

ORESTE TRIGGIANI - EUSTACHIO TARASCO¹
Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi di Bari

Aspetti di biologia e morfologia del *Curculio (Balaninus) propinquus* (Desbrochers) (Coleoptera: Curculionidae)*

ABSTRACT

BIOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL ASPECTS OF *CURCULIO (BALANINUS) PROPINQUUS* (DESBROCHERS)
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

At the present there is any information on the biology and morphology of *Curculio propinquus* (Desbrochers) and incomplete data on the host plants. Observations on this weevil were carried out on different species of *Quercus* present in Apulia Region (Southern Italy). Adults and larvae of *C. propinquus* feed on the acorns but the most harmful ones are the larvae which can destroy up to 100% of fruits of some Oak plants. In the woods of *Q. trojana* and *Q. pubescens*, the first species is the most damaged and between *Q. frainetto* and *Q. cerris*, the acorns of the first one are the most attached. In laboratory they also develop in chestnuts of *Castanea sativa* Miller.

The natural enemies are rare and, so far, only two have been found: *Scambus calobatus* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) and the fungus *Metarbizium anisopliae* Metch. (Deuteromycotina: Hyphomycetes). *Formica fusca* L. (Hymenoptera: Formicidae) is an active predator of the last instar of the *B. propinquus* larvae.

Key words: male genitalia, last instar larva morphology, biology, ethology.

INTRODUZIONE

Fino al 1987, anno in cui furono da noi raccolti alcuni *Curculio propinquus* in un Fragneto (*Quercus trojana* Webb.) in provincia di Bari (Puglia) (TRIGGIANI, 1988), in Italia se ne conservavano solo due esemplari nella collezione Solari presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano senza, peraltro, indicazioni delle piante ospiti (Osella, comunicazione personale).

Successivamente, le indagini da noi condotte in molteplici querceti della Puglia hanno accertarono una notevole presenza del balanino su numerose specie di *Quercus*.

¹ Il primo Autore ha studiato la biologia, il secondo la morfologia del curculionide. Ambedue hanno collaborato per l'interpretazione dei dati e la stesura della seguente nota.

* Lavoro parzialmente finanziato con fondi 40% MURST del Progetto Nazionale "Deperimento di specie forestali: nuovi approcci nello studio dei rapporti pianta-agenti biotici e abiotici", sottoprogetto "Gli insetti fitofagi delle querce e loro antagonisti biologici" e MURST 60%.

Data quindi la scarsità di notizie bibliografiche e la disponibilità di materiale d'osservazione, nella presente nota si è inteso illustrare aspetti di biologia, etologia e la morfologia della larva matura e del maschio.

GEONEMIA E PIANTE OSPITI

Il *C. propinquus* è stato segnalato in Slovenia, Croazia, Slovacchia, Ungheria, Bulgaria, Grecia, Turchia, Israele e Libano (DIECKMANN L. 1988).

In Italia è stato rinvenuto in Emilia Romagna (Bologna, Farazzano) (PESARINI, 1966); Abruzzo (S. Vito Chietino); Molise (Bosco Tanassi) e in Puglia a Ginestra nel Gargano (GRIDELLI, 1949), a Putignano e a Martina Franca (OSELLA e RULLI, 1994).

La sua presenza è stata accertata, da noi, in Puglia nel bosco "Difesa Grande" a Gravina di Puglia, nel bosco comunale "Palazzi" a Putignano, nei querceti di Noci e Gioia del Colle, nel bosco "S. Basilio" a Taranto, nel bosco "S. Antuonno" a Mottola e nel bosco "Pianelle" a Martina Franca.

Secondo OSELLA e RULLI (l.c.) la distribuzione di questa specie è di tipo transadriatico sensu GRIDELLI (1950), ma non sarebbe da escludere una sua distribuzione periadriatica troncata al Nord.

Tipicamente legato alle querce, il balanino svolge il suo ciclo a carico delle ghiande di *Quercus cerris* L., *Q. ithaburensis* Decne (in Israele), (DIECKMANN, l.c.), *Q. petraea* Liebl. (OSELLA e RULLI, l.c.) e in Puglia su *Q. trojana* Webb., *Q. ilex* L., *Q. frainetto* Tenore, *Q. pubescens* Willd.

MATERIALI E METODI

Le osservazioni sono state condotte dal 1987 al 1995 in numerosi querceti pugliesi. La presenza degli adulti del balanino è stata verificata in campo da agosto a novembre, tramite scuotimento dei rami delle querce e raccolta degli esemplari caduti in tanatosi su un lenzuolo bianco, preventivamente steso sotto le querce. Gli individui in accoppiamento sono stati collocati in gabbiette di rete metallica di 30x30x30 cm, contenenti rami di quercia con ghiande, per osservare il comportamento e seguire l'andamento delle ovideposizioni.

Nello stesso periodo si è proceduto, ogni due settimane, alla raccolta in maniera casuale, sia direttamente dalle piante che da terra, di campioni di 300 ghiande che sono state esaminate in laboratorio per accertarne il grado di infestazione, lo stadio di sviluppo delle larve e la presenza di antagonisti. Alcuni lotti di ghiande sono stati posti in allevamento fino alla nascita degli adulti del coleottero. Le larve parassitizzate sono state isolate singolarmente in

tubi di vetro chiusi con un batuffolo di ovatta fino allo sfarfallamento del parassitoide.

Le larve attaccate da funghi sono state poste in capsule Petri con un disco di carta bibula inumidita sul fondo, per favorirne lo sviluppo. I funghi sono stati quindi isolati su agar patata e su agar malto e identificati. Per accertare la patogenicità delle specie fungine isolate, alcune larve del curculionide o larve di *Galleria mellonella* L. sono state poste per 15 minuti sugli isolati fungini e successivamente confinate, singolarmente, in capsule Petri alla temperatura di 25° C.

Per ottenere la completa estroflessione dell'endofallo, dopo aver anestetizzato con vapori di etere acetico alcune coppie durante la copula, i maschi sono stati separati dalle femmine e immediatamente osservati al microscopio elettronico a scansione.

Per la descrizione morfologica delle larve al microscopio ottico, sono state utilizzate le usuali metodologie adottate in entomologia. La terminologia adottata nella descrizione è quella di ANDERSON (1947).

ASPETTI MORFOLOGICI DEL MASCHIO E DELLA LARVA MATURA

Gli adulti sono di colore bruno scuro, più raramente grigiastri; i maschi misurano in lunghezza 6,5-9,0 mm e le femmine 7,0-9,2 mm, escluso il rostro, il quale è lungo 2,8-4,2 mm nel maschio e 4,5-8,7 mm nella femmina.

APPARATO COPULATORE DEL MASCHIO

È costituito dal pene avvolto dalla 1° e 2° membrana congiungente, dalla fallobase e dallo *spiculum gastrale* (fig. 1).

Il *pene* (mesofallo o edeago) è molto sclerificato e arcuato; distalmente è appiattito con il fallotrema situato apicalmente in posizione dorsale. Alla base sono evidenti due robuste apofisi.

L'*endofallo* reca nella parte più apicale due lunghi rigonfiamenti conformi e, per ciascun lato, una serie di 8-9 lobi strobiliformi.

La *fallobase* è a forma di anello aperto nella parte dorsale, scorre lungo il pene e termina in un lungo *manubrium*.

Lo *spiculum gastrale* è distalmente appiattito e slargato, percorso da una incisione a V nella parte posteriore. Esso si unisce alla seconda membrana congiungente in prossimità dell'VIII urosternite e si prolunga in un processo lungo quasi quanto il pene, che si slarga apicalmente divenendo spatoliforme.

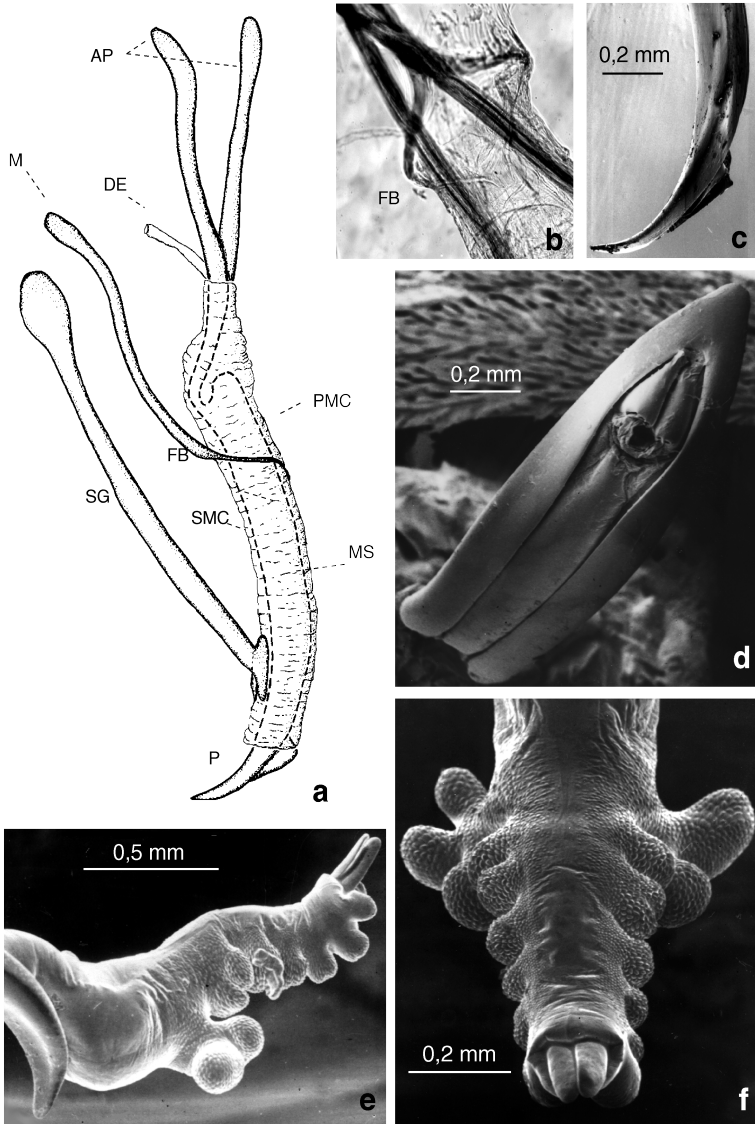


Fig. 1 - *Curculio propinquus*, maschio - a, disegno schematico dell'apparato copulatore di lato; b, fallobase, al microscopio ottico; c, parte distale del pene di lato, al microscopio ottico; d, parte distale del pene dal dorso, al microscopio elettronico a scansione; e-f, endofallo completamente estroflesso visto lateralmente e ventralmente, al microscopio elettronico a scansione. AP, apofisi del pene; DE, dotto eiaculatore; FB, fallobase; M, *manubrium*; MS, mesofallo; P, pene; PMC, prima membrana congiungente; SG, *spiculum gastrale*; SMC, seconda membrana congiungente. (La foto f è di F. Porcelli)

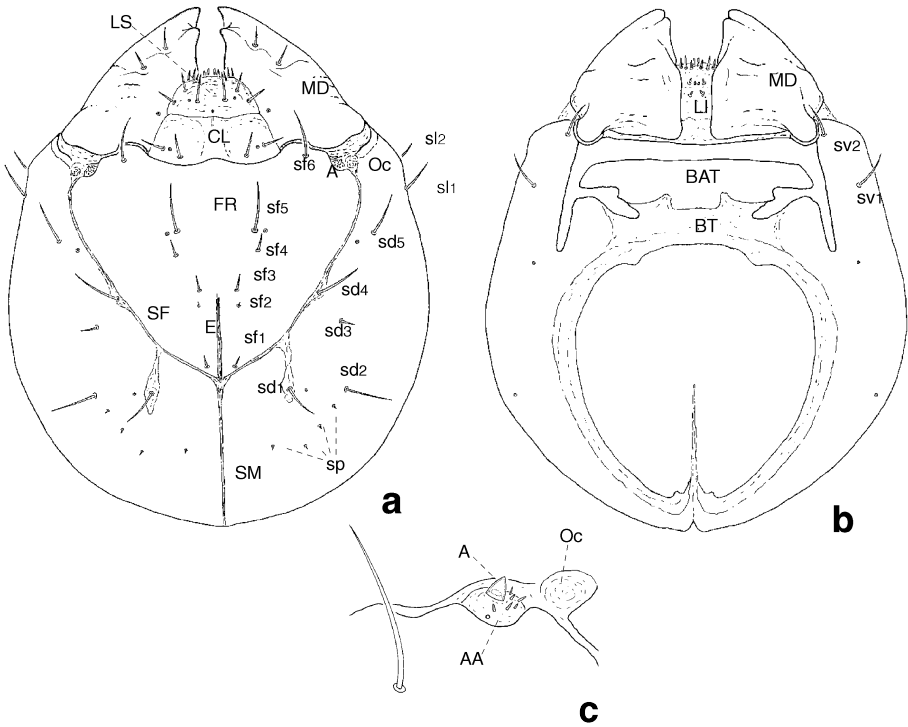


Fig. 2 - *Curculio propinquus*, capo della larva matura - a, dal dorso; b, dal ventre; c, dettaglio del capo con l'antenna e l'ocello. A, antenna; AA, area antennale; BAT, braccio anteriore del tentorio; BT, barra tentoriale; CL, clipeo; E, endocarena; FR, fronte; LS, labbro superiore; MD, mandibole; Oc, ocellus; sd, setole dorsali; sf, setole frontali; SF, sutura frontale; sl, setole laterali; SM, sutura metopica; sp, setole posteriori.

LARVA MATURA

Moderatamente ricurva, di colore biancastro, misura a completo accrescimento 9-11 mm di lunghezza.

Capo.

Di colore marrone è lungo mediamente 2,2 mm e largo 1,7 mm, presenta le *suture frontali* (SF) evidenti in tutta la loro lunghezza (fig. 2); la *sutura metopica* (SM) lunga circa la metà del capo; l'*endocarena* (E) evidente, lunga poco meno della metà della fronte. Su dorso sono presenti 5 paia di setole dorsali (sd); di cui le 1,2,4,5 subeguali e la 3 lunga la metà delle precedenti. Sono altresì presenti 4 paia di setoline posteriori (sp) molto piccole. Lateralmente al capo sono inserite 2 paia di setole laterali (sl), subeguali.

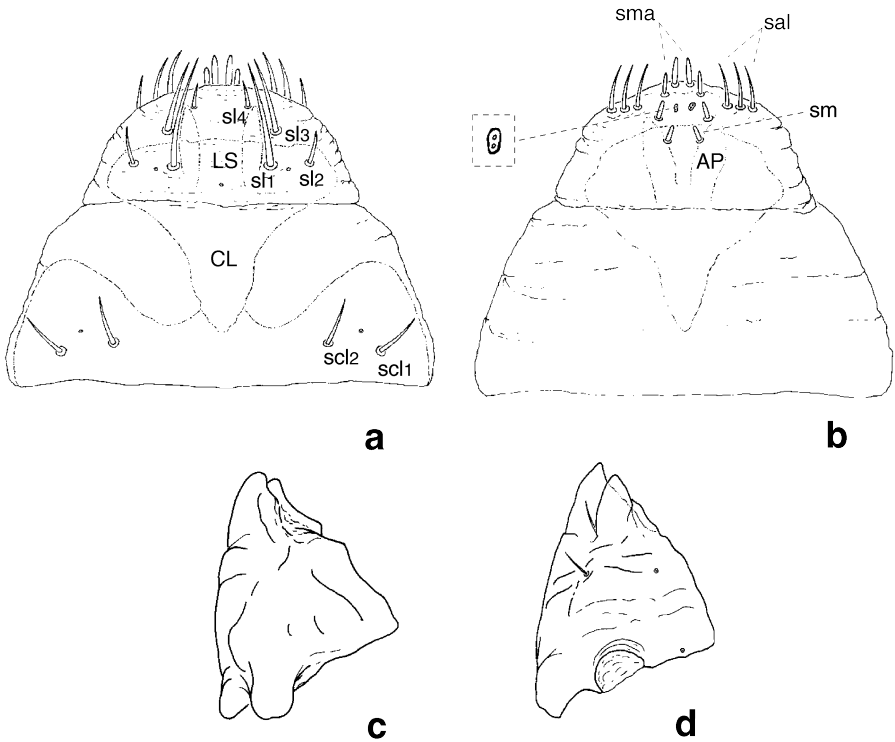


Fig. 3 - *Curculio propinquus*, larva matura - a, labbro superiore e clipeo dal dorso; b, palato; c, d, mandibola dal dorso e dal ventre. AP, apodema palatino; CL, clipeo; LS, labbro superiore; sal, setole antero laterali; scl, setole clipeali; sl, setole laterali; sm, setole mediane; sma, setole submarginali anteriori.

Ventralmente si trovano 2 paia di setole ventrali (sv) di dimensioni simili.

La *fronte* reca 6 paia di setole frontali (sf) delle quali la setola 2 corta la metà della 1, 3 e 4 mediamente lunghe, 5 e 6 lunghe.

Sul *clipeo* sono presenti 2 paia di setole (scl), di eguale lunghezza, con un sensillo tra di esse.

La *antenna* è costituita da un unico antennomero di forma conica, impiantato su una area antennale, 6 setole di piccole dimensioni e 1 o 2 sensilli in posizione varia.

Gli *ocelli* sono in numero di due, accanto alle suture frontali.

Il *labbro superiore* (fig. 3) reca dorsalmente 4 paia di setole laterali (sl) e 1 sensillo mediano impari nella parte più prossimale del labbro.

Sul *palato* sono inserite 7 paia di setole: 2 paia submarginali anteriori (sma), 3 paia antero laterali (sal) più robuste delle precedenti, 2 paia mediane

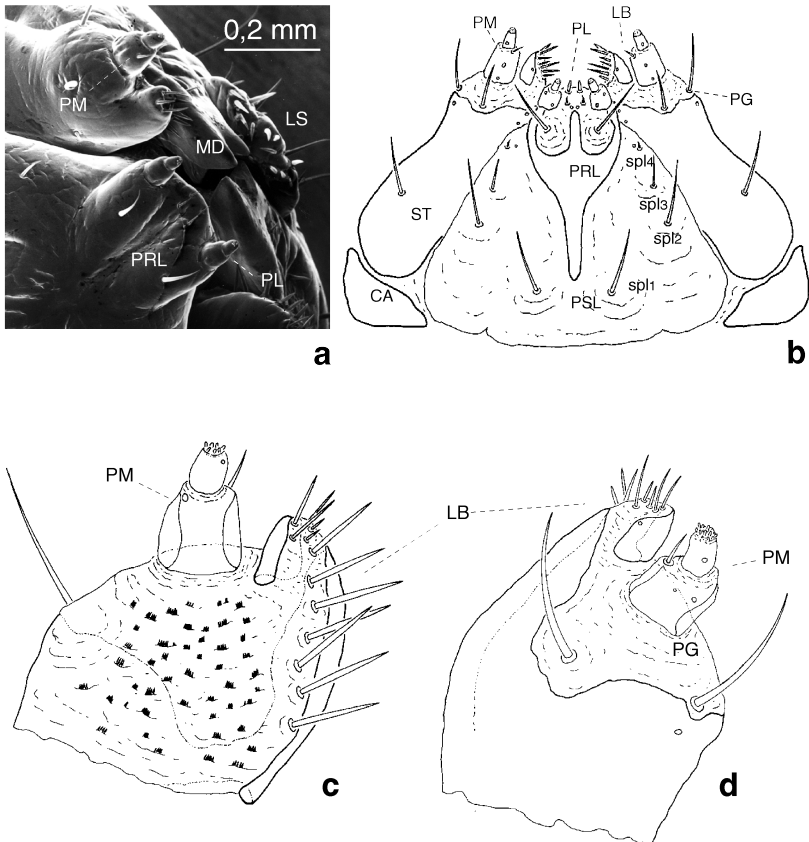


Fig. 4 - *Curculio propinquus*, larva matura - a, complesso maxillo-labiale, al microscopio elettronico a scansione; b, disegno schematico del complesso maxillo-labiale; c, d, parte distale della mascella dal dorso e dal ventre. CA, cardine; LB, lobo; LS, labbro superiore; MD, mandibola; PG, palpigero; PL, palpo labiale; PM, palpo mascellare; PRL, prelabio; PSL, postlabio; spl, setole postlabiali; ST, stipite.

(sm) in prossimità dell'apodema palatino. È, altresì, presente un gruppetto di due sensilli per lato, la cui distanza reciproca non è costante negli esemplari esaminati.

Appendici boccali - Le *mandibole* (fig. 3) hanno forma subpiramidale, apicalmente presentano due denti; sulla parte dorsale recano 2 setole di cui la anteriore leggermente più corta e un sensillo

Le *mascelle* (fig.4) hanno il *cardine* triangolare, lo *stipite* con 1 setola e 3 sensilli. Il *lobo mascellare* (lacinia e galea fusi) è membranoso distalmente; su di esso sono inserite 10-12 setole e un sensillo. Una sclerificazione è presente nella parte rivolta verso il palpo.

Il *palpo mascellare* è biarticolato; il primo articolo presenta 2 sensilli e una setola dalla faccia ventrale, il secondo reca sulla parte apicale una decina di sensilli conici e un sensillo sulla faccia ventrale. Sul palpigero sono inserite 2 setole.

Il *labbro inferiore* distinto in prelabio e postlabio; il prelabio evidenzia una sclerificazione estesa a forma di V con due aree membranose sulle quali sono inseriti i palpi labiali. Sul prelabio sono presenti 3 paia di setole e un sensillo; sul postlabio 4 paia di setole post labiali (spl) delle quali la 1 e la 2 sono subeguali mentre la 4 e la 3 sono più corte. Su di esso è anche presente un sensillo.

Torace

Il torace presenta la seguente chetotassi per ciascun antimero (figg. 5, 6) (+)

Protorace:

- 10 setole dorsali al pronoto;
- area spiracolare con 2 setole subeguali;
- 1 setola epipleurale;
- 2 setole pleurali;
- area pedale con 7 setole di lunghezza varia;
- 1 setola sternale.

Mesotorace e Metatorace:

- 1 setola sul *prodorsum*;
- 4 setole al *postdorsum* di cui la prima è più corta delle altre;
- area alare con 1 setola;
- area spiracolare con due piccole setole;
- 1 setola epipleurale più lunga della epipleurale del protorace;
- 1 setola pleurale;
- area pedale con 7 setole di varia lunghezza;
- 2 setole sternali.

Addome:

- prodorsum* con 1 setola;
- postdorsum* con 5 setole di cui la 1, 2 e 4 piccole e subeguali, la 3 e la 5 più lunghe e subeguali;

(+) Per la interpretazione delle singole aree della larva e delle setole si è seguita la terminologia di ANDERSON (1947). In altri Autori (BACCETTI, 1957; MONACO, 1971) le aree vengono chiamate mammelloni o lobi. Secondo Anderson la parte dorsale di ciascun segmento della larva dei curculionidi, escluso il protorace e il IX e X segmento addominale, è divisa da 1 o più solchi in 2 o più pieghe. Nelle larve dei curculionidi la parte dorsale del meso e del metatorace è suddivisa in due pieghe, pertanto la piega anteriore viene chiamata *prodorsum* e reca le setole prodorsali, la piega posteriore *postdorsum* e porta le setole postdorsali.

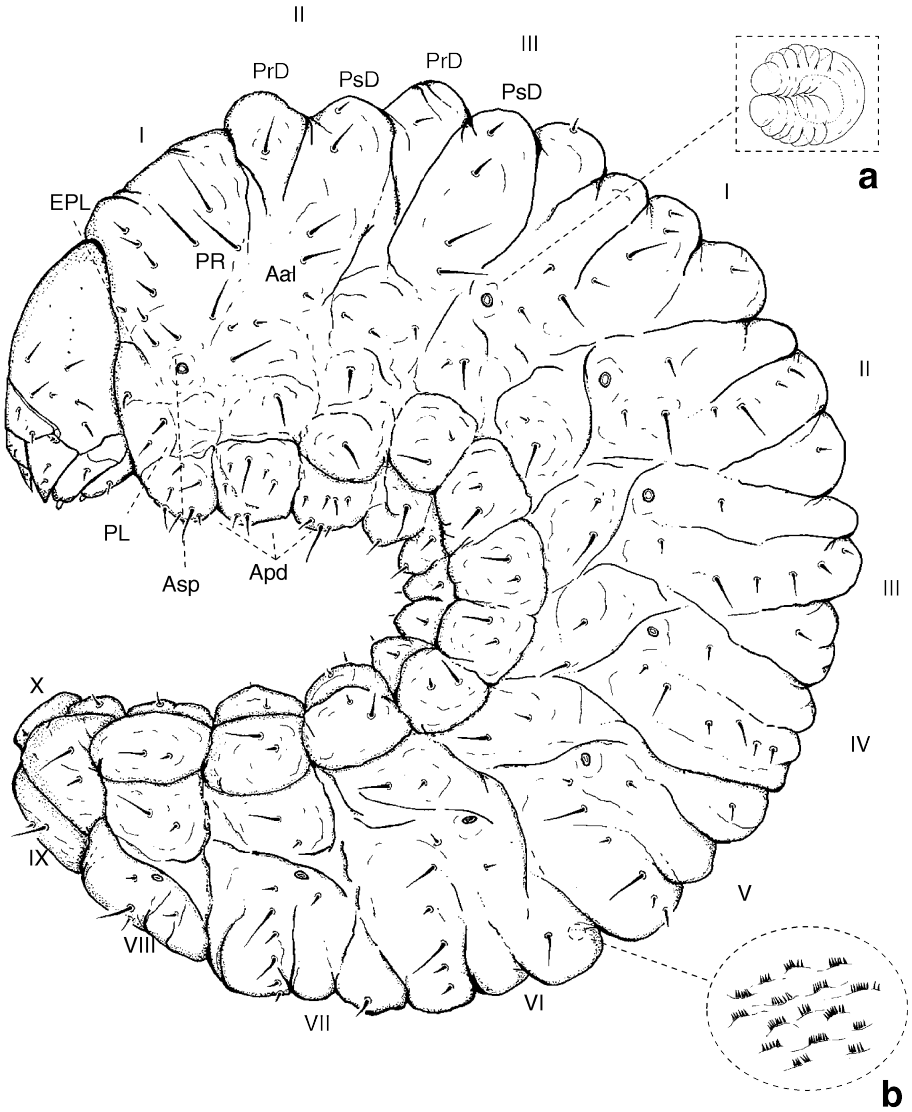


Fig. 5 - *Curculio propinquus*, disegno schematico della larva matura vista di lato - a, particolare dello stigma bicamerale; b, particolare del tegumento in corrispondenza dell'area dorsale. Aal, area alare; Apd, area pedale; Asp, area spiracolare; EPL, epipleura; PL, pleura; PR, pronoto; PrD, *prodorsum*; PsD, *postdorsum*.

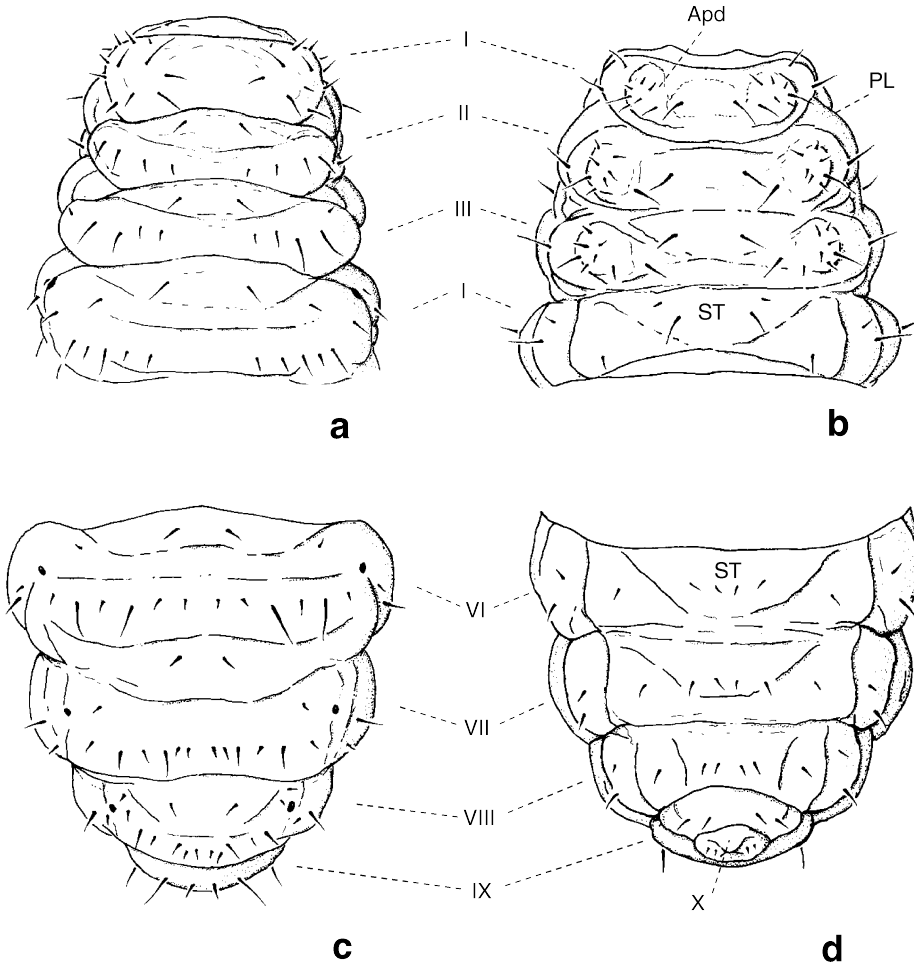


Fig. 6 - *Curculio propinquus*, disegno semischematico della larva matura - a,b, torace e primo urite dal dorso e dal ventre; c,d uriti VI-X dal dorso e dal ventre; Apd, area pedale; PL, pleura; ST, sterno.

- area spiracolare con 2 setole piccole e subeguali;
- 2 setole epipleurali di cui una più lunga dell'altra;
- 2 setole pleurali di cui una più lunga dell'altra;
- area pedale con 1 setola corta;
- 2 setole sternali.

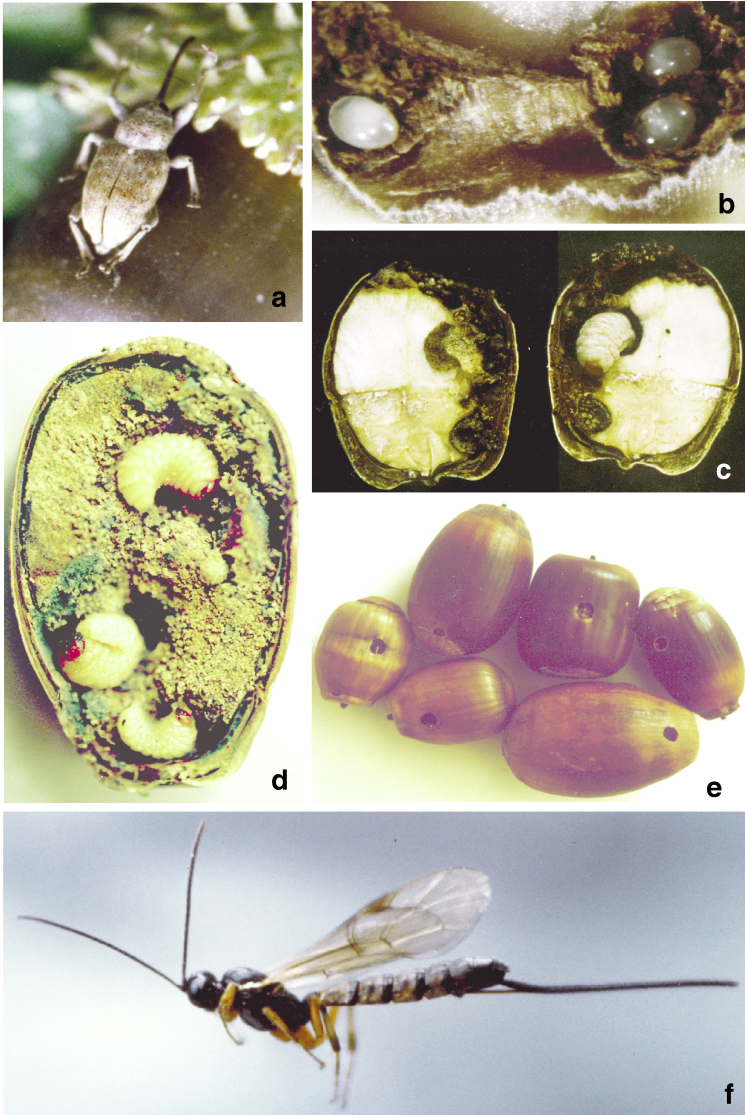


Fig. 7 - a, Femmina di *Curculio propinquus* su una ghianda di *Quercus trojana*; b, uova di *Curculio propinquus* appena deposte nello spessore del pericarpo di una ghianda di *Quercus trojana*; c, erosioni praticate dai primi stadi larvali di *Curculio propinquus* nel seme di una ghianda di *Quercus pubescens*; d, ghianda di *Q. trojana* completamente danneggiata per l'attività congiunta di più larve di *Curculio propinquus*; e, ghiande di *Quercus trojana* cadute per terra a seguito dell'azione di *Curculio propinquus*. È evidente il foro circolare da cui sono fuoriuscite le larve mature per andare ad impuparsi nel terreno; f, adulto del parassitoide *Scambus calobatus*.

ETOLOGIA E ECOLOGIA

Gli adulti del Balanino compaiono scalaramente nei querceti pugliesi da inizio settembre a tutto ottobre e la loro presenza diviene più frequente durante la prima metà di ottobre. Essi, subito dopo essere emersi dal terreno, si portano in volo sulle cupole delle ghiande dove, per nutrirsi, introducono lentamente e in profondità tutto il rostro, attraversando cupola e pericarpo fino ad arrivare al seme. A volte questi fori vengono praticati al confine della cupola, direttamente nel pericarpo. La femmina, dopo essersi nutrita si accoppia e scava con il rostro un foro nello spessore del pericarpo fino ad intaccare anche la parte più superficiale del seme; in questa sorta di celletta viene deposto un uovo traslucido di colore biancastro. I fori di ovideposizione sono localizzati nella parte basale della ghianda e interessano sempre la cupola, eccezionalmente essi sono praticati in zone non protette dalla cupola. I fori di nutrizione e quelli di ovideposizione non sono distinguibili tra loro ad occhio nudo; successivamente attorno ad essi si forma un'area giallastra che nel tempo imbrunisce.

Il numero di uova deposte in ciascuna ghianda dipende dalle dimensioni delle stesse: nel caso del fragno (*Q. trojana*), solitamente in settembre quando le ghiande misurano 2-2,5 cm in lunghezza, se ne rinviene un solo, ma in ottobre-novembre ad accrescimento della ghianda completato (3 - 3,5 cm), si possono trovare fino a quattro, cinque uova per ghianda.

Le uova schiudono entro una settimana dalla deposizione e le larve iniziano a rodere il seme dapprima superficialmente, per approfondirsi verso la parte centrale, negli stadi successivi.

Le prime ghiande infestate anche se contengono una sola larva imbruniscono e cadono, così verso la fine di settembre è frequente rinvenire alla base delle querce numerose ghiande ancora piccole, con il seme completamente eroso. Ciò è stato costantemente riscontrato nel bosco "Difesa Grande" (Gravina di Puglia), a spese di quasi tutte le ghiande delle piante di *Q. frainetto*.

Nel mese di ottobre, nelle ghiande più grosse ancora sulla pianta, si possono rinvenire fino a 4-5 larve e ognuna di esse trova alimento sufficiente per completare il suo sviluppo che, di norma, si conclude nell'arco di tre settimane. Una seconda cascola di ghiande avviene in questo periodo.

La larva fuoriesce dalle ghiande cadute sul terreno praticando un foro sub-circolare di 2-4 mm, si infossa ad una profondità di una decina di centimetri e subito inizia la costruzione di una celletta ovale in cui sverna per impuparsi nella successiva estate.

Dalle osservazioni effettuate, sembra che esista una preferenza alimentare del *C. propinquus* nei confronti delle varie specie di querce. Nei querceti misti con *Q. trojana* e *Q. pubescens* le ghiande della prima sono state sempre più denegiate, mentre nei querceti con *Q. frainetto* e *Q. cerris* il balanino è stato maggiormente attratto dai frutti del farnetto. In particolare, nel 1995, nel bosco misto con *Q. trojana* e *Q. pubescens* di “S. Basilio” (Taranto), il 24% delle ghiande della prima specie era danneggiata mentre quelle della *Q. pubescens* risultavano indenni o pochissimo attaccate dalle larve del curculionide. Sempre nello stesso anno, nel bosco “Difesa Grande” in Gravina di Puglia il 65% delle ghiande della *Q. frainetto* era attaccato mentre nella *Q. cerris* non superava il 22%. Nell’anno successivo, sempre nel bosco di “S. Basilio”, più della metà delle piante di *Q. trojana* esaminate aveva il 100% delle ghiande con dentro almeno una larva del curculionide.

In laboratorio il *C. propinquus* si è regolarmente sviluppato nei frutti del castagno (*Castanea sativa* Miller.) mentre ha praticato solo fori di alimentazione, nelle castagne dell’ippocastano (*Aesculus hippocastanum* L.).

ANTAGONISTI

L’unico parassitoide rinvenuto è stato lo *Scambus calobatus* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) le cui larve sono ectofaghe di numerose specie di Coleotteri e Lepidotteri (Horstmann, comunicazione personale). Nell’arco degli anni le larve del balanino sono risultate poco parassitizzate; il massimo di parassitizzazione è stato il 5%, nel bosco Difesa Grande, durante il 1995. In laboratorio lo sfarfallamento dell’Ichneumonide si è verificato durante il mese di ottobre.

Nella maggioranza dei terreni dei biotopi esaminati, nei mesi invernali, è stato rinvenuto un esiguo numero di larve del balanino attaccato dal fungo *Metarhizium anisopliae* Metch. (Deuteromycotina: Hyphomycetes). Questo Deuteromicete ha diffusione cosmopolita ed è presente principalmente nel terreno ove è stato isolato da oltre 200 specie di Lepidotteri, Coleotteri, Ortotteri ed Emitteri (MÜLLER-KÖGLER, 1965).

La *Formica fusca* L. (Hymenoptera: Formicidae) è stata osservata predare larve dell’ultimo stadio del balanino durante la loro permanenza nel terreno. Il formicide, non sempre presente nei querceti esaminati, è stato costantemente rinvenuto nel bosco “Difesa Grande” dove esplica intensa attività.

CONCLUSIONI

La presenza diffusa del *B. propinquus* nei querceti pugliesi ha permesso di approfondire alcuni aspetti della biologia e della morfologia di questo curculionide poco noto, evidenziando anche le sue preferenze alimentari. Le infestazioni che, in alcuni anni, danneggiano fortemente la produzione delle ghiande, hanno una ricaduta negativa sia sulla rinnovazione naturale del querceto sia sulla disponibilità alimentare per quelle specie che vengono allevate nei querceti allo stato semibrado.

Si sottolinea, inoltre, che la capacità del curculionide di nutrirsi e completare il ciclo biologico anche a spese dei frutti del castagno, lo rende un potenziale nemico di tale coltura.

RIASSUNTO

Sono state condotte osservazioni su diverse specie di *Quercus* in Puglia, ove il *Curculio propinquus* risulta particolarmente frequente, allo scopo di chiarire aspetti di morfologia e biologia.

Gli adulti e le larve si nutrono del seme delle ghiande e in alcuni anni le larve possono arrivare a danneggiare fino al 100% della produzione di alcune specie di querce. Sembra esistere una preferenza alimentare del *C. propinquus* nei confronti delle varie specie di querce. Nei querceti di *Q. trojana* e *Q. pubescens* le ghiande della prima sono state sempre più denegate, mentre nei querceti con *Q. frainetto* e *Q. cerris* il balanino è stato maggiormente attratto dai frutti del farnetto.

In laboratorio il curculionide ha ovideposto e svolto l'intero ciclo biologico anche a spese delle castagne di *Castanea sativa* Miller.

Due parassiti larvali sono stati rinvenuti: l'icneumonide *Scambus calobatus* (Gravenhorst) e il fungo Deuteromicete *Metarbizium anisopliae* Metch. Le formiche della specie *Formica fusca* L. hanno svolto una intensa attività predatoria a spese delle larve del *B. propinquus*.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il Dott. K. Horstmann per la determinazione dell'Icneumonide, il Dott. A. Alicata per quella del Formicide e il Prof. G. Osella per la lettura critica del lavoro.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON W.H., 1947 - A terminology for the anatomical characters useful in the taxonomy of weevil larvae. *Proc. Ent. Wash.*, Vol. 49, no 5, May 1947.
- BACCETTI B., 1957 - Studi sui Curculioni italiani. I. Ricerche morfologiche, etologiche ed istologiche su *Hypera trilineata* Marsham. *Redia* vol. XLII: 61-122.
- DIECKMANN L., 1988 - Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Curculionidae (Curculioninae: Ellescini, Acalyptini, Tychiini, Anthonomini, Curculionini). *Beitr. ent.*, Berlin, 38 (2): 365-468.
- GRIDELLI E., 1949 - Raccolte faunistiche compiute nel Gargano da A. Ghigi e F.P. Pomini. *Acta pontif. Acad. scient.* Roma 13 (13): 145-196.

- GRIDELLI E., 1950 - Il problema delle specie a diffusione transadriatiche con particolare riguardo ai Coleotteri. *Mem. Biog. Adriatica*, Venezia, 1: 1-299.
- MONACO R., 1971 - Studi sui Coleotteri Curculionidi. V. *Rhytidoderes plicatus* Oliv. *Entomologica* Vol. VII, 137-178.
- MÜLLER-KÖGLER E., 1965 - Pilzkrankheiten bei Insekten. P. Parey, Berlin. pp. 445.
- OSELLA G. e RULLI N., 1994 - Il popolamento a Coleotteri Curculionidea dell'area dell'ex "bosco Tanassi" (Molise). *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 72: 245-276.
- PESARINI C., 1966 - Note sinonimiche e topografiche intorno ad alcuni Curculionidi. *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, XCVI: 162-163.
- TRIGGIANI O., 1988 - Insetti defogliatori del Fragno. *Umanesimo della pietra* 3, 13-16.