

DR. GIORGIO FIORI

Istituto di Entomologia dell'Università degli Studi di Bologna

Ricerche sulla "Pachythelia villosella" Ochsh.
e sulla "Fumea crassiorella" Bruand (Lepidoptera Psychidae).

In questa memoria espongo i risultati delle ricerche da me condotte sull'etologia del Lepidottero Psichide *Pachythelia villosella* Ochsh., nonché sulla interessante costituzione dell'addome del maschio e della femmina, diversissima nei due sessi, e strettamente legata a particolari modalità di accoppiamento e di ovideposizione.

L'interesse dei risultati emersi da queste ultime osservazioni, mi ha fornito lo spunto per una analisi comparativa delle stesse parti di un'altra specie della medesima famiglia, la *Fumea crassiorella* Bruand ad abitudini nettamente diverse.

L'etologia della *P. villosella* Ochsh. è stata studiata nei dintorni di Bologna. Il materiale utilizzato per lo studio morfologico proviene dalla medesima località. La sottospecie presente nell'Emilia e sulla quale riferisco è la *P. villosella villosella* Ochsh.

PACHYTHELIA VILLOSELLA VILLOSELLA Ochsh.

GEONEMIA

La *Pachythelia villosella* Ochsenheimer (che include, a quanto pare, quattro entità: la *villosella* Ochsh., forma tipica, dell'Europa centrale, la *cinerella* Dup. della Francia, la *hirtella* Evers. di Kasan nella Russia europea e la *nigricans* Curt. dell'Inghilterra) è diffusa, per quel che si sa ⁽¹⁾, nella Svezia

(1) Staudinger O. e Rebel H. - *Catalog der Lepidopteren des palaearctischen Faunengebietes. I. Theil.* Berlin, 1901, pp. I-XXXII e 1-411, cfr. pag. 393.

Von dalla Torre K. W. e Strand E. - Psychidae; in: Junk W. - *Lepidopterorum Catalogus.* Pars. 34, Berlin, 1929, pp. 1-211, cfr. pag. 162.

Mariani M. - *Fauna Lepidopterorum Italiae. - Parte I. Catalogo ragionato dei Lepidotteri d'Italia.* - Giornale di Scienze Nat. ed Ec. Palermo, vol. XLII, mem. 3, 1941-43, pp. 1-336, cfr. 200.

Cosgancikov I. W. - *Fauna dell'U.R.S.S. Insetti Lepidotteri Psichidi.* Tomo III, fasc. 2, nuova serie, n. 62, Mosca, 1956, pp. 1-517, cfr. 373-380.

e Finlandia del Sud, Estonia, Carelia, Inghilterra, Danimarca, Belgio, Olanda, Francia; si spinge attraverso i Pirenei per breve tratto, nella Spagna; si trova in Germania, Polonia, Cecoslovacchia, Svizzera, Austria, Ungheria, Romania, Italia settentrionale e centrale, Jugoslavia, Ucraina, Russia centrale e meridionale (esclusa la Crimea e compreso il Caucaso) e Armenia; raggiunge, attraversando gli Urali del centro e del Sud, con una puntata, la Siberia e precisamente il bacino dei grandi affluenti di sinistra dell'Ob ed i monti Altai e si rinviene nell'Asia Minore, in Siria e nel Turkestan.

Nelle Alpi raggiunge i 1900 m. di altezza sul mare.

PIANTE NUTRICI ED HABITAT

Le larve sono polifaghe, ma si nutrono prevalentemente, come quelle della affine *Canephora unicolor* Hufn., di Graminacee spontanee e specialmente di Gramigna (*Cynodon Dactylon* Pers.). Gli ambienti frequentati dal

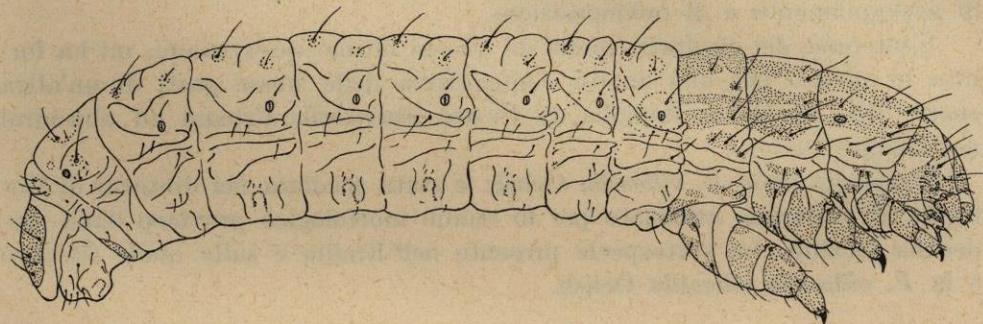


FIG. I.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Larva matura vista di lato (lungh. nat. 18 mm.).

nostro insetto sono quindi quelli in cui vegetano le piante di cui sopra ed in particolar modo i margini erbosi ai lati delle strade, delle linee ferroviarie, dei sentieri, delle siepi, ecc. La sottospecie inglese *nigricans* Curt. preferirebbe invece, secondo HEATH⁽¹⁾, la *Calluna vulgaris* Hull e l'*Erica cinerea* L.

(¹) HEATH (Heath J. — *Some notes on the life history of Pachythelia villosella* Ochs. (= *nigricans* Curt.) (Lep. Psychidae). - *The Entomologist* London 77, 1944, pp. 131-133; Heath J. - *The life history of Pachythelia villosella* Ochs. (= *nigricans* Curt.) (Lep., Psychidae). - *The Entomologist's Monthly Magazine*, vol. LXXXII (fourth series), vol. VII, 1946, pp. 59-63, 8 figg.) è l'unico autore, dopo il vecchio TUTT (Tutt J. W. — *A natural history of the British Lepidoptera*. - London, vol. 2, 1900, pp. I-VIII e 1-584, cfr. pag. 395-413) che si è occupato, seppur brevemente, dell'etologia della *Pachythelia villosella nigricans* Curt. HEATH compie però, come si vedrà più avanti, errate deduzioni sulle modalità di ovideposizione.

Essa presenterebbe poi, rispetto alla nostrana forma tipica, oltre al nutrimento, un ciclo biologico un poco diverso, come vedremo meglio più avanti.

Le piante sulle quali è stata segnalata la presenza della *P. villosella* Ochsh. sono numerosissime. Gli autori (TUTT J. W. ⁽¹⁾, REBEL H. ⁽²⁾, SPULER A. ⁽³⁾, STRAND E. ⁽⁴⁾, MARIANI M. ⁽⁵⁾, HEATH J. ⁽⁶⁾) citano: ?*Salix* L. ⁽⁷⁾, ?*Betula* L. ⁽⁷⁾, *Myrica Gale* L., *Polygonum aviculare* L., *Prunus spinosa* L., *Rubus fruticosus* L., *Crataegus Oxyacantha* L., *Sarothamnus* Wimm., *Genista* L., *Spartium* L., *Vicia* L., *Erica cinerea* L., *Calluna vulgaris* Hull, *Vaccinium Myrtillus* L., *V. Vitis-Idaea* L., *Convolvulus* L., ed alcune altre piante ⁽⁸⁾.

COMPORAMENTO DELLE LARVE

Le larve neonate si rinvengono di norma alla fine di maggio e durante gran parte di giugno. Abbandonano in poche ore il sacco materno (all'interno del quale sono deposte, come vedremo, le uova) e rimangono quasi tutte riunite sulla sua superficie esterna. Qualcuna però si allontana dal gruppo calandosi sul terreno con un filo di seta. Sono attive di giorno, agilissime e vivaci; si spostano con velocità muovendo rapidamente le zampe toraciche e tenendo l'addome curiosamente ripiegato in alto e quasi verticale sul supporto. Le zampe addominali quindi, pur bene sviluppate e fornite di normali uncini, non servono alla deambulazione, nemmeno in questi brevi istanti che precedono la costruzione del sacco. Poco dopo l'inizio dell'attività le larve neonate incominciano a rodere, scavando una sorta di

⁽¹⁾ Op. cit. nella pag. precedente.

⁽²⁾ Rebel H. — *Fr. Berge's Schmetterlingsbuch.* - Stuttgart, 1910, pp. 1-509, cfr. pag. 59.

⁽³⁾ Spuler A. — *Die Schmetterlinge Europas. II Band.* - Stuttgart, 1910, pp. 1-523, cfr. pag. 174.

⁽⁴⁾ Strand E. in: Seitz A. — *Les Macrolépidoptères du Globe. I^e partie. Les Macrolépidoptères de la région paléarctique. Vol. 2: Bombycides et Sphingides paléarctiques.* - Stuttgart, 1913, pp. I-VII e 1-479, cfr. pag. 356.

⁽⁵⁾ Mariani M., 1941-43, op. cit. nota 1 di pag. 277, cfr. pag. 200.

⁽⁶⁾ Heath J., 1946, cfr. op. cit. nota 1 di pag. 278.

⁽⁷⁾ È necessario precisare che fra le piante citate ve ne sono alcune, *Salix* L. e *Betula* L. ad esempio, che non costituiscono sicuramente cibo per il lepidottero, ma sono state citate dagli autori semplicemente perchè sul loro tronco è stato trovato fissato il sacco. Come è noto numerose larve di Psichidi fissano il loro involucro a qualsiasi sostegno, compresi i pali di cemento, i muri, i tronchi di alberi, ecc.

⁽⁸⁾ Le larve di *Pachythelia villosella nigricans* Curt. sono state allevate da Heath (Heath J., 1946, cfr. op. cit. nota 1 di pag. 278) anche con *Juniperus communis* L. e *Erica Tetraxis* L. e rifiutavano invece costantemente l'*Erica ciliaris* L.

solco, i materiali costituenti l'involucro della madre o gli steli di piante erbacee o foglie cadute a terra (si comportano così quelle che si sono allontanate) ed a riunire rapidamente fra di loro i minuti pezzetti del rosime ricavato, imbrigliandoli con fili sericei. Costruiscono dapprima un lasso, ma resistente, scudo dorsale al quale vengono aggiunti ai lati, con la medesima tecnica, altri pezzetti di rosime, in modo da formare, a poco a poco, un anello che, avvolgendo completamente l'insetto, si chiude al ventre di questo. L'anello iniziale viene subito allungato anteriormente con altri minuzzoli di rosime, prelevati sempre con le medesime modalità. Si viene così a formare un tubulo lungo circa quanto la lunghezza della larva stessa, un poco attenuato posteriormente e tappezzato nell'interno da numerosi fili sericei che formano una candida tela. Le due aperture del tubo hanno i margini ed una funzione diversi. Quella posteriore è piccola, con i margini pieghettati; serve per l'emissione degli escrementi e, subito dopo le mute, delle esuvie. Quella anteriore è più grande, con i margini distesi, e da essa fuoriesce parzialmente la larva per nutrirsi e per spostarsi. A questo scopo l'insetto sporge esternamente col capo e col torace, cammina con le zampe toraciche e si àncora all'interno dell'astuccio, che viene portato in questa prima età quasi eretto verticalmente, con le zampe addominali e le setole dorsali che, lunghe e robuste, si dirigono in avanti. Quando la larva è in quiete o deve emettere gli escrementi si ritira completamente entro il sacco, dopo averlo appoggiato o fissato ad un supporto stabile. Per defecare porta l'estremità dell'addome in prossimità dell'apertura posteriore, rimanendo col capo diretto in avanti, così che gli escrementi cadono direttamente all'esterno. Le larve neonate sono molto attive, specialmente nei primi momenti della loro vita, durante cioè la costruzione del sacco. Successivamente lo sono molto meno, si disperdono sulla pianta ospite ed incominciano a nutrirsi rodendo l'epidermide delle foglie (tanto quella superiore quanto quella inferiore) tra una nervatura e l'altra, intaccando frequentemente il parenchima e rispettando inizialmente l'epidermide opposta. Dopo uno o due giorni la foglia viene completamente perforata e presenta fori ovalari caratteristici, con l'asse maggiore di circa 1 mm. e mezzo o poco più, disposti longitudinalmente. Dopo quattro o cinque giorni non sono rispettate neppure le nervature. Già due giorni dopo la costruzione del sacco, questo viene allungato con piccoli frammenti tolti dalle foglie su cui le larve vivono. Il colore verde del materiale rende evidentissima la parte del sacco di recente costruzione. Sovente capita che una larveta di prima età asporti dal sacco di una compagna, incontrata per caso, un poco di materiale per ingrandire il proprio ricovero. Il piccolo pezzetto di vegetale, proprio o rubato viene imbrigliato con fili sericei, fissato sull'orlo del foro anteriore senza nessun ordine prestabilito ed internamente tappezzato da seta. Le larve, poco prima della muta, ornano il loro sacco con pezzetti di steli verdi di Graminacee, comportandosi però in due maniere diverse secondo il sesso. Quelle femminili infatti scelgono steli molto sottili, li tagliano più corti e li dispon-

gono paralleli fra loro; quelle maschili invece ne prelevano di più grossi e lunghi e li sistemano divaricati all'indietro (1).

La prima età dura circa 9-10 giorni. La 1^a muta si verifica quindi di norma circa dalla fine della prima decade di giugno al termine dello stesso mese. All'uopo le larve fissano con seta l'apertura anteriore dell'astuccio ad un supporto qualsiasi, ad es. rametti e foglie cadute, pietre, steli e foglie della pianta ospite e, in allevamento, pareti dei vasi di vetro. Così sistemate, col capo rivolto verso l'apertura anteriore, mutano, poi distaccano il sacco e prima di ricominciare l'attività emettono dall'apertura posteriore dapprima l'esuvia del torace e dell'addome, poi quella del capo (2) e gli escrementi. La linea di frattura del cranio segue generalmente la sutura mediana ed una sola epistomale, ma a volte ha un andamento particolare e non è determinata da nessuna linea apparente di minore resistenza. Ho, ad esempio, notato in alcuni casi che la linea di rottura parte dal foro occipitale e percorre il dorso del cranio seguendo un ampio arco.

Le larve della seconda età si nutrono non solo delle foglie, ma anche degli steli verdi di Graminacee; pare anzi che preferiscano questi ultimi. Si rivoltano spesso nell'interno del sacco per aggiustarlo (3) ed ingrandirlo (4) e, a differenza di quelle della prima età (ad esclusione dei primi 2-3 giorni), se lo trascinano dietro senza che le foglie ed i pezzetti di stelo, data la loro disposizione, ostacolino la progressione. Gli astucci larvali presentano ancor più evidenti quei caratteri differenziali che ho già messo in evidenza in precedenza per gli involucri della larva maschile e femminile della prima età e che illustrerò con più dettaglio a proposito di quella matura. Inoltre possiedono un breve tubo sericeo posteriore esternamente non rivestito di frammenti vegetali. La durata della seconda età è di circa dieci giorni. La 2^a muta avviene pertanto dalla metà circa della seconda decade di giugno alla fine della prima di luglio. Il sacco è fissato, con le modalità usate in precedenza, preferibilmente su di uno stelo e più raramente su di una foglia. Le opera-

(1) Non è necessario che mi dilunghi ulteriormente per sottolineare l'importanza di questi interessanti, quanto rari, comportamenti che separano nettamente fin dalla prima età le larve che daranno origine a maschi da quelle che si evolveranno in femmine.

(2) A volte, ma raramente, l'esuvia del torace e dell'addome viene inglobata posteriormente nel sacco.

(3) Se una larva della prima o della seconda età rimane accidentalmente privata del sacco o lo abbandona volontariamente ed incontra, prima di costruirsi un'altro, una coetanea, entra nell'astuccio di questa ultima e coabita per un certo tempo con essa. Le larve della sottospecie propria dell'Inghilterra (*Pachythelia villosella nigricans* Curt.) presenterebbero secondo HEATH (Heath J., 1946, op. cit. nota 1 di pag. 278), se allevate in uno stesso recipiente, fenomeni di adelfofagia. Ciò non è mai stato da me riscontrato in *P. villosella villosella* Ochsh.

(4) Le modalità con cui gli Psichidi ingrandiscono il loro sacco sono note. Confronta al riguardo per la *Fumea crassiorella* Brd. le figure schematiche di BOURGOGNE (cfr. Bourgogne J. - *Ordre des Lépidoptères*, pp. 174-448, vedi pag. 380, in: Grassé P. P. - *Traité de Zoologie*. Tome X, premier fascicule, Masson Paris, 1951, pp. 1-975, figg. 1-905).

zioni di fissaggio, muta e distacco dell'astuccio larvale durano pressapoco 36 ore ed il periodo di muta di una stessa covata si protrae per circa 6 giorni. L'espulsione delle esuvie avviene con le modalità già descritte, qualche volta anche prima del distacco del sacco. Le larve si cibano durante tutta l'estate degli steli e delle foglie anche secche di Graminacee. Preferiscono però i primi ai quali fissano il sacco per mutare. Le ulteriori mute si susseguono, come ho potuto vedere in allevamento, ogni dieci giorni circa. In settembre però si ha un rallentamento dell'attività e l'intervallo di tempo è di 12-13 giorni.

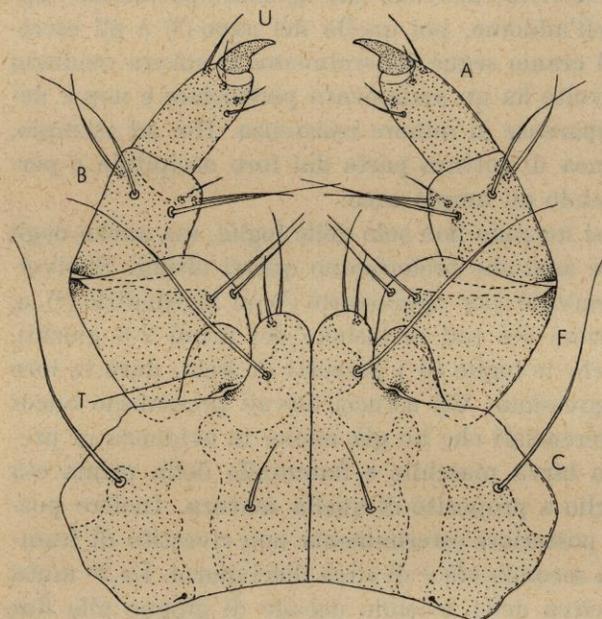


FIG. II.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Larva matura. — Zampe metatoraciche: A, tarsi; B, tibie; C, coxe; F, femori; T, trocanteri; U, unghie.

In larve nate il 31 maggio ho contato dodici mute comprese le prime due e l'ultima avvenuta prima dell'inverno e precisamente intorno al 9 di ottobre. Gli astucci della settima età sono lunghi da 8 a 13 mm., mentre quelli della tredicesima raggiungono i 16-17 mm. Dopo la undicesima muta, che avviene di norma oltre la metà di settembre, le larve preferiscono ornare il loro sacco con materiale secco, foglie e porzioni di stelo. Compiuta la dodicesima sono meno attive, si nutrono poco e rimangono a lungo entro il loro astuccio. Verso il 15 ottobre incominciano a fissarsi ad uno stelo o ad una

pietra (in allevamento alle pareti del recipiente di vetro) e così sistemate passano l'inverno. Alcune però, se la temperatura non è troppo rigida, possono ancora muoversi, per tutto novembre, per qualche ora; o, se le condizioni ambientali sono straordinariamente miti, rimanere attive (sempre però ad attività rallentata) per alcuni giorni ed anche nutrirsi. Dopo di ciò si fissano definitivamente e rimangono inattive per tutto dicembre, gennaio e febbraio. Non mi è stato possibile ottenere in allevamento l'ibernamento delle larve. Tuttavia da osservazioni di campagna posso affermare che al termine dell'inverno od all'inizio della primavera successiva, queste larve riprendono la vita attiva e raggiungono la penultima età in autunno. Esse passano un secondo inverno racchiuse in sacculi lunghi circa 28-30 mm., iniziano l'attività ai primi di marzo (terzo anno solare di vita), raggiun-

gono la maturità, in annate ad andamento stagionale normale, verso la metà di aprile e sono pronte per le metamorfosi dai primi di maggio al 15 circa dello stesso mese (1).

Non è da escludersi però che larve, sgusciate da uova deposte da femmine sfarfallate precocemente e favorite da condizioni particolarmente favorevoli, possano raggiungere la maturità e compiere le metamorfosi nel secondo anno di vita.

Le larve femminili diventano mature per prime, mentre quelle maschili, contrariamente a quanto accade nella maggior parte dei Lepidotteri, sono tardive. Giunte a maturità fissano l'astuccio sui tronchi degli alberi vicini o degli arbusti (Melo, Pero, Ciliegio, Kaki, Elleboro verde, Vite, ecc.), sui grossi steli di Graminacee, ai pali della luce e delle staccionate (anche se di cemento) delle ferrovie, sui muri, sulle pietre, ecc. (2). L'altezza alla quale vengono fissati i sacculi varia in funzione del sesso della larva. Per quelle maschili infatti essa è di circa 20-30 cm. ed a volte, ma raramente, anche meno o di più sino ad un massimo di 60 cm. (3), mentre



FIG. III.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Sacculi di larve maschili, formati da pezzetti di steli di Graminacee, con l'esuvia crisalidale fuoriuscente per metà dal tubo sericeo posteriore. (Ingr. 1,7 volte).

(1) Ho già avuto modo di accennare che la biologia della *Pachythelia villosella nigricans* Curt. studiata da HEATH (Heath J., 1946, op. cit. nota 1 di pag. 278) è un poco diversa da quella della nostrana forma tipica. Vediamola ora per sommi capi. Le larve neonate compaiono verso la seconda settimana di luglio. L'ibernamento ha inizio circa intorno al 20 di ottobre, termina alla metà di aprile, e viene effettuato dalle larve della 3^a età racchiuse entro sacculi lunghi 4-9,5 mm. e fissati sulla pianta nutrice. Nel luglio successivo l'astuccio larvale è lungo 20 mm., poco più o poco meno. Nella seconda settimana di agosto la larva sospende ogni attività e rimane chiusa nel sacculo fin dopo la prima decade di marzo. Si ha così un secondo ibernamento. La vita larvale dura complessivamente 21 mesi, di cui 11 circa, suddivisi fra i due periodi d'ibernamento, di inattività.

(2) Anche per la penultima muta si fissano sovente a tali sostegni.

(3) Una sola volta mi è capitato di trovare un sacculo maschile fissato ad un muro a circa 2 metri di altezza ed uno femminile a circa 6 metri.

per quelle femminili varia da 50 a 200 cm. (l'ottimo è 60-150 cm.) ed in casi estremamente rari viene abbassata a 20-30 cm. dal livello del suolo.

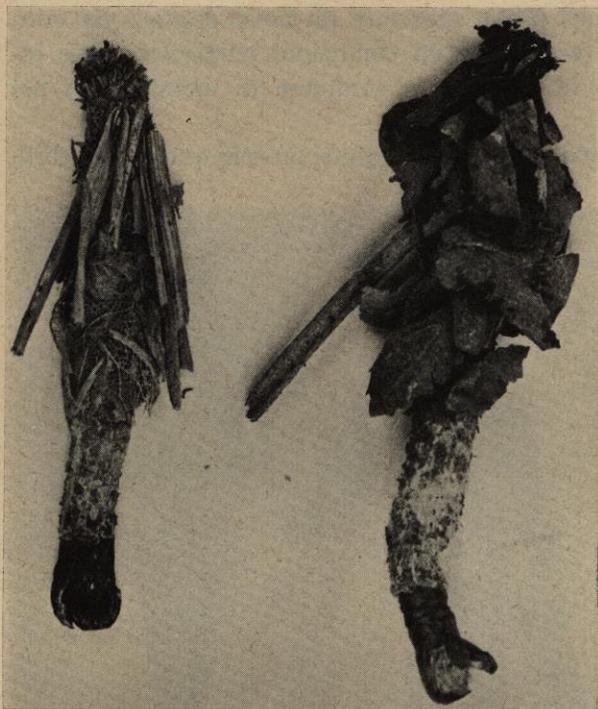


FIG. IV.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Sacculi di larve maschili, formati da pezzetti di steli di Graminacee e da piccole foglie di altre piante erbacee, con l'esuvia crisalidale fuoriuscente per metà dal tubo sericeo posteriore. (Ingr. 1,9 volte).

rada tela. Viene così ad essere rinchiusa in una sorta di vero e proprio bozzolo ed è pronta per impuparsi.

Per fissare l'astuccio la larva fuoriesce col capo e col torace e tesse sul supporto una fitta tela sericea. I fili vengono ogni tanto attaccati ai margini della apertura anteriore del sacco e così, dopo un poco di tempo, questo rimane saldamente appeso e penzolante nel vuoto. Terminata l'operazione la larva tappezza con seta la porzione anteriore della cavità del sacco, indi si rivolta (quelle maschili e quelle femminili si comportano egualmente) portando il capo verso l'apertura posteriore. La larva raspa poi con le zampe le pareti del sacco in vicinanza del tubo sericeo posteriore in modo da formare una sorta di lasso feltro che chiude l'apertura e su di esso tesse una

BREVE DESCRIZIONE DELLA LARVA MATURA E DEL SACCULO

La larva matura misura in media 18 mm. di lunghezza e presenta nella parte anteriore del corpo (capo, torace e primo urite,) che sporge normalmente all'esterno durante la deambulazione, una colorazione molto assomigliante a quella del sacco, dovuta alla caratteristica maculatura data da aree sclerificate di color bruno carico che spiccano sulle restanti parti giallo-bianchicce. La sua costituzione (fig. I) è fundamentalmente simile a quella delle larve ectofite e prive di astucci della maggior parte dei Lepidotteri.

A differenza di queste, però, è provvista di setole dorsali robuste e dirette all'innanzi, di zampe toraciche vistosissime e di dimensioni gradatamente crescenti dal primo al terzo paio, ed infine di zampe addominali ⁽¹⁾ non molto prominenti, ma provviste di una serie a C, aperta medialmente, di 22-28 uncini di normale costituzione. Le zampe toraciche appaiono, a parte le dimensioni, egualmente costituite e presentano una caratteristica struttura (fig. II) propria degli Psichidi, che merita di essere descritta. I segmenti modificati sono la coxa ed un poco meno il trocantere. La prima infatti appare sviluppatissima, sia in lunghezza che in larghezza, e fusa medialmente con la coxa antimerica; il secondo è costituito da una sorta di fascia a C, aperta all'esterno e notevolmente sviluppata posteriormente.

Il sacco della larva maschio (Fig. III e IV) risulta molto diverso da quello della larva femminile. È infatti lungo 30-38 mm. e costituito quasi sempre solamente da grandi pezzi secchi di steli di Graminacee, ma, a volte, anche da steli

e da pezzi grandetti di foglie di Graminacee o di altre piante e raramente solo da queste ultime. Tali materiali risultano disposti in modo caratteristico, allargati all'indietro, tanto da non ostacolare la deambulazione della larva, e legati fra loro da seta che forma all'interno uno spesso tappeto biancastro. Posteriormente l'astuccio presenta un vistoso, lungo e nudo tubo sericeo. La larva femminile ha invece il sacco (Fig. V e VI) rivestito di piccoli pezzi di steli o di foglie di Graminacee disposti parallelamente, o quasi, all'asse dell'astuccio. Il tubo sericeo posteriore può essere nudo o rivestito da piccoli frammenti vegetali ed è più stretto e molto più

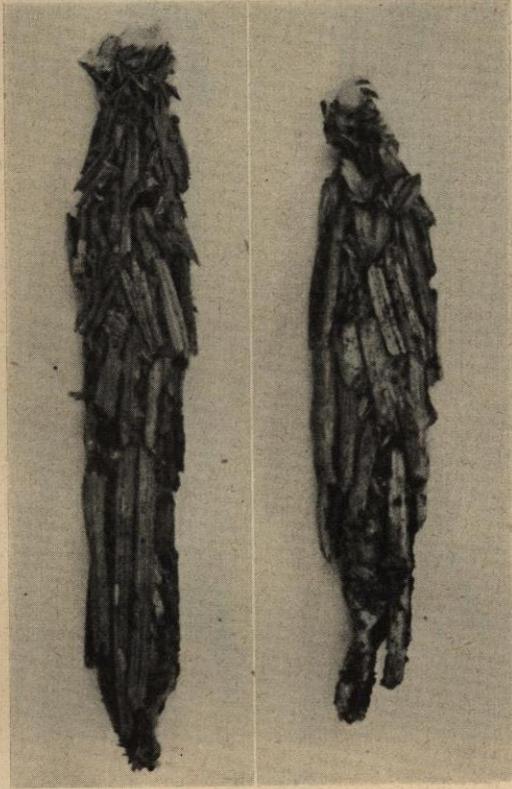


FIG. V.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Sacculi di larve femminili mature formati da piccoli pezzetti di steli di Graminacee. (Ingr. 2,7 volte).

⁽¹⁾ Con le setole dorsali e le zampe addominali le larve si ancorano all'interno dell'astuccio.

corto di quello del sacco maschile in modo da rendere possibile l'accoppiamento. L'astuccio della larva femminile misura 28-35 mm. (1).



FIG. VI.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Sacculi di larve femminili mature formati da piccoli pezzi di steli e di foglie di Graminacee. (Ingr 2,7 volte).

IMPUPAMENTO,
COSTITUZIONE DELLE CRISALIDI
E SFARFALLAMENTO

Le larve, sistemate come si è in precedenza descritto all'interno del sacco, si impupano in maggio. Le prime a trasformarsi sono, nella stragrande maggioranza, quelle femminili.

La crisalide maschile (Fig. VII) è lunga in media circa 11,5 mm., larga al mesotorace 4 mm. (2) ed ha una costituzione molto simile a quelle normali dei Lepidotteri, come si può distintamente vedere dalla figura annessa. Il capo (Fig. IX, 1) è provvisto di un clipeo abbastanza sviluppato, sopportante 4 setole e di un labbro superiore bene distinto, trasverso, incavato anteriormente e privo di formazioni tegumentali. Di fabbrica particolare appaiono le

gnatoteche. Le mandibole infatti risultano piccole, ma bene distinte (3); le mascelle grandi, tanto larghe alla base, quanto lunghe, sinuate al lato esterno e senza galea distinta; il labbro inferiore grande, fiancheggiato

(1) Il sacco della *Pachythelia villosella villosella* Ochsh. è simile a quello della affine *Canephora unicolor* Hufn. Quest'ultima lo possiede però più corto, più stretto e costruito unicamente e costantemente da foglie.

(2) La crisalide della *Canephora unicolor* Hufn. è larga al mesotorace circa 3 mm.

(3) Come è noto (per quanto si sa oggi) le crisalidi dei Lepidotteri presentano mandibole bene (e talora abnormalmente) sviluppate e dectiche (sensu HINTON) nei Microptericidi e negli Eriocranidi. Gli altri Lepidotteri posseggono allo stato adulto mandibole involute (mediocri o piccole e non funzionali, ovvero assenti). Le loro crisalidi sono, al riguardo, costruite in correlazione, salvo restando i comportamenti legati alla catametabolia (sensu GRANDI) degli adulti, o ad altri fenomeni.

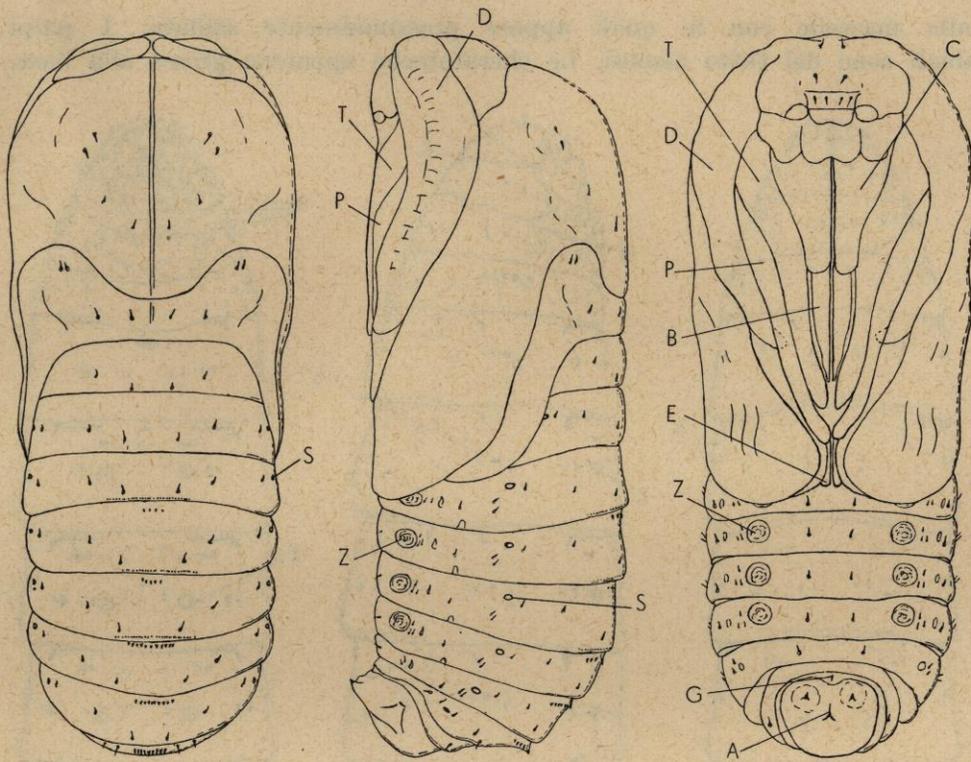


FIG. VII.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Crisalide maschile vista dal dorso, di lato e dal ventre (lungh. nat. 11,5 mm.): A, apertura virtuale dell'ano; B, coxe delle zampe del mesotorace; C, coxe delle zampe protoraciche; D, cheratoteche; E, estremità distali delle zampe metatoraciche; F, pteroteche anteriori; G, apertura virtuale del gonotrema; I, pteroteche posteriori; P, tibie e tarsi delle zampe mesotoraciche; S, stigmi; T, tibie e tarsi delle zampe protoraciche; Z, avanzi delle zampe addominali.

Cronologia del ciclo biologico di *Pachythelia villosella villosella* Ochsh. durante i mesi di maggio e giugno 1952.

Giorni	M A G G I O				G I U G N O			
	1	10	20	30	1	10	20	30
Eopupe nel periodo	—————							
Crisalidi » »	—————							
Adulti » »		—————						
Uova » »		—————						
Sgusciamiento larve nel periodo				—————				

dalle mascelle con le quali appare prossimalmente saldato. I palpi labiali sono del tutto assenti. Le cheratoteche appaiono grosse alla base,

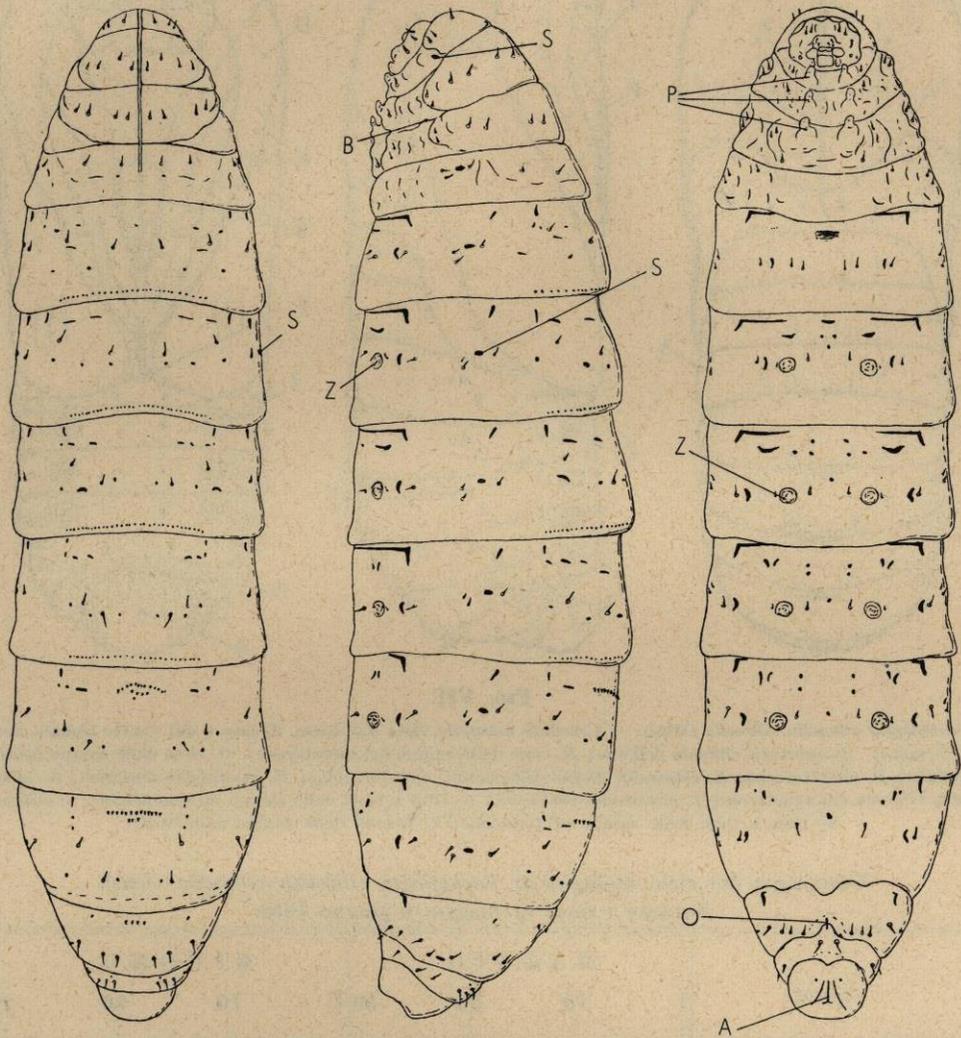


FIG. VIII.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Crisalide femminile vista dal dorso, di lato e dal ventre (lunghezza nat. 14 mm.): A, solco anale unito allo sbocco virtuale del gonotremia o « ostio di ovideposizione »; B, stigmi toracici abortiti; O, sbocco virtuale dell'« ostio di copulazione »; P, podoteche; S, stigmi; Z, avanzi delle zampe addominali.

non molto lunghe e ricoprono completamente gli occhi. Le zampe pro- e mesotoraciche si vedono all'esterno con la coxa, la tibia ed il tarso; quelle metatoraciche solamente con l'estremità distale. Le pteroteche sono un poco corte e raggiungono, con la loro estremità distale, appena il 3° urite. Quelle anteriori ricoprono in gran parte le posteriori, che si vedono sporgere per un

buon tratto caudalmente ed appena un poco distalmente. L'addome possiede dieci uriti bene distinti, avanzi vistosi ma non prominenti delle zampe

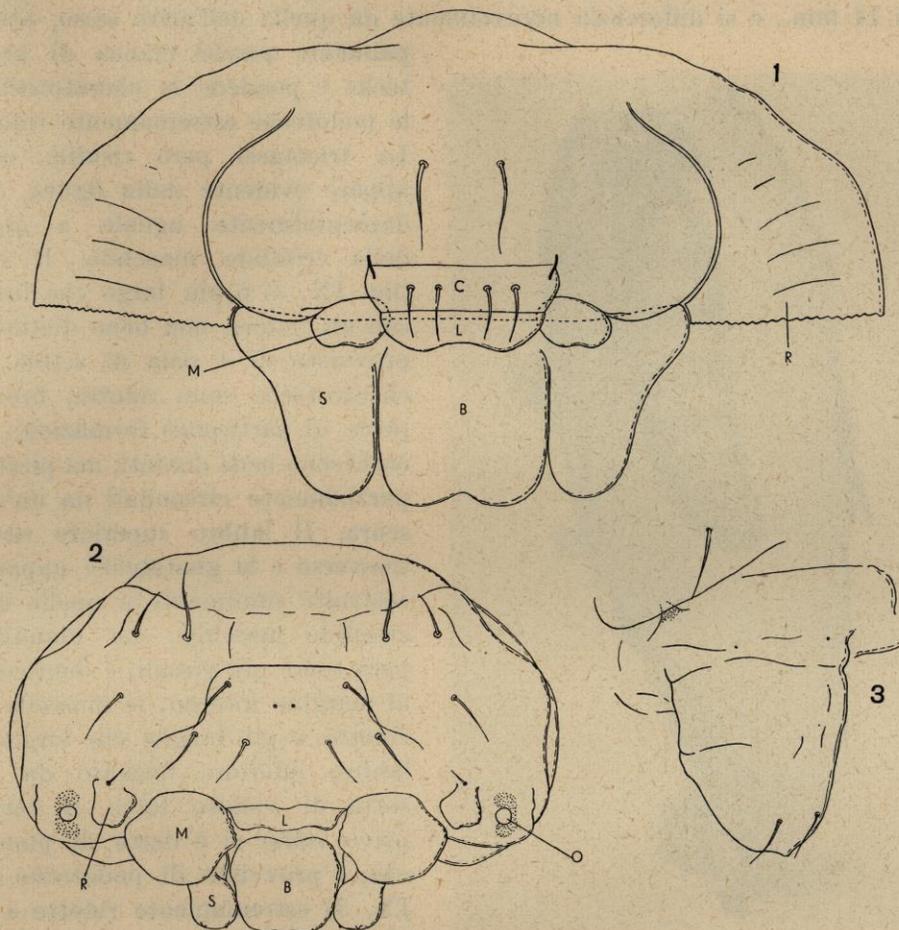


FIG. IX.

Pachythetia villosella villosella Ochsh. — 1. Capo di crisalide maschile. — 2. Capo di crisalide femminile. — 3. Podoteca mesotoracica di crisalide femminile; B, labbro inferiore; C, clipeo; L, labbro superiore; M, mandibole; O, occhi; R, cheratoteche; S, mascelle.

del 3^o-6^o paio ⁽¹⁾ e due sporgenze mammellonari nell'ultimo segmento, situate ai lati (ed un poco spostate cranialmente) rispetto all'apertura anale (virtuale) e fornite ciascuna di una spina sclerificata. Gli stigmi dell'ottavo urite sono diversi strutturalmente da quelli precedenti ed appaiono grandetti

(1) Cfr. quanto è detto nel mio precedente lavoro, a proposito dei caratteri larvali che permangono nelle crisalidi (Fiori G. — *Strymon ilicis* Esp. (Lepidoptera Lycaenidae). - Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, vol. XXII, 1957, pp. 205-256, figg. I-XXXV).

ma chiusi. Il gonotrema (virtuale) è situato nel 9° urosterno. Le minute setole presenti sono disposte come appare nella figura.

La crisalide femminile (fig. VIII) ha una lunghezza media che si aggira sui 14 mm., e si differenzia notevolmente da quella dell'altro sesso, principal-

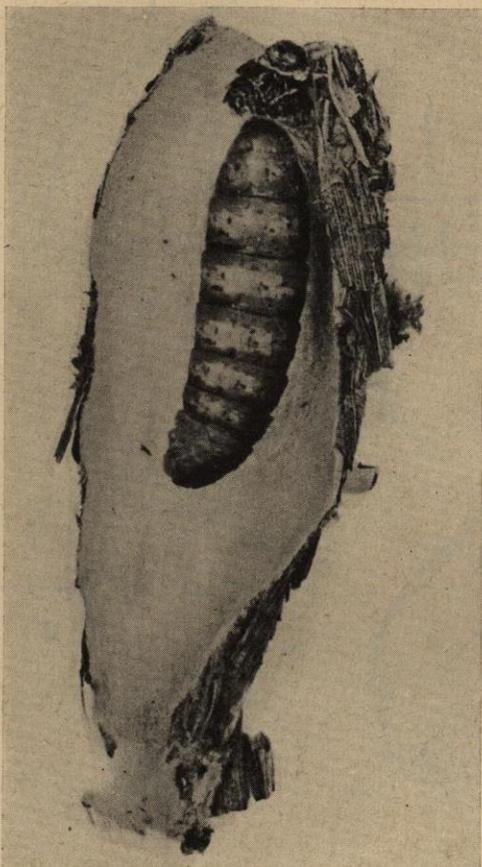


FIG. X.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Crisalide femminile all'interno di un sacco aperto ad arte. Sono visibili in alto le esuvie della larva matura. (Ingr. 3,6 volte).

mente perchè manca di pteroteche e possiede le cheratoteche e le podoteche estremamente ridotte. La tricotassi però risulta, come appare evidente dalla figura, fondamentalmente uguale a quella della crisalide maschile. Il capo (fig. IX, 2) è più largo che lungo, con un clipeo non bene distinto e provvisto di 4 paia di setole. Le cheratoteche sono ridotte, brevi e prive di particolari formazioni. Gli occhi sono bene distinti, ma piccoli e parzialmente circondati da un'area scura. Il labbro superiore risulta trasverso e le gnatoteche appaiono costruite similmente a quelle della crisalide maschile. Le mandibole però sono più grandi, e denticolate al margine interno; le mascelle più ridotte, e più lunghe che larghe; il labbro inferiore formato da una sorta di vistoso lobo. Il torace, privo come si è detto di pteroteche, è provvisto di podoteche (fig. IX, 3) estremamente ridotte e costituite appena da tre segmenti non sempre nettamente distinti fra di loro. L'addome porta avanzi vistosi di zampe nel 3°-6° urite (quelle del 10° segmento non sono distintamente riconoscibili) e possiede lo sbocco

(virtuale) della borsa copulatrice (ostium bursae) interessante l'8° ed il 9° urosterno, e quello, (pure virtuale) di ovideposizione connesso col solco anale. Il sistema tracheale è fornito di un paio di stigmi protoracici, 1 paio di piccoli stigmi abortiti posti fra meso- e metatorace ed 8 paia di spiracoli tracheali addominali. Quelli dell'ultimo paio, come nella crisalide maschile, risultano grandetti, facilmente visibili, ma chiusi.

La durata del periodo pupale si aggira intorno ai 6 giorni. Prima di sfarfallare la crisalide maschile, muovendo gli uriti ed appoggiandosi con le brevi

spine urotergali, sposta i fili di seta posteriori, raggiunge il tubo sericeo e da qui appare all'esterno per circa metà della sua lunghezza. Poco dopo, la farfalla fuoriesce, quasi sempre nelle primissime ore del pomeriggio, rompendo la cuticola per una linea che percorre longitudinalmente e medialmente il pro- e mesonoto ed anteriormente si biforca in due rami che seguono la membrana posta fra capo e pronoto fino ai lati e successivamente il margine anteriore delle pteroteche del primo paio ⁽¹⁾. L'esuvia crisalidale rimane strettamente ancorata all'apertura posteriore del sacco (figg. III e IV).

La crisalide femminile, contrariamente a quella maschile, rimane all'interno del sacco (fig. X). La femmina ne rompe sfarfallando la cuticola, dapprima longitudinalmente e medialmente al dorso del torace e del primo urite, lungo una evidente linea di minor sclerificazione, poi trasversalmente, al ventre ed ai lati, o ad un lato solo fra torace ed addome. Si stacca così completamente, sopravvenendo altre fratture longitudinali, gran parte del torace. Appena sfarfallata, la femmina si dirige verso il tubo sericeo posteriore del sacco e, percorrendolo avanti ed indietro alcune volte, ne allarga il passaggio distendendo le pareti onde aprire la via al maschio per l'accoppiamento. Durante questa operazione essa appare talora all'esterno col capo e col torace. Poi rientra nell'esuvia della crisalide e così sistemata (fig. XI), con tutto il torace fuori ed il capo diretto verso l'apertura posteriore del sacco, attende il maschio.

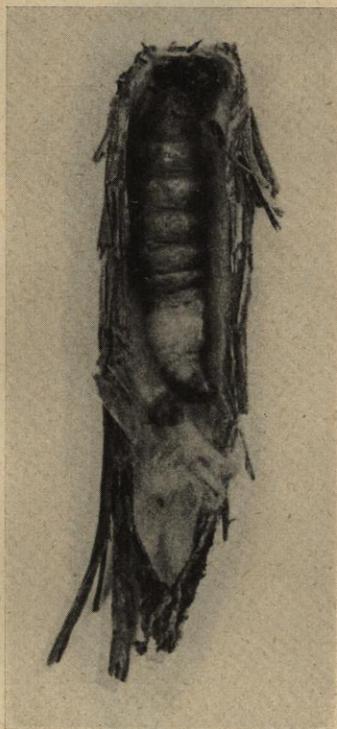


FIG. XI.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Sacco aperto ad arte per mostrare la femmina, entro alle proprie esuvie crisalidali, in attesa del maschio. In alto aderenti alle esuvie della crisalide si vedono quelle della larva matura. (Ingr. 2,7 volte).

COSTUMI E COSTITUZIONE DEGLI ADULTI

Le femmine sono le prime a sfarfallare e si incominciano a notare nella prima decade di maggio. A metà dello stesso mese compaiono i primi maschi (non è escluso però che a volte, sebbene molto di rado, ve ne sia qualcuno

(1) Dato che gli apici distali delle pteroteche del primo paio quasi si toccano, spesso si distacca completamente tutta la cuticola della porzione visibile del capo con l'area su cui sono adagiate le cheratoteche, le gnatoteche e le podoteche.

più precoce) e verso il 20-25 la maggior parte di questi e le ultime femmine ⁽¹⁾.

I maschi più tardivi escono all'aperto, di norma, ai primissimi di giugno ⁽²⁾. Il numero di esemplari appartenenti a questo sesso, sfarfallati in tutto il periodo, è modesto ed in percentuale sempre molto minore rispetto a quella delle femmine, raggiungendo solamente il 10-15%.

La femmina (fig. XII) lunga 13-15,5 mm., ha un aspetto caratteristico. È infatti catametabolica (sensu GRANDI) larviforme e priva di squame e di lunghi peli. Possiede il capo (fig. XV, 2) sclerificato, ipognato, privo di occhi e di ocelli e con il tentorio vistoso, robusto, sclerificato e costruito come risulta dalla fi-

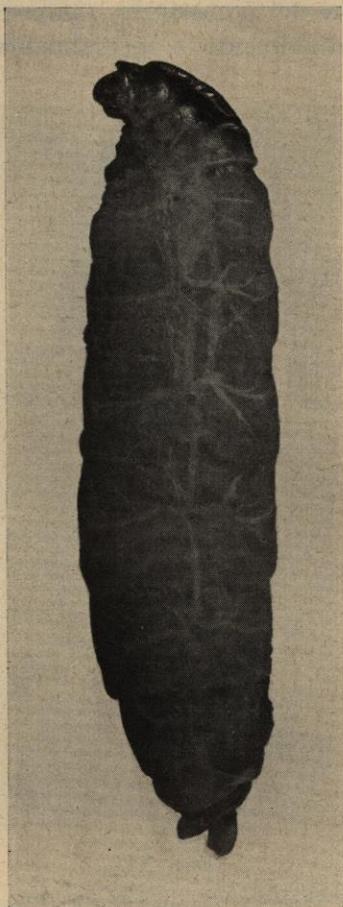


FIG. XII.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Femmina prima dell'ovideposizione. (Ingr. 7,5 volte).

gura. Le antenne sono uniarticolate, brevi, membranacee ed a volte provviste di piccoli sensilli tricoidei. Il labbro superiore è indistin-

⁽¹⁾ Nell'Europa centrale gli adulti si incontrano secondo gli A. in giugno-luglio (cfr. ad es. **Stand E.** in: **Seitz A., 1913**, op. cit. nota 4 di pag. 279).

⁽²⁾ In annate a primavera particolarmente fredda si possono notare sfarfallamenti di femmine anche verso la meta di giugno.

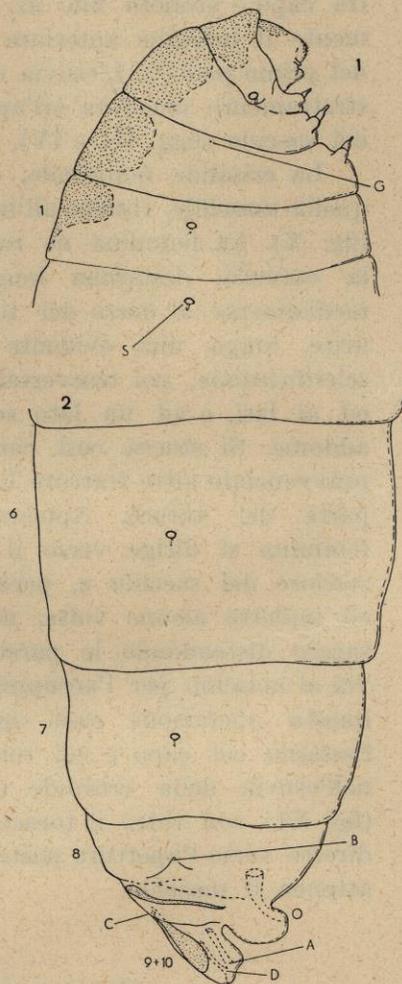


FIG. XIII.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Femmina adulta. — 1. Parte anteriore del corpo. — 2. Parte posteriore: A, apertura anale; B, punto di invaginazione del breve e membranoso apodema dell'8° urite; C, apodema dell'ultimo urite; D, gonotrema o ostio di ovideposizione; G, stigmi toracici abortiti; O, ostio di copulazione; S, stigmi 1, 6, 7, 8 e 9 + 10, uriti 1°, 6° 7°, 8° e 9° + 10°.

to ed i gnatiti appaiono ridotti o subatrofici e inadatti alla presa del cibo. L'apertura boccale è però morfologicamente aperta. Le mandibole sono piccole, rappresentate ciascuna da una sorta di areola un poco sclerificata, formata come si vede nel disegno, e provvista all'interno di un apodema. Il complesso maxillo-labiale risulta vistoso, membranoso, con una fascia mediale longitudinale un poco rilevata e fornito di un apodema mediale di modeste dimensioni. Il torace (fig. XIII) porta una placca dorsale sclerificata per ciascun segmento, un paio di stigmi protoracici ed un altro paio metatoracici, subatrofici (ad apertura oblitterata). È privo di ali e provvisto di zampe (fig. XV, 4) ridotte e formate da 4 o 5 parti poco distinte (5 se si considera la piccolissima formazione digitiforme distale) e costituite come si nota nella figura. L'addome membranoso (fig. XIII) provvisto come il torace di brevissime e sparse setole, porta 7 paia di stigmi, una placca sclerificata al dorso del primo urite, due placchette pure sclerificate sottili al dorso ed ai

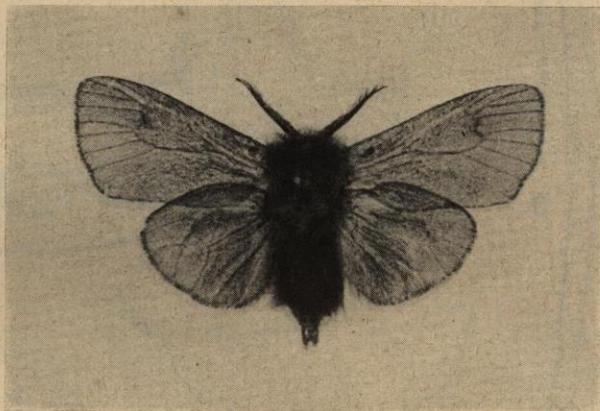


FIG. XIV.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Maschio adulto.
(Ingr. 5,8 volte).

lati (una per parte) del 7° ed infine altre placchette dorsali all'ultimo (9°+10°). L'« ostium bursae » sbocca all'8° urosterno anteriormente ad una breve e grossa sporgenza digitiforme. Il gonotrema propriamente detto (« ostio di ovideposizione ») e l'apertura anale risultano ravvicinati e racchiusi in una piccola invaginazione situata all'estremità caudale dell'ultimo urite.

Le femmine non si nutrono e vivono più a lungo se non sono state fecondate. In allevamento infatti esemplari vergini sono rimasti in vita per 7-8 giorni, senza mai abbandonare l'interno dell'esuvia crisalidale, fuorchè negli ultimi due giorni, durante i quali apparivano di quando in quando col capo e col torace fuori dall'apertura posteriore del sacco. Eseguono questi spostamenti abbastanza celermente e rientrano nelle esuvie con altrettanta velocità e facilità, compiendo movimenti vermicolari consistenti nell'armonico susseguirsi di un parziale rientro telescopico con successivo stiramento degli uriti; e restringimento del diametro, nonchè allungamento e susseguente allargamento e raccorciamento degli stessi. Se l'attesa del maschio è stata inutile la femmina abbandona, quasi sempre di notte, il sacco senza deporre le uova, per poi morire, giunta all'esterno, dopo due o tre giorni, se all'ombra, ed ancor prima, se esposta ai raggi del sole. La fem-

mina che si è accoppiata vive molto meno: muore infatti subito dopo aver deposto le uova. Appena sfarfallata possiede un notevole potere attrattivo

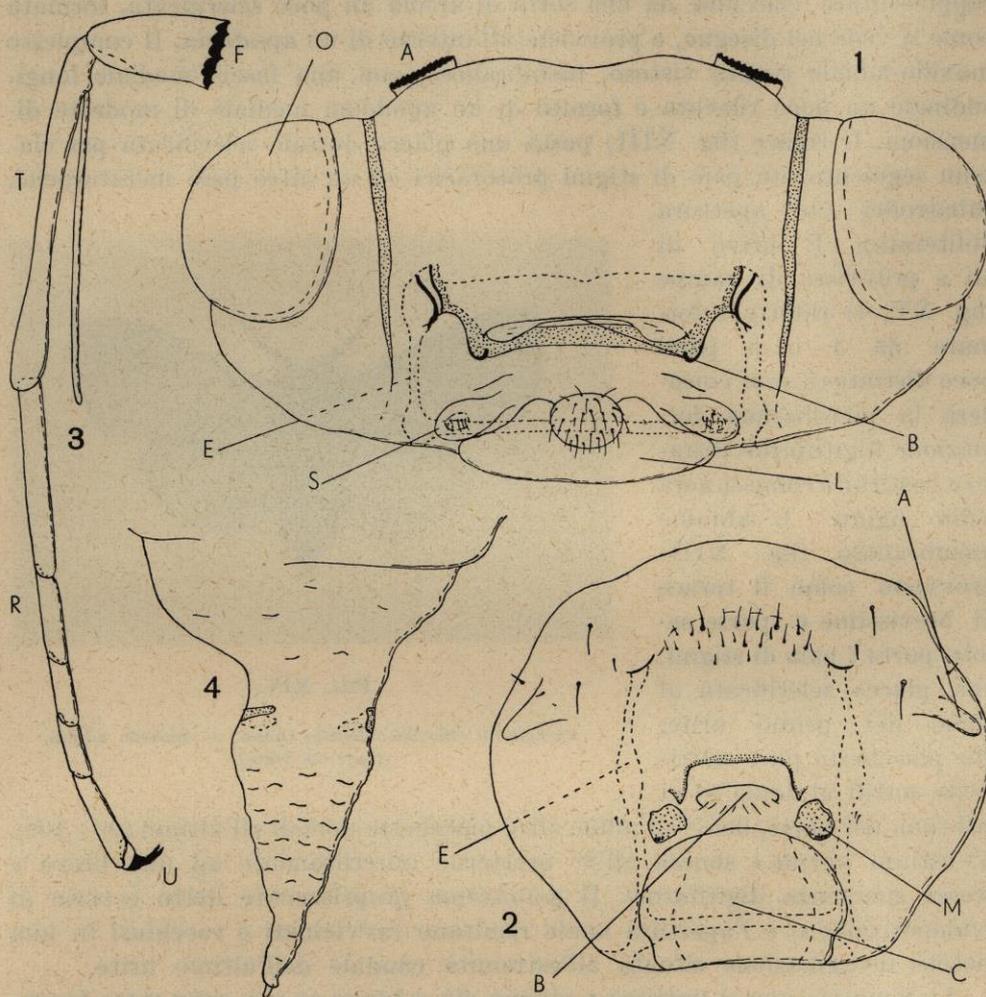


FIG. XV.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — 1. Capo di maschio adulto visto di faccia (tra le appendici tegumentali sono disegnate solo alcune brevi setole. Le antenne sono troncate ad arte). — 2. Capo di femmina adulta visto di faccia. — 3. Metà distale della zampa protoracica destra di maschio adulto. — 4. Zampa mesotoracica, vista dal lato esterno, di femmina adulta: *A*, antenne; *B*, apertura boccale; *C*, complesso maxillo-labiale; *E*, tentorio; *F*, femore; *L*, labbro inferiore; *M*, mandibole; *O*, occhi (non sono disegnate le corneole); *R*, tarso; *S*, ?maxille; *T*, tibia; *U*, unghie.

in riguardo al maschio, che però va gradatamente perdendo man mano si allontana il momento dello sfarfallamento. Una femmina sfarfallata da 3 o 4 giorni praticamente non attira più nessuno.

Il maschio (fig. XIV), che misura circa 22 mm., di apertura delle ali anteriori, ha una costituzione normale, è infatti alato e fornito di zampe

con tarsi normalmente 5 articolati (fig. XV, 3). Il capo (fig. XV, 1) possiede gli occhi, è privo di ocelli e provvisto di vistose antenne bipettinate e di un ben differenziato tentorio. L'apparato boccale è però ridotto, incapace di assumere cibo, nonostante che l'apertura boccale sia morfologicamente aperta. Il labbro superiore è indistinto; le ?mascelle⁽¹⁾ sono ridotte a due piccole aree subovalari, leggermente rilevate e provviste di alcune brevi setole; il labbro inferiore è ampio, membranoso e porta all'apice distale una prominente subsferoidale articolata che sopporta alcune setole lunghette. L'ad-

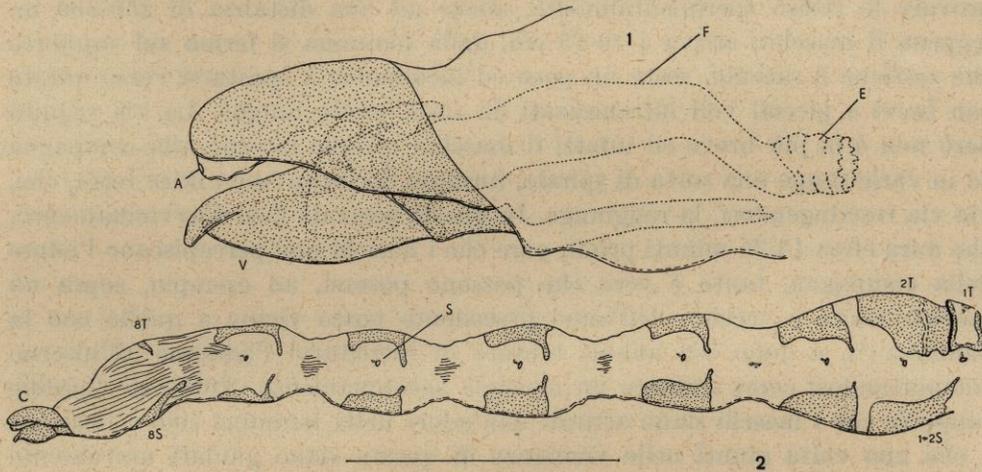


FIG. XVI.

Pachythelia villosella villosella Ochsh. — Maschio adulto. — 1. Apparato copulatorio visto di lato. — 2. Addome con gli uriti integralmente evaginati. La linea orizzontale rappresenta allo stesso ingrandimento, la lunghezza dell'addome ad uriti invaginati: *A*, ano; *C*, apparato copulatore; *E*, canale eiaculatore; *F*, fallo; *S*, stigmi; *V*, valve; 1 + 2 *S* e 8 *S*, 1° + 2° e 8° urosterno; 1 *T*, 2 *T* e 8 *T*, 1°, 2° e 8° urotergo.

dome (fig. XVI, 2) presenta una particolare conformazione legata, come si vedrà più avanti, a strane modalità di accoppiamento. Normalmente invaginato appare breve, ma prima della copula viene integralmente estroflesso e disteso fino ad avere una lunghezza circa 3 volte e mezzo, od anche 4, maggiore di quella iniziale. Tale notevole allungamento è reso possibile dallo straordinario sviluppo di tutte le membrane intersegmentali, ad esclusione solamente di quella posta fra il 1° ed il 2° urite (questi due segmenti sono al ventre addirittura fusi fra loro). L'apparato copulatorio è di fabbrica abbastanza semplice come si vede nella figura XVI, 1 annessa.

Le farfalle volano per poche ore, generalmente nel pomeriggio prima di sera, dalle 17 alle 19, ma anche durante il mattino, dalle 7 alle 11. Procedono lenta-

(1) Se queste appendici rudimentali sono effettivamente le mascelle, le mandibole mancherebbero ed esisterebbe una sensibile e sostanziale differenza fra l'apparato boccale del maschio e quello della femmina.

mente a zig-zag battendo fortemente le ali, tanto da dare l'impressione che i loro movimenti siano esagerati rispetto agli spostamenti effettuati. In riposo le ali vengono tenute piegate a tetto e le anteriori ricoprono integralmente le posteriori.

ACCOPPIAMENTO

Le femmine puberi possono attirare i maschi, secondo quanto ho potuto provare io stesso sperimentalmente, anche ad una distanza di 250-300 m. Appena il maschio arriva a 10-15 cm. dalla femmina si ferma sul supporto che sostiene il sacco, sosta un poco ed incomincia a spostarsi verso questo con brevi e piccoli voli inframezzati da soste molto lunghe. La via seguita però non è la più breve ed infatti il maschio compie intorno alla compagna ed in varie tappe una sorta di spirale, formata da tante brevi linee rette, che, via via restringendosi, la raggiunge. In questa seconda fase d'avvicinamento, che dura circa 15-25 minuti primi, pare che i maschi non percepiscano l'odore della compagna, tanto è vero che possono posarsi, ad esempio, sopra un sacco vuoto e vecchio dell'anno precedente posto vicino a quello con la femmina ⁽¹⁾, e dopo 8-9 minuti tentare di introdurre l'addome all'interno comportandosi come durante un normale accoppiamento. Tutto ciò farebbe supporre che i maschi siano attirati dall'odore della femmina solo a distanza e che una volta giunti nelle vicinanze di questa siano guidati unicamente dalla vista.

Appena il maschio giunge sul sacco contenente la femmina si riposa per alcuni minuti (3-4 e a volte anche più), poi introduce l'addome, che viene gradualmente estroflesso, all'interno mantenendosi con l'asse del corpo quasi perpendicolare a quello del sacco stesso e battendo alcuni colpi d'ala per aiutarsi. Dopo 1-1,30 minuti primi esso assume con leggeri movimenti la definitiva posizione di copula e cioè porta l'asse del corpo nella stessa direzione di quello del sacco (l'addome giunge così ancora più all'interno), staccando da questo le zampe e rimanendo sospeso nel vuoto. Entro il sacco l'addome del maschio penetra fra il corpo della femmina che sporge col capo, torace ed alcuni uriti dall'esuvia della crisalide e le pareti di questa e raggiunge con l'estremità terminale l'« ostium bursae ». L'accoppiamento dura 7-8 minuti primi. Terminato che sia il maschio afferra di nuovo con le zampe il sacco femminile e con qualche leggero battito d'ala ed alcuni movimenti del corpo estrae quasi completamente l'addome, introflettendo i vari uriti di pari passo. Rimane poi fermo per circa mezzo minuto con l'estremità posteriore del corpo entro il sacco ed infine si libera del tutto.

Con ogni probabilità un maschio feconda svariate femmine.

(1) Naturalmente non può escludersi, a priori, che l'odore della femmina possa permanere per un certo tempo nel sacco, dopo la fuoriuscita dell'insetto.

Dopo l'accoppiamento il tubo sericeo posteriore del sacco, a causa dei movimenti e della pressione esercitata dal maschio durante la copula, risulta schiacciato ad organetto ed accartocciato. Sarebbe in queste condizioni impossibile ad un altro maschio introdurre nell'interno l'addome e disturbare la femmina che inizia, in clausura, l'ovideposizione.

OVIDEPOSIZIONE

Le ovideposizioni si iniziano 24 ore circa dopo l'accoppiamento e si verificano dalla metà di maggio ai primi di giugno. Alcune femmine però, fecondate da maschi sfarfallati precocemente, possono deporre le uova anche al termine della prima decade di maggio. Poco prima della ovideposizione la femmina presenta il corpo vistosamente dilatato dagli ovaroli che occupano quasi completamente torace ed addome. Le femmine depongono le uova (ovoidali, lunghe circa 0,80 mm., a corion liscio e di color giallo chiaro), uscendo gradatamente dalla esuvia crisalidale, nell'interno di questa ⁽¹⁾, insieme con un liquido colleterico bianco gialliccio che solidifica, avvolgendo completamente ciascun germe. L'esuvia viene riempita per circa 3/4 della sua lunghezza. Una sola femmina depone molte uova, poco più o poco meno di mezzo migliaio. Ne ho contate come massimo 636. Terminata l'ovideposizione la femmina, con l'addome piccolo e grinzoso, abbandona il sacco per morire poco dopo. Si rinviene allora all'interno dell'involucro l'esuvia della crisalide ripiena di uova nonchè, all'estremità posteriore di questa ed ancora ad essa attaccata, l'esuvia della larva dell'ultima età e, verso l'apertura posteriore, una sorta di lasso tampone di seta, sfilacciata dalla parete del sacco forse dai movimenti dell'addome del maschio durante la copula o della femmina durante la ovideposizione.

INCUBAZIONE DELLE UOVA E SGUSCIAMENTO DELLE LARVE

L'incubazione delle uova dura poco meno di un mese. Le larve neonate permangono entro l'astuccio materno per un giorno o poco più, dopo di che lo abbandonano in poche ore per l'apertura posteriore. Entro l'esuvia della crisalide rimangono così parte degli esili corion (alcuni sono divorati dalle larve), alcune uova rinsecchite (generalmente il 2-4%), qualche larva morta (1,6-2% come massimo), il tutto inglobato da una sorta di rada ragnatela, che è ciò che rimane della sostanza colleterica che avvolgeva ciascun uovo.

(1) HEATH (Heath J., 1946, op. cit. nota 1 di pag. 278) ha creduto di vedere nella esuvia della crisalide della *P. villosella nigricans* Curt. la cuticola della femmina e di conseguenza pensò che la femmina stessa trattenesse all'interno del suo corpo le uova per poi morire entro il sacco. Questo autore ammette però che tale strano comportamento potrebbe anche non essere la regola, dato che TUTT (Tutt J. W., 1900, op. cit. nota 1 di pag. 278) riporta che la femmina della stessa sottospecie depone le uova entro la vecchia esuvia crisalidale.

COMPARAZIONE FRA L'ADDOME DEL MASCHIO E DELLA FEMMINA DI *Pachythelia villosella villosella* OCHSH. E QUELLO DI AMBEDUE I SESSI DI UN ALTRO PSICHIDE (*Fumea crassiorella* BRUAND) A DIVERSISSIME MODALITÀ DI ACCOPPIAMENTO E DEPOSIZIONE DELLE UOVA

Si è già visto che nella *Pachythelia villosella villosella* Ochsh. la costituzione dell'addome della femmina, nonchè quella del maschio, è legata



FIG. XVII.

Fumea crassiorella Bruand. — Femmina adulta con l'ovopositore di sostituzione estroflesso. (Ingr. 11 volte).

a particolari modalità di accoppiamento. In vari Psichidi, e precisamente nei rappresentanti di due sottofamiglie (*Talaephorinae* e *Fumeinae*), troviamo comportamenti etologici e morfologici del tutto diversi. Vediamo di riassumerli brevemente prendendo come esempio la *Fumea crassiorella* Bruand, ormai nota dal punto di vista biologico ⁽¹⁾.

La femmina di *F. crassiorella* Bruand (fig. XVII) è fornita di grossi occhi composti, di antenne lunghette, sottili e moniliformi, di apparato boccale ridotto, di zampe bene sviluppate (con tarsi cinque-articolati) e adatte alla deambulazione ed infine di ali subatrofiche e ridotte a piccolis-

(¹) La biologia di questa specie è stata studiata da MATTHES. Cfr.:

Matthes E. — *Zur Fortpflanzungsbiologie eines Schmetterlings* (*Fumea crassiorella* Bruand). - Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra, n. 182, 1947, pp. 1-41, tav. I.

» » — *Der Einfluss der Fortpflanzung auf die Lebensdauer eines Schmetterlings* (*Fumea crassiorella*). - Z. vergl. Physiol. Berlin, vol. XXXIII, 1951, pp. 1-13, 2 figg.

» » — *Die bei « Fumea crassiorella » (Lep. Psychidae) vor der Metamorphose stattfindende Drehung als Beispiel einer autonomen Instinkthandlung.* - Z. Tierspsychol., Berlin, vol. X, 1953, pp. 12-24, 19 figg.

» » — *Beobachtungen und Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Lage der Schlüppperiode bei Fumea crassiorella.* - Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra, n. 227, 1955, pp. 1-15.

» » — *Metamorphosedauer und Synchronie des Schlüpfens bei Fumea crassiorella* (Lepidopt., Psychidae). - Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra, n. 232, 1955, pp. 1-28.

sime squame. L'addome (fig. XVIII, 1) presenta i due uriti terminali particolarmente costruiti e diversissimi da quanto si rinviene nella *Pachythelia*. Infatti essi appaiono di diametro notevolmente ridotto e gradatamente minore man mano si procede all'indietro. In particolare l'ottavo è breve, possiede una plac-

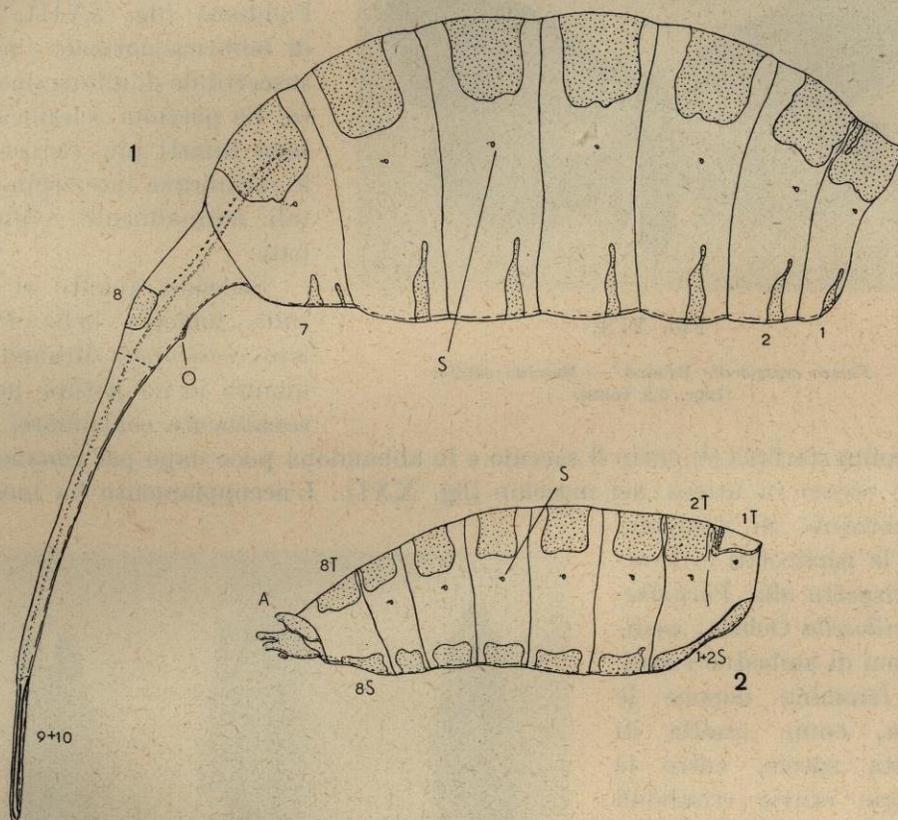


FIG. XVIII.

Fumeca crassiorella Bruand. — 1. Addome di femmina adulta con gli uriti integralmente evaginati. — 2. Addome di maschio adulto con gli uriti integralmente evaginati: *A*, apparato copulatorio; *O*, « ostio di copulazione »; *S*, stigmi; 1 + 2 *S* e 8 *S*, 1° + 2° e 8° urosterno; 1 *T*, 2 *T* e 8 *T*, 1°, 2° e 8° urotergo; 1, 2, 7, 8, 9 + 10, 1°, 2°, 7°, 8°, 9° + 10° uriti.

chetta dorsale sclerificata, due esili apodemi ed è unito al precedente da una vistosa membrana; l'ultimo (9° + 10°) è molto allungato di diametro ridotto e fornito di due listerelle dorsali e di altre due ventrali sclerificate (queste ultime sono unite fra loro cefalicamente da una breve fascia trasversale pure sclerificata) e di due sottili e lunghi apodemi che si spingono fin entro il 7° urite. Tale ultimo segmento si unisce all'8° con una lunghissima membrana, come si vede dalla fotografia e dal disegno annesso. Si forma così un ovopositore di sostituzione notevolmente sviluppato.

Il maschio (fig. XIX), contrariamente a quanto si rinviene nella *Pachythelia villosella* Ochsh. e pur assomigliando in linea generale per le altre

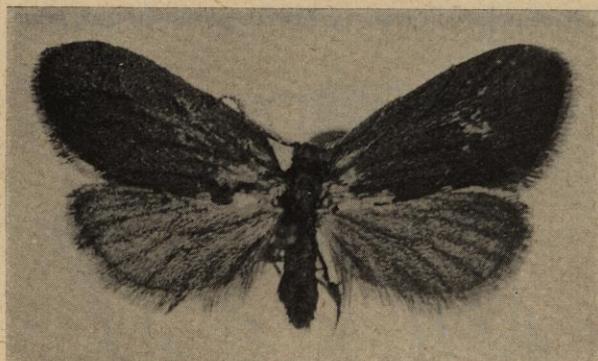


FIG. XIX.

Fumea crassiorella Bruand. — Maschio adulto.
(Ingr. 5,8 volte).

regioni morfologiche del corpo a quello di questa ultima specie, possiede l'addome (fig. XVIII, 2) di fabbrica normale e non suscettibile di allungamento. Le porzioni sclerificate sono infatti più vistose e le membrane intersegmentali normalmente sviluppate.

Secondo quanto si sa sulla biologia della *Fumea crassiorella* Bruand e quanto io ho potuto personalmente controllare, la

femmina sfarfalla ⁽¹⁾ entro il sacco e lo abbandona poco dopo per rimanere sullo stesso in attesa del maschio (fig. XXI). L'accoppiamento ha luogo all'esterno. Si spiegano così le particolari e diverse, rispetto alla *Pachythelia villosella* Ochsh., costituzioni di ambedue i sessi. La femmina depone le uova, come quella di questa specie, entro le proprie esuvie crisalidali racchiuse nell'interno del sacco, ma rimanendo all'esterno. A questo riguardo conviene riferirsi al descritto, allungatissimo ovopositore di sostituzione.

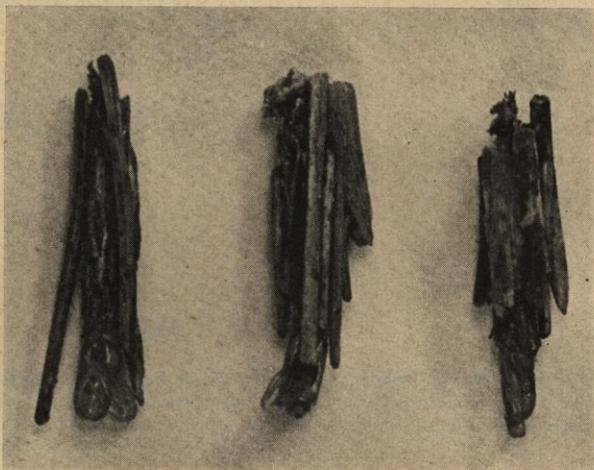


FIG. XX.

Fumea crassiorella Bruand. — Sacculi di larve maschili, formati da piccoli pezzetti di steli di Graminacea spontanea, con l'esuvia crisalidale fuoriuscente per metà dall'apertura posteriore. (Ingr. 3,7 volte).

Vediamo pertanto che la *Pachythelia villosella* Ochsh. e la *Fumea crassiorella* Bruand raggiungono lo stesso fine (deposizione delle uova nell'interno del sacco entro

(¹) In Emilia il maggior numero delle femmine sfarfallano nella seconda decade di maggio.

le esuvie crisalidali), pur presentando modalità di accoppiamento e di ovideposizione totalmente diverse. È con ciò sono in correlazione particolari adattamenti morfologici: un allungamento dell'addome del maschio di *Pachythelia villosella* ed un allungamento della stessa regione del corpo della femmina di *Fumea crassiorella*.

RIASSUNTO

In questa memoria l'autore espone le ricerche da lui condotte sulla etologia della *Pachythelia villosella villosella* Ochsh. riferendo dettagliatamente sul comportamento delle larve, costruzione e struttura del sacco, impupamento, costituzione delle crisalidi maschile e femminile, sfarfallamento, costumi e costituzione degli adulti, accoppiamento, ovideposizione, incubazione delle uova e sgusciamiento delle larve, nonché sulla geonemia della specie e sulle piante che ospitano le larve.

L'etologia della *P. villosella villosella* Ochsh. può così brevemente riassumersi.

Le larve si rinvengono di norma alla fine di maggio e durante gran parte di giugno. Già al termine della prima età, quando hanno cioè circa poco più di una settimana di vita, ornano il loro sacco con pezzetti di steli verdi di Graminacee, comportandosi però in due maniere diverse secondo il sesso. Quelle femminili scelgono infatti steli molto sottili, li tagliano più corti e li dispongono paralleli fra loro; quelle maschili invece ne prelevano di più grossi e lunghi e li sistemano divaricati all'indietro. Le larve passano il primo inverno entro sacculi lunghi 16-17 mm., riprendono la vita attiva al termine dell'inverno o all'inizio della primavera successiva e raggiungono la penultima età in autunno. Trascorrono un secondo inverno racchiuse entro astucci lunghi circa 28-30 mm., iniziano l'attività ai primi di marzo (terzo anno solare di vita), diventano mature, in annate ad andamento stagionale normale, verso la metà di aprile e sono pronte per la metamorfosi dai primi di maggio al 15 circa dello stesso mese. Le larve mature, tanto quelle maschili quanto quelle femminili, si rivoltano prima di incrisalidarsi all'interno del sacco portando il capo verso l'aper-



FIG. XXI.

Fumea crassiorella Bruand. — Femmina neosfarfallata in attesa del maschio sull'estremità posteriore del suo sacco. (Ingr. 11 volte).

tura posteriore. Il periodo pupale dura circa 6 giorni. Al termine di esso la crisalide maschile appare all'esterno del sacco dal tubo sericeo posteriore e subito dopo sfarfalla l'adulto, normalmente alato. La crisalide femminile rimane invece all'interno del sacco. Pure all'interno sfarfalla la femmina, larviforme, catametabolica, anoftalma, attera e con brevi antenne e brevi zampe. Essa, dopo aver allargato il passaggio del tubo sericeo posteriore, distendendone le pareti onde aprire la via al maschio per l'accoppiamento, rientra nella esuvia crisalidale e così sistemata, con tutto il torace fuori ed il capo diretto verso l'apertura posteriore del sacco, rimane in attesa. Il maschio raggiunge il sacco contenente la femmina, introduce l'addome lungamente evaginato, fra il corpo della compagna e le pareti della esuvia crisalidale ed arriva con l'estremità terminale all'«ostium bursae». Dopo 24 ore la femmina depone le uova (circa mezzo migliaio) all'interno dell'esuvia della crisalide.

Al termine del lavoro, in un apposito capitolo, viene confrontata la costituzione dell'addome del maschio e della femmina di *Pachythelia villosella villosella* Ochsh. con quella di ambedue i sessi di un altro Psichide, la *Fumea crassiorella* Bruand, a diversissima etologia, mettendo in evidenza che la *P. villosella* Ochsh. e la *F. crassiorella* Bruand raggiungono lo stesso fine (deposizione delle uova nell'interno del sacco entro le esuvie crisalidali), pur presentando modalità di accoppiamento e deposizione delle uova totalmente diverse. Ciò è in correlazione con particolari adattamenti morfologici che portano ad un allungamento dell'addome del maschio di *Pachythelia* ed all'allungamento della stessa regione del corpo della femmina di *Fumea*.

S U M M A R Y

In this paper the author describes his researches on the ethology of *Pachythelia villosella villosella* Ochsh. reporting with full particulars the larval behaviour, construction and structure of the sacculi, pupation, constitution of the male and female chrysalides, eclosion of the imago, habits and constitution of the adults, copulation, oviposition, duration of the egg state, and eclosion from the egg and also the geographic distribution of the species and plants sheltering its larvae.

Therefore the ethology of *P. villosella villosella* Ochsh. can be briefly so resumed.

Usually the larvae can be found at the end of May and during the most part of June. Indeed at the end of the first stadium, when the larvae are about one week older, they set their sacculi with bits of green stems of grasses, exhibiting, however, two different behaviours according their sex. The female larvae take up really very thin stems which they cut into shorter pieces and set side by side; the male larvae, instead, pick up thicker and longer stems which are settled diverging backwards. The larvae spend their first winter time within sacculi 16-17 mm. in length, resume the active life at the Winter end or at the beginning of the next Spring and reach the last but one instar in Autumn. They spend another winter within cases 28-30 mm. in length, begin their activity at the beginning of March (this is the third life solar year) and, in the years, when the season runs normally, become full-grown by the middle of April and are ready for metamorphosis from the beginning to about the middle of May. Before pupating both the male and female fullgrown larvae turn within the sacculi putting their heads towards the back opening. The pupal period lasts about six days; at the end of it the male chrysalis appears outside the sacculi from the hind silk tube and just afterwards the imago, which is usually winged, emerges. The female chrysalis, instead, remains within the sacculi. The female imago also which is larviform, catametabolous, anophtalmos, apterous, with short antennae and legs remains within the sacculi. After it has enlarged the passage of the hind silk tube, extending its walls in order to make a way for the male, for coupling, it comes again into its chrysalidal exuvia and so settled, having its thorax outwards and its head towards

the saccule back opening, remains waiting. The male reaches the saccule containing the female and introduces its abdomen much evaginated in length between the mate body and the walls of the chrysalidal exuvia, reaching the « ostium bursae » with its terminal end. After 24 hours the female lays eggs (about half a thousand) within the chrysalidal exuvia.

At the end of this work in a special chapter the constitution of the male and female abdomen of *Pachythelia villosella villosella* Ochsh. is compared with the constitution of both sexes of another Psychid, *Fumea crassiorella* Bruand having a very different ethology, putting in evidence that, though *P. villosella* Ochsh. and *F. crassiorella* Bruand have quite different ways of coupling and egg-laying, they reach the same identical object (oviposition in the saccule within the chrysalidal exuvia). This is correlated with peculiar morphological adaptations which have caused the elongation of the male abdomen of *Pachythelia* and the elongation of the same body region of the females of *Fumea*.