 setole dorsali (D1, D2);
- 2 setole subdorsali (SD1, SD2; quest'ultima più breve);
- 3 setole laterali (L1, L2, L3);
- 2 setole subventrali (SV1, SV2; quest'ultima più breve);
- 1 setola ventrale.

La chetotassi di questi segmenti differisce da quella degli uriti precedenti per la presenza di 2 setole subventrali.

IX urite

- 2 setole dorsali (D1, D2);
- 1 setola subdorsale (SD1);
- 3 setole laterali (L1, L2, L3; le prime due sono in un'area pigmentata);
- 2 setole subventrali (SV1, SV2);
- 1 setola ventrale (V1).

Nei confronti degli uriti precedenti manca una setola subdorsale.



Figg. 31-36 – *Paralipisa gularis* (Zell.), larva neonata. Rappresentazione schematica della chetotassi dei segmenti toracici (figg. 31-32) e addominali (figg. 33-36).

a = segmenti addominali; p = zampe addominali; t = segmenti toracici; z = zampe toraciche. (La spiegazione delle sigle relative alle setole è riportata nel testo).

LARVA MATURA

La larva matura (fig. 37) è lunga da mm 22 a mm 27. Il corpo si presenta in massima parte di colore giallo-grigio con sfumature verdastre, mentre il torace e gli ultimi 2-3 uriti addominali sono più scuri, con pre-

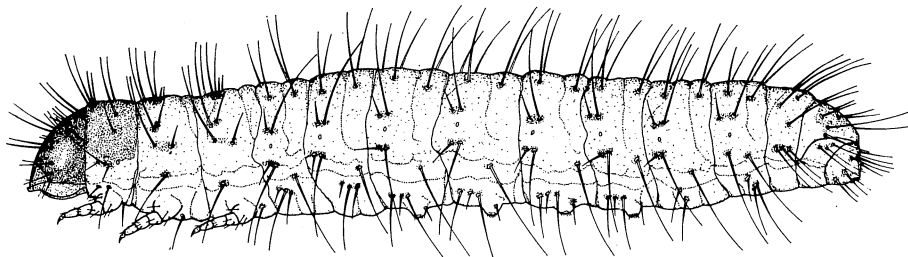


Fig. 37 — *Paralipsa gularis* (Zell.). Larva matura.

dominanza di bruno. Il capo appare bruno-rossastro, le mandibole sono più scure ed hanno gli apici quasi neri. Nel torace lo scudo pronotale è bruno, leggermente più pallido nella parte prossimale; quello anale, è di color melleo con piccole maculature brunastre; le zampe toraciche, tranne le coxe, sono per lo più imbrunite con un'evidente unghia arcuata di colore bruno intenso; gli uncini, presenti in numero variabile nell'area plantare delle zampe addominali, sono bruni ed hanno la parte terminale più scura. Il bordo degli stigmi è molto evidente e inscurito, da apparire quasi nero. Le setole che ricoprono il corpo della larva sono brunastre come pure l'areola su cui si inseriscono. Su tutto il corpo sono evidenti piccole protuberanze non sclerificate di colore brunastro.

RIASSUNTO

Sono studiati i comportamenti di *Paralipsa gularis* (Zeller) (Lepidoptera Galleriidae), insetto di origine asiatica dannoso a diverse derrate alimentari; attraverso gli scambi commerciali esso si è recentemente diffuso in vari areali del mondo.

In passato il lepidottero era stato segnalato anche in Italia come nocivo a frutta secca e a riso immagazzinato; nel corso del 1982-83 si è osservata una sua abbondante presenza in Lomellina (Lombardia) dove ha causato notevoli danni a mais in granella entro sacchi.

Dal punto di vista morfologico, gli adulti e le larve di *P. gularis* sono simili a quelli delle affini *Aphomia sociella* (L.) e *Corcyra cephalonica* (Stainton) con le quali sono stati talvolta confusi.

Per chiarire dubbi in proposito e per meglio contribuire alla conoscenza della specie, viene fornita una sintetica chiave per la separazione degli adulti, quindi studiata la conformazione dell'apparato genitale maschile e femminile; viene infine descritta la larva neonata.

SUMMARY

Biological and morphological notes on Paralipsa gularis (Zeller)
(Lepidoptera Galleriidae)

Results of research on biological behaviour of *Paralipsa gularis* (Zeller) (Lepidoptera Galleriidae), are reported. This insect of tropical origin, through commercial exchanges, has become dangerous to stored products in several areas of the world. In the past *P. gularis* has been found also in Italy as noxious for dried fruit and stored rices; in 1983 an abundant presence has been observed in Lomellina (Lombardy) where the pest has caused relevant damages also on stored maize.

Regarding the morphology, the *P. gularis* larvae are similar to those of related species *Corcyra cephalonica* (Stainton) and *Aphomia sociella* (Linnaeus), while for the adults the morphology is similar only for the last species.

In order to clarify these problems and as a contribution to the knowledge of the species a simple taxonomic key is proposed for the identification of the adults, the morphology of male and female genitalia is then studied, finally a description is given of the new born larva.

BIBLIOGRAFIA

- Amsel H. G., 1937 — Bemerkungen über den Samenzünsler '*Paralipsa gularis*' Z. — Anz. Schädlingssk., 13: 85-87.
- Ander K., 1951 — '*Paralipsa gularis*' Zell. (Lep. Pyr.), en för Sverige ny för-radsskadeinsekt. — Opusc. ent., 16: 64.
- Beirne B. P., 1952 — British Pyralid and plume moths. Wayside & Woodland Ser., London: 1-208.
- Berio E., 1943 — Studi sull'armatura genitale maschile dei Lepidotteri. — An-nali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria, LXI: 196-222.
- Briejër C. J., 1939 — Methallyl chloride as a fumigant against insects infesting stored products. N. V. de Bataafsche Petrol. Maatsch. Lab., Amsterdam: 1-101.
- Butler A. G., 1879 — Illustrations of typical specimen of Lepidoptera Hetero-cera in the British Museum. Pt. III: 1-82.
- Caradja A., Meyrick E., 1935 — Materialien zu einer Microlepidopteren — Fauna der chinesischen Provinzen Kiangsu, Chekiang und Hunan. Friedländer, Berlin: 1-96.
- De Ong E. R., 1919 — An imported feeder on stored peanuts. — J. econ. Ent., 12: 407.
- Diakonoff A., de Boer S., 1938 — Bestrijding van schadelijke voor-raadinsecten door middel van koelen. — Ber. HandMus. kolon. Inst. Amst., 120: 1-20.
- Donohoe H. C., 1946 — Notes on dried fruit insects. 1. — Pests, 14 (9): 32-34.
- Donohoe H. C., Simmons P., Barnes D. F., 1938 — '*Aphomia gula-ris*' Zeller as a pest of prunes. — J. econ. Ent., 31: 318.
- Ehrhorn E. M., 1915 — Division of Entomology. — Rep. Bd Agric. For. Hawaii, 1912-14: 103-142.
- Ehrhorn E. M., 1918 — Division of Plant Inspection. — Hawaii. Forester Agric., 15: 207-209.
- Essig E. O., 1921 — Some interesting economic insects recently observed in Cali-fornia. — Mon. Bull. Calif. Dep. Agric., 10: 140-143.
- Freeman J. A., 1948 — World foci of infestation and principal channel of dis-semination to other points, with suggestions for detention and standards of inspec-tion. — FAO agric. Stud., Washington, 2: 15-34.
- Freeman J. A., 1950 — Methods of spread of stored products insects and origin of infestation in stored products. — Proc. 8th int. Congr. Ent., Stockholm: 815-825.
- Giunchi P., 1957 — La '*Paralipsa gularis*' Zell. nell'Emilia. — Boll. Soc. ent. ital., LXXXVII: 21-22.
- Gray H. E., 1953 — A cereal moth ('*Aphomia gularis*' Zell.). — Canad. Ins. Pest Rev., 31: 249.
- Hampson G. F., 1898 — The moths of India. Supplementary paper to the volumes in "The fauna of British India". Pt. IV. — J. Bombay nat. Hist. Soc., 12: 73-98.
- Hampson G. F., 1917 — A classification of the Pyralidae subfamily Galleri-nae. — Novit. zool., 24: 17-58.

- Hayhurst H., 1940 — Insect pests in stored products. Chapman & Hall, London: 1-83.
- Hinton H.E., 1943 — The larvae of the Lepidoptera associated with stored products. — Bull. ent. Res., 34: 163-212.
- Hinton H.E., 1946 — On the homology and nomenclature of the setas of Lepidopterous larvae with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. — Trans. R. ent. Soc. Lond., 97: 1-37.
- Hofmann E. 1910 — Die Schmetterlinge Europas. 2: 494.
- Hsiu (Chu-sieh), 1936 — The interrelation of self-heating of stored grain and granary pests. — Entomology Phytopath., 4: 80-83 (in cinese; RAE, A, 24: 807).
- Jacobs S.N.A., 1933 — 'Aphomia gularis' (Zell.) and other rare warehouse moths. — Entomologist, 66: 195.
- Jacobs S.N.A., 1935 — 'Aphomia gularis' Zell. — Proc. S. Lond. ent. nat. Hist. Soc., 1934-35: 99-104.
- Jenner J.H.A., 1892 — 'Melissoblastes gularis' Zeller, a new granary pest. — Entomologist, 25: 286.
- Joannis J. de, 1908 — 'Paralipsa gularis' Zeller. Gallériide d'origine orientale observée récemment en France (synonymie). — Bull. Mus. Hist. nat.: 277-282.
- Kabis G., 1908 — Paralipsa modesta Butl. — Ent. Jber., 22: 161.
- Kawano T., 1939 — Studies on a new method of rice storage. — J. agric. Sci. Tokyo Nogyo Daigaku, 1: 101-140 (in giapponese; RAE, A, 27:360).
- Kloet G.S., Hincks W.D., 1972 — A check list of British insects. Lepidoptera. — Handbk Ident. Br. Insects, XI (2): 1-153 (cfr. p. 44).
- Klots A.B., 1970 — Lepidoptera (in: Tuxen S.L., Taxonomist's glossary of genitalia in Insects). Munksgaard, Copenhagen: 115-130.
- Kono T., 1940 — Experiments with fumigation with chloropicrin against insect pests of stored grain. — J. Plant Prot., 27: 276-283 (in giapponese; RAE, A, 29: 97).
- Laing F., 1922 — An eastern species of Galleriidae imported into Britain. — Ent. mon. Mag., 58: 191.
- Le Marchand S., 1928 — 'Paralipsa gularis' Zeller à Bordeaux (Lep. Galleriidae). — Bull. Soc. ent. Fr.: 307-308.
- Lhomme L., 1935 — 'Paralipsa gularis' Zeller. Cat. Lepid. Fr. Belg. 2: 162.
- Liebers R., 1937 — 'Aphomia gularis' Zeller in einer rheinischen Süßwarenfabrik. — Anz. Schädling., 13: 7-11.
- Linsley E.G., Michelbacher A.E., 1943 — A report on insect infestation of stored grain in California. — J. econ. Ent., 36: 829-831.
- Lóverdo J. de, 1907 — L'action des basses températures sur les oeufs et les chenilles de 'Paralipsa gularis' Zeller. — C.R. Acad. Sci. Paris, 145: 90-92.
- MacNay C.G., 1952a — A Pyralid, n. rec. ('Aphomia gularis' Zell.). — Canad. Ins. Pest Rev., 30: 266.
- MacNay C.G., 1952b — A Pyralid ('Aphomia gularis' Zell.). — Canad. Ins. Pest Rev., 30: 281.
- MacNay C.G., 1953 — Outbreaks and new records. Canada. Pl. Prot. Bull. F.A.O., 2: 43-44.

- Mariani M., 1940-41 — Fauna Lepidopterorum Italiae. Parte I. — G. Sci. nat. econ. Palermo, XLII: 1-236 (cfr. p. 113).
- Müller H., 1939 — Der Samenzünsler 'Paralipsa (Aphomia) gularis' Zeller und seine Bekämpfung. — Anz. Schädlingssk., 15: 51-56.
- Munro J.W., 1940 — Report on a survey of the infestation of grain by insects. — Dep. sci. industr. Res., London: 1-54.
- Niculescu E.V., 1973 — La terminologia delle armature genitali dei Lepidotteri. Definizioni e sinonimie. — Boll. Ass. romana Ent., XXVII (3-4): 37-44.
- Pierce F.N., 1909 — The genitalia of the group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. Liverpool: XII+88 pp.
- Pierce F.N., Metcalfe J.W., 1938 — The genitalia of the British Pyrales with the Deltoids and Plumes. Classey, Hampton: 1-67.
- Ragonot E.L., 1901 — Monographie des Phycitinae et des Galleriinae. — Mém. Lépid., 8: 1-602.
- Richards O.W., 1931 — 'Aphomia (Paralipsa) gularis' Zeller (Galleriidae). — Ent. mon. Mag., 67: 59.
- Richards O.W., Waloff N., 1947 — Seasonal variations in the number of some warehouse insects. — Proc. R. ent. Soc. Lond., (A) 22: 30-33.
- Silvestri F., 1943-51 — Compendio di entomologia applicata, II: 1-699 (cfr. p. 574).
- Smith K.G., 1957 — The occurrence and distribution of 'Aphomia gularis' (Zell.) (Lep., Galleriidae), a pest of stored products. — Bull. ent. Res., 47: 655-667.
- Spuler A., 1910 — Die Schmetterlinge Europas. II Bd, Text. Stuttgart: cfr. p. 190.
- Süss L., Trematerra P., 1982 — Valutazione in laboratorio ed osservazioni in magazzino dell'attività del feromone sessuale dei Lepidotteri Ficitidi infestanti le derrate. — Atti Giornate Fitopatol. 1982, III: 333-340.
- Trematerra P., 1983 — Biologia e preferenze alimentari di 'Corcyra cephalonica' (Stainton) (Lepidoptera, Galleriidae), — Industrie alimentari: 540-548.
- Swezey O.H., 1913 — Notes on two Galleriids. — Proc. Hawaii. ent. Soc., 2: 211-212.
- Weidner H., 1936 — Aus der Schädlingsabteilung des Zoologischen Staatssinstitutes und Zoologischen Museums, Hamburg. — Anz. Schädlingssk., 12: 13-17.
- Yang (Chio-ching), 1934 — Some preliminary notes on stored grain insects of Sioshan, Chekiang, May, 1934. — Entomology Phytopath., 2: 416-421 (in cinese; RAE, A, 23:206).
- Zacher F., 1933 — Ein neuer Vorratsschädling in Deutschland ('Aphomia gularis' Zell., Lep., Pyralidae). — Mitt. Ges. Vorratsschutz, 9:11.
- Zacher F., 1934 — Ein neuer Schädling breitet sich aus: Der Samenzünsler, 'Aphomia gularis'. — Mitt. Ges. Vorratsschutz, 10: 37-39.
- Zacher F., 1935 — Die Vorratsschädlinge im Jahre 1934 insbesondere Kornkäfer und Samenzünsler. — Mitt. Ges. Vorratsschutz, 11: 31-38.
- Zacher F., 1939a — Der Samenzünsler jetzt auch in Berlin. — Mitt. Ges. Vorratsschutz, 15: 20-21.

- Zacher F., 1939b — Verschleppung und Einbürgerung von Vorratsschädlingen. -
Verh. 7th int. Kongr. Ent. Berlin, 4: 2919-2926.
- Zacher F., 1941 — Beobachtungen über "Kornmotten". — Z. angew. Ent.,
28: 466-476.
- Zeller P.C., 1877 — Exotische Microlepidoptera. — Horae Soc. ent. ross., 13:
3-495.

Dr Pasquale Trematerra — Istituto di Entomologia agraria dell'Università degli Studi,
Via Celoria 2, 20133 Milano.

Ricevuto il 24 ottobre 1983; pubblicato il 15 gennaio 1984.

