

PROF. DOTT. MARIA MATILDE PRINCIPI

Aiuto nell'Istituto di Entomologia dell'Università degli Studi di Bologna

Ricerche di morfologia e di etologia su di un Dittero Cecidomiide galligeno, la "Putoniella marsupialis" F. Loew, vivente su piante del gen. "Prunus".

PRIMI RISULTATI

La *Putoniella marsupialis* F. Loew è una specie diffusa in quasi tutta l'Europa ed è nota altresì per la nostra Penisola, dove tuttavia essa appare poco frequente. Le sue piante ospiti segnalate sono il *Prunus domestica* L., il *P. domestica insititia* L. ed il *P. spinosa* L. (1). Io l'ho veduta svilupparsi altresì su *Prunus Persica* Stok. e su *P. Armeniaca* L.

Fin dal 1874 KALTENBACH descrive sommariamente le larve e le galle di questa specie, sotto il nome di *Cecidomyia pruni*. Nel 1875 LOEW, sotto lo stesso nome, dà l'illustrazione della galla. Il medesimo Autore, nel 1889, chiama la specie *Diplosis marsupialis*, ne descrive gli adulti, la larva, ed illustra la galla. Successivamente il Cecidomiide è trattato, per quanto riguarda i caratteri discriminativi della larva, da RÜBSAAMEN (1891); della larva, della pupa e degli adulti, da KIEFFER (1913); e nuovamente della larva, da RÜBSAAMEN ed HEDICKE (1926).

Le poche notizie che abbiamo sulla sua etologia sono riportate da LOEW (1889), KIEFFER (1913), PICARD (1919), BARNES (1948), NIBLETT (1951), ecc. Recentemente, in una nota preventiva (PRINCIPI, 1956), io ne ho brevemente esposto il ciclo ed i comportamenti più interessanti, osservati nei dintorni di Bologna negli anni compresi dal 1949 al 1957.

MORFOLOGIA.

Nell'esame degli stadi preimmaginali e degli adulti non intendo qui soffermarmi nel rilievo di quei caratteri morfologici aventi principalmente un valore specifico. Per ciò occorrerebbe, d'altra parte, una ricerca comparata su

(1) Per quanto riguarda la distribuzione geografica e le piante ospiti cfr.: MONCREAFF (1870-71), TRAIL (1877-78), BINNIE (1878), MASSALONGO (1893), BALDRATI (1900), KIEFFER (1901), TROTTER e CECONI (1904), CONNOLD (1909), BAYER (1914), BAGNAL ed HARRISON (1918), PICARD (1919), BARNES (1948), ZANGHERI (1950), NIBLETT (1951), PRINCIPI (1956), ecc. .

altri rappresentanti del gruppo. Desidero piuttosto mettere in evidenza quelle conformazioni, che presentano un certo valore in rapporto con la

loro funzione da un punto di vista generale e l'investigazione delle quali è tuttora limitata nella famiglia ad un numero assai scarso di specie.

ADULTO. — Per quanto riguarda l'adulto limiterò pertanto il mio studio all'apparato boccale (che nei due sessi non offre differenze) e, per le femmine, in rapporto con le modalità dell'ovideposizione, alla conformazione degli ultimi uriti.

Apparato boccale. Le interpretazioni delle varie parti date dagli Autori ⁽¹⁾, che hanno studiato tale apparato in specie diverse, non so-

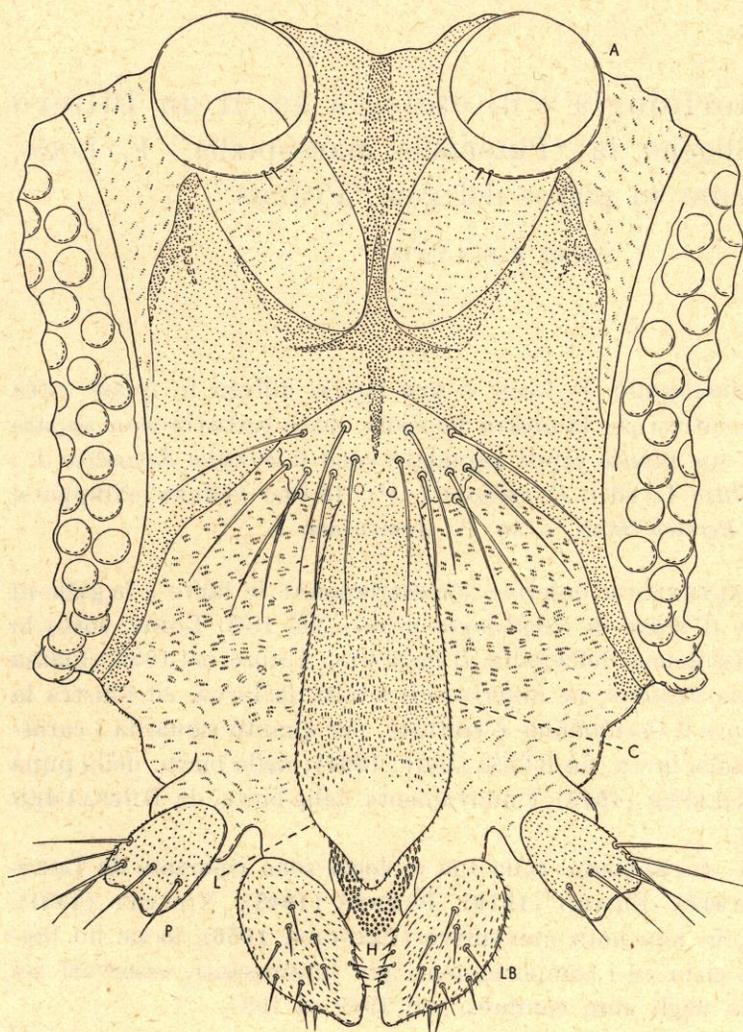


FIG. I.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Adulto. — Porzione del capo, vista di fronte: A, primo articolo delle antenne; C, clipeo; H, prefaringe; L, labbro superiore; LB, lobi del labbro inferiore; P, primo articolo dei palpi mascellari. (Secondo gli A.A.).

no sempre in accordo. Si tratta di un apparato boccale atto a succhiare, non perforante ⁽²⁾ e, nella specie in esame, costituito come segue.

⁽¹⁾ Tra quelli consultati ricordo: PETERSON (1916), RICCHELLO (1930), VENTURI (1938), MELIS (1938), ROBERTI (1946 e 1953), FREDIANI (1955), DI MARTINO (1955).

⁽²⁾ Gli adulti di *Putoniella marsupialis* hanno succhiato avidamente, in cattività, gocce di acqua e miele.

Nel capo, che è ipognato, si distingue anteriormente (e inferiormente alle aree dove si inseriscono le antenne) una regione membranacea relativamente ampia, medialmente interrotta da uno sclerite allungato, subfusiforme, un poco pigmentato e provvisto di microtrichi, dai margini laterali del quale dipendono due apodemi longitudinali ⁽¹⁾ prolungantisi per breve tratto in basso. Superiormente tale sclerite si allarga, senza alcuna visibile interruzione, in un'area pure un poco sclerificata, fornita di 12-14 setole assai vistose, ben delimitata dalla regione sclerificata, con apodema longitudinale, che sopporta le antenne ⁽²⁾. Inferiormente si continua, invece, con una prominenza membranacea lobi-forme, attenuata alla estremità libera, che, ai lati ed all'apice, è rivestita da minutissime formazioni tegumentali appuntite, e che gli Autori, in accordo, interpretano

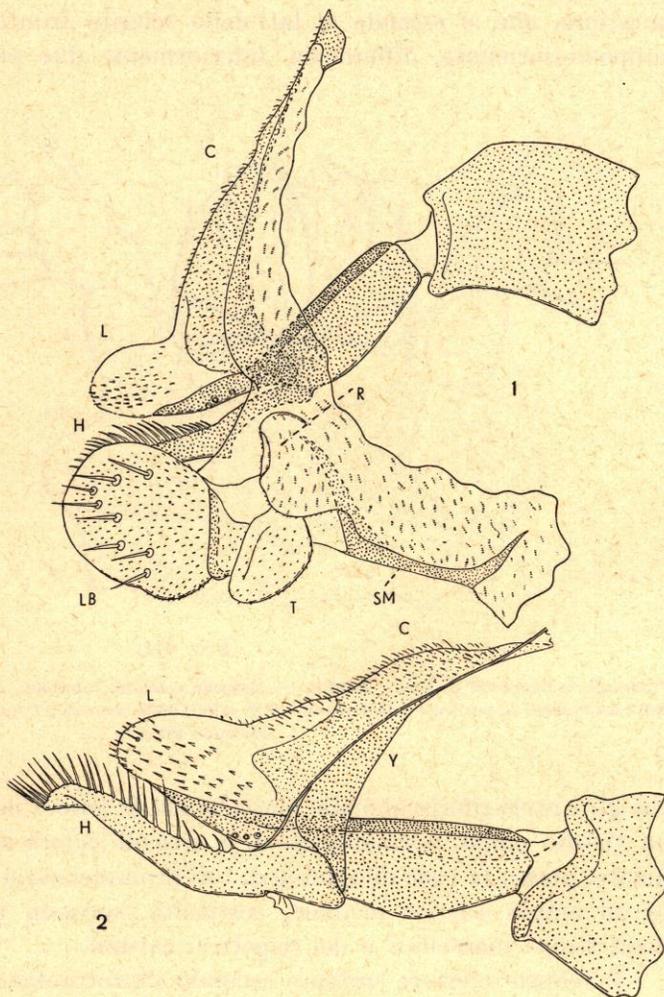


FIG. II.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Adulto. — 1. Porzione anteriore del capo, vista di profilo. — 2. Labbro superiore, clipeo, prefaringe e prima porzione del canale alimentare, visti di profilo: C, clipeo; H, prefaringe; L, labbro superiore; LB, lobi del labbro inferiore; R, porzione delle mascelle (sono asportati i palpi); SM, stipiti delle mascelle; T, porzione del labbro inferiore (mento); Y, apodema. (Secondo gli A.A.).

⁽¹⁾ « Tormae » di PETERSON.

⁽²⁾ Lo sclerite mediale risulterebbe dalla fusione della fronte con il clipeo, secondo PETERSON; corrisponderebbe al solo clipeo secondo ROBERTI. La regione che sopporta le antenne è indicata come « vertice » da PETERSON; sarebbe la fronte secondo ROBERTI.

come labbro superiore. Nella sua faccia interna (nel « palato » cioè) si osservano alcune formazioni placoidee irregolarmente distribuite.

Nell'apparato non vi è traccia di mandibole. L'ampia regione mebranacea anteriore, che si estende ai lati dello sclerite fronto-clipeale e si continua subposteriormente, differenzia inferiormente due prominenze simmetriche,

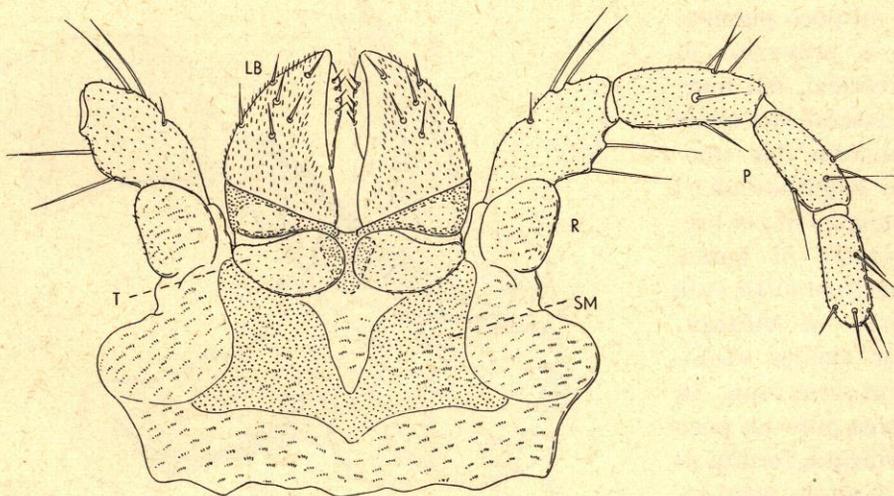


FIG. III.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Adulto. — Mascelle e labbro inferiore: LB, lobi del labbro inferiore; P, palpi mascellari; R, porzione delle mascelle; SM, stipiti delle mascelle; T, porzione del labbro inferiore (mento) (Secondo gli A.A.).

che gli Autori riferiscono alle mascelle del 1° paio. Ciascuna prominenza porta un vistoso palpo, normalmente di 4 articoli (talora soltanto di 3). Posteriormente, presso la base di ognuna di tali prominenze, si spingono i rami inferiori di un ampio sclerite mediale, costituito, secondo PETERSON, dalla fusione degli stipiti mascellari e dei rispettivi cardini.

Il labbro inferiore (sempre secondo l'interpretazione data da PETERSON) risulta formato da una porzione membranacea, subtriangolare, compresa tra lo sclerite posteriore sopra nominato, (che ROBERTI riferisce al submento), da due rigonfiamenti, pure membranacei, simmetrici, provvisti di microtrichi (che ROBERTI riferisce al mento), tra i quali si osserva un piccolo sclerite (interno) e, infine, da due grandi formazioni conchiformi (paraglosse di PETERSON) sopportate, ognuna, da una base fornita di rinforzo endoscheletrico. La faccia esterna (aborale) delle formazioni conchiformi porta varie setole ed è rivestita pressochè uniformemente da microtrichi, quella interna (adorale) è in gran parte glabra, con alcune brevi setoline in una porzione rilevata.

La prefaringe è costituita da una sorta di formazione linguiforme, appuntita all'apice, a tegumento un poco sclerificato, provvista marginalmente di

lunghi processi piliformi rivolti anteriormente. Essa sporge per breve spazio oltre il margine del labbro superiore e viene ad essere compresa, con la sua porzione distale, tra le formazioni conchiformi del labbro inferiore. La sua faccia adorale (anteriore) si continua, posteriormente, in corrispondenza del primo tratto del canale alimentare, con una doccia fortemente sclerificata,

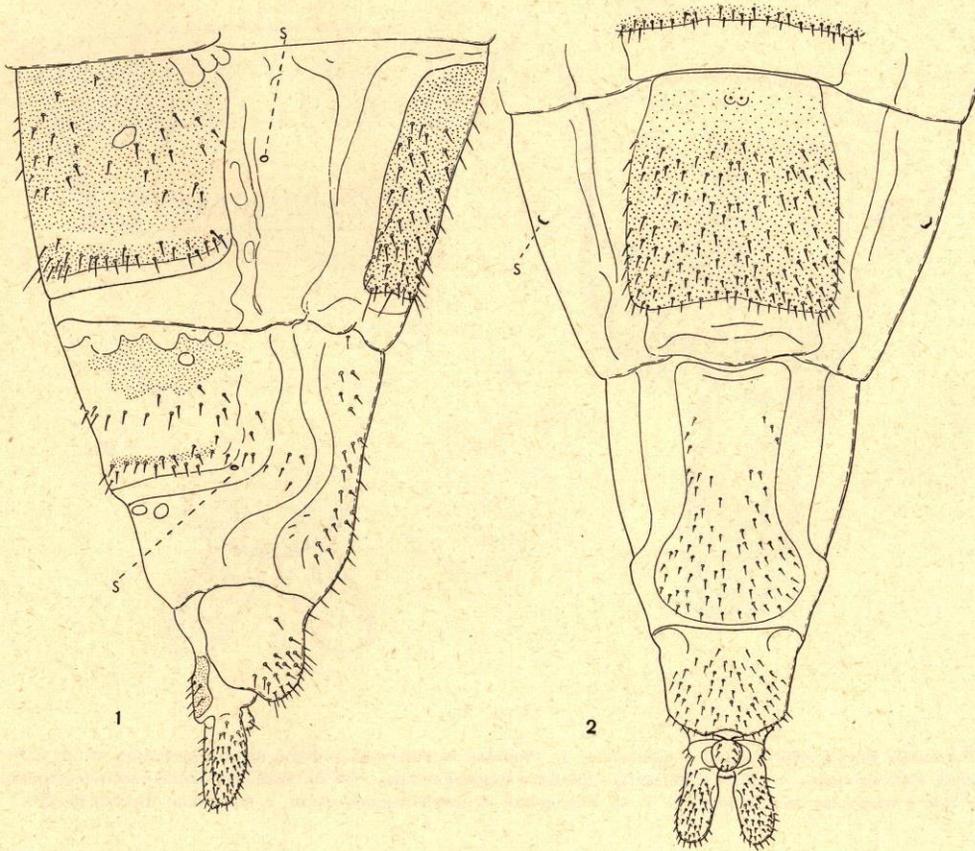


FIG. IV.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Adulto. — 1. Porzione caudale dell'addome di una femmina. Uriti 7°, 8°, 9° e 10°, visti di profilo. — 2. Gli stessi, dal ventre: S, spiracoli tracheali.

interpretata come « basifaringe » da PETERSON, come porzione prossimale della prefaringe da ROBERTI. Segue ad essa una porzione del canale alimentare, con intima assai sclerificata e robusta, da alcuni Autori indicata come faringe, da altri come « pompa esofagea ».

Conformazione degli ultimi uriti nella femmina. È chiaramente messa in evidenza dalle figure. L'8° urite è lungo circa quanto la sua larghezza ed appena di poco più breve del 7°, è di forma tronco-conica, assai attenuato caudalmente. Al dorso, nella metà cefalica, si distingue una regione lievemente

sclerificata, parzialmente pigmentata, provvista di peli distribuiti alcuni in ordine sparso, altri in una serie trasversa presso il margine posteriore. Ventralmente, nella metà caudale del segmento, si vedono alcuni peli in ordine sparso. Un paio di spiracoli tracheali (l'ottavo della serie addominale) è situato ai lati, a circa metà lunghezza dell'urite. Il 9° urite è molto breve,

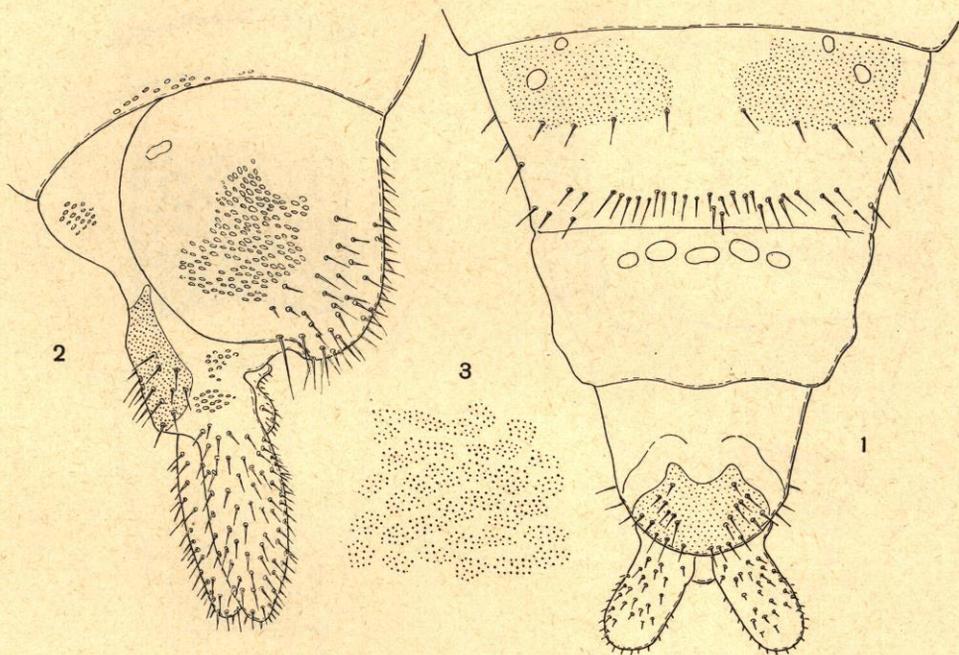


FIG. V.

Putoniella marsupialis F. Lw. - Adulto. — 1. Porzione caudale dell'addome di una femmina. 8°, 9° e 10° uriti, visti dal dorso. — 2. 9° e 10° uriti, a più forte ingrandimento, visti di profilo (la microscultura tegumentale è disegnata solo in parte). — 3. Particolare di detta microscultura, a fortissimo ingrandimento.

dorsalmente presenta un'area sclerificata subtrapezoidale nella metà caudale, fornita di brevi peli. Posteriormente, in posizione ventrale, si apre il gonotrema. Al 10° urite appartengono due formazioni digitiformi, simmetriche, lievemente attenuate all'apice, rivestite di minuti peli, (che ROBERTI, in *Phenobremia aphidimyza* Rond., riferisce al decimo urotergo), presso la base delle quali, in posizione ventrale, si trova l'apertura anale; ed una placchetta ventrale subtriangolare, fornita di minuti peli, (che l'Autore nominato, nella stessa specie, riferisce al decimo urosterno) ⁽¹⁾.

(¹) La conformazione degli ultimi uriti di *Putoniella marsupialis* corrisponde a quella delle specie fornite, secondo la terminologia di KIEFFER (1900 e 1913), di « ovopositore a lamelle ».

Uovo. — La sua forma è messa in evidenza nella figura. Si presenta subcilindrico, allungato, lungo circa mm 0,4, con il corion liscio e, appena deposto, di un bel colore rosso-scarlatta.

LARVA. — *La larva della prima età* è allungata, subcilindrica, lievemente depressa. Appena sgusciata è lunga circa 1/2 mm e di color rosso. Capo assai

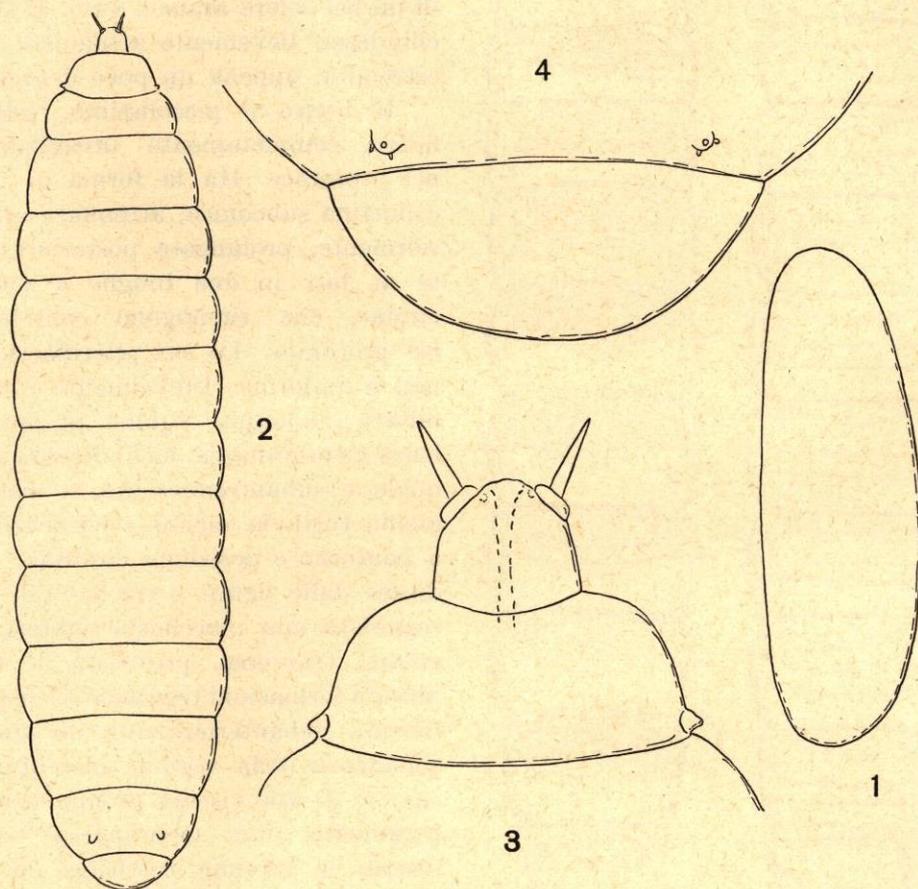


FIG. VI.

Putoniella marsupialis F. Lw. — 1. Uovo. — 2. Larva della 1ª età (dal dorso). — 3. Capo e subsegmento anteriore del protorace della medesima (dal dorso). — 4. 8° e 9° uriti della medesima (dal dorso). (Non sono disegnate le microformazioni tegumentali).

piccolo, con antenne di un unico articolo (secondo l'interpretazione di alcuni Autori) subconico, relativamente vistoso, sopportato da una base membranacea. Il primo subsegmento del torace mostra ai lati, e caudalmente, due piccoli rilievi subconici. Nell'ottavo urite, in corrispondenza di due lievi prominenze tubercoliformi dorsali sublaterali, e presso il margine posteriore del

segmento, si apre l'unico paio presente di spiracoli tracheali. Margine caudale del nono segmento integro e rotondato ⁽¹⁾.

La larva della terza (ed ultima) età, quando è matura, può raggiungere la lunghezza di mm 6,5 ed appare di un bel colore arancio vivo. È subcilindrica, lievemente attenuata alle estremità, appena un poco depressa.

Il capo è piccolissimo, sclerificato, completamente invaginabile nel protorace. Ha la forma di una callottina subconica, attenuata anteriormente, prolungata posteriormente ai lati in due lunghe e sottili lamine, che rimangono contenute nel protorace. La sua sclerificazione non è uniforme. Dorsalmente è delimitata un'ampia regione in prevalenza membranacea, medialmente alla quale, e subanteriormente, si distinguono tuttavia alcune sclerificazioni a contorno e posizione costante, indicate dalle figure, e tra le quali va segnalata una placchetta subrettangolare, trasversa, provvista di due minute formazioni tegumentali papiliformi. Subanteriormente, in corrispondenza della regione membranacea, su di una vistosa prominente di tegumento pure membranaceo, sono inserite le antenne, costituite da un unico articolo (secondo l'interpretazione di alcuni Autori; secondo altri esse sarebbero biarticolate e la prominente membranacea rappresenterebbe il primo articolo), subconico, allungato, differenziante nella faccia anteriore un ampio territorio a con-

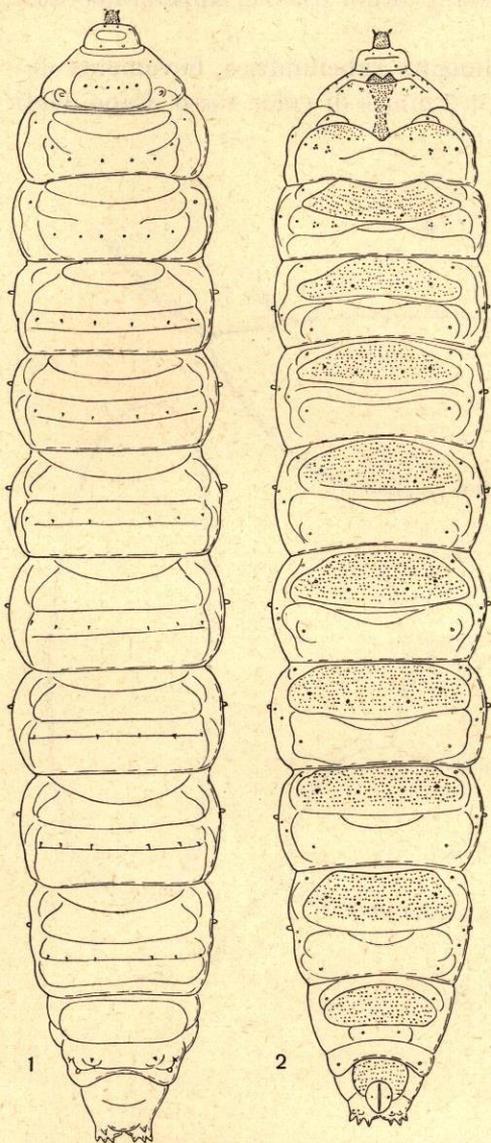


FIG. VII.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Larva della 3^a età.
— 1. Dal dorso. — 2. Dal ventre.

torno subovalare, che ne interessa quasi tutta la lunghezza, e portante all'apice una piccola papilla.

⁽¹⁾ Non sono prese in considerazione le microformazioni tegumentali.

L'apparato boccale appare assai complesso e di non facile indagine in una sola specie. Riporterò qui quanto mi è stato possibile di mettere in evidenza delle parti che lo costituiscono, senza tuttavia intraprendere alcun tentativo di riferimento, per il quale sarebbe perlomeno necessaria una

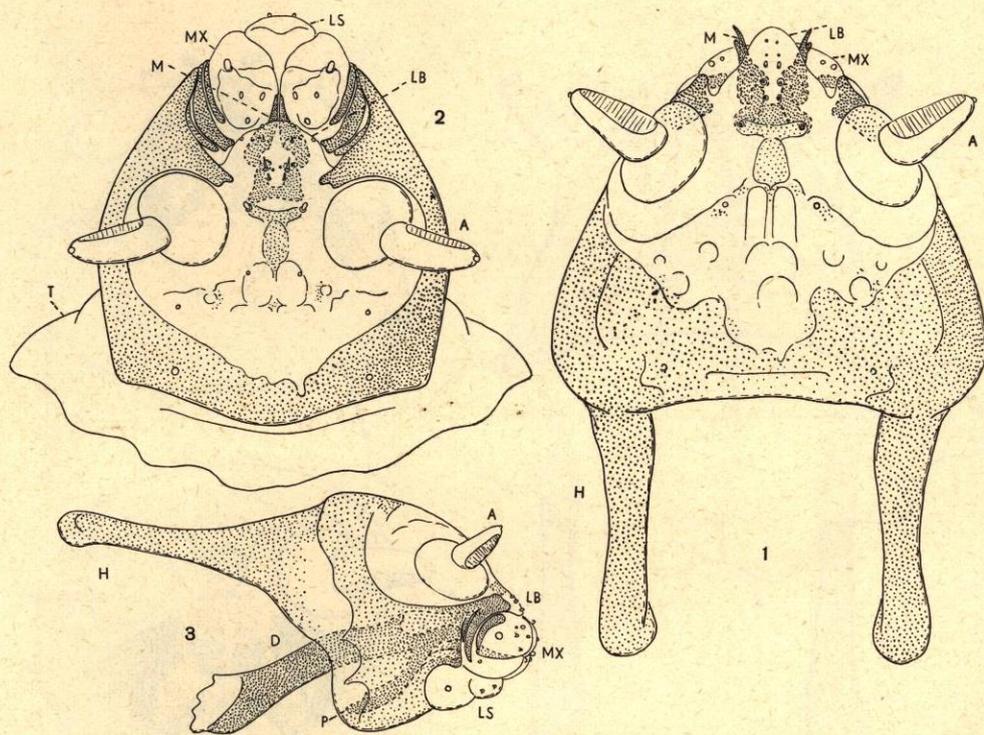


FIG. VIII.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Larva di 3^a età. — 1. Capo, visto dal dorso. — 2. Lo stesso, con porzione del protorace (disegnato con l'estremità anteriore rivolta un poco verso l'alto). — 3. Capo (un poco meno ingrandito dei precedenti) visto di profilo: *A*, antenne; *D*, porzione anteriore del canale alimentare; *H*, prolungamenti laminiformi posteriori del cranio; *LB*, labbro superiore; *LS*, labbro inferiore; *M*, mandibole; *MX*, mascelle; *P*, armatura prefaringea; *T*, protorace. (Secondo gli A.A.).

conoscenza assai dettagliata di tale apparato in un numero sufficiente di rappresentanti della famiglia ⁽¹⁾.

Anteriormente, in posizione dorsale (il capo, infatti, può essere considerato come prognato), si trova una regione debolmente sclerificata, con il margine libero fortemente rotondato, provvista di alcune formazioni papilliformi (se ne distinguono 2 submediali, presso il margine anteriore;

⁽¹⁾ Disponiamo per il momento di conoscenze assai scarse sulla conformazione dell'apparato boccale delle larve dei Cecidomiidi. I lavori di OTTER (1934 e 1938) sono quelli che, per alcune specie, ci forniscono i dettagli maggiori.

2 sublaterali, pure anteriori; 2 mediali posteriori) (1). Subito al di sotto, articolate con i rami di un piccolo ma robusto pezzo sclerificato dorsale, la cui forma rammenta quella di un π rovesciato, si osserva un paio di minute appendici sclerificate, appuntite, provviste presso la base di una prominenza lobiforme,

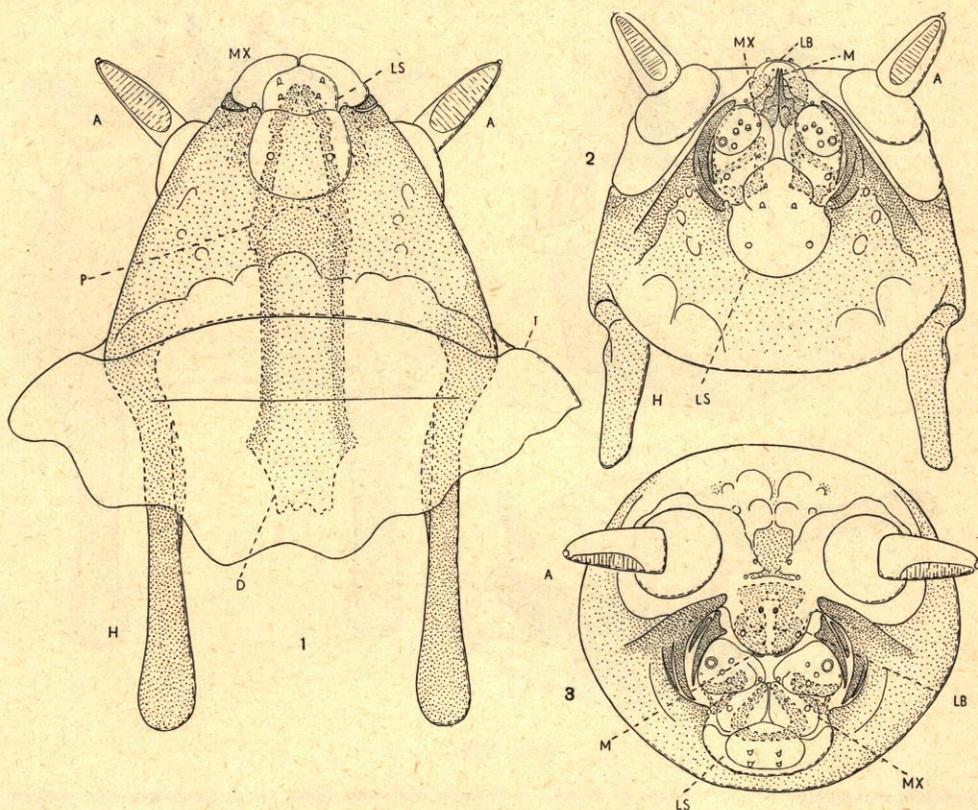


FIG. IX.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Larva di 3^a età. — 1. Capo visto dal ventre (con porzione del protorace). — 2. Capo visto dal ventre con l'estremità anteriore (nella figura) sollevata. — 3. Lo stesso visto di fronte: A, antenne; D, porzione anteriore del canale alimentare; H, prolungamenti laminiformi posteriori del cranio; LB, labbro superiore; LS, labbro inferiore; M, mandibole; MX, mascelle; P, armatura prefaringea; T, protorace.

che con i loro apici sporgono per brevissimo tratto oltre il margine della regione sopra ricordata (2). Ai lati si vedono due vistose protuberanze membra-

(1) L'apparato boccale di *Putoniella marsupialis* appare molto simile a quello che OTTER (1938) ha descritto per *Clinodiplosis cilicrus* Kieffer. La regione sopra descritta potrebbe, secondo questo Autore, essere riferita al labbro superiore.

(2) OTTER considera tali appendici come mandibole. Secondo detto Autore esse sono vistose e assai sviluppate in *Lestodiplosis alvei* Barnes ed in *L. Miki* Barnes, mentre in *Dasyneura Miki* Kieffer sono esili e ridottissime.

nacee, fornite ognuna di una grande papilla e di altre (ne sono state individuate cinque) più piccole. Esse appaiono rinforzate da un apodema bacilliforme. Presso la loro base, e lateralmente, si notano delle bande trasverse irregolarmente sclerificate⁽¹⁾. Contigue a tali protuberanze, e non bene delimitate soprattutto prossimalmente, in posizione latero-ventrale, si protendono

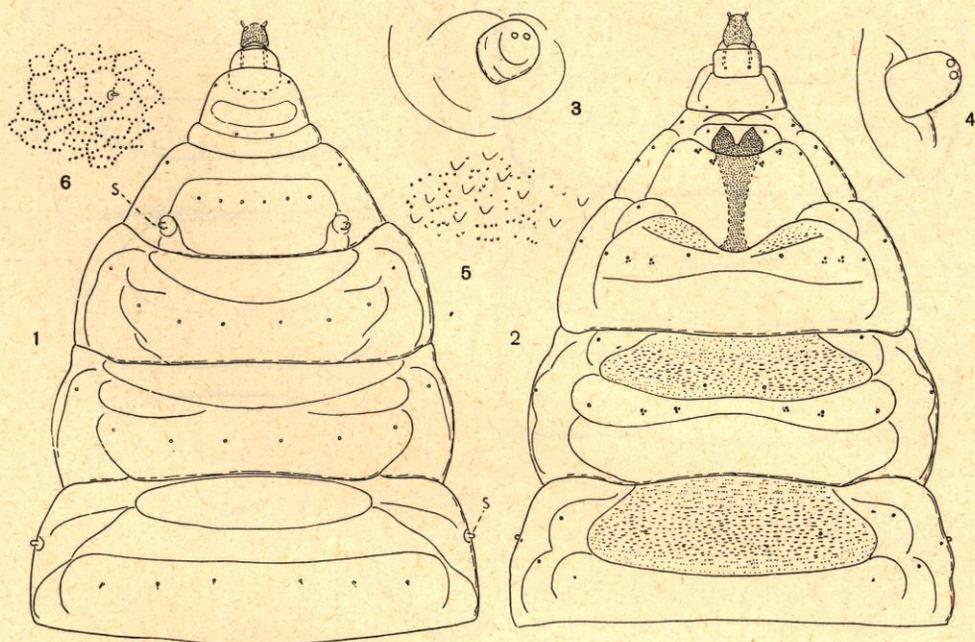


FIG. X.

Putoniella marsupialis F. Lw. — Larva di 3^a età. — 1. Capo, torace e 1° urite, visti dal dorso: — 2. Gli stessi, dal ventre. — 3. Spiracolo tracheale protoracico. — 4. Lo stesso, visto in altra posizione. — 5. Porzione del tegumento, a forte ingrandimento, per mettere in evidenza le «verruche spiniformi» dorsali. — 6. Porzione del tegumento del 1° urite (allo stesso ingrandimento del n. 5), con una «papilla» dorsale: S, spiracoli tracheali.

anteriormente altre due formazioni membranacee, lobiformi, combacianti all'apice, fornite anch'esse di qualche papilla (un paio per ognuna, sembrerebbe) e sopportate da una vistosa armatura sclerificata a contorno subtriangolare⁽²⁾. Ventralmente si trova, ben distinta e delimitata dalla parete sclerificata della callotta cranica, una regione membranacea, provvista di due formazioni placoidee simmetriche⁽³⁾, la quale differenzia anteriormente

(1) Le protuberanze membranacee descritte, secondo l'interpretazione di OTTER, potrebbero essere riferite alle mascelle, o per lo meno ad una loro parte.

(2) Simile a quella osservata da OTTER in *Clinodiplosis* e da questo Autore riferita alle mascelle.

(3) Nelle figure, che OTTER dà per *Clinodiplosis*, la regione posteriormente non appare delimitata.

una specie di linguetta allargata alla base, membranacea essa pure, ed a sua volta provvista di due paia di formazioni papilliformi ⁽¹⁾. Nei preparati trattati con potassa si nota, infine, nell'interno del cranio, una vistosa armatura sclerificata, probabilmente facente parte, secondo quanto ha veduto OTTER

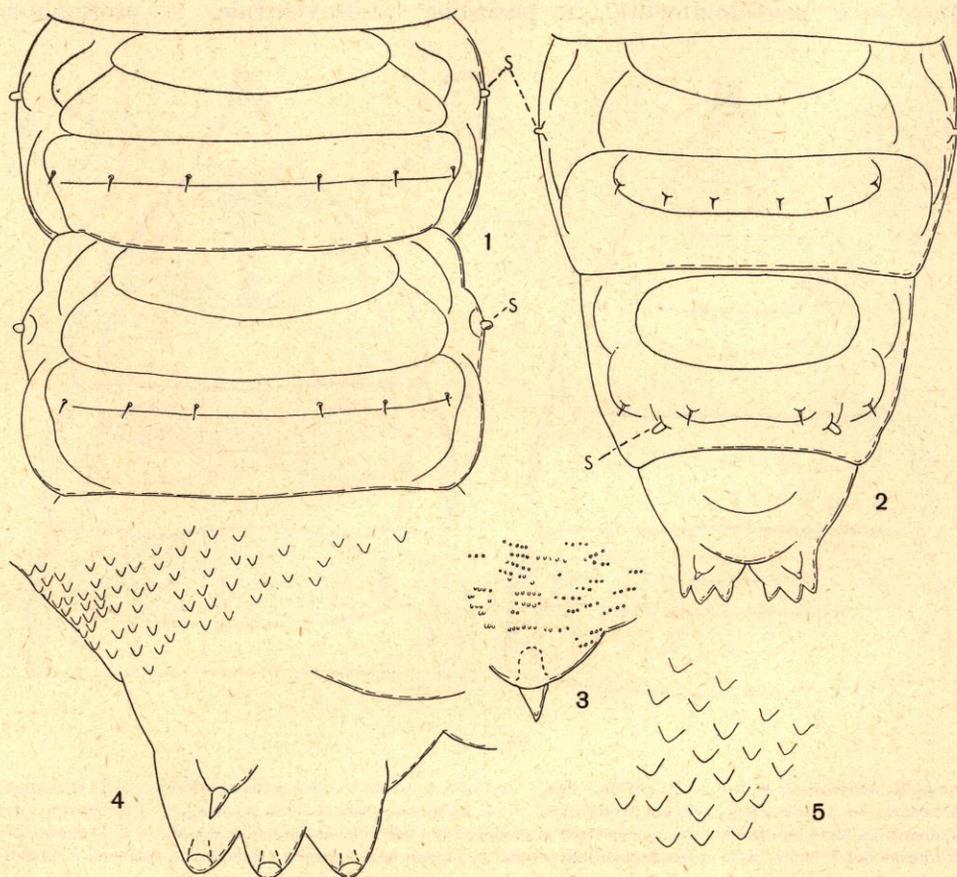


FIG. XI.

Putoniella marsupialis F. Lw. - Larva di 3^a età. — 1. 2° e 3° uriti (dal dorso). — 2. 7°, 8° e 9° uriti (dal dorso). — 3. Particolare dell'8° urite, con microscultura tegumentale e una « papilla » laterale. — 4. Particolare del 9° urite (dal dorso), con rappresentata la scultura tegumentale. — 5. La stessa scultura a più forte ingrandimento: S, spiracoli tracheali.

e con lui altri Autori, della prima porzione del canale alimentare, e connessa anteriormente con una diramazione ventrale, forse, sempre secondo gli Autori, pertinente alla prefaringe. Mi limito qui solo ad accennarne la presenza, perchè per una descrizione dettagliata occorrerebbe un esame in materiale

(¹) Che, secondo l'interpretazione di OTTER, andrebbe riferita al labbro inferiore, o ad una parte di esso.

fresco della porzione anteriore del canale alimentare e dello sbocco delle glandole salivari ad esso annesse.

Torace. Subsegmento anteriore del protorace relativamente modesto. Spiracoli protoracici ciascuno all'apice di un tuberoletto digitiforme, situato

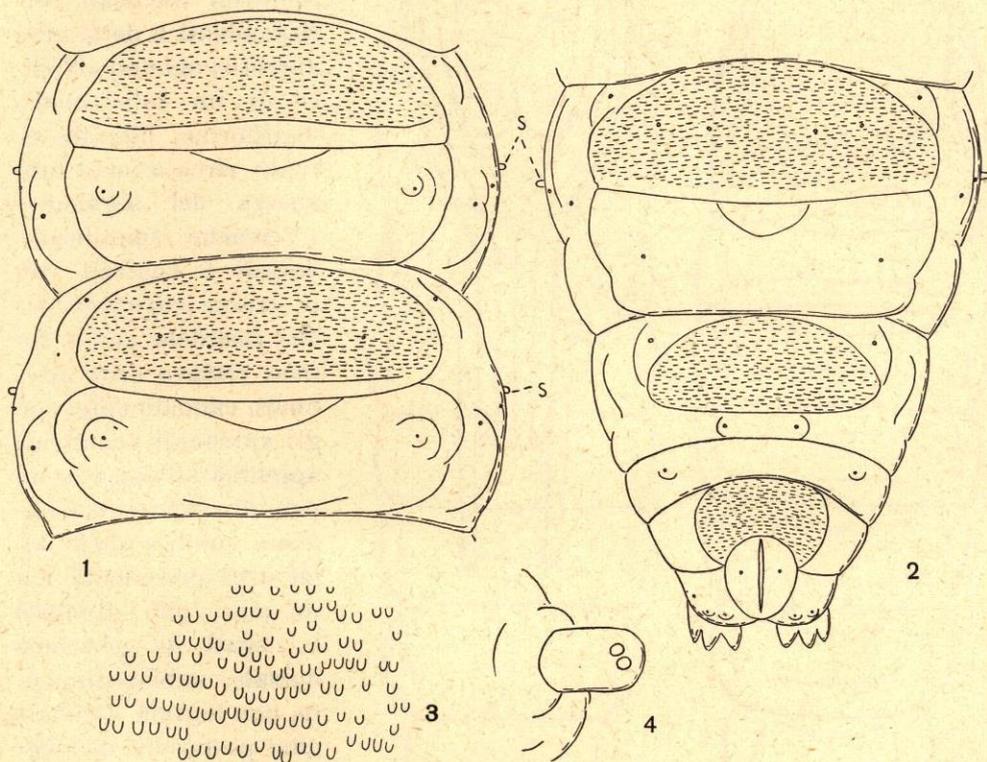


FIG. XII.

Putoniella marsupialis F. Lw. - Larva di 3° età. — 1. 2° e 3° uriti (dal ventre). — 2. 7°, 8°, 9° e 10° uriti (dal ventre). — 3. Particolare del tegumento, a forte ingrandimento, per mettere in evidenza le « verruche spiniformi » ventrali. — 4. Spiracolo tracheale dell'8° urite: S, spiracoli tracheali.

in posizione dorsale sublaterale. Spatola sternale assai allungata, assottigliata nella porzione caudale, bifida ed acuminata all'estremità anteriore di quella libera (1). « Verruche spiniformi dorsali » (2) rade e molto poco pronunciate, sparse tra una minuta microscultura; « verruche spiniformi ventrali » un poco più robuste, appuntite, e distribuite, come di norma, in irregolari serie tras-

(1) I denti della porzione libera sono assai acuminati nelle larve contenute ancora nelle galle; appaiono invece smussati e rotondati in quelle prelevate dal terreno dopo la costruzione del bozzolo (vedi più avanti nella trattazione dell'etologia della specie).

(2) Secondo la nomenclatura di KIEFFER (1900, 1913).

verse. « Papille collari », « dorsali », « laterali », « pleurali »⁽¹⁾ in numero e distribuite come le figure mettono in evidenza.

Addome. Primi sette uriti subsimili. Spiracoli tracheali corrispondenti a detti uriti aprentisi ognuno all'apice di un tubercoletto digitiforme, laterale situato circa a metà lunghezza del segmento. « Verruche spiniformi » dorsali e ventrali con le stesse caratteristiche ricordate per il torace. Ottavo urite attenuato caudalmente, con gli spiracoli tracheali aprentisi all'apice di un paio di rilievi tubercoliformi simili a quelli degli uriti precedenti, ma un poco più allungati e situati in posizione dorsale, sublateralmente, non lontani dal margine posteriore del segmento. « Verruche spiniformi » come negli uriti precedenti. Nono urite relativamente breve, caudalmente bilobato, con ciascun lobo provvisto di tre rilievi marginali subconici, disposti in serie orizzontale, e di un quarto dorsale.

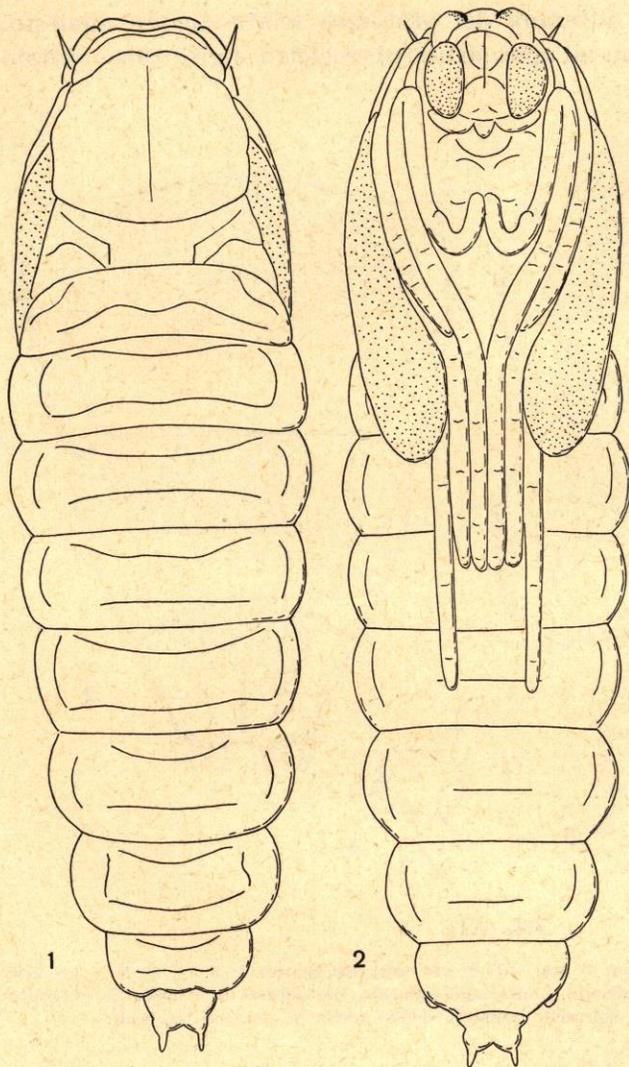


FIG XIII.

Putoniella marsupialis. F. Lw. — Pupa. — 1. Vista dal dorso. —
2. Dal ventre.

Decimo urite in posizione ventrale. « Papille addominali dorsali », « laterali », « ventrali », « terminali » ed « anali » in numero e distribuite come nelle figure. Quelle dorsali anteriori dei primi otto uriti portano una setola lunghetta e bene distinguibile.

⁽¹⁾ Cfr. la nota 2 della pagina precedente.

PUPA. — È assai allungata, di color aranciato. Quando è prossimo lo sfarfallamento dell'adulto essa rivela per trasparenza le caratteristiche proprie della livrea di questo e si presenta con capo e torace giallo-grigiastri, addome rossastro, occhi, pteroteche e podoteche nerastre. Apparecchio di perforazione appena accennato. « Papille cervicali » ⁽¹⁾ provviste di una brevissima setolina. « Spinule dorsali » ⁽¹⁾ assenti. Nono urite caudalmente distinto in due formazioni appuntite, bruno-grigiastre. Non sono prese in considerazione le microformazioni tegumentali.

ETOLOGIA.

COMPARSA DEGLI ADULTI NELL'ANNATA. OVIDEPOSIZIONE. — Negli allevamenti condotti negli anni 1952-53, 1953-54, 1954-55 ⁽²⁾ gli sfarfallamenti ebbero inizio entro l'ultima decade di marzo (e precisamente il 27 di tale mese nel 1953, il 24 nel 1954 ed il 27 nel 1955) e si protrassero fin verso la fine della prima decade di aprile (fino al 7 aprile nel 1953, all'8 nel 1954 ed al 6 nel 1955). In natura, però, nei dintorni di Bologna, i primi adulti furono notati con qualche giorno di anticipo, prima della fine, cioè, della seconda decade di marzo, e gli ultimi furono visti volare fino alla metà di aprile. Complessivamente la presenza degli adulti può protrarsi in natura per oltre una ventina di giorni ⁽³⁾. Una situazione diversa da quella delle annate precedenti fu osservata in natura nel 1957. La temperatura dei mesi del pieno inverno fu costantemente mite e particolarmente nel mese di marzo si verificarono medie elevate. Gli adulti comparvero fin dall'8 di marzo, ma dopo la fine del mese non furono più reperibili.

In cattività essi non hanno mai vissuto più di 4-5 giorni. Sono stati visti assorbire avidamente gocce d'acqua e miele. Nelle gabbie di allevamento non si sono mai riprodotti.

Le femmine sfarfallano con l'addome già turgido per i numerosi germi contenuti negli ovari. Esse si vedono volare nelle giornate tiepide e senza vento, particolarmente nelle prime ore del pomeriggio e fin verso il tramonto, da un ramo all'altro delle piante su cui vanno ad ovideporre. Hanno notevoli possibilità di volo. I maschi, invece, sembrano avere costumi più statici. Mentre sui rami ho catturato di solito esclusivamente femmine, i maschi sono stati raccolti numerosi sulle erbe ai piedi degli alberi infestati e sui poloni. Difficilmente essi si sollevano in alto e compiono lunghi voli.

Le femmine hanno un bisogno impellente di liberarsi dei germi ed, instancabili, continuano ad emetterli per ore ed ore di seguito, interrompendosi

⁽¹⁾ Cfr. la nota 2 di pag. 47.

⁽²⁾ I vasi con il terreno, dove le larve mature si erano affondate, erano stati conservati all'aperto, parzialmente infossati nel suolo.

⁽³⁾ In Inghilterra NIBLETT (1951) ha osservato gli sfarfallamenti tra il 9 di aprile ed il 7 di maggio.

solo per volare alla ricerca di nuove gemme ⁽¹⁾. Sulla stessa gemma possono sostare a lungo e deporvi oltre una ventina di uova. L'operazione si protrae fino quasi al tramonto. Una femmina, raccolta nelle prime ore del pomeriggio del 4 aprile 1955, fu messa in un tubo di vetro insieme ad una porzione del rametto su cui era posata. Sulle gemme, sulla scorza del rametto stesso e sul cotone idrofilo, che chiudeva il tubo, abbandonò in tutto, proseguendo



FIG. XIV.

Prunus domestica L. — Gemme con uova di *Putoniella marsupialis*.

nell'operazione fino alle ore 18, il notevole numero di 289 germi. La mattina dopo era ancora viva.

Le gemme, a cui vengono affidati i germi, sono normalmente quelle a legno, già rigonfie e prossime all'apertura, o mostranti all'apice le foglioline verdi in formazione. Tuttavia, soprattutto in certe annate, furono viste moltissime uova anche sulle gemme a fiore ⁽²⁾. I germi sono adagiati sulle perule, od infissi tra perula e perula, od altresì abbandonati presso la base della gemma stessa, od alla sua ascella sulla scorza, od anche sui tessuti verdi delle foglioline (o dei sepali in quelle a fiore). Il loro asse longitudinale è di solito parallelo all'asse del germoglio ed il loro polo cefalico è rivolto verso l'apice. Essi sono mantenuti nella posizione, in cui la femmina li ha abbandonati, da un liquido viscoso, che rimane tale all'aria e non si consolida e che li avvolge e li fa aderire al supporto. Per emetterle la femmina si dispone di regola con il capo rivolto

verso l'apice della gemma. L'addome è ripiegato ad arco, le ali un poco sollevate. Gli ultimi uriti si spostano lievemente dall'indietro all'avanti durante la fuoriuscita di ogni uovo, così da accompagnarlo e da adagiarlo sui tessuti del vegetale. Una gemma può ospitare placche di germi di diverse femmine.

INCUBAZIONE E SGUSCIAMENTO. FASE MIGRATORIA DELLE LARVE. INIZIO DELLA FORMAZIONE DELLE GALLE. — In natura i primi sgusciamenti avvengono entro la prima settimana di aprile, o qualche giorno più tardi (e di regola quando le gemme a legno cominciano a divaricare le prime foglioline ed i

⁽¹⁾ Le osservazioni sullo sviluppo del Cecidomiide sono state compiute pressochè unicamente su Susini della varietà « Regina Claudia ». Ad eccezione dei pochi casi, in cui nel testo si fa il nome della pianta, tutti i riferimenti riguardano, pertanto, tale varietà.

⁽²⁾ Le larve che nascono da tali uova sono destinate a perire. Esse infatti inutilmente penetrano nel fiore, dove non trovano organi adatti alla formazione della galla.

bocci fiorali sono ancora chiusi). Nel 1957, invece (in rapporto con il particolare andamento stagionale, a cui si è già accennato) le prime nascite furono osservate il 21 marzo, contemporaneamente all'inizio della fioritura. Gli sgusciamenti più tardivi si verificano tra il 15 ed i 20 di aprile; nel 1957 avvennero al principio della seconda decade del mese ⁽¹⁾.

La durata del periodo di incubazione negli allevamenti del 1955, per uova deposte su rametti conservati all'aperto, fu, tra il 26 di marzo ed il 5 di aprile, di 8-10 giorni. Nel 1956, per uova nelle stesse condizioni, tra il 9 ed il 16 di aprile, fu di soli 5-6 giorni.

Un'altissima percentuale di germi, per avversità soprattutto dovute ad intemperie o ad altre condizioni ambientali sfavorevoli, è destinata tuttavia ad andare perduta, senza portare a termine lo sviluppo dell'embrione. In natura gli sgusciamenti sono stati osservati frequentemente nelle tarde ore del pomeriggio (nella prima settimana di aprile del 1955 tra le 17 e le 18,30). La larveta rompe il corion al polo cefalico e ne fuoriesce lentamente, con movimenti peristaltici della muscolatura somatica. Il corion, abbandonato, si presenta trasparente ed incolore e rimane deformato. La nascita delle larve di una stessa ovatura è pressochè simultanea. Le giovani larve quindi, con movimenti di



FIG. XV.

Prunus domestica L. — Particolare di una gemma con uova di *Putoniella marsupialis*, a fortissimo ingrandimento.

reptazione, procedono all'innanzi, passando da perula a perula, fino a raggiungere la superficie esterna delle prime foglioline. Sui tessuti verdi esse girovagano in direzioni diverse, muovendosi sotto il groviglio della delicata peluria dei tessuti, fino a che, trovata la via lungo i margini delle foglioline stesse, riescono a penetrare nell'interno del germoglio. Quivi, da fogliolina a fogliolina, con un viaggio che può protrarsi anche per oltre 24

⁽¹⁾ Il 6 di aprile i petali erano oramai tutti caduti ed i germogli assai sviluppati.

ore (1), pervengono di solito fino alla superficie superiore di quelle più interne ed appena abbozzate (fino alla nona od alla decima, a cominciare da quelle esterne). La stessa fogliolina può essere raggiunta anche da più di una quindicina di larve. Esse si dispongono di preferenza lungo la nervatura mediale, l'una dietro l'altra, e cominciano a nutrirsi (si può controllare la loro attività dietetica osservando per trasparenza il contenuto del canale alimentare). Entro 48 ore dall'inizio della presa di cibo i tessuti della foglia si modificano e presentano il primo abbozzo della galla. Occorrerà ancora qualche giorno perchè la galla si sviluppi così da rinchiudere perfettamente le larve nel suo interno. Dopo quattro giorni dal primo abbozzo il diametro della galla raggiunge i 2 mm (2) (3).

SVILUPPO DELLE LARVE. NUMERO DELLE ETÀ. MUTE. — Lo sviluppo delle larve procede di pari passo con l'accrescimento della foglia che le ospita. Così, nello stesso germoglio infestato da larve provenienti da una medesima ova-tura, quelle più sviluppate si troveranno di solito sulle foglie più esterne della cerchia. Tuttavia lo sviluppo non è sempre sincrono, neppure per le larve che occupano la stessa galla.

La maturità è raggiunta attraverso tre età. Le larve di prima età, prossime alla muta, appaiono di color biancastro, piuttosto traslucide; quelle di seconda età diventano bianche opache ed infine lievemente giallo-aranciate, quelle dell'ultima sono di una colorazione aranciata, che diventa sempre più intensa man mano che la maturità si avvicina.

Nella muta la larva rompe, nella sua porzione anteriore, l'esuvia, dopo averla incollata con l'estremità caudale alla parete della galla, e ne fuoriesce lentamente. L'esuvia informe, incolore e trasparente, resta aderente alla galla.

(1) Nell'ambiente protetto dall'insolazione e ricco di umori come quello dell'interno di un germoglio, le piccole larve presentano talora una fase migratoria che si prolunga addirittura per qualche giorno.

(2) Le larve prelevate da galle, il cui inizio si era verificato da non oltre 48 ore, e posate su un altro germoglio, vi sono penetrate, ma poi sono state ritrovate sempre morte sulle foglioline della cerchia più esterna, e non hanno mai provocato l'abbozzo di una seconda galla.

(3) La letteratura moderna, che tratta il problema della cecidogenesi negli Insetti, è assai numerosa. Hanno, tra gli altri, rivolto in particolare la loro attenzione alla formazione delle galle nei Cecidomiidi, MEYER (1941 e 1948) per *Perrisia urticae* Perris, BOYSEN-JENSEN (1948-1952) per *Mikiola fagi* Hartig, CLAUSEN (1950) per *Dasyneura affinis* Kieff., FREDIANI (1955) per *Dryomyia Lichtensteini* F. Loew, GODAN (1956) per *Dasyneura affinis* Kieff., TEMPLADO (1957) per *Dryomyia Lichtensteini* F. Loew. Tutti sono d'accordo nell'asserire che l'inizio della differenziazione dei tessuti è provocato nei meristemi dall'attività della giovane larva. Si tratterebbe di uno stimolo dovuto ad una qualche sostanza organogenetica elaborata dalla larva stessa. La larva poi, per tutta la durata del suo sviluppo, conserverebbe la facoltà, sia pure progressivamente in diminuzione con l'avvicinarsi della maturità, di influenzare la moltiplicazione e lo sviluppo anormale delle cellule vegetali; permettendo, di pari passo con l'accrescimento dell'organo infestato, lo sviluppo definitivo della galla.

Nel 1954 le prime larve neonate furono viste il 5 di aprile. Alcune di esse raggiunsero la 2^o età il 10 di aprile (cioè cinque giorni dopo la nascita). Nelle stesse galle le prime larve di 3^a età furono trovate il 18 aprile (la 2^a età avrebbe avuto così la durata minima di nove giorni). Le prime larve mature furono osservate il 27 aprile (la fase trofica della 3^a età avrebbe compreso quindi,



FIG. XVI.

Prunus domestica L. — Foglie (viste dalla pagina inferiore) con galle di *Puloniella marsupialis*.

come minimo, un periodo di nove giorni). Nello stesso anno erano tuttavia reperibili larve di 1^a età, ancora numerose, fino al 16 di aprile e larve di 2^a età fino al 30 aprile. La fase trofica della 3^a età si prolungò fino al 10 maggio.

Nel 1955 le prime larve neonate furono viste su per giù nello stesso periodo del precedente anno (la durata minima della 1^a età fu però di nove giorni). Le prime larve di 3^a età furono trovate solo il 25 di aprile; quelle mature ai primi di maggio. Nello stesso anno le larvette di 1^a età, in foglioline rimaste subatrofiche, erano presenti ancora il 14 di maggio.

Nel 1957 (in cui la fine dell'inverno fu particolarmente tiepida) le prime larve neonate furono viste il 22 di marzo, le prime larve di 2^a età nella prima settimana di aprile, quelle di 3^a età dopo il 20 di aprile e le prime larve mature all'inizio di maggio (contemporaneamente, in foglioline poco sviluppate, erano ancor presenti larve di 1^a e di 2^a età).

Il periodo necessario per l'intero sviluppo larvale è, quindi, assai variabile e dipende direttamente dalle condizioni di sviluppo della pianta e, più o meno indirettamente, dall'andamento della stagione. La sua durata minima, nei diversi anni, ha oscillato tra 22-25 giorni, ed una quarantina.

ACCRESIMENTO DELLA GALLA E SUE CARATTERISTICHE. — Le galle sono sempre ipofille. Hanno forma di borsa, con i labbri situati in corrispondenza della pagina superiore, e combacianti saldamente (fino a che le larve sono in fase trofica) così da chiuderne ermeticamente l'apertura. Esse sono per lo più disposte lungo il percorso della nervatura principale, talora lungo quello di una secondaria o in altra parte, più o meno marginale, della lamina. La loro lunghezza, a parità di sviluppo del cecidomiide, dipende dal numero delle

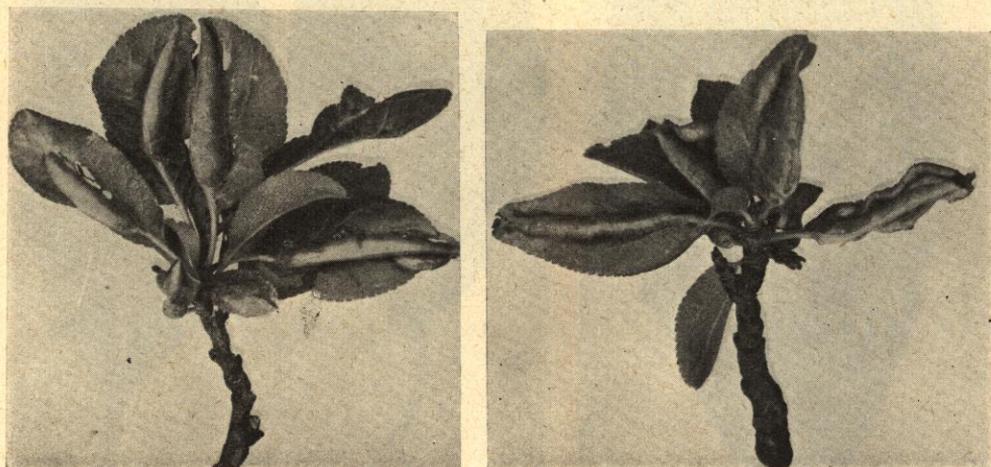


FIG. XVII.

Prunus domestica L. — Rametti con foglie deformate dalle galle di *Putoniella marsupialis*.

larve ospitate. Nella stessa foglia se ne possono contare fino a 3 o 4, raramente di più, isolate tra loro o anche parzialmente intercomunicanti. Il diametro delle galle contenenti larve di 1^a età raggiunge di solito i 2-3 mm; quello delle galle contenenti larve di 2^a età, 6-6,5 mm; quello, infine, delle galle con larve mature, raggiunge i 7-8 mm.

Il tessuto delle pareti della galla si differenzia da quelli del resto della lamina perchè lievemente decolorofillato (raramente nei Susini della varietà « Regina Claudia » si notano pigmentazioni rossastre), di maggiore spessore, assai turgescnte, costituito da grandi cellule isodiametriche. Nelle galle ormai completamente sviluppate la superficie interna (escluse le regioni prossime ai labbri di chiusura) presenta spesso innumerevoli piccoli crateri, in corrispondenza dei quali si notano talora zone necrotizzate. Essa, infine, è cosparsa da una specie di patina biancastra, traslucida, formata da un

liquido che le larve prossime alla maturità emettono, a intervalli, abbondantemente dall'ano ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

FUORIUSCITA DELLE LARVE DALLA GALLA. COSTRUZIONE DEL BOZZOLO. IMPUPAMENTO. — Nelle galle, in cui le larve non si nutrono più, i labbri non

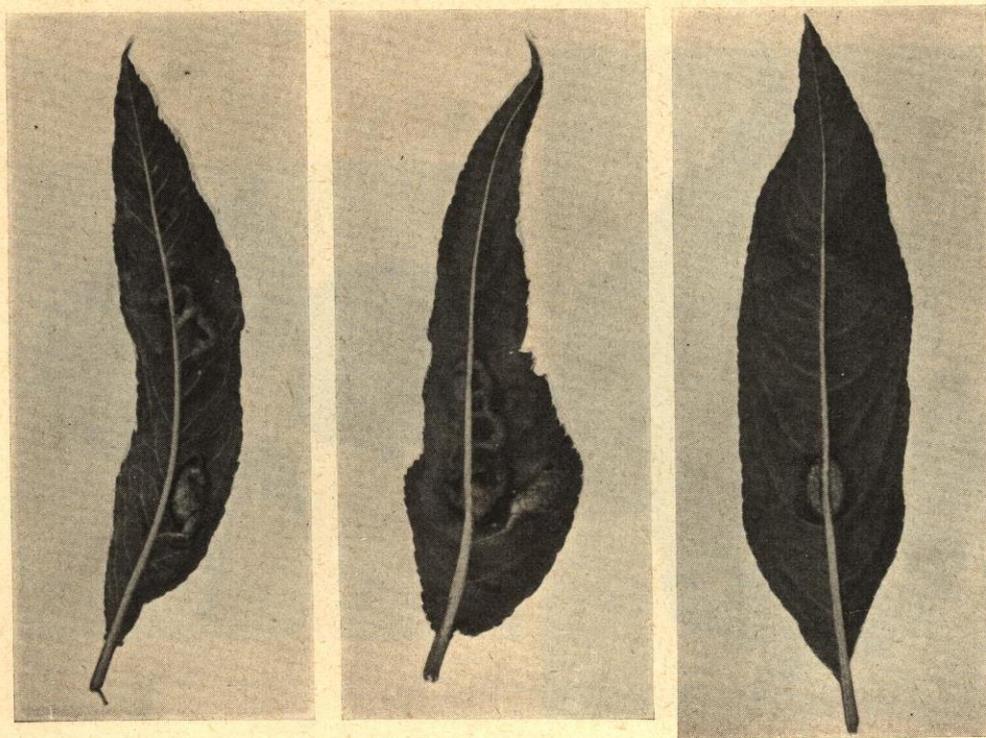


FIG. XVIII.

Prunus Persica Stok. — Foglie (viste dalla pagina inferiore) con galle di *Puloniella marsupialis*.

si trovano più saldamente a contatto. Si apre così tra di essi una fessura, che progressivamente tende sempre più ad allargarsi.

Le larve mature, salvo condizioni di siccità eccezionale, non permangono a lungo nella galla. Una pioggia facilita il loro esodo. Si possono vedere allora,

(¹) Tale liquido dovrebbe provenire dai tubi malpighiani, in quanto sembrerebbe provato che non vi è comunicazione tra mesentero e proctodeo.

(²) La larva trae dai tessuti della galla un nutrimento esclusivamente di consistenza liquida. L'apparato boccale dovrebbe funzionare come perforante-succhiatore. Vari Autori hanno cercato di indagare le modalità di presa del cibo delle larve di questa famiglia e si sono, altresì, soffermati sullo studio del loro apparato digerente. Tuttavia non abbiamo ancora in proposito notizie atte a chiarire definitivamente il comportamento. Al riguardo cfr.: MARCHAL (1897), WILLIAMS (1910), HASEMAN (1930), METCALFE (1933), ANDERSON (1935), VENTURI (1938), BARENDRECHT (1941), MEYER (1948), REFAI, MILLER, JONES e WOLFE (1956), ecc. .

numerose, strisciare sul ventre, passare da foglia a foglia, da rametto a rametto, e lasciarsi infine cadere nel vuoto, previo ripiegamento del loro corpo ad anello, fino a raggiungere così il terreno, dove si approfondano pressochè immediatamente. Quelle che rimangono nella galla per un tempo più o meno lungo, si riuniscono in un unico groviglio, ripiegandosi a C (con la su-

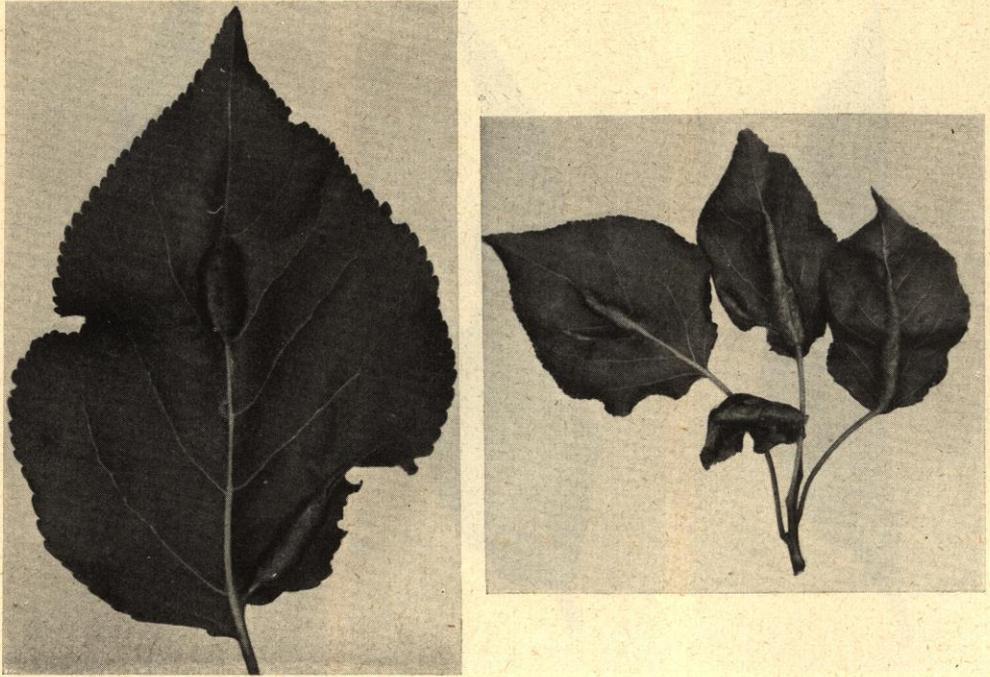


FIG. XIX.

Prunus Armeniaca L. — Foglie (viste dalla pagina inferiore) con galle di *Putoniella marsupialis*.

perficie ventrale del corpo rivolta verso l'esterno), non più depresse e legate una all'altra.

I primi esodi avvengono, di solito, alla fine di aprile. Alla fine della prima decade di maggio (in annate a decorso normale) il 75% circa delle galle sono vuote o contengono solo una o due larve ritardatarie. Tuttavia, come già è stato visto, si può trovare fin verso la fine del mese qualche larva in galle di foglie abortite e sviluppatesi anormalmente.

Le larve, raggiunto il suolo, vi si affondano per un centimetro, poco più o poco meno (forse penetrano anche a profondità maggiori), e dopo qualche giorno, secondo che lo permettono le condizioni di compattezza e di umidità del terreno ⁽¹⁾, si scavano una celletta subsferica, a pareti coerenti, con la

⁽¹⁾ In proposito cfr. la nota (1) della pagina che segue.

superficie interna ben levigata e come intonacata da una patina lievemente traslucida. In essa rimangono ripiegate ad anello, con la faccia ventrale del corpo a contatto con le pareti (1).

La celletta viene quindi rivestita internamente da un tessuto di fili sericei, relativamente spesso, abbastanza compatto, opaco, non rigido, biancastro (o bianco-giallastro nei bozzoli costruiti da qualche tempo), facilmente asportabile dalle pareti di terra a cui aderisce. La larva emette il filo sottile che lo compone dall'apertura boccale (2). Il capo è alternatamente introflesso ed estroflesso e proteso verso un filo fissato precedentemente, a cui ne viene saldato, dopo una breve pausa, uno nuovo, a sua volta portato quindi a contatto con un altro punto dell'involucro. Così procedendo, e con successivi piccoli movimenti di rotazione del corpo, la larva costruisce un bozzolo sericeo vero e proprio. La tessitura è compiuta entro le 48 ore (3).

(1) In una mia nota preventiva (PRINCIPI, 1956) ho riferito che le larve mature, affondatesi, negli allevamenti di laboratorio, in cotone idrofilo inumidito, si scavano una celletta simile a quella nel terreno, « cardando e pettinando con il rilievo anteriore della spatola sternale i fili del cotone, in modo da rendere il più possibile regolari e lisce le pareti ». Nella costruzione della celletta nel terreno, la spatola evidentemente ha un compito analogo nella selezione e distribuzione delle varie particelle che ne compongono le pareti. Nelle larve estratte dal suolo il suo orlo anteriore appare, infatti, consumato e con le prominenze arrotondate e non più appuntite.

Molto recentemente PITCHER (1957) si interessa appunto dell'uso di tale organo, al quale da tempo molti Autori (cfr. al riguardo: GIARD, 1893; LABOULBÈNE, 1893; MARCHAL, 1897; KIEFFER, 1900; WILLIAMS, 1910; HASEMAN, 1930; MELIS, 1938; SEN, 1939, ecc.) hanno rivolto la loro attenzione, riporta e discute l'estesa bibliografia, e conclude, in base ad esperienze e ad osservazioni personali sulla sua usura, che essa di regola è usata per scavare o in altro modo manipolare il terreno prima dell'impupamento.

(2) Modalità simili di costruzione del bozzolo sono state osservate per altre specie della famiglia. Per *Dasyneura Gentneri* Pritchard, cfr. il lavoro di BISHOP (1954). Il secreto con cui è formato il filo è verosimilmente elaborato, come suppone MARCHAL (1897), dalle glandole salivari.

(3) Perché le larve mature formino la celletta e ne tappezzino le pareti con tessuto sericeo è necessario che il terreno sia sufficientemente imbevuto di acqua. Tuttavia, anche se l'aridità non permette la costruzione del bozzolo, le larve possono resistere a lungo, in attesa che si verifichino le condizioni favorevoli. Ecco quanto ho potuto osservare in proposito.

Il 17 maggio 1954 furono prelevate dalla pianta foglie con galle contenenti larve mature. Le foglie furono portate in laboratorio e lasciate al secco. Il 14 giugno, circa un mese dopo cioè, nelle galle rinseccolite, le larve erano ancora vive, sia pure di dimensioni ridotte, depresse, sempre ripiegate ad anello e poco o nulla reattive. E in tali condizioni vissero ancora per una quindicina di giorni. In luglio furono trovate solo larve morte.

Con un certo numero di queste larve, e con altre che, dopo la maturità, erano state conservate in cotone idrofilo costantemente inumidito (e che si presentavano assai più grandi, turgide, subcilindriche e molto attive) fu condotto il seguente esperimento. In quattro cristallizzatori fino all'altezza di 5 cm fu posta terra fine, che in due recipienti (in A ed in B) venne sufficientemente bagnata, e negli altri due, invece, previamente asciugata. Sulla superficie del terreno di ciascun cristallizzatore furono posate (il 20 giugno) 11 larve prelevate rispettivamente, quelle di A e di C dalle galle secche, quelle di B e di D dal cotone

I bozzoli estratti dal suolo, con la terra che vi aderisce, appaiono come piccole sferuline, lievemente ovoidi. In due di essi, presi a caso, le misure dei diametri erano di mm 1,5 × 2 e di mm 2,5 × 2,6. La loro parete è permeabile all'acqua (1).

Le larve, chiuse nel bozzolo, conservano la facoltà di secernere seta e di filare. Se il loro involucro viene lacerato esse lo riparano con un tessuto in tutto simile a quello precedente, e se viene rotto irrimediabilmente od asportato, esse migrano in un altro punto del terreno, costruiscono una nuova celletta, e la rivestono di un nuovo tessuto. Così si sono comportate larve, che si erano interrate e chiuse nel bozzolo da oltre nove mesi, nella primavera dell'anno successivo a quello in cui avevano raggiunto la maturità. Una larva fuoriuscita dalla galla ed affondatasi nel terreno il 6 maggio 1954, fu in grado di ricostruire per ben sei volte il suo bozzolo. Il primo bozzolo era completato l'11 maggio. La larva, prelevatane, si riaffondò nel terreno.

umido. Nel quadro che riperto ne è riassunto il comportamento (la temperatura ambiente era di 27°C., l'umidità relativa del 65%).

Numero di ore dal momento in cui le larve furono poste sulla terra	A terra bagnata, larve prelevate da galle secche	B terra bagnata, larve prelevate da cotone umido	C terra asciutta, larve prelevate da galle secche	D terra asciutta, larve prelevate da cotone umido
1 h.	9 larve in superficie, 2 larve affondate	1 larva in superficie, 10 larve affondate	8 larve in superficie, 3 larve affondate	6 larve in superficie, 5 larve affondate
6 h.	1 larva in superficie, 10 larve affondate	tutte le larve affondate	4 larve in superficie, 7 larve affondate	4 larve in superficie, 6 larve affondate
22 h.	tutte le larve affondate	costruzione della celletta (a 5-8 mm. di profondità)	3 larve in superficie, 8 larve affondate	3 larve in superficie, 8 larve affondate
29 h.	abbozzo di qualche celletta (a 7-13 mm di profund.)	celletta ultimata	tutte le larve affondate (a 4-10 mm di profondità)	tutte le larve affondate (a 12-15 mm di profondità)
32 h.	celletta ultimata	inizio tessitura del bozzolo	larve ripiegate a C (con la spatola verso l'esterno) - nessuna celletta	larve ripiegate a C (con la spatola verso l'esterno) - nessuna celletta
56 h.	tessitura del bozzolo	tessitura del bozzolo	»	»
80 h.	tessitura del bozzolo	bozzolo ultimato	»	»
104 h.	bozzolo ultimato	—	nessuna celletta	nessuna celletta

Il 2 di luglio nei cristallizzatori C e D le larve erano sempre prive di rivestimento e non avevano costruito la celletta.

(1) Sette sferuline prelevate dal terreno furono posate sull'acqua di un cristallizzatore. Esse galleggiarono per quasi 7 ore, poi incominciarono lentamente ad andare a fondo. Dopo 8 ore, tuttavia, ne galleggiavano ancora due. Tutte contenevano la larva viva.

Il secondo bozzolo fu trovato il 17 dello stesso mese. La larva fu estratta anche da questo e riposta sul terreno, dove penetrò nuovamente. Il terzo bozzolo fu trovato il 18 giugno. Tre giorni dopo essere stata prelevata e rimessa sul terreno, fu trovata chiusa in un involucro ancora a maglie lasse e non terminato. Il 25 giugno (4 giorni dopo l'ultimo prelevamento) la larva era chiusa in una celletta, questa volta senza tessuto. Il quinto bozzolo normale fu estratto dal suolo il 2 luglio, il sesto il 13 luglio.

Negli allevamenti le pupe, nei bozzoli, furono viste nella seconda decade di marzo. La pupa è libera, con l'esuvia dell'ultima età larvale ridotta ad un piccolo ammasso informe e confinata contro la parete del bozzolo, presso la sua estremità caudale. Non tutte le larve si trasformano nell'anno successivo al loro interrimento. Negli allevamenti alcune raggiunsero, senza subire le metamorfosi, il quarto anno solare dalla nascita ⁽¹⁾.

Sinoici

ACARINA TROMBIDIFORMES

Rhagidiidae

Rhagidia sp. ⁽²⁾

L'Acaro è stato trovato sovente, dalla fine di aprile in poi, nelle galle di *Putoniella*. Non ho mai notato rapporti di vita con il cecidomiide che potessero in alcun modo pregiudicare lo sviluppo di questo.

THYSANOPTERA TEREBRANTIA

Aeolothripidae

Aeolothrips (?) **fasciatus** L. ⁽³⁾

THYSANOPTERA TUBULIFERA

Phloeothripidae

Haplothrips (?) **hispanicus** Priesner ⁽³⁾

Nelle galle di *Putoniella* si vedono molto spesso le neanidi delle due specie. Esse vi son state riscontrate fin dalla fine di aprile (nel 1957 fin dalla metà dello stesso mese), sia con larve del cecidomiide ancora indietro nello sviluppo, sia

⁽¹⁾ KIEFFER (1913) riferisce che alcuni individui trascorrono due inverni nel suolo.

⁽²⁾ La determinazione del genere è dovuta al Prof. G. LOMBARDINI di Firenze.

⁽³⁾ La determinazione è dovuta al prof. ANTONIO MELIS, Direttore della Stazione di Entomologia agraria di Firenze.

con quelle mature, sia in galle già abbandonate. Sono state osservate anche su piante di Albicocco.

Non ho mai notato che esse molestassero in alcun modo le larve del dittero. Talora alcune (di *Aeclothrips*) infiggono il rostro nei tessuti della galla (una di queste rivelava, per trasparenza, il contenuto verde del suo canale alimentare).

In tubi di vetro, dove il 10 maggio 1957 erano state rinchiuso numerose galle contenenti altresì neanidi di Tisanotteri, furono trovati l'8 giugno adulti di *Haplothrips*.

DIPTERA NEMATOCERA

Cecidomyiidae

***Dasyneura prunicola* F. Loew (1)**

La specie fu segnalata, come inquilina delle galle di *Putoniella marsupialis*, nel 1889, da LOEW (1889), che ne descrisse altresì gli adulti.

Io ho trovato la specie quasi costantemente sulle piante infestate dalle larve di *Putoniella* (oltre che su *Prunus domestica* anche su *P. spinosa*), sia pure che la sua presenza fosse di solito limitata a poche galle di qualche ramo.

Nel 1951 ottenni gli sfarfallamenti tra l'8 ed il 10 di aprile, da vasi porosi con terra (tenuti in laboratorio su vassoi con acqua (2)), dove, nell'anno precedente, si erano affondate larve mature. Gli adulti vissero, in cattività, 5-6 giorni e si nutrirono di gocce di acqua e zucchero. In natura, però, le uova e le larve giovani non furono reperibili che assai più tardi. Nel 1952, nelle galle di *Putoniella*, furono trovate le uova, da poco deposte (3), il 13 maggio. Le larve si svilupparono senza tuttavia molestare in alcun modo, almeno apparentemente, il loro ospite. Sovente esse occupano galle vuote, già abbandonate dal legittimo proprietario (spesso sono in compagnia, invece, di Acari e di neanidi di Tisanotteri). Anche lo sviluppo di *Dasyneura* si compie attraverso tre età, complessivamente in una quindicina di giorni o poco meno (4). L'esodo dalla galla non avviene più tardi di due giorni dopo la seconda muta. Nella

(1) Determinata dal Dott. H. F. BARNES, della Rothamsted Experimental Station di Harpenden (Inghilterra), per cortese interessamento del Prof. F. VENTURI, Direttore dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Pisa.

(2) Nelle stesse condizioni di allevamento non si ottennero mai, invece, sfarfallamenti di *Putoniella marsupialis*.

(3) Le uova sono subcilindriche, ialine, traslucide, lunghe mm 0,2, larghe mm 0,06 (in un esemplare preso a caso).

(4) Le larve neonate sono incolore, traslucide; quelle di 2ª età giallo-paglierine; le larve mature acquistano un colore rosa-carnicino intenso e raggiungono la lunghezza di mm 2,3 (per un esemplare preso a caso).

stessa galla possono vivere, poi, oltre ad una ventina di larvette. Le esuvie biancastre, opache, soprattutto quelle dell'ultima muta, sono ben visibili sul pavimento della galla. Le larve mature sono state osservate (negli anni 1950, 1952 e 1955) dal 15 di maggio fino al 25 dello stesso mese. Le larve, che hanno abbandonato la galla, (l'ultima età è provvista di spatola sternale) si affondano nel suolo alla profondità di circa 1 cm, e si costruiscono, con modalità simili a quelle osservate per *Putoniella*, un bozzolotto ovoidale allungato, lungo mm 1,8 (in un esemplare raccolto a caso), di tessuto sericeo bianco, resistente, con aspetto cartaceo, opaco, entro al quale rimangono lievemente ripiegate a C, con le estremità del loro corpo non a contatto e con la superficie ventrale (con la spatola sternale, quindi) rivolta verso la parete del bozzolo stesso. Per il lavoro di tessitura occorrono circa 48 ore o poco meno. I bozzoli, estratti dal suolo, appaiono nudi, perchè la terra non forma un rivestimento coerente intorno ad essi ed aderisce assai poco al tessuto. La larva rimane chiusa nel bozzolo per alcuni mesi, fino al momento delle metamorfosi.

Parassiti

HYMENOPTERA APOCRITA

Chalcididae Toryminae

Torymus pruni Cam. (1) (2)

Le uova (3) giacciono libere nell'interno della galla o, talora, aderiscono un poco al tegumento della larva dell'ospite od alla parete della galla stessa. Esse sono reperibili dalla fine della prima decade di aprile (in certe annate), fino quasi alla metà di maggio. Vengono deposte sia in galle con larve di 1^a età, sia di 2^a o di 3^a. In maggio, quando la percentuale di parassitizzazione raggiunge i valori massimi (nel 1957, il 3 di maggio, il 50% delle galle, che contenevano ancora larve del cecidomiide, ospitavano altresì da 1 a 4 uova del

(1) A questa specie è stata riferita dal dott. C. FERRIÈRE, del Museo di Storia Naturale di Ginevra, la serie completa degli esemplari sfarfallati nei miei allevamenti (cfr. la nota 3 di questa pagina).

(2) Nella letteratura, per quanto mi risulta, esistono solo due segnalazioni di un Torimino parassita di *Putoniella marsupialis*. La prima è di MONCREAFF (1870-71), riportata da BARNES (1948), sotto il nome di *Callimome macropterus* Walk.; la seconda di PICARD (1919), riportato da THOMPSON (1943), sotto il nome di *Torymus exilis* Walk.

(3) La forma e la scultura del corion delle uova, da cui ho allevato il Calcidide, presentavano però caratteristiche assai varie (in alcune il corion era liscio e trasparente, in altre sculturato e traslucido). Dalle une e dalle altre si svilupparono individui dei due sessi. Ritorno ancora sullo studio di questo parassita che merita, sotto diversi riguardi, una indagine più dettagliata dei suoi comportamenti.

calcidide), si possono trovare germi entro galle dove già si è sviluppata una larva dello stesso parassita, oppure di un altro (e precisamente del Calcidide *Aprostocetus* sp., che verrà trattato tra poco), e dove le vittime abituali sono già esaurite (1).

Nella grande generalità dei casi, fino a che nella galla tutte le uova del parassita sono chiuse, le larve del dittero appaiono attive e vivaci e proseguono normalmente nello sviluppo (e quando le uova del parassita sono state asportate, esse hanno raggiunto normalmente la maturità) (2).

Il periodo di incubazione, in aprile, ha richiesto una decina di giorni. Le larve neonate sono irrequiete, mobilissime, veloci (3). Esse aggrediscono talora larve più avanzate nello sviluppo della propria specie o quelle mature di un altro parassita, l'Eulofino *Aprostocetus* sp., o persino neanidi di Tisanotteri (4). Nelle galle dove sono presenti le larvette neonate di *Torymus*, tutte o quasi tutte le larve di *Putoniella* appaiono paralizzate e flaccide. Esse vengono poi esaurite completamente, o solo in parte, dalla larva ectofaga del parassita, fino al suo completo sviluppo (5). Le larve mature (molto raramente ve ne è più di una nella stessa galla) hanno dimensioni diverse, in rapporto con il numero e le dimensioni dell'ospite. La maturità è raggiunta in un periodo assai variabile, che occupa da 6-7 giorni (in maggio) fino a una quindicina. In natura esse sono reperibili dagli ultimi giorni di aprile fino ad oltre il 20 di maggio. Dopo essersi staccate dai resti della vittima, evacuano il contenuto intestinale e quindi, 24 ore circa appresso, si trasformano in pupa. La pupa giace libera nell'interno della galla, con l'esuvia attaccata alla estremità caudale. Lo stadio di pupa si protrae per 9-15 giorni. Gli sfarfallamenti avvengono dal 20 di maggio ai primi di giugno.

(1) Nel primo caso si verificano fenomeni di autoparassitismo, nel secondo di iperparassitismo, che di solito però si concludono con la morte di tutti i rappresentanti.

(2) Tuttavia (e ciò si è osservato solo quando l'uovo presentava corion liscio, non sculturato) qualche volta le larve del cecidomiide appaiono parzialmente o completamente paralizzate prima che le larve del calcidide siano nate. Tale situazione necessita, però, di controllo, perchè per il momento non sono in grado di escludere che l'immobilità della vittima sia in relazione con la presenza di un eventuale parassita endofago.

(3) Quando la galla non è più ermeticamente chiusa (come accadeva negli allevamenti in cui essa veniva aperta ad arte) la larvetta finisce per evadere e per perdersi.

(4) Che apparivano paralizzati e quindi soccombevano. Viceversa, se la larva del *Torymus* aggredisce per nutrirsi una larva di *Putoniella*, nel cui interno ha iniziato lo sviluppo l'*Aprostocetus*, è ad essa che tocca di soccombere, prima di raggiungere la 2ª età, mentre l'*Aprostocetus* prosegue indisturbato il suo sviluppo.

(5) Larve di *Putoniella* sane, messe nelle galle dove le larve del calcidide erano già un poco sviluppate (per lo meno non più della prima età), non sono mai state paralizzate o comunque aggredite.

Chalcididae Eulophinae

Aprostocetus sp. ⁽¹⁾

Le uova, prossime alla schiusa od in atto di schiudere, sono state trovate, in numero anche di 3 o 4, libere, nel lacunoma di larve di *Putoniella* di 3^a età paralizzate, entro la prima quindicina di maggio. In ogni vittima si è poi sviluppato sempre un unico individuo.

Le larve sono endofaghe per tutto, o per quasi tutto, il periodo della loro attività. Raramente esse si trasformano in pupa entro la vittima. Per lo più, raggiunta la maturità, ne fuoriescono, defecano entro 48 ore, e quindi subiscono la muta. La pupa giace allora, libera, nella galla.

Il periodo di pupa si protrae per circa 10-13 giorni. Gli adulti sfarfallano, di solito, nel periodo compreso tra la fine di maggio ed il 20 di giugno.

Nella galla può essere parassitizzata più di una larva.

L'11 di maggio del 1957 questo imenottero era presente, rispetto alla popolazione del Torimino, in una percentuale di poco inferiore al 50%.

Proctotrupidae Platygasterinae

Platygaster sp. (vicino a *hiemalis* Forbes) ⁽²⁾

Negli allevamenti, da vasi di terra dove nel mese di maggio si erano infossate le larve dell'ospite, il Platigasterino è sfarfallato in parte nello stesso anno, entro la seconda metà di settembre, in parte nella primavera successiva, tra la fine di marzo e la metà di aprile.

In natura gli adulti sono stati visti deporre ripetutamente i loro germi in quelli di *Putoniella* (anche se questi erano stati emessi da oltre 24 ore) all'inizio della seconda decade di aprile. Nel 1957, però, si osservarono ovid deposizioni per tutta la seconda metà di marzo.

Le larve di *Putoniella*, nate da uova a cui l'imenottero ha affidato le sue, raggiungono la maturità apparentemente senza alcun disturbo e, di solito, abbandonano la galla, come quelle sane, per infossarsi nel suolo. Nel terreno non costruiscono sempre una celletta normale, ma rimangono per lo più prive di protezione. Il loro corpo viene allora ridotto ad una serie di conca-merazioni ovoidali, a pareti rigide, consistenti e traslucide, nell'interno di ognuna delle quali si trova una larva del parassita. Il numero delle celle, per ogni larva dell'ospite, oscilla, secondo quanto ho potuto osservare, da 5 a 17. Nelle celle il parassita si trasforma in pupa e l'adulto ne romperà le pareti per fuoriuscire dopo lo sfarfallamento.

⁽¹⁾ Secondo la determinazione del dott. C. FERRIÈRE di Ginevra.

⁽²⁾ Secondo la determinazione del dott. G. E. NIXON del British Museum (Natural History) di Londra. Lo sviluppo di *Platygaster hiemalis* Forbes è stato dettagliatamente studiato da LEIBY ed HILL (1923) e da HILL (1926).

RIASSUNTO

La *Putoniella marsupialis* F. Lw. è un Cecidomiide galligeno diffuso in quasi tutta l'Europa. Da noi, in Emilia, non appare tuttavia molto comune. Esso si sviluppa su varie piante del gen. *Prunus* (su *P. domestica* L., *P. domestica insititia* L., *P. spinosa* L., *P. Persica* Stok. e *P. Armeniaca* L.). Le galle, prodotte nelle foglie, sono ipofille, con i labbri combacianti in corrispondenza della pagina superiore. Nella stessa galla possono vivere da una fino ad una ventina di larve. I primi adulti, in Emilia, compaiono, di solito, verso la fine della seconda decade di marzo; gli ultimi si possono vedere nella metà, circa, di aprile. Tuttavia l'epoca del loro volo, che si prolunga normalmente non oltre una ventina di giorni, può subire un anticipo, anche di una decina e più di giorni, in relazione con l'andamento stagionale dell'annata. Essi si nutrono di liquidi zuccherini. Il loro apparato boccale, succhiatore, è illustrato nei dettagli della sua costituzione.

Le uova sono abbandonate (e in relazione con la ovideposizione è studiata la conformazione degli ultimi uriti della femmina) in gruppi di numerosi elementi (di oltre una ventina) sulle perule delle gemme a legno, o sulla scorza alla loro base od all'ascella, o anche sugli abbozzi verdi delle foglioline esterne; talora sulle gemme a fiore (ma in questo caso tutte le larve che ne nascono vanno perdute). L'incubazione si protrae per circa 5-10 giorni. I primi sgucciamenti in natura avvengono normalmente nell'inizio di aprile (in qualche annata una decina di giorni prima). Le ultime uova schiudono verso la metà del mese.

Le larvette neonate penetrano nel germoglio, raggiungono le foglioline interne e si portano sulla loro pagina superiore. La fase di migrazione può protrarsi anche per qualche giorno. Il primo abbozzo della galla si nota 48 ore circa dopo l'inizio dell'attività trofica. Le larve (di cui è illustrata la conformazione generale e, in particolare, quella dell'apparato boccale) raggiungono la maturità attraverso tre età, in un periodo di tempo assai variabile, in relazione con lo sviluppo delle foglie e con l'andamento della stagione. Le prime larve mature si possono trovare nelle galle verso il 20 di aprile. Larve ancora indietro nello sviluppo sono reperibili fino alla metà di maggio.

Le larve mature abbandonano le galle (le piogge facilitano il loro esodo) e penetrano nel suolo dove, alla profondità di circa 1 cm, (se le condizioni di umidità del terreno lo permettono) si scavano una celletta (con l'aiuto della spatola sternale) che rivestono poi, internamente, di tessuto sericeo. Nel bozzolo rimangono per quasi un anno, o anche per due o tre anni. Esse conservano la capacità di ricostruirsi il bozzolo per più volte, se il primo (od i successivi) vengono lacerati o distrutti. In marzo si trasformano in pupa.

Nelle galle di *Putoniella marsupialis* vive, come sinoico, un altro Cecidomiide, la *Dasyneura prunicola* F. Lw. In esse si può altresì, di frequente, notare la presenza delle neanidi di due specie di Tisanotteri, l'*Aeolothrips* (?) *fasciatus* L. e l'*Haplothrips* (?) *hispanicus* Priesner, e di un Acaro, *Rhagidia* sp. Alcuni parassiti e cioè: due Calcididi, il Torimino *Torymus pruni* Cam. e l'Eulofino *Aprostocetus* sp., ed un Proctotrupide, il Platigasterino *Platygaster* sp. (vicino a *hiemalis* Forbes) (di queste specie viene esposto succintamente il comportamento riguardo al Cecidomiide) contribuiscono sensibilmente a ridurre il pullulamento di *Putoniella*.

SUMMARY

Putoniella marsupialis F. Lw. is a gall-making Cecidomyid spread almost throughout Europe. However in Emily (Italy) it seems not to be very common. It develops on several plants belonging to the gen. *Prunus* (*P. domestica* L., *P. domestica insititia* L., *P. spinosa* L., *P. Persica* Stok. and *P. Armeniaca* L.). The galls formed on leaves are hypophyllous and their rims are fitted in correspondence with the upper side of the leaf. From one to twenty

and more larvae can live in the same gall. In Emily the first adults usually appear about the end of the second ten days of March; the latest can be observed about at the middle of April. Nevertheless the time of their flight, which normally does not continue longer than twenty days, may occur also ten and more days before the ordinary time in relation to the vicissitude of season of the year. They feed on sweet juices; their sucking mouth-parts are described in the details of their constitution. Eggs are laid (and the conformation of the last female urites is studied in relation to the oviposition) in clusters of several elements (more than twenty) on the scales of leaf-buds, or at their base or axil on the bark, or also on the external green leaflets which are not yet well developed; sometimes on the flowerbuds (but in these cases all the larvae hatched from them are lost). Incubation lasts about five-ten days. In the field the first hatches ordinarily occur at the beginning of April (in some years a ten days before). The latest eggs hatch about the middle of this month.

The small new-hatched larvae penetrate into the sprouts, reach the inner leaflets and go on the upper side of them. The period of migration may be prolonged also for some days. The first signs of the gall are observed about forty eight hours after the beginning of the trophic activity. The larvae (their general conformation and particularly that one of the mouth-parts are illustrated) become full-grown through three stages in a very varying period of time in relation to the development of the leaves and vicissitude of season. The first full-grown larvae can be found in the galls about the 20th of April. Some larvae less advanced in development are found up to the middle of May.

The full-grown larvae leave the galls (rains make their migration easy) and penetrate into the ground where at the depth of about 1 cm (if the state of moisture of the soils permits) by the aid of their sternal spatule dig out a small cell, which, then, they line with a silky web. They can remain in the cocoon for almost a year, or also two or three years. They maintain the ability to construct the cocoon again and again, if the first or the successive cocoons are torn or destructed. In March they pupate.

Another Cecidomyid *Dasyneura prunicola* F. Lw. lives as a synoicous guest in the galls of *Putoniella marsupialis* F. Lw. where also the presence of the «neanids» of *Aeolothrips* (?) *fasciatus* L., and *Haplothrips* (?) *hispanicus* Priesner, two species of Thysanoptera, and an Acarine *Rhagidia* sp., can be observed. Some parasites, that is: two Chalcidids, a Toryminous *Torymus pruni* Cam. and an Eulophinous *Aprostocetus* sp., and a Proctotrupid a Platygasterinous *Platygaster* sp. (the behaviour of these species in regard to the Cecidomyid is briefly exposed) aid considerably to control the spread of *Putoniella*.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

- ANDERSON J. A. T. — 1935. *The Morphology and Anatomy of the immature and adult stages of Oligotrophus oleariae* Mask. — Proc. Zool. Soc. London, 1935, pp. 405-420.
- BAGNAL R. S. ed HARRISON J. W. H. — 1918. *A Preliminary Catalogue of British Cecidomyidae (Diptera) with special reference to the Gall-Midges of the North of England.* — Trans Entom. Soc. London, vol. 65, pp. 346-426.
- BALDRATI F. — 1900. *Appunti di Cecidiologia.* — Nuovo Giorn. Nat. Ital., vol. 7.
- BARENDRECHT G. — 1941. *The Alimentary Canal of Contarinia torquens* De M. with special Reference to the Hind-Gut. — Arch. Néerland. Zool., vol. 5, pp. 359-375.
- BARNES H. F. — 1948. *Gall Midges of Economic Importance. Gall Midges of Fruit.* — London, vol. 3, 184 pp.
- BAYER E. — 1914. *Moravské Hálky (Zoocecidia).* — Zprávy Komm. pro Přírodov. Prozkoum. Moravy — Oddělení Zool., Cis. 15, 181 pp.

- BINNIE F. G. — 1875-78. *Further Notes on the Cecidomyiidae, with descriptions of three New Species.* — Proc. Nat. Hist. Soc. Glasg., vol. 3, pp. 178-186.
- BISHOP G. W. — 1954. *Life History and Habits of a New Seed Midge, Dasyneura gentneri Pritchard.* — J. Econ. Entom., vol. 47, pp. 141-147.
- BOYSEN-JENSEN P. — 1948. *Formation on galls by Mikiola fagi.* — Physiol. Plant., Kopenhagen, vol. 1, pp. 95-108.
- 1952. *Untersuchungen über die Bildung der Galle von Mikiola fagi.* — Dansk biol. Medd., vol. 18, pp. 1-18.
- CLAUSEN R. L. — 1950. *Observations sur la Cécidomyie de la violette Dasyneura affinis Kieffer. (Dipt. Cecidomyid.).* — Bull. Soc. Entom. Suisse, vol. 23, pp. 200-206.
- CONNOLD E. T. — 1909. *Plant-galls of Great Britain.* — London, XII + 292 pp.
- DI MARTINO E. — 1955. *Contributo alla conoscenza della Eumarchalia Gennadii Marchal (Diptera Cecidomyiidae).* — Boll. Lab. Entom. Agr. « F. Silvestri », vol. 14, pp. 258-287.
- FREDIANI D. — 1955. *Note sulla genesi della galla, con cenni di morfologia e biologia, della Dryomyia lichtensteini Fr. Lw. (Diptera Cecidomyidae).* — « Redia », vol. 40, pp. 141-180.
- GIARD A. — 1893. *Note sur l'organe appelé « spatula sternalis » et sur les tubes de Malpighi des larves des Cecidomyies.* — Bull. Soc. Entom. Fr., 1893, pp. 80-84.
- GODAN D. — 1956. *Beiträge zur Autökologie der Veilchenblattrollmücke (Dasyneura affinis Kieff.).* — Zeitschr. für angew. Entom., vol. 39, pp. 1-19.
- GOIDANICH A. — 1954. « *Cecidomyidi* ». — Encic. Agr. Ital., vol. 2, pp. 415-418.
- HASEMAN L. — 1930. *The Hessian Fly Larva and its Method of taking Food.* — J. Econ. Entom., vol. 23, pp. 316-322.
- HENNIG W. — 1948. *Die Larvenformen der Dipteren.* — Akad. Verlag, Berlin, vol. 1, 186 pp.
- HILL C. C. — 1926. *Platygaster hiemalis Forbes, a Parasite of the Hessian Fly.* — J. Agric. Res., vol. 32, pp. 261-275.
- HOUARD C. — 1908. *Les Zoocécidies des Plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée.* — Paris, 1560 pp.
- KALTENBACH J. H. — 1874. *Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten.* — Stuttgart, 848 pp.
- KIEFFER J. J. — 1900. *Monographie des Cécidomyides d'Europe et d'Algérie.* — Ann. Soc. Entom. Fr., vol. 69, pp. 181-472.
- 1901. *Synopsis des Zoocécidies d'Europe.* — Ann. Soc. Entom. Fr., vol. 70, pp. 233-579.
- 1913. *Diptera. Fam. Cecidomyidae.* — Genera Insectorum, fasc. 152, 346 pp.
- LABOULBÈNE A. — 1893. *Communication sur la spatule sternale et sur les tubes de Malpighi des larves Cécidomyies.* — Bull. Soc. Entom. Fr., 1893, pp. 74-75.
- LEIBY R. W. ed HILL C. C. — 1923. *The twinning and monembryonic development of Platygaster hiemalis, a parasite of the Hessian Fly.* — J. Agric. Res., vol. 25, pp. 337-349.
- LOEW F. — 1875. *Ueber neue und einige ungenügend gekannte Cecidomyiden der Wiener Gegend.* — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, vol. 25, pp. 13-32.
- 1889. *Die in den taschenförmigen Gallen der Prunus-Blätter lebenden Gallmücken und die Cecidomyia foliorum H. Lw.* — Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, vol. 39, pp. 535-542.
- MARCHAL P. — 1897. *Les Cécidomyies des Céréales et leurs parasites.* — Ann. Soc. Entom. Fr., vol. 66, pp. 1-105.
- MASSALONGO G. — 1893. *Le Galle della flora italica (Entomocecidii).* — Mem. Accad. agric. Verona, vol. 69, pp. 227-525.

- MELIS A. — 1938. *Contributo alla conoscenza della Cecidomia delle foglie del Pero* (*Perrisia pyri* Bouché). — « Redia », vol. 24, pp. 219-283.
- METCALFE M. E. — 1933. *The Morphology and Anatomy of the larva of Dasyneura leguminicola Lint. (Diptera)*. — Proc. Zool. Soc. London, 1933, pp. 119-130.
- MEYER J. — 1941. *Développement des Galles de Perrisia urticae sur les deux faces du limbe foliaire d'Urtica dioica*. — « Marcellia », vol. 30, pp. 90-112.
- 1948. *Développement des Galles de Perrisia urticae Perris sur petiole et tige d'Urtica dioica L.* — « Marcellia », vol. 30, pp. 185-202.
- 1948. *Observations sur la biologie de Perrisia urticae Perris, Cécidomyie de l'Ortie*. — Rev. Path. vég. et Entom. agr. Fr., vol. 27, pp. 78-88.
- MONCREAFF H. 1870-71. *Notes on Gall-makers and their Parasites*. — Entomologist, vol. 5, pp. 239-240.
- NIBLETT M. — 1951. *Notes on some Gall-causing Cecidomyiidae. VII*. — Entomologist, vol. 84, pp. 43-44.
- OTTER G. W. — 1934. *On the Early Stages of Lestodiplosis alvei Barnes (Diptera Cecidomyiidae), especially in relation to the Larval Head Capsule*. — Parasitology, vol. 26, pp. 582-593.
- 1938. *On the Morphology of the Larvae of three Species of Cecidomyiidae (Diptera) from Knapweed (Centaurea) Flowers*. — Trans. R. Entom. Soc. London, vol. 87, pp. 39-68.
- PETERSON A. — 1916. *The Head-capsule and Mouth-parts of Diptera*. — Illinois Biol. Monogr. Univ., vol. 3, pp. 171-284.
- PICARD F. — 1919. *Sur deux Cécidomyies du Midi de la France*. — Bull. Soc. Entom. Fr., 1919, pp. 207-208.
- PITCHER R. S. — 1957. *The Abrasion of the sternal Spatula of the Larva of Dasyneura tetensi (Rübs.) (Diptera: Cecidomyiidae) during the post-feeding Phase*. — Proc. R. Entom. Soc. London, A, Gen. Entom., vol. 32, pp. 83-89.
- PRINCIPI M. M. — 1956. *I Cecidomiidi ed i loro rapporti con gli alberi da frutto*. — Frutticoltura, vol. 18, pp. 333-340.
- 1956. *Comportamenti e ciclo biologico di un Dittero Cecidomiide, la Putoniella marsupialis F. Lw.* — Atti Accad. Sc. Istit. Bologna, Cl. Sc. Fis., Rendiconti, vol. 3, 4 pp.
- REFAI F. Y., MILLER B. S., JONES E. T. e WOLFE J. E. — 1956. *The Feeding Mechanism of Hessian Fly Larvae*. — J. Econ. Entom., vol. 49, pp. 182-184.
- RICCHELLO A. — 1929. *Descrizione e notizie della Mayetiola avenae March. (Diptera Cecidomyiidae) in Italia*. — Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, vol. 23, pp. 28-97.
- ROBERTI D. — 1946. *La Phenobremia aphidimyza (Rond.) (Diptera Cecidomyiidae) predatrice di Aphis (Doralis) frangulae Koch.* — Boll. Istit. Entom. Univ. Bologna, vol. 15, pp. 233-256.
- 1953. *Contributo alla conoscenza delle specie italiane di Mayetiola Kieffer (Diptera Cecidomyiidae)*. — Boll. Lab. Entom. Agr. « F. Silvestri », vol. 12, pp. 98-153.
- RÜBSAAMEN E. H. — 1891. *Über Gallmückenlarven*. — Berlin. Entom. Zeit., vol. 36, pp. 381-392.
- RÜBSAAMEN E. H. ed HEDICKE H. — 1926. *Die Cecidomyiiden (Gallmücken) und ihre Cecidien*. — Zoologica, Stuttgart, vol. 29, 1925-39, pp. 1-350.
- SEN P. — 1939. *On the Function and Development of the Sternal Spatula in the Cecidomyiidae or Gall Midges as exemplified by Rhabdophaga saliciperda Duf.* — J. Morph., vol. 65, pp. 1-16.
- TEMPLADO J. — 1957. *Observaciones biológicas sobre Dryomyia lichtensteini (F. Löw) cecidómido productor de a agallas en las hojas de la encina*. — Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat., vol. 55, pp. 145-155.
- THOMPSON W. R. — 1943. *A Catalogue of the Parasites and Predators of Insect Pests. Parasites of the Dermaptera and Diptera*. — Sec. 1ª, P. 2ª, IV + 99 pp.

- TRAIL J. W. H. - 1877-78. *Scottish Galls*. - Scot. Nat., vol. 4, pp. 13-18.
- TROTTER A. e CECCONI G. - 1904. « *Cecidotheca italica* » o raccolta di galle italiane determinate, preparate ed illustrate. - Padova ed Avellino, 1900-17.
- VENTURI F. - 1938. *Contributi alla conoscenza dell'Entomofauna delle Graminacee*. V. *Contarinia tritici Kirby (Dipt. Cecidomyidae)*. - « Redia », vol. 24, pp. 57-95.
- WILLIAMS F. X. - 1910. *The Anatomy of the Larva of Cecidomyia resinicoloides Williams*. - Ann. Soc. Entom. Amer., vol. 3, pp. 45-60.
- ZANGHERI P. - 1950. *Fauna di Romagna. Ditteri*. - Mem. Soc. Entom. Ital., vol. 29, pp. 68-95.