

I. PATTI C. RAPISARDA

Reperti morfo-biologici sugli Aleirodidi nocivi alle piante coltivate in Italia

1. PREMESSA

La famiglia degli Aleirodidi (*Homoptera, Aleyrodidae*) offre interessanti spunti di analisi, sia in campo applicativo, per i danni arrecati a varie piante coltivate, che in quello faunistico e tassonomico.

In Italia, indagini (biologiche, morfologiche, tassonomiche) su singole entità o gruppi di specie appartenenti a questi Omotteri Sternorrinchi sono state condotte da diversi ricercatori (Silvestri, 1911, 1939; Priore, 1969; Tremblay, 1969; Iaccarino & Tremblay, 1977; Tremblay & Iaccarino, 1978). Tuttavia si avverte l'esigenza di approfondire ulteriormente le nostre conoscenze al fine di ottenere, per tale gruppo di fitomizi, un quadro d'insieme più organico, relativo alle varie entità viventi tanto su piante coltivate che spontanee. A tutta prima ci sembra di potere affermare infatti che l'effettiva composizione dell'aleirofauna italiana sia ancora in buona parte sconosciuta; questa ipotesi sarebbe confortata dal confronto fra il numero di specie presenti in Europa (circa una sessantina: Mound & Halsey, 1978) e quelle sinora segnalate in Italia, che assommano soltanto a una quindicina.

È nota inoltre l'importanza economica che alcuni Aleirodidi rivestono nei nostri ambienti per i danni arrecati a diverse colture sia arboree che erbacee; le loro infestazioni si sono rese particolarmente preoccupanti negli ultimi anni, con l'accidentale introduzione di alcune specie (vedi Aleirodidi degli agrumi) e la dilagante invasione di altre (trialeurode delle serre).

Costituisce oggetto del presente lavoro l'analisi morfologica, biologica ed ecologica delle specie nocive alle piante coltivate in Italia, al fine di fornire precipuamente i necessari elementi per la loro identificazione e illustrarne sinteticamente il comportamento e l'importanza economica.

2. MATERIALI E METODI

L'indagine biologica ed ecologica sulle specie trattate è stata variamente condotta con periodici rilievi di campo durante gli anni 1978-81 o

saltuariamente, secondo le specie, ogni qualvolta se ne presentasse l'opportunità.

I prelievi relativi all'analisi morfologica condotta sulle singole specie sono stati in massima parte effettuati durante il 1981; i campionamenti venivano eseguiti, ove del caso, oltre che sulle piante coltivate anche su quelle spontanee, ospiti della medesima specie, al fine di ottenere sufficiente materiale per lo studio della variabilità biometrica. I campioni, costituiti ove possibile dai vari stadi biologici delle specie trattate, venivano conservati in alcool etilico al 70% ovvero in collezione a secco, in attesa di rilevarne i necessari dati morfometrici.

I materiali utilizzati per la descrizione morfologica — condotta esclusivamente sul "pupario" (neanide di 4^a età), che costituisce lo stadio più significativo per il riconoscimento delle specie (fig. 1) — sono tutti provenienti da raccolte effettuate in Sicilia, ad esclusione dell'*Asterobemisia carpini* (Koch), prelevata in altra regione italiana (Campania).

Per il montaggio in vetrini da microscopio dei pupari così collezionati, sono state eseguite due differenti metodologie, in dipendenza del diverso grado di pigmentazione degli esemplari stessi. I pupari chiari, dopo un primo passaggio in alcool etilico al 95% a caldo per 3 min, sono stati trasferiti in una soluzione al 10% di idrossido di potassio a caldo per 2-4 min; l'azione di questa è stata quindi neutralizzata con l'aggiunta di un volume pressoché uguale di acido acetico glaciale, determinando, in tal modo, anche l'eliminazione dell'eventuale cera residua; successivamente essi sono stati colorati con fucsina acida in lattofenolo per 12-24 ore e, dopo un breve passaggio in olio di chiodi di garofano, inclusi in balsamo del Canada.

I pupari scuri (*Aleurolobus olivinus* (Silv.)), invece, dopo il solito passaggio in alcool al 95%, hanno subito un lento processo di chiarificazione con soluzione all'8% di idrossido di potassio a freddo per 5-15 giorni. Dopo un breve lavaggio (1 min, al massimo) con alcool al 70% a caldo, essi sono stati trasferiti in fenolclorale, dove sono rimasti per 12-24 ore prima di essere montati in liquido di Berlese modificato.

3. RASSEGNA DELLE SPECIE

Gli Aleirodi riscontrati sulle piante coltivate in Italia assommano attualmente a dieci specie, per ciascuna delle quali si riportano, oltre alla morfologia del pupario, le notizie bio-ecologiche fondamentali desunte da

osservazioni originali integrate con altre rilevate dalla letteratura esistente sulle singole specie.

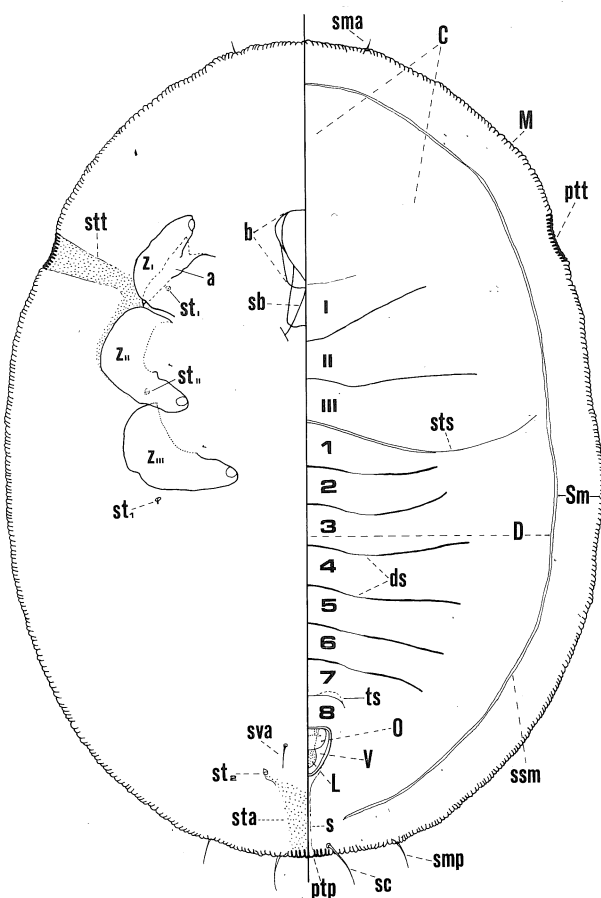


Fig. 1 - Schema della struttura morfologica generale del pupario (neanide di 4ª età) di un aleirode, visto dal dorso (metà destra) e dal ventre (metà sinistra). Simbologia: I-III = somiti toracici; 1-8 = somiti addominali; a = antenna; b = gabbia boccale; C = regione cefalica; D = disco dorsale; ds = depressioni submediane; L = lingula; M = margine; O = opercolo; ptp = poro tracheale posteriore; ptt = poro tracheale toracico; s = solco caudale; sb = stiletti boccali (troncati ad arte all'estremità); sc = setola caudale; Sm = regione submarginale; sma = setola marginale anteriore; smp = setola marginale posteriore; ssm = sutura submarginale; st_I = stigma toracico anteriore; st_{II} = stigma toracico posteriore; st_{III} = stigma addominale anteriore; st_{IV} = stigma addominale posteriore; sta = solco tracheale addominale; sts = sutura trasversale di sfarfallamento; stt = solco tracheale toracico; sva = setola ventrale addominale; ts = "tasche" interne dell'8° tergite; V = depressione vasiforme; Z_I, II, III = zampe pro-, meso-, e metatoraciche.

Aleurolobus olivinus (Silvestri)

Originariamente descritta come *Aleurodes olivinus* (Silvestri, 1911), questa specie venne successivamente ascritta al genere *Aleurolobus* Quaint. & Bak. (Quaintance & Baker, 1915). Caratteristica tipica di tale genere, da cui ne è derivato il nome, è costituita dalla presenza, nella IV età preimmaginale, di un'area trilobata che circonda la depressione vasiforme (Quaintance & Baker, 1914). Le specie che si ascrivono a questo genere evidenziano inoltre una sutura submarginale sulla superficie dorsale del pupario e colore bruno (tendente al nero) di quest'ultimo.

Morfologia del pupario (fig. 2). Il pupario si presenta depresso, quasi laminare e di forma subrotondeggiante; è marginato da una ridotta frangia cerosa, talvolta mancante (soprattutto in inverno). Esso ha colore nero al dorso e verde scuro al ventre. La porzione posteriore si presenta poco più larga di quella anteriore, con leggera concavità in corrispondenza del poro tracheale posteriore. Gli esemplari presenti nella nostra collezione sono lunghi mm 1,4-1,65 e larghi mm 1,15-1,45. In letteratura sono riportati valori sino a mm $1,75 \times 1,52$.

Margine debolmente crenulato, con 7-9 denti per 100 μ . Pori tracheali (sia toracici che posteriore) evidenti, marcati da un infittimento della menzionata dentatura (fig. 3, a sinistra). Setole marginali anteriori e posteriori assenti.

Regione submarginale separata dal disco dorsale per mezzo dell'omonima sutura; è caratterizzata da una scultura ad andamento radiale. Pori semplici e geminati presenti. I primi, più vicini alla sutura submarginale, formano, per ciascun lato, una fila di 12-13 elementi; i secondi, in numero di 60-65 per lato, sono distribuiti in maniera casuale.

Il disco dorsale, a differenza della precedente regione, presenta una scultura irregolare. Segmentazione addominale evidenziabile solo in una fascia longitudinale mediana di ampiezza pari ad $1/3$ della larghezza totale del pupario. Linee intersegmentali addominali 1^a e 2^a rivolte in avanti, 3^a perpendicolare all'asse longitudinale, 4^a-7^a rivolte indietro. L'ultima, in particolare, è molto arcuata e raggiunge quasi la sutura submarginale. Linea trasversale di sfarfallamento rivolta distalmente in avanti ed estesa anch'essa fino alla suddetta sutura submarginale. 7° segmento addominale lungo $4/5$ del 6°. Depressione vasiforme triangolare (fig. 3, a destra), lunga 85-110 μ e larga 70-95 μ , in gran parte occupata dall'opercolo ($70-86 \times 60-75 \mu$) che ricopre totalmente la lingua; quest'ultima è lunga 70-85

μ . Ai lati della depressione vasiforme, ed anteriormente ad essa, è presente una coppia di pori semplici ed, esternamente a questa, una coppia di pori geminati. Altri pori geminati sono disposti, in due file longitudinali ed in numero di 2-4 per ognuna di esse, ai lati della depressione vasiforme. Tutto il disco dorsale, inoltre, è cosparso di tali pori, presenti in numero variabile. Due piccole areole ovoidali (secondo alcuni Autori, corrispondenti agli occhi) sono presenti ai lati della regione cefalica.

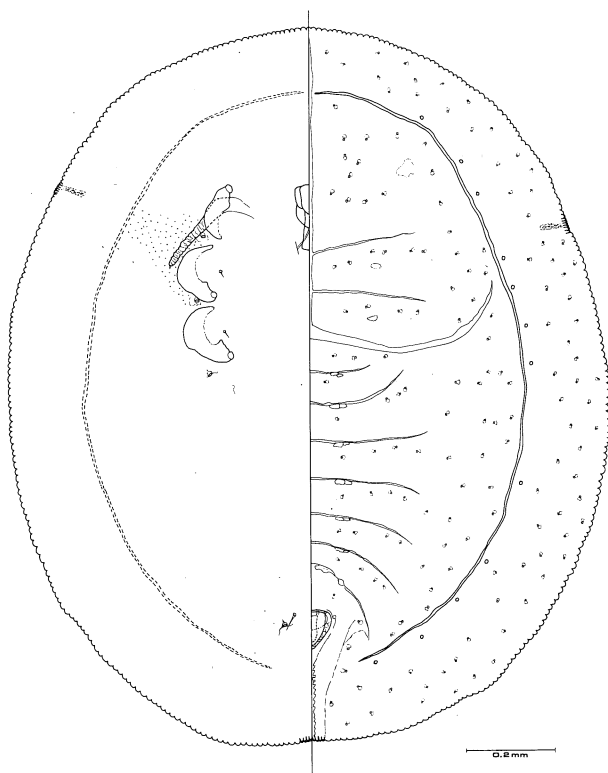


Fig. 2 - *Aleurolobus olivinus* (Silv.). Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

Regione ventrale con canali tracheali toracici bene sviluppati e raggiungenti le corrispondenti aperture stigmatiche. Zampe meso- e metatoraciche provviste ciascuna di una piccola setola basale. Antenne molto lunghe, estese mediamente fino ai due terzi distali delle zampe mesotoraciche e irregolarmente provviste di numerose striature trasversali. Stigmi addominali anteriori e posteriori evidenti; i secondi sono collegati ad una coppia di robuste setole ventrali addominali.

Geonemia e diffusione in Italia. L'area di diffusione di questo aleirode coincide con quella originaria della sua pianta ospite e quindi risulta limitata al bacino del Mediterraneo. La sua presenza è stata infatti segnalata in Italia, Francia, Spagna, Cipro, Israele, Egitto (Silvestri, 1911; Gomez - Menor, 1943; Mound & Halsey, 1978). In Italia è presente ovunque si coltivi l'olivo. Limitatamente alla Sicilia orientale, la specie è stata rinvenuta in numerosi areali, dimostrando una distribuzione pressoché uniforme.

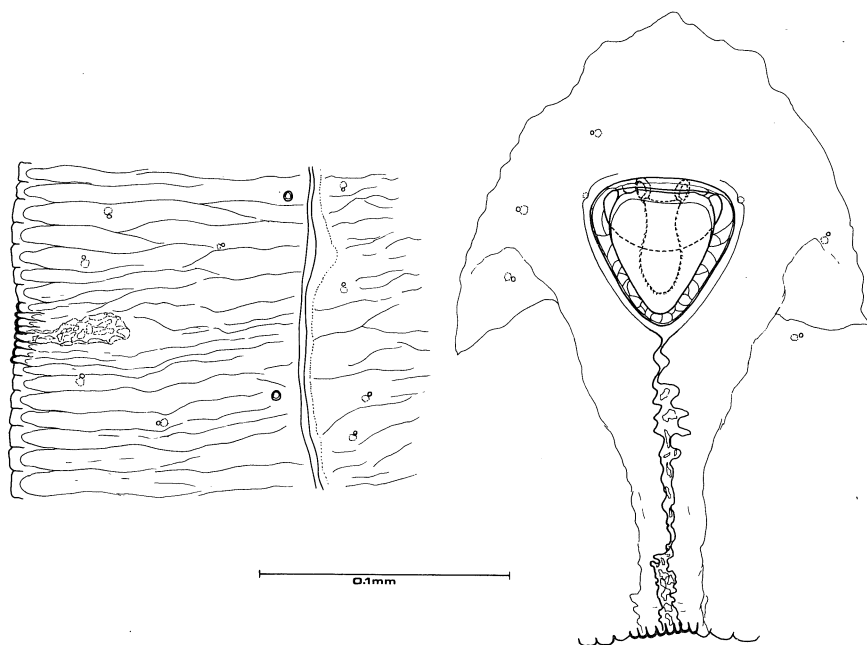


Fig. 3 - *Aleurolobus olivinus* (Silv.). A destra: particolare della parte posteriore del pupario con la depressione vasiforme; a sinistra: particolare del pupario in corrispondenza del poro tracheale toracico.

Piante ospiti. La specie è monofaga su Olivo (*Olea europaea* L.).

Notizie biologiche. L'*Aleurolobus olivinus* (Silv.) compie una generazione all'anno con sfarfallamento degli adulti a fine giugno-luglio. Vari autori lo descrivono come vivente sulla pagina superiore delle foglie, tuttavia gli scriventi ne hanno rilevato una rara presenza anche su quella inferiore. Fra i nemici naturali dell'aleirode sono ricordati gli Afelinidi *Encarsia olivina* (Masi) ed *E. elegans* Masi, nonché il Proctotrupide *Amitus minervae* Silv..

Importanza economica. L'aleirode dell'olivo rappresenta per questa pianta un fitofago d'interesse secondario a causa del ridotto potenziale biotico e dell'elevata mortalità naturale. Sebbene frequente, non ha mai pullulato nei nostri areali in misura tale da richiedere interventi di lotta specifica.

Aleurothrixus floccosus (Maskell)

È stato descritto originariamente da materiale raccolto su *Guaiacum officinale* L., una zigofillacea dell'America centrale, ed attribuito al genere *Aleurodes*; l'insetto, se pur polifago, si sviluppa soprattutto su Rutacee del gen. *Citrus*, le cui specie coltivate subiscono gravi danni in seguito alle sue infestazioni.

Morfologia del pupario⁽¹⁾. Il pupario (fig. 4) ha colore giallo crema e forma subellittica, con lunghezza di 0,80-0,92 mm e larghezza di 0,55-0,65 mm. La linea marginale esterna del pupario evidenzia cinque spigoli più o meno marcati: uno mediano anteriore, due ai lati della regione cefalica e due all'altezza della sutura meso-metatoracica.

Margine ampio (20-25 μ), con denti lunghi 8-12 μ e in numero di 8-10,5 per 0,1 mm di lunghezza; vi si evidenzia una serie di grandi sbocchi ghiandolari ciripari disposti in fila semplice. Sono presenti setole marginali anteriori e posteriori, lunghe rispettivamente 15-22 μ e 21-32 μ ; esse per ciascuna coppia, sono separate fra loro da 16-20 e da 25-30 denti marginali. Poro tracheale posteriore evidenziabile da un infittimento della dentatura e da una più densa pigmentazione della cuticola. Pori tracheali toracici assenti.

Regione submarginale non completamente separata dal disco dorsale per la mancata congiunzione, nella regione cefalica, del solco che la delimita lungo la parte latero-posteriore. In essa si evidenzia, per ogni lato, una fila di piccoli pori ghiandolari ed, esternamente a questi, una serie di piccole setole disposte in numero di quattro nella regione cefalica e di una per ciascun segmento toracico.

Nel disco dorsale la linea trasversale di sfarfallamento, corrispondente alla sutura meso-metatoracica, è molto corta, non superando la proiezione della faccia interna delle zampe. Due coppie di setole dorsali sono presenti, rispettivamente, al metatorace ed all'8° segmento addominale.

⁽¹⁾ La presente descrizione è stata realizzata in base ad esemplari raccolti a Trapani il 22.6.81 e ad altri, presenti nella collezione dell'Istituto, provenienti da una raccolta effettuata a Valencia (Spagna) il 13.3.1980.

Le setole metatoraciche sono lunghe 0,12-0,14 mm e sono distanziate fra loro 100-118 μ ; quelle dell'8° urotergite, lunghe 0,12-0,19 mm, si inseriscono in prossimità degli angoli anteriori della depressione vasiforme.

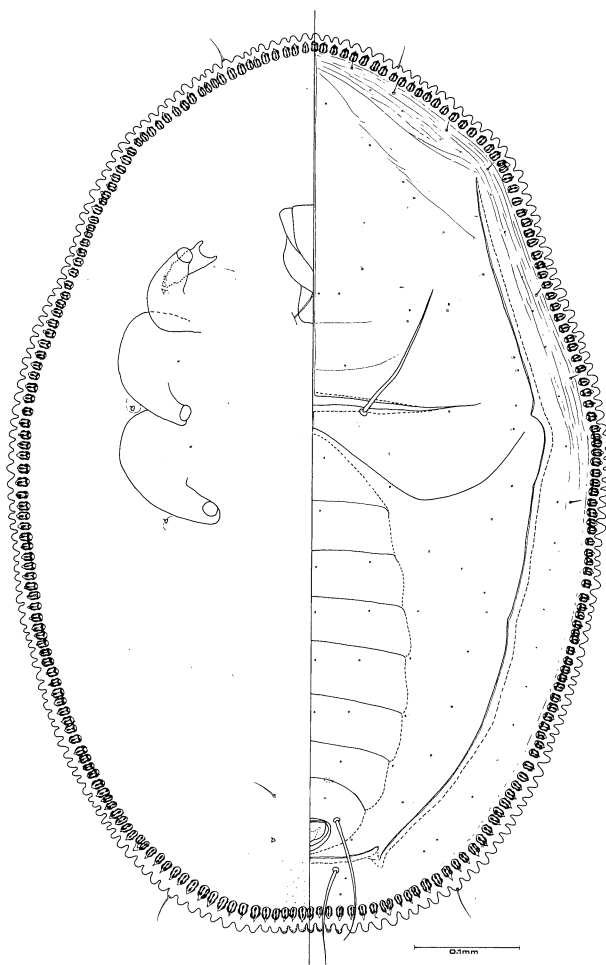


Fig. 4 - *Aleurothrixus floccosus* (Mask.). Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

Segmentazione addominale evidenziata solo lungo una fascia submediale alquanto rilevata. Suture intersegmentali 2^a-6^a con un paio di leggere depressioni submediane. Posteriormente a ciascuna di queste è presente una coppia di pori geminati. Altri pori semplici e geminati sono sparsi su tutto

il dorso del pupario. Segmento addominale 7° lungo circa 7/10 del 6°; quest'ultimo è lungo 42-50 μ . Segmento addominale 8° di forma conica; alla sua estremità è portata la depressione vasiforme (fig. 5). Questa, di forma semilunare, è lunga 30-35 μ e larga 40-47 μ ; in alcuni esemplari si

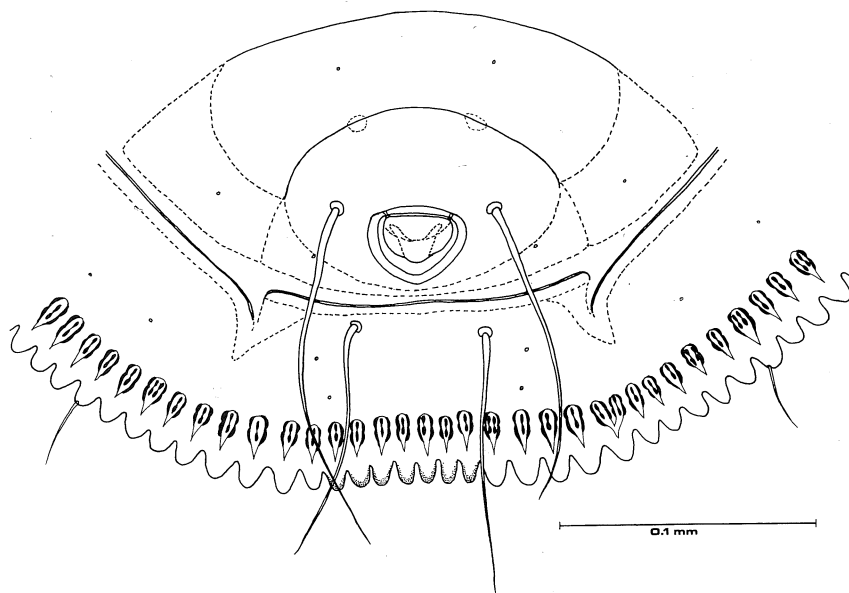


Fig. 5 - *Aleurothrixus floccosus* (Mask.). Particolare della parte posteriore del pupario.

evidenzia, lungo il suo margine posteriore, una serie di 5-7 dentelli riuniti a costituire una struttura a forma di piccolo pettine⁽²⁾. L'opercolo ($18-23 \times 28-33 \mu$) si estende per buona parte della depressione vasiforme, ricoprendone totalmente la lingula. Setole caudali inserite posteriormente al solco submarginale e lunghe 0,11-0,15 mm. Solco caudale assente. Regione ventrale con solco tracheale addominale poco evidente. Solchi tracheali toracici assenti. Setole ventrali addominali disposte anteriormente ai corrispondenti stigmi e lunghe 16-27 μ . Aperture stigmatiche toraciche (anteriori e posteriori) ed addominali anteriori facilmente visibili. Zampe

(2) Questa struttura venne un tempo considerata quale elemento di differenziazione specifica fra *A. floccosus* e *A. howardi* (Quaintance & Baker, 1914). Successivamente si notò che in una stessa colonia possono essere presenti esemplari dell'uno e dell'altro tipo e si invalidò, per conseguenza, la suddetta distinzione (Quaintance & Baker, 1917).

meso- e metatoraciche portanti una piccola setola basale. Antenne corte che raggiungono appena il terzo medio delle zampe protoraciche.

Geonemia e diffusione in Italia. L'area di maggiore gravitazione dell'aleirode è costituita dall'America centro-meridionale, in cui sembra che la specie abbia avuto la sua origine. La sua presenza in questo continente interessa, infatti, quasi tutte le regioni poste a sud del 30° parallelo, ivi comprese le Piccole e Grandi Antille e le Bahamas (Maskell, 1895; Hempel, 1899; Quaintance, 1907; Back, 1909; Baker & Moles, 1923; Bondar, 1923; Mound & Halsey, 1978). Da qui esso si è diffuso verso la sponda opposta dell'Oceano Atlantico, interessando l'Africa centro-meridionale (Angola, Congo), le Isole Canarie (Cohic, 1968; Mound & Halsey, l.c.) ed il Mediterraneo occidentale. In quest'ultima regione esso ha invaso quasi contemporaneamente la Francia, la Corsica e la Spagna (Onillon, 1969; Carrero, 1975), quindi il litorale italiano di San Remo (Onillon & Abbassi, 1973), il Marocco (Abbassi, 1975), il Portogallo (Magalhaes, 1980). Attualmente la diffusione dell'aleirode in Italia interessa oltre alla Riviera Ligure, come sopra richiamato, alcune zone agrumetate della Sicilia occidentale⁽³⁾. È tuttavia da temere che, nel volgere di pochi anni, il fitofago possa invadere buona parte degli agrumeti siciliani e di altre regioni italiane. Da vari Autori è stata descritta la tendenza di questo aleirode a colonizzare inizialmente le piantagioni di agrumi presenti all'interno dei centri abitati (viali alberati, cortili di case, ecc.), con successiva invasione dei territori agricoli circostanti (Back, l.c.; Abbassi, 1975; Genduso & Liotta, 1980). Ciò induce a ritenere che i mezzi di trasporto svolgano un ruolo di primaria importanza nella diffusione del parassita.

Piante ospiti. L'*A. floccosus*, come già accennato, è una specie tendenzialmente polifaga; infatti sono riportate numerose piante ospiti afferenti a famiglie diverse. Tuttavia si evidenzia, almeno nelle aree d'introduzione del fitofago, una sua netta preferenza per gli agrumi (*Citrus* spp.), le cui specie coltivate possono indistintamente subire gravi infestazioni.

Notizie biologiche. Dati sulla biologia di questo omottero possono essere desunti dalla ricca letteratura sull'argomento (Onillon, 1969, 1970; Carrero, l.c.; e vari altri AA.). Secondo tali notizie esso svolge 4-6 genera-

⁽³⁾ Si ringrazia sentitamente il Prof. G. Liotta dell'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Palermo per averci favoriti durante il sopralluogo in campo nelle aree del Trapanese infestate dall'insetto.

zioni all'anno con svernamento nei vari stadi embrionali e di neanide e con comparsa dei primi adulti dell'anno in marzo-aprile.

In campo l'*A. floccosus* si riconosce molto facilmente per la densa fioccosità cerosa con cui riveste la pagina inferiore delle foglie attaccate e sotto la quale trovano riparo le sue forme preimmaginali (figg. 6 e 7). I danni da esso prodotti consistono in un'abbondante sottrazione di linfa ed in una copiosa emissione di melata, con conseguente sviluppo di fumaggine. A differenza del *Dialeurodes citri*, le cui neanidi lasciano cadere le gocce di escremento sulla pagina superiore delle foglie sottostanti, in *A. floccosus* esse le trattengono sulla depressione vasiforme. In tal modo gli abbondanti filamenti cerosi, che accompagnano invariabilmente l'infestazione del fitofago, imbrattandosi di liquido zuccherino formano un ammasso compatto che costituisce un feltro continuo ed uniforme su tutta la pagina inferiore della foglia. Oltre ad ostacolare la normale attività respiratoria della pianta, questo strato gluco-ceroso, scarsamente permeabile ai prodotti antiparassitari, crea non poche difficoltà ai fini di un adeguato controllo chimico dell'aleirode. Particolarmente sentita è, quindi, l'esigenza di ristabilire, nelle aree di nuova introduzione della specie, un opportuno equilibrio con i suoi predatori e parassiti. Ciò comporta, da una parte, la valorizzazione di quelle entità biologiche già presenti nei nostri ambienti e la cui efficacia è stata ampiamente descritta da molti Autori (Onillon, 1969, 1970; De Bach, 1970; Onillon & Abbassi, l.c.; Abbassi, 1975, 1980), dall'altra, l'introduzione e l'acclimatazione dell'Afelinide endofago *Cales noacki* How., rivelatosi in molti Paesi assai valido per il contenimento delle popolazioni dell'aleirode fioccoso degli agrumi.

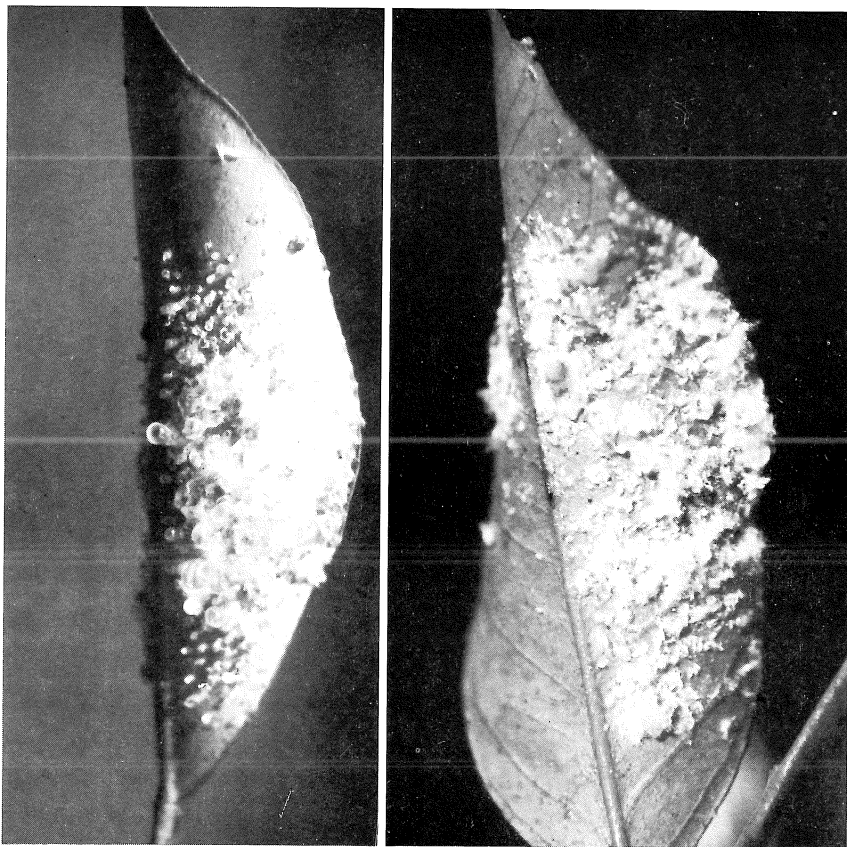
Importanza economica. Come può evincersi da quanto in precedenza riferito, l'*A. floccosus* rappresenta per la coltura degli agrumi un fitofago di primario interesse economico, contro il quale si rendono indispensabili interventi di lotta artificiale.

***Aleyrodes elevatus* Silvestri**

Descritto per l'Italia in tempi relativamente recenti (Silvestri, 1939) è una specie tuttora poco indagata sotto il profilo morfo-biologico.

Morfologia del pupario (fig. 8). Di colore giallo-crema, ha forma allungata più o meno affusolata posteriormente e con contorno irregolare. Le pareti laterali, di rilevante altezza (dove il nome dato alla specie), so-

no rivestite da uno strato laminare di secrezione cerosa. Lunghezza 0,78-0,87 mm; larghezza massima 0,45-0,53 mm.



Figg. 6-7 - *Aleurothrixus floccosus* (Mask.). Colonia su foglia di arancio ove si evidenziano le gocce di melata prodotta dalle giovani neanidi (a sinistra); colonia su foglia di arancio in cui si osserva la caratteristica secrezione cerosa che ricopre le neanidi mature (a destra).

Margine finemente ondulato, con 9-11 crenulazioni per 100 μ . Pori tracheali toracici assenti; quello posteriore evidenziato da una serie di denti marginali fortemente sclerificati. Setole marginali anteriori e posteriori lunghe, rispettivamente, 5-10 μ e 20-25 μ .

Sutura submarginale assente. Dorsalmente sono presenti 6 coppie di lunghe setole ($>100\ \mu$), con la seguente disposizione: una coppia nella regione cefalica, una coppia al meso- e metatorace, una coppia su ciascuno

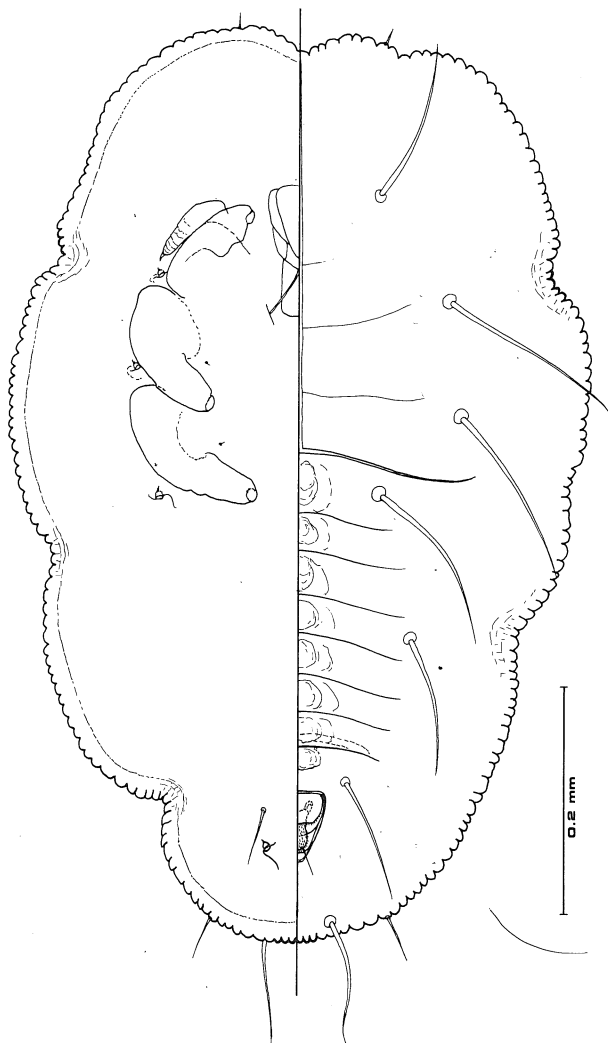


Fig. 8 - *Aleyrodes elevatus* Silv. Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

dei segmenti addominali 1°, 4°, e 8°; le setole di quest'ultimo urite hanno inserzione antero-laterale rispetto alla depressione vasiforme. Setole caudali, submarginali, lunghe quanto le precedenti. Segmenti addominali 1°-

6° dotati ciascuno di una cresta mammelloniforme mediana più o meno pronunciata. 7° urotergite lungo 24-31 μ ; la sua lunghezza è uguale ai 7/10 circa del 6°. Depressione vasiforme subcordata (fig. 9), lunga 55-65 μ e larga 50-58 μ . Nella metà anteriore essa è occupata dall'opercolo, di aspetto trapezoidale e con dimensioni di 24-28 $\times$ 40-47 μ . La lingula, lunga 42-53 μ , emerge dall'opercolo con tutta la sua parte apicale, dove presenta una sottile peluria e due robuste setole distali, lunghe 16-26 μ . Solco caudale assente.

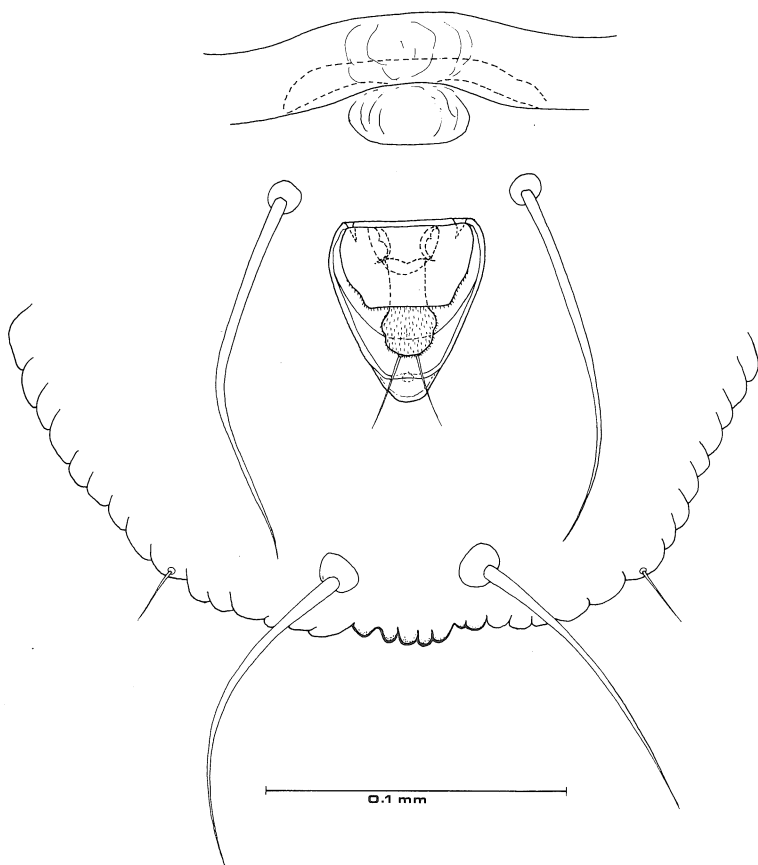


Fig. 9 - *Aleyrodes elevatus* Silv. Particolare della parte posteriore del pupario.

Regione ventrale con docce tracheali toraciche assenti. Aperture stigmatiche addominali anteriori e toraciche in posizione normale. Setole addominali ventrali di lunghezza variabile (30-120 μ), poste anteriormente

agli stigmi addominali posteriori. Antenne lunghe 62-75 μ , non superanti la base delle zampe protoraciche.

Geonemia e diffusione in Italia. La specie è nota soltanto per l'Italia (Silvestri, 1939) e la Spagna (Gomez-Menor, 1944), ma è da presumere che essa, in associazione con la sua tipica pianta ospite, possa avere una geonemia almeno olomediterranea. In Italia è stata indicata nelle regioni meridionali della penisola ed ora anche in Sicilia, ma la sua reale diffusione sarà certamente più ampia.

Piante ospiti. Questo aleirode si riscontra tipicamente su fico (*Ficus carica* L.), dal quale, in accordo con le indicazioni letterarie, si sposta durante il periodo invernale sulla Euforbiacea *Mercurialis annua* L.. In effetti tale apparente alternanza di ospite non è certo vincolante per la specie, la quale non è strettamente oligofaga. Essa è stata riscontrata, infatti, da noi su due nuove piante ospiti — *Euphorbia characias* L. e *Teucrium flavum* L. — nel corso delle varie stagioni dell'anno.

Notizie biologiche. L'aleirode del fico si riscontra con notevole frequenza sulla pagina inferiore delle foglie della Moracea, sulla quale, nel corso della buona stagione, svolge probabilmente alcune generazioni. Nel periodo invernale, in assenza delle foglie del fico, l'aleirode si sviluppa sulle altre piante ospiti indicate. Numerosi pupari — fra quelli raccolti nel corso dei nostri campionamenti — presentano il foro di sfarfallamento di un endofago, non ancora identificato.

Importanza economica. L'infestazione sul fico di questo fitomizo riveste un ruolo del tutto trascurabile ai fini pratici.

Aleyrodes proletella (Linneo)

Questo aleirode rappresenta storicamente la prima entità descritta, e quindi la specie tipica della famiglia Aleirodidi. Fu infatti Reamur (1736) a descrivere per la prima volta una specie caratterizzata dal colore bianco e da due macchie brune sulle ali anteriori. Egli la classificò quale Lepidottero, nonostante la struttura dell'apparato boccale e la natura cerosa della secrezione presente sulle ali non rispondessero alle caratteristiche dell'ordine. Linneo (1758) diede allora a questa specie il nome di *Phalena (Tinea) proletella* e ne indicò, quali piante ospiti, i generi *Brassica* e *Chelidonium*. Dovettero, però, trascorrere ancora vari lustri prima che venisse riconosciuta la natura di Rincote di tale piccolo insetto e fosse creato il nuovo genere *Aleyrodes* Latr., nel quale viene tutt'oggi ascritto. Tuttavia sul gruppo siste-

matico cui attribuire tale genere rimasero ancora molte perplessità fino a quando Westwood (1840) non istituì la famiglia *Aleyrodidae*, collocandovi l'*A. proletella*, da lui indicato come vivente su *Brassica*, *Chelidonium* e *Quercus*. Successivamente Walker (1852) invalidò, in quanto sinonimo, la specie *Aleyrodes chelidonii* — che Latreille (1807) aveva inserito, accanto al *proletella*, nel genere precedentemente costituito — e descrisse, quale probabile varietà di quest'ultima specie, l'*Aleyrodes brassicae*, vivente su cavolo. La letteratura successiva è caratterizzata dal confronto fra pareri discordanti circa l'esatta valutazione delle due entità tassonomiche; agli Autori che sostenevano la validità delle specie *brassicae* Walker e *proletella* L. (Koch, 1857; Frauenfeld, 1867; Signoret, 1868; Douglas, 1895; Deshpande, 1933; Silvestri, 1939) si contrapposero altri, che ritenevano le due entità tra loro sinonime (Tullgren, 1907; Laing, 1921; Haupt, 1935). Successivamente Trehan (1940), sostenendo l'inesistenza delle differenze strutturali rilevate da Signoret (l.c.) e conducendo con positivi risultati alcune prove d'inoculazione incrociata fra cavolo e chelidonio, dimostrò l'identità fra le due specie, unificandole sotto il nome originale dato da Linneo. Tale sinonimia fu successivamente confermata anche da altri Autori (Gomez-Menor Ortega, 1954; Mound, 1966).

Morfologia del pupario (fig. 10). Fornito di un piccolo strato ceroso marginale, ha forma ovale a contorno regolare. Colore variabile dal paglierino al giallo-verde. Lunghezza 0,9-1,2 mm; larghezza 0,6-0,9 mm.

Margine con 16-20 crenulazioni per 100 μ , dalle quali si originano dei rilievi radiali che si estendono sino alla regione submarginale. Pori tracheali toracici non differenziati; quello posteriore appena evidenziabile per la dentatura marginale debolmente più marcata. Setole marginali anteriori e posteriori presenti; le prime lunghe 11-23 μ , le seconde lunghe 1,5-2 volte delle precedenti.

Regione dorsale con tre paia di setole, lunghe 10-20 μ , distribuite rispettivamente nella regione cefalica e nei segmenti addominali 1° ed 8°. Altre piccole setole, di lunghezza inferiore ai 5 μ , sono presenti nella regione submarginale, in numero di 14 per lato, con la seguente disposizione: 4 nella regione cefalica; 1 al pro-, 2 al meso- ed 1 al metatorace; 1 per ciascuno dei segmenti addominali 1° e 4°-8°. Sutura trasversale di sfarfallamento piuttosto corta, non superante il limite del disco dorsale, con porzione mediana rivolta indietro ed estremità laterali ricurve in avanti. Sutura toraco-addominale posteriore alla precedente. Suture intersegmentali addominali 1-7, ciascuna con un paio di depressioni submediane. Segmento addomina-

le 7° subuguale al 6° o poco più corto. Quest'ultimo lungo $35-50\mu$. Depressione vasiforme (fig. 11) subcordata ($59-72 \times 54-72\mu$) con estremità posteriore arrotondata. L'opercolo, di forma trapezoidale, è lungo $25-33\mu$ e largo $42-58\mu$. La lingula ($45-65\mu$) fuoriesce dall'opercolo per tutta la sua metà distale e presenta, apicalmente, una coppia di setole di $22-34\mu$. Setole caudali inserite submarginalmente; hanno dimensioni estremamente variabili, con valori compresi fra 15 ed 80μ ⁽⁴⁾. Solco caudale assente.

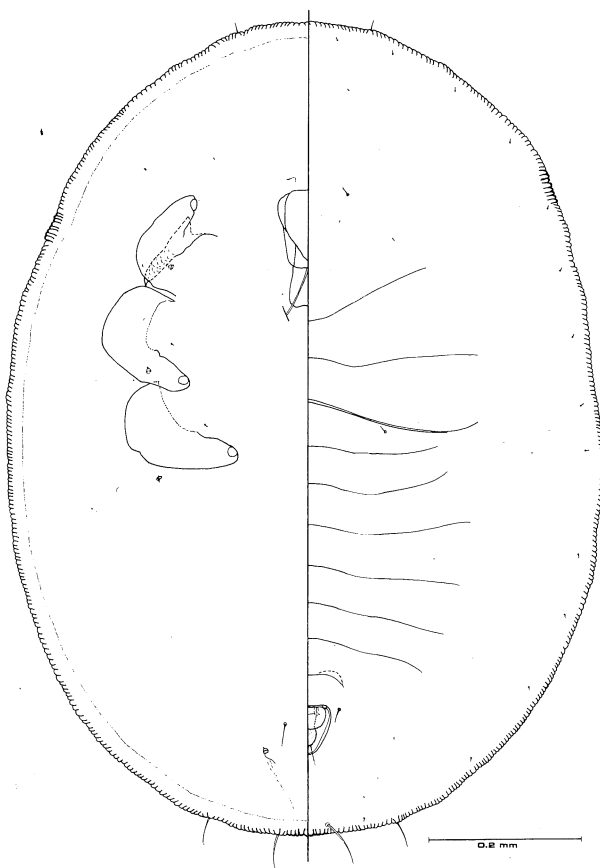


Fig. 10 - *Aleyrodes proletella* L. Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

⁽⁴⁾ Alcuni Autori sostengono l'esistenza, in *Aleyrodes proletella* L., di setole caudali corte (Trehan, 1940; Mound, 1966), altri riportano, invece, una maggiore lunghezza di queste (Deshpande, 1933; El-Helaly *et al.*, 1972). La constatazione di tale variabilità negli esemplari della nostra collezione (con presenza di setole caudali dell'uno e dell'altro tipo, anche in individui appartenenti alla medesima popolazione) potrebbe costituire un elemento chiarificatore.

Regione ventrale priva di pieghe tracheali toraciche. Stigmi addominali posteriori bene sviluppati ed associati ad una coppia di setole ventrali addominali ($15-45\ \mu$), disposte anteriormente ad essi. Sono evidenzia-bili anche le aperture stigmatiche toraciche (sia anteriori che posteriori) e l'addominale anteriore. Zampe meso- e metatoraciche con piccola setola basale sulla faccia mediale. Antenne raggiungenti la base delle zampe pro-toraciche.

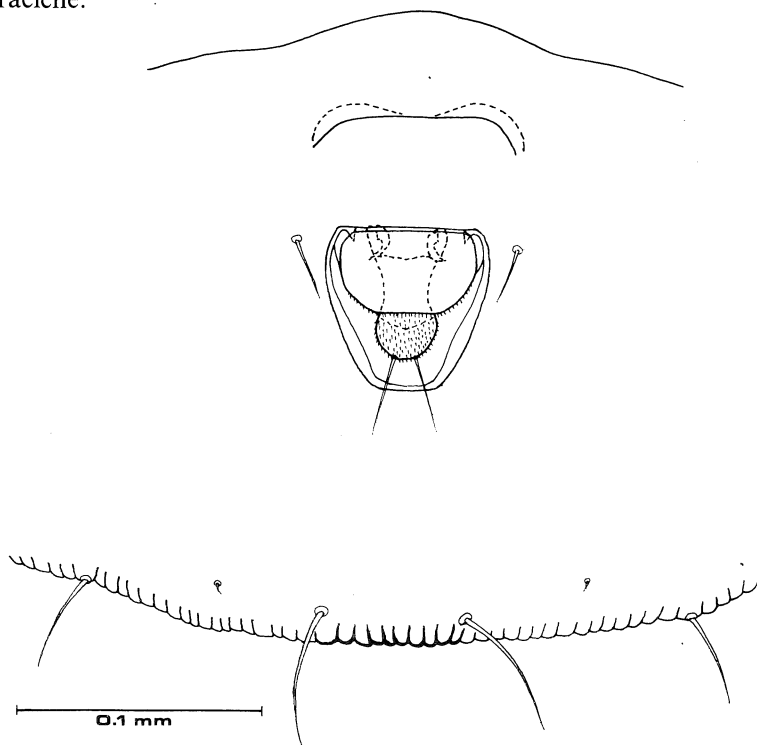


Fig. 11 - *Aleyrodes proletella* L. Particolare della parte posteriore del pupario.

Geonemia e diffusione in Italia. La specie è segnalata in varie regioni del globo (Europa, Africa, Brasile, Nuova Zelanda) ma si ritiene di origine paleartica, essendo uniformemente distribuita in tutto il continente europeo e nella fascia africana settentrionale (Mound & Halsey, 1978). In Italia l'aleirode è certamente una delle specie più diffuse nelle varie regioni.

Piante ospiti. È specie polifaga, vivendo su svariate piante delle fami-glie Campanulacee, Composite, Crucifere, Leguminose, Papaveracee, Ra-nunculacee, Umbellifere, ed altre (Dantsig, 1964, 1966, 1969; Mound,

1966; Mound & Halsey, l.c.). Fra le piante d'interesse agrario l'aleirode risulta particolarmente nocivo ai vari tipi di Cavolo (*Brassica oleracea* L.).

Gli esemplari presenti nella nostra collezione sono stati raccolti su *Brassica oleracea* L., *Cichorium intybus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Acanthus mollis* L., *Hypochaeris glabra* L.; le ultime due costituiscono ospiti nuovi per la specie.

Notizie biologiche. L'*A. prolella* L. svolge, in campo, numerose generazioni in un anno, svernando in qualsiasi stadio biologico, compreso quello di adulto. In particolare, gli adulti svernanti presentano, come conseguenza delle basse temperature e del ridotto fotoperiodo, un ritmo biologico caratterizzato da riduzione dell'attività alimentare e soprattutto di quella riproduttiva (Iheagwam, 1977a, 1977b, 1978).

L'aleirode è controllato da numerosi predatori e parassiti. Per i primi viene ricordato il Coccinellide *Clitostethus arcuatus* (Rossi) ed il Dittero Drosofilino *Gitona ornata* Merc.; per i secondi, vari Imenotteri Calcidoidei, fra i quali gli Afelinidi *Encarsia lutea* (Masi), *E. partenopea* Masi ed *E. tricolor* Foerst..

Importanza economica. L'aleirode in oggetto può risultare saltuariamente alquanto nocivo alle colture di cavolo.

Asterobemisia carpini (Koch)

Più comunemente conosciuta nella recente letteratura come *A. avellanae* (Signoret), questa specie è stata ultimamente indicata da Mound & Halsey (1978) col nome di *A. carpini* (Koch). Per ragioni di brevità non ci si sofferma in un'analisi storica della nomenclatura di tale specie, che risulta piuttosto complessa, limitandoci ad accettarne il nuovo binomio proposto.

Morfologia del pupario (fig. 12). Ha forma allungata e colore variabile dal giallo-verde al giallo-crema. Il contorno è tendenzialmente regolare, salvo i casi in cui la presenza di peli fogliari ne impedisce la normale distensione del margine. Le sue notevoli dimensioni ($0,9-1,3 \times 0,7-1$ mm) lo rendono facilmente visibile sulla pagina inferiore delle foglie infestate.

Margine con 10-18 crenulazioni per 100 μ . Setole marginali anteriori e posteriori lunghe, rispettivamente, 9-15 μ e 22-34 μ . Pori tracheali evidenziati da un'intensa pigmentazione della dentatura marginale estesa per ampio tratto del margine medesimo.

Regione dorsale non separata dalla rimanente parte del pupario; essa è caratterizzata dalla presenza di numerosi tubercoli disposti su tre file, di cui

una mediana e due sublaterali. La prima è costituita da una serie di sei tubercoli ubicati sui segmenti addominali 1°-6°. I tubercoli sublaterali, più sviluppati dei precedenti, hanno invece una disposizione alquanto variabile, che può essere ricondotta, per ciascun lato, alla seguente: uno (alquanto lungo, probabilmente costituito dall'unione di più tubercoli) nella regione

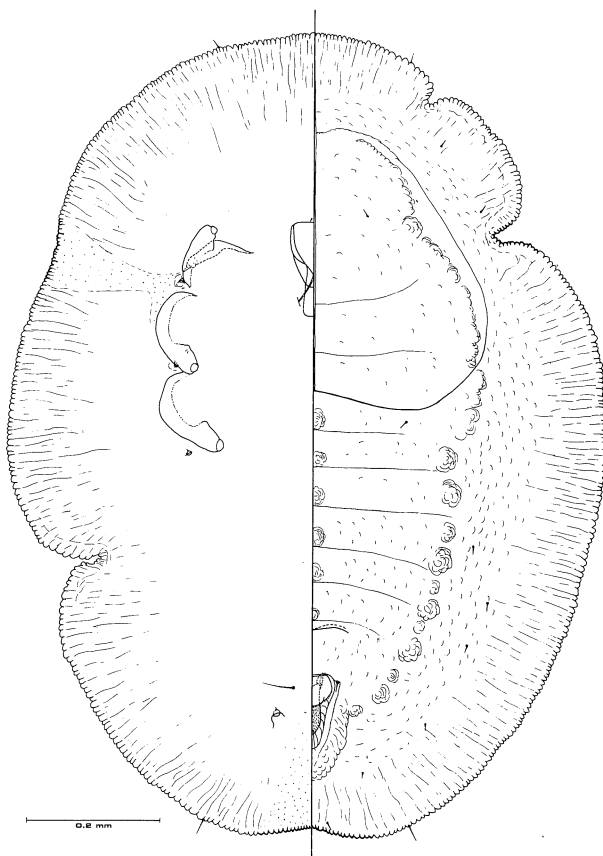


Fig. 12 - *Asterobemisia carpini* (Koch). Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

cefalica, due (più o meno fusi tra loro) in ciascuno dei segmenti toracici, uno per ogni segmento addominale 1°-3° e due in ciascuno degli uriti 4°-6° ed 8°; l'insieme di tali tubercoli forma una corona racchiudente l'area submediana del pupario. Tre paia di piccole setole (7-17 μ) sono presenti nella regione cefalica e sui segmenti addominali 1° ed 8°. Altre setole, di dimensioni leggermente inferiori alle precedenti, si riscontrano, con disposizione

latero-dorsale, in numero di 2 nella regione cefalica ed 1 in ciascuno dei segmenti addominali 4°-8°. La scultura dorsale, nella zona compresa fra l'area submarginale e la corona di tubercoli, è di tipo granulare. La regione submarginale è, invece, solcata da deboli corrugazioni radiali. La sutura di sfarfallamento, inizialmente rivolta verso i lati del pupario, superata la proiezione delle zampe, si dirige verso la regione cefalica; qui i due rami si riuniscono anteriormente, formando una figura chiusa. Segmento addominale 7° lungo circa $1/5$ del 6°; quest'ultimo misura $40-62\ \mu$. Depressione vasiforme triangolare (fig. 13, in basso), lunga $87-120\ \mu$ e larga $64-80\ \mu$. L'opercolo ($34-45 \times 52-65\ \mu$) presenta il margine posteriore rotondeggiante e debolmente trilobato. La lingula, lunga $70-100\ \mu$, sporge dall'opercolo con tutta la sua porzione distale, dove presenta una coppia di setole apicali di $15-30\ \mu$. Parallelamente ai lati della depressione vasiforme, ed in numero di una per lato, decorrono delle creste mammelloniformi che, riunendosi dietro la depressione, ne circondano tutto il contorno latero-posteriore. Setole caudali lunghe $5-12\ \mu$. Solco caudale assente.

Regione ventrale con solchi tracheali toracici evidenziabili, benché non marcati (fig. 13, in alto). Setole ventrali addominali lunghe $25-37\ \mu$ e poste antero-medialmente rispetto alle aperture stigmatiche addominali posteriori. Stigmi toracici (anteriore e posteriore) ed addominale anteriore con disposizione regolare. Coppia di piccolissime setole (probabilmente di natura sensoriale) presente alla base del clipeo. Antenne raggiungenti il terzo prossimale delle zampe protoraciche.

Geonemia e diffusione in Italia. L'*A. carpini* è specie paleartica, diffusa in tutta l'Europa (Mound & Halsey, l.c.). In Italia, sino al momento attuale, è nota soltanto per la Campania. Accurate ricerche condotte durante il 1981 nelle aree corilicole della Sicilia (zona di Piazza Armerina, EN; zona etnea di Linguaglossa-Castiglione, CT; zona dei Monti Nebrodi, ME) hanno avuto esito negativo. Gli esemplari della nostra collezione, utilizzati per la descrizione morfologica, provengono da due campionamenti effettuati ad Arpaia (Benevento) il 13.XI.81 ed a Nola (Napoli) il 24.XI.81⁽⁵⁾.

Piante ospiti. Trattasi di un aleirode relativamente polifago, essendo ricordato in letteratura su piante ospiti di diverse famiglie, fra cui Betulacee (*Betula*), Corylacee (*Corylus*, *Carpinus*), Fagacee (*Castanea*, *Quercus*), Grossulariacee, Rosacee. L'interesse pratico di questa specie deriva dalla

⁽⁵⁾ Quest'ultimo campione ci è stato cortesemente inviato dal Prof. G. Viggiani, al quale esprimiamo i più sentiti ringraziamenti.

sua frequente, seppure localizzata, presenza sul Nocciolo (*Corylus avellana* L.).

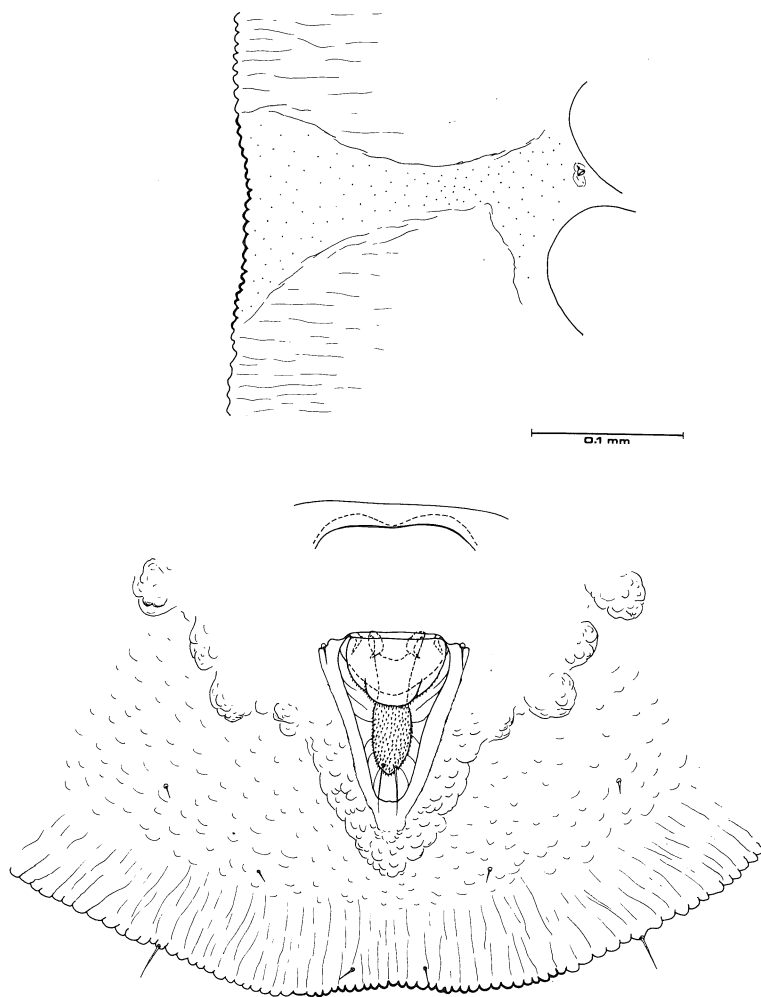


Fig. 13 - *Asterobemisia carpini* (Koch). In alto: particolare del solco tracheale toracico; in basso: particolare della parte posteriore del pupario.

Notizie biologiche. Non si hanno esaurienti notizie in letteratura sulla biologia di questo fitomizo, di cui non abbiamo avuto possibilità di seguire le infestazioni in campo, a parte i rilievi effettuati in occasione della nostra unica raccolta. La specie è maggiormente frequente nei noccioli campani,

soprattutto in prossimità del periodo autunnale (Viggiani, 1972; Iaccarino, 1978).

Importanza economica. È fitofago di secondario interesse per la coltura del nocciolo.

***Bemisia hancocki* Corbett**

Questo aleirode è già noto nella letteratura italiana come *Bemisia citricola* Gomez-Menor; la sinonimia di quest'ultimo binomio con *B. hancocki* Corb. è stata recentemente evidenziata da Mound & Halsey (1978).

Morfologia del pupario (fig. 14). Si presenta di forma ovale regolare, con una piccola concavità mediana in corrispondenza dell'estremità poste-

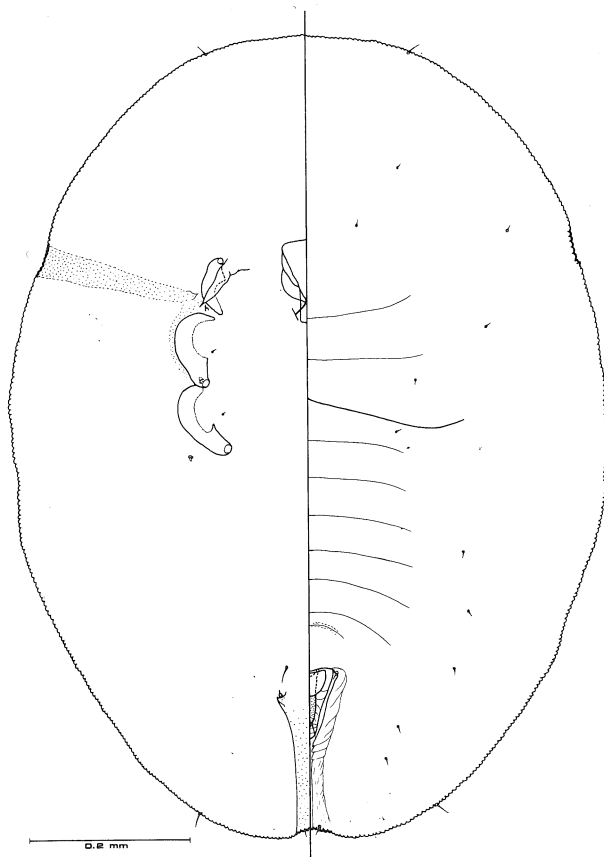


Fig. 14 - *Bemisia hancocki* Corb. Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

riore. In vivo è dotato di notevole trasparenza, per cui si rende difficilmente visibile sulla foglia ove trovasi fissato. Lunghezza 0,99-1,17 mm; larghezza 0,75-0,95 mm.

Margine con leggerissime crenulazioni in numero di 15-20 per 100 μ . Setole marginali anteriori e posteriori lunghe rispettivamente 8-13 μ e 17-25 μ . Pori tracheali toracici e poro posteriore, evidenziati da una forte pigmentazione della corrispondente crenulazione marginale. Una debole scultura radiale si estende per tutta la regione submarginale.

Regione dorsale non separata dalla regione submarginale e provvista di una caratteristica scultura granulare. Piccolissime setole subdorsali, difficilmente evidenziabili, sono presenti, in numero di 9 per lato, regolarmente distribuite, a partire dalla regione cefalica, su tutti i somiti toracici e su quelli addominali dal 4° all'8°. Setole dorsali, poco più lunghe delle precedenti, sono presenti nella regione cefalica e sui segmenti addominali 1° ed 8°. Sutura trasversale di sfarfallamento non raggiungente il margine del pupario. Segmento addominale 7° lungo circa 1/5 del 6°; quest'ultimo ha uno sviluppo di 45-65 μ . Depressione vasiforme triangolare (fig. 15, in basso), lunga 94-106 μ e larga 58-75 μ . Nel pavimento di questa si evidenziano delle piccole corrugazioni trasversali della cuticola, in numero di 3-4 per lato. Opercolo subcordato, alquanto più largo che lungo (37-54 $\times$ 47-59 μ), adagiato nella porzione anteriore della depressione medesima. La lingua, lunga 73-86 μ , fuoriesce dall'opercolo con la sua metà distale; quest'ultima parte ha forma conica più o meno affusolata, si presenta rivestita di sottile peluria e porta una coppia di setole apicali lunghe 14-25 μ . La depressione vasiforme si apre, posteriormente, in un marcato solco caudale, lungo 105-120 μ , in cui si evidenziano numerose, piccole corrugazioni trasversali. All'estremità distale di tale solco si inseriscono due brevi setole caudali, lunghe 9-15 μ .

Regione ventrale con solchi tracheali, toracici (fig. 15, in alto) e addominale, distintamente visibili. Aperture stigmatiche addominali anteriori e posteriori alquanto evidenti. Setole ventrali addominali lunghe 22-28 μ , poste anteriormente agli stigmi addominali posteriori. Zampe meso- e metatoraciche con una piccola setola basale sul lato interno. Antenne oltrepassanti appena la base delle zampe protoraciche.

Nella descrizione originale di questa specie si fa riferimento a dei tubercoli tozzi e smussati ("prominent blunt-looking tubercles") che circondano il disco dorsale definendone il contorno (Corbett, 1936). Gli esemplari della nostra collezione, però, non presentano tali strutture. Questo feno-

meno può essere spiegato sulla base della variabilità morfologica frequente in questa specie; tali variazioni sono correlate preminentemente alle diverse piante ospiti, che influiscono sullo sviluppo di tali tubercoli nonchè sulle dimensioni del pupario (Mound, 1965).

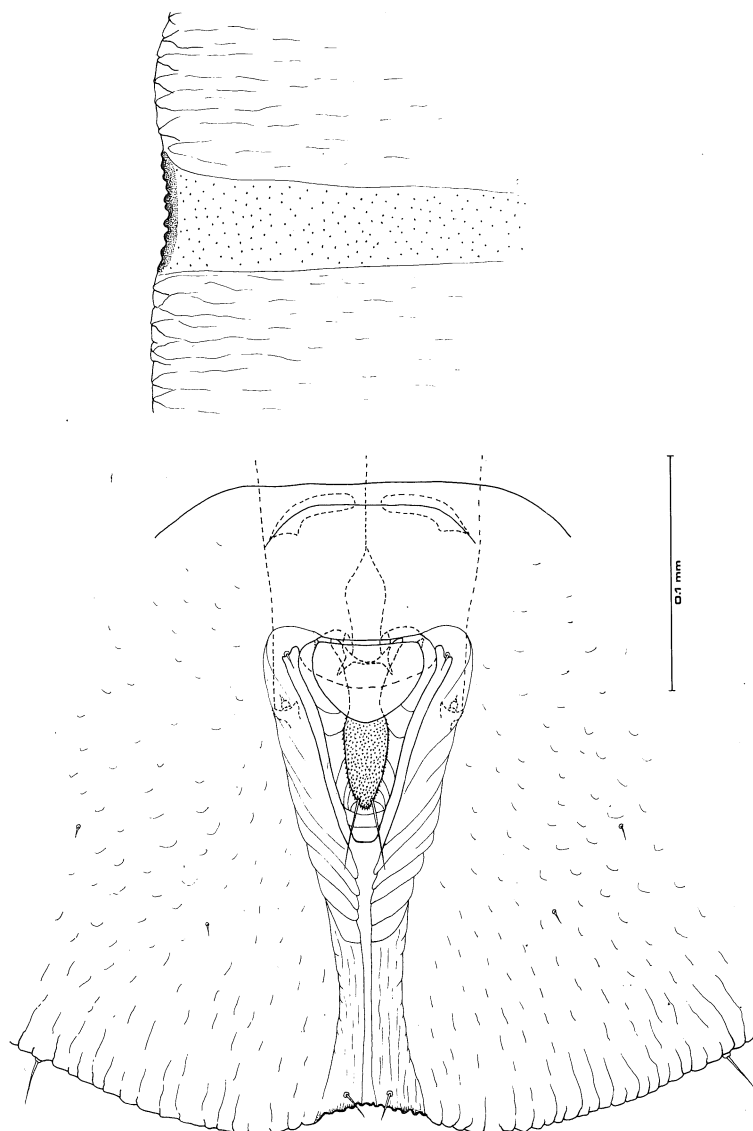


Fig. 15 - *Bemisia hancocki* Corb. In alto: particolare del solco tracheale toracico; in basso: particolare della parte posteriore del pupario.

Geonemia e diffusione in Italia. L'area di origine di questo aleirode viene fatta risalire al continente africano (Mound, 1965), dove esso è presente in numerosi paesi (Nigeria, Ciad, Sierra Leone, Sudan, Costa d'Avorio, Camerun, Congo, Uganda, Kenia, Rhodesia, Sud-Africa, Madagascar) (Corbett, l.c.; Cohic, 1969; Mound & Halsey, l.c.). Da tale centro d'origine esso si è successivamente diffuso giungendo, ad est, fino all'India ed al Pakistan e, a nord, fino alla Penisola Iberica ed all'Italia. Nel nostro Paese, in particolare, la sua presenza è stata evidenziata solo da pochi anni (Mineo & Viggiani, 1975) per la Campania e la Sicilia. Tuttavia la capillare diffusione del fitofago (a parte la bassissima densità di popolazione) riscontrata in agrumeti della Sicilia orientale, induce a ritenere ben più remota l'epoca d'insediamento della specie nei nostri areali.

Piante ospiti. È specie polifaga, vivendo su piante appartenenti a numerose famiglie. Fra queste si ricordano Lauracee, Leguminose, Liliacee, Malvacee, Moracee, Myrtacee, Rhamnacee, Rutacee, Ulmacee. Ai fini della presente analisi, essa ci interessa in quanto fitomizo degli agrumi (*Citrus* spp.) di cui infesta tutte le specie; da noi è stata riscontrata su arancio, limone e mandarino.

Notizie biologiche. La biologia dell'aleirode non è bene conosciuta; dalle varie raccolte che abbiamo effettuato, è da presumere che, sugli agrumi, svolga alcune generazioni annue, similmente al Dialeurode, col quale si trovano spesso frammiste le neanidi sulla pagina inferiore delle foglie infestate. L'entità di popolazione di *B. hancocki* risulta, comunque, sempre ridottissima e il reperimento di esemplari sulle foglie (specialmente di pupari integri, non parassitizzati) è per conseguenza assai laborioso. Indubbiamente un ruolo determinante, nel mantenimento di un così basso livello di popolazione, è svolto dai vari Calcidoidei endofagi di cui è vittima questa specie di Bemisia (Mineo & Viggiani, l.c.; Viggiani, 1977; Viggiani & Mazzone, 1979).

Importanza economica. Fra le specie di Aleirodidi attualmente infestanti gli agrumi in Italia, la *B. hancocki* è l'unica ad avere un interesse pratico del tutto trascurabile.

Bemisia tabaci (Gennadius)

L'ampia distribuzione geografica e la spiccata polifagia, unite alla capacità di trasmettere virosi a piante sia spontanee che coltivate, fanno di questa specie una delle più rappresentative della famiglia e la più importan-

te nell'ambito del genere cui appartiene. Originariamente descritta come *Aleurodes tabaci* (Gennadius, 1889), vivente su *Nicotiana* sp., è stata successivamente trasferita (Takahashi, 1936) nel genere *Bemisia* Q. & B. (Quaintance & Baker, 1914) istituito proprio per accogliere la specie *incospicua* Quaint., che come è stato in seguito evidenziato è sinonimo di *B. tabaci* (Russel, 1957).

Morfologia del pupario (figg. 16 e 17). Di colore giallo crema, ha forma generalmente irregolare. È lungo 0,72-0,93 mm e largo 0,42-0,66 mm.

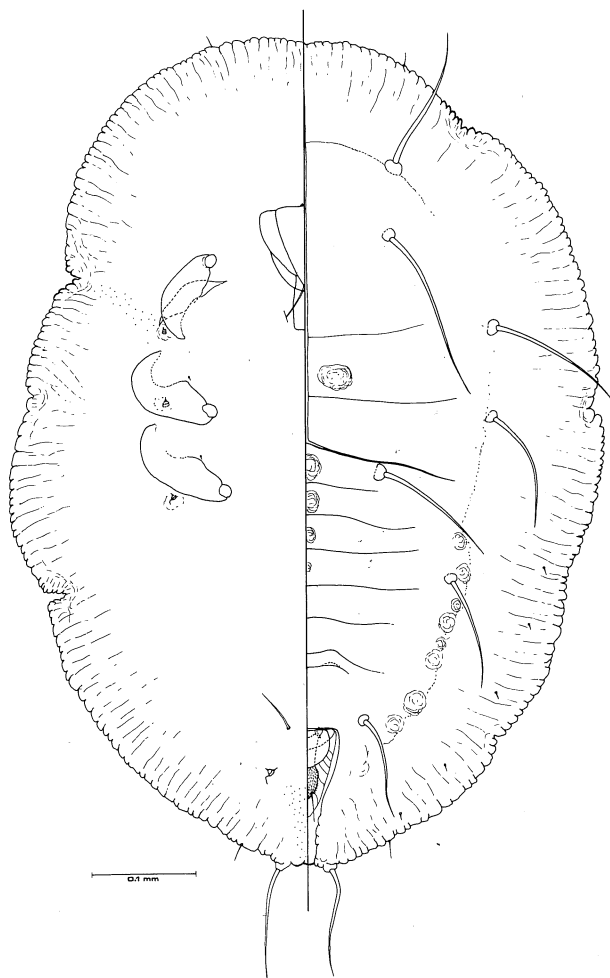


Fig. 16 - *Bemisia tabaci* (Genn.). Pupario di esemplare sviluppato su foglia pelosa, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

Margine debolmente crenulato, con setole anteriori e posteriori lunghe, rispettivamente, $3-9\ \mu$ e $6-21\ \mu$. Poro tracheale posteriore indicato da un infittimento della crenulazione marginale.

Regione dorsale con disco non separato dall'area submarginale per mezzo di sutura, tuttavia distinguibile da essa. Setole dorsali di notevole sviluppo (fino a $170\ \mu$) presenti in numero massimo di 7 per lato, con la seguente disposizione: una nella regione cefalica, una in ogni segmento toracico, una in ciascuno dei segmenti addominali 1°, 4° e 8°; le setole protora-

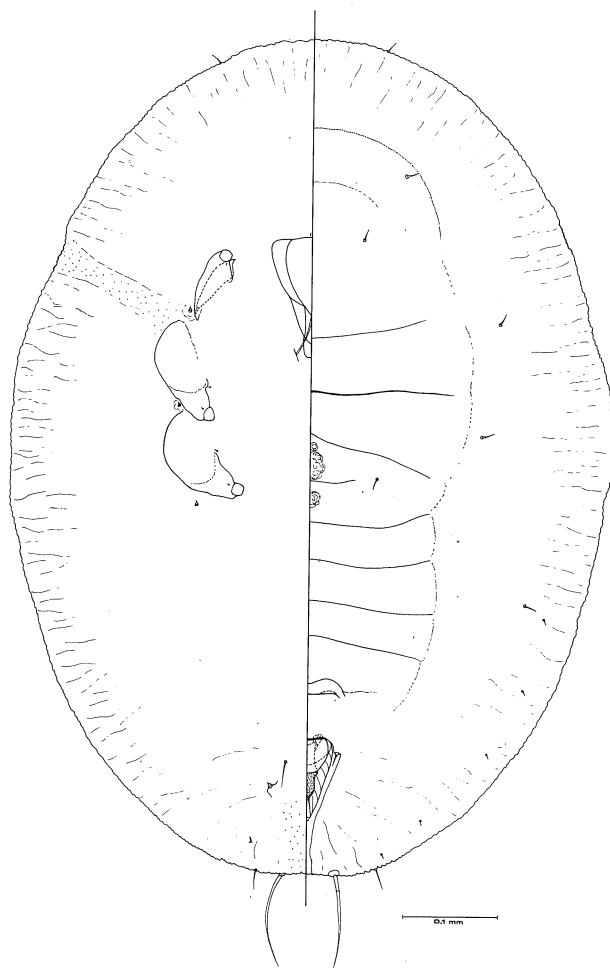


Fig. 17 - *Bemisia tabaci* (Genn.). Pupario di esemplare sviluppato su foglia glabra, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

ciche e quelle dei segmenti addominali 1° e 8° hanno inserzione submedia-na, mentre le rimanenti sono più spostate verso la regione submarginale del pupario. In esemplari sviluppatasi su foglie glabre alcune di tali setole (nei casi estremi, tutte) possono avere uno sviluppo più ridotto ($10-20\ \mu$). Altre 5 setole per lato, di modesto sviluppo ($3-5\ \mu$), sono presenti submarginalmente sui segmenti addominali 4°-8°. Mesotorace e segmenti addominali 3°-8°, ciascuno con un paio di tubercoli dorsali; il tubercolo toracico ha posizione submediana, quelli addominali sono ubicati ai lati della corrispondente segmentazione. Una serie di tubercoli dorsali impari si evidenzia, medialmente, sui segmenti addominali 1°-4°. Suture intersegmentali, dalla cefalo-toracica alla 5ª addominale, ciascuna con un paio di depressioni submediane. Segmento addominale 7° lungo circa $1/5$ del 6°; quest'ultimo lungo $25-48\ \mu$. La depressione vasiforme ($62-88 \times 50-65\ \mu$) ha forma triangolare e si apre posteriormente in un solco caudale lungo $0,04-0,08$ mm (figg. 18 e 19). Ai lati dello sbocco di tale solco si inseriscono due setole caudali lunghe fino a $150\ \mu$. L'opercolo ($28-40 \times 40-55\ \mu$) ha forma subtrapezoidale e lascia scoperta l'intera porzione apicale ($25-40\ \mu$) della lingua. Questa è lunga $54-86\ \mu$ e presenta, distalmente, due piccole setole ($7-23\ \mu$).

Regione ventrale con presenza di solchi tracheali toracici e addominali. Stigmi addominali posteriori evidenti ed associati ad una coppia di setole ventrali addominali, lunghe fino a $70\ \mu$. Zampe meso- e metatoraciche ciascuna con una microsetola basale sulla faccia interna. Antenne mediamente sviluppate e raggiungenti appena la base delle zampe protoraciche.

La morfologia degli stadi preimmaginali di *B. tabaci* presenta una notevole variabilità, che ha determinato, nel tempo, il sovrapporsi di numerosi casi di sinonimia (Russell, 1957; Mound & Halsey, 1978). Nel pupario, in particolare, tali differenze interessano le dimensioni generali, il numero e la lunghezza delle setole dorsali, lo sviluppo delle docce tracheali toraciche e dei pori dorsali, la presenza di tubercoli toraco-addominali. Tali variazioni sono da porre in relazione alla tomentosità delle foglie su cui gli esemplari si sviluppano (Mound, 1963).

Geonemia e diffusione in Italia. La *B. tabaci* è diffusa in quasi tutte le regioni tropicali e subtropicali, interessando anche il bacino del Mediterraneo. In Italia, sebbene essa sia stata esplicitamente segnalata solo per qualche regione meridionale, è da supporre una sua generalizzata diffusione su tutto il territorio.

Piante ospiti. La specie, comunemente indicata come "aleirode del cotone e delle solanacee" è assai polifaga. Mound & Halsey (l.c.) riportano

una lista di 326 piante ospiti distribuite in 170 generi e 63 famiglie. In particolare, fra le piante d'interesse agrario soggette alle sue infestazioni, sono da ricordarsi il cotone, il tabacco, il pomodoro, la patata, la melanzana, il fagiolo, il girasole.

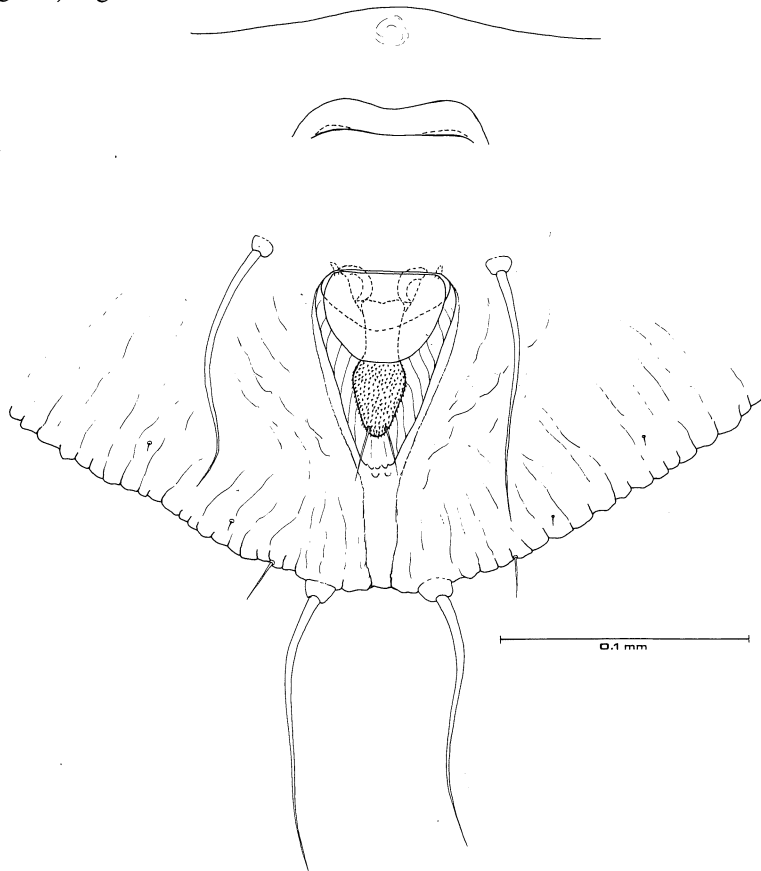


Fig. 18 - *Bemisia tabaci* (Genn.). Particolare della parte posteriore del pupario di esemplare sviluppato su foglia pelosa.

I nostri esemplari, utilizzati per la descrizione morfologica del pupario, sono stati raccolti su *Brassica oleracea* L., *Corylus avellana* L., *Euphorbia chamaesycae* L., *E. characias* L., *E. pulcherrima* Willd., *Origanum vulgare* L., *Sonchus oleraceus* L. e *Teucrium flavum* L.

Notizie biologiche. La *Bemisia tabaci* (Genn.) è una specie polivoltina, potendo compiere fino a 10-15 generazioni per anno (El-Helaly *et al.*, 1971). I danni arrecati da *B. tabaci* sulle piante infestate, oltre che dalla sot-

trazione di linfa ed emissione di melata, sono provocati dalla trasmissione di virus, rappresentando tale specie, nell'ambito degli aleirodi, l'equivalente del *Myzus persicae* (Sulz.) per gli afidi. Essa trasmetterebbe, fra l'altro, il "cotton leaf crumple virus", il "cotton leaf curl virus", il "tobacco leaf curl virus" (Ossiannilsson, 1966), il "tomato leaf curl virus" (Makkouk, 1978). Tuttavia una verifica sperimentale è necessaria per il nostro Paese.

La *B. tabaci* è contrastata da numerosi nemici naturali, fra i quali si ricordano gli Acari Phitoseidi *Amblyseius aleyrodis* E.B., *Typhlodromus medianicus* E.B. e *T. sudanicus* E.B. (El-Badry, 1967) e gli Imenotteri Afeli-

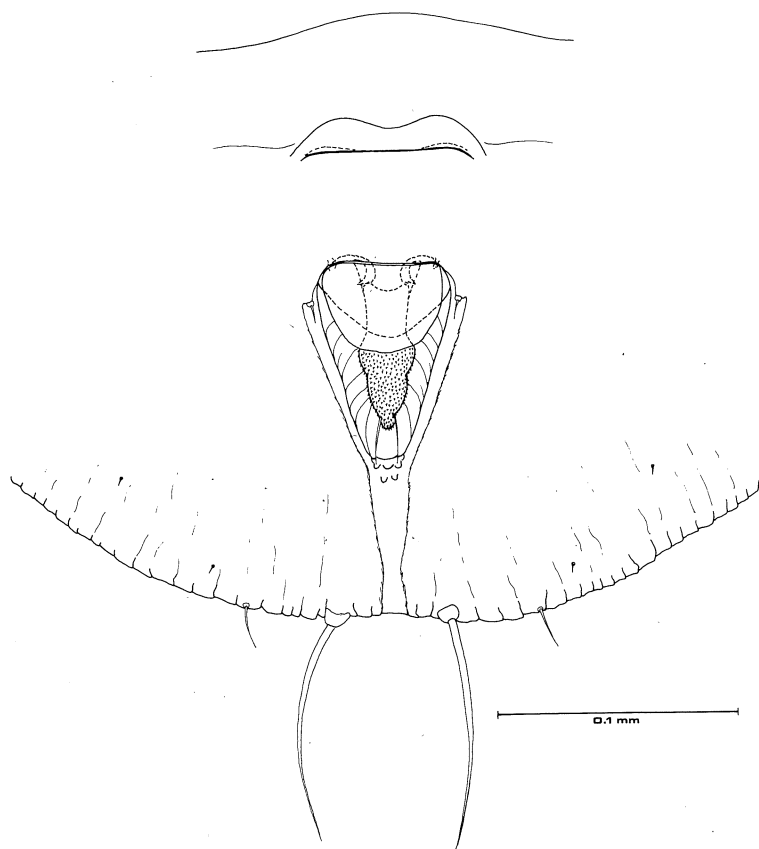


Fig. 19 - *Bemisia tabaci* (Genn.). Particolare della parte posteriore del pupario di esemplare sviluppato su foglia glabra.

nidi *Encarsia lutea* (Masi) ed *Eretmocerus mundus* Mercet (Viggiani, 1965; Gerling, 1972; Gerling *et al.*, 1980).

Importanza economica. Nei nostri ambienti la *B. tabaci* può risultare saltuariamente nociva ad alcune colture erbacee (cotone, tabacco, patata, fagiolo, ecc.), sulla maggior parte delle quali, in questi ultimi anni, è stata relegata tuttavia ad un ruolo secondario a causa della invadente vicarianza del Trialeurode. Circa un decennio addietro notevoli infestazioni di *B. tabaci* in Sicilia orientale sono state evidenziate, per diversi anni, su colture di Stella di Natale (*Euphorbia pulcherrima* Willd.).

Dialeurodes citri (Ashmead)

È un fitomizo d'introduzione relativamente recente negli areali italiani, dove è divenuto in poco tempo uno degli aleirodi più nocivi. Infatti, nonostante specie ben più esiziali abbiano già iniziato la lenta invasione delle nostre aree agrumicole (Genduso & Liotta, 1980) o minacciano d'intraprenderla in un prossimo futuro (Iaccarino, 1978), esso, a causa della sua pressoché uniforme distribuzione nel nostro territorio, presenta una notevole incidenza economica su tali colture, suscitando, per tale ragione, vivo interesse negli operatori del settore.

Il dialeurode degli agrumi fu, nella sua descrizione originale, attribuito al genere *Aleyrodes* Latr. (Ashmead, 1885). Altra descrizione omonima, dello stesso *Aleyrodes citri*, si deve a Riley & Howard (1893), ma per ovvi motivi nomenclatoriali la priorità resta accordata al primo Autore. Cockrell (1902) istituì, sulla base della specie in esame, il sottogenere *Dialeurodes*, che fu elevato al rango di genere autonomo da Quaintance & Baker (1914).

Morfologia del pupario (fig. 20). Si presenta depresso e di forma regolare; colore cremeo-flavo, senza alcuna secrezione cerosa. È lungo 1-1,5 mm e largo 0,6-1,2 mm.

Margine finemente ondulato, con 17-21 crenulazioni per 100 μ . Setole marginali anteriori e posteriori lunghe, rispettivamente, 10-25 μ e 20-35 μ . Pori tracheali toracici di forma circolare, con diametro di 11-16 μ . Dorso con sutura submarginale assente. Disco dorsale con scultura irregolarmente reticolata. Regione submarginale con scultura radiale, dovuta alla presenza di deboli corrugazioni che si dirigono, ogni 2-4 crenulazioni del margine, verso il centro del pupario. Segmentazione addominale evidenziata solo in corrispondenza di una fascia submediana di ampiezza pari ad 1/3 della lar-

ghezza del pupario. Linee intersegmentali regolari, ad andamento pressoché perpendicolare rispetto all'asse maggiore del pupario. Le prime 7 presentano, ciascuna, un paio di leggere depressioni submediane disposte lungo due linee longitudinali. Posteriormente ad ognuna di tali depressioni si trova un grosso poro semplice. Numerosi altri pori sono presenti su tutta la superficie del pupario. Linea trasversale di sfarfallamento superante di poco il margine esterno delle sottostanti zampe. Essa ha decorso sinusoidale, con concavità rivolta verso la depressione vasiforme nel tratto mediano, quindi orientata in avanti in corrispondenza delle sue estremità laterali. Sul protorace, metatorace e 2° segmento addominale si rileva, per ciascun lato, una papilla submediana, di forma più o meno rotondeggiante. Segmento addominale 7° lungo quanto il 6°, o poco più corto. Depressione vasiforme

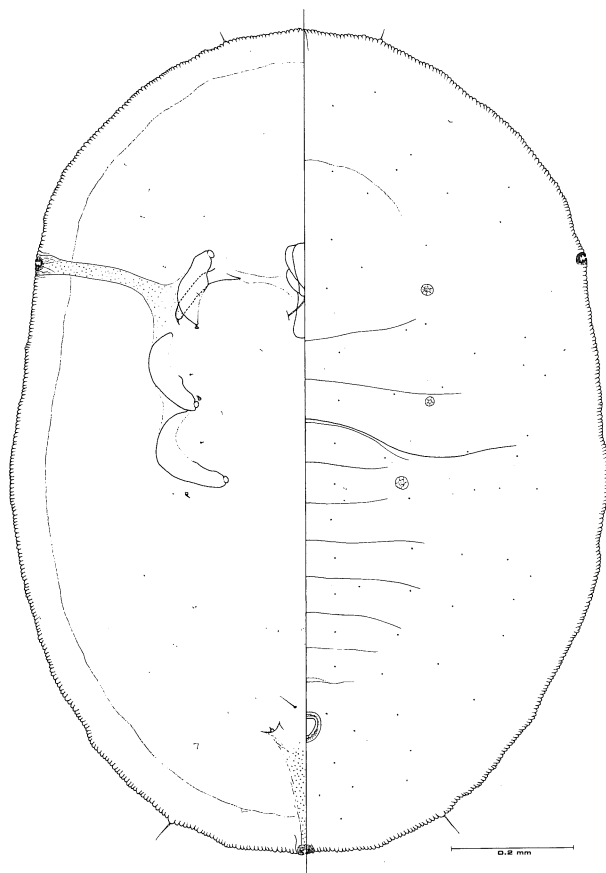


Fig. 20 - *Dialeurodes citri* (Ashm.). Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

subrotondeggiante, poco più larga che lunga ($45-57 \times 48-59 \mu$), con margine posteriore interno dentellato (fig. 21, in basso). Essa è ampiamente occupata dall'opercolo, lungo $24-31 \mu$ e largo $28-36 \mu$, che a sua volta ricopre totalmente la sottostante lingula. Quest'ultima è lunga $20-25 \mu$. Solco caudale assente.

Regione ventrale con solchi tracheali (toracici e addominale) bene sviluppati e provvisti di una marcata punteggiatura (fig. 21, in alto). Aperture stigmatiche addominali anteriori e posteriori bene evidenti. Le prime disposte all'estremità distale delle zampe metatoraciche, le seconde ai lati della proiezione della depressione vasiforme ed in prossimità di una coppia di setole lunghe $19-31 \mu$. Sono ben evidenziabili anche le due coppie di stigmi toracici. Zampe meso- e metatoraciche ciascuna con una piccola setola basale. Antenne lunghe $100-110 \mu$ e superanti la base delle zampe protoraciche.

Geonemia e diffusione in Italia. La specie, ritenuta di origine orientale, ha una distribuzione geografica che interessa il continente asiatico, quello americano ed il bacino del Mediterraneo (Silvestri, 1928, 1939; Priore, 1969; Mound & Halsey, 1978). Apparsa in Italia intorno al 1954, essa si è rapidamente diffusa ed attualmente se ne rileva la presenza in tutte le aree agrumicole del territorio (Costantino, 1969; Genduso, 1969; Priore, l.c.; Barbagallo & Patti, 1978).

Piante ospiti. Il *D. citri* è specie polifaga, vivendo a spese di numerose piante ospiti arboree ed erbacee. Con particolare riferimento al nostro ambiente, si evidenzia la spiccata preferenza di questo aleirode per tutte le specie di agrumi (*Citrus* spp.); discretamente infestati possono risultare il kaki (*Diospiros kaki* L.) e la gardenia (*Gardenia jasminoides* Ellis). Altre piante sulle quali abbiamo raccolto l'insetto nel corso dei nostri rilievi sono il *Viburnum tinus* L. e la *Bougainvillea spectabilis* Willd.; quest'ultima è un ospite nuovo per la specie in esame.

Notizie biologiche. Trattasi di un aleirode polivoltino in grado di svolgere fino a 5-6 generazioni annuali, nelle più favorevoli condizioni climatiche; nell'ambiente dell'Italia meridionale e nel bacino del Mediterraneo in generale, se ne svolgono 2-3. Per dettagli biologici ed etologici si rimanda alla già vasta letteratura italiana sull'argomento (Genduso, l.c.; Priore, l.c.; Barbagallo & Patti, l.c.; Viggiani & Mazzone, 1978a).

Fra i nemici naturali di questo nocivo fitofago si ricordano il Coleottero Coccinellide *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Liotta, 1978a; Loi, 1978) e l'Imenottero Afelinide *Encarsia lahorensis* (How.), recentemente diffuso nei vari areali agrumicoli delle nostre regioni, per il controllo biologico del-

l'aleirode (Viggiani & Mazzone, 1978b; Liotta, 1978b; Patti & Rapisarda, 1980).

Importanza economica. Rappresenta un nocivo fitofago degli agrumi e, in atto, la specie più diffusa fra quelle presenti su tali colture nei territori

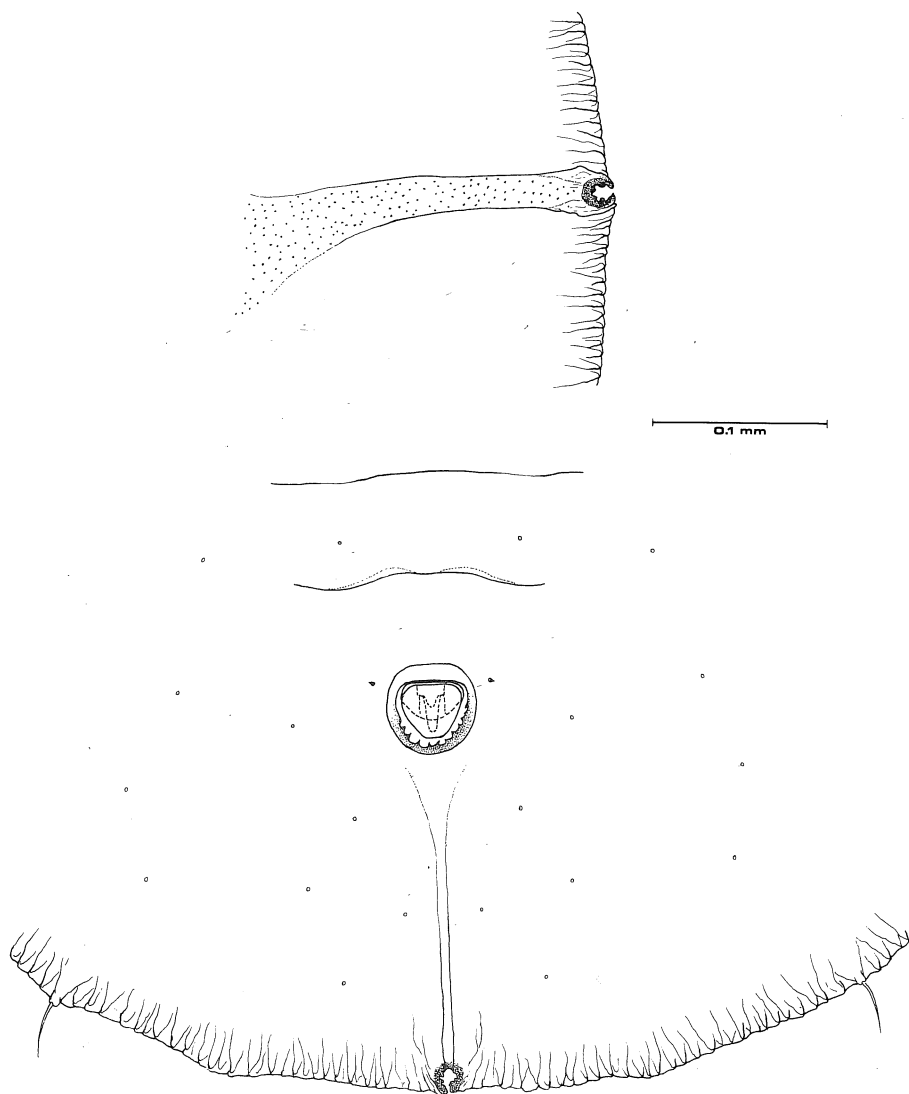


Fig. 21 - *Dialeurodes citri* (Ashm.). In alto: particolare del solco tracheale toracico; in basso: particolare della parte posteriore del pupario.

italiani. Il pullulare delle sue infestazioni, talvolta assai cospicue, può costringere l'agricoltore ad intervenire con specifici trattamenti chimici.

***Siphoninus phillyreae* (Haliday)**

Dall'analisi della complessa storia tassinomica di questa specie, si rileva che Haliday (1835), annotando i principali caratteri dell'adulto, curò la descrizione originale di un *Aleyrodes phillyreae*, raccolto in Irlanda su *Phillyrea latifolia* L., seguita poco dopo un ventennio da quella di *Aleyrodes dubia*, vivente in Germania su *Fraxinus* sp. (Heeger, 1859). La sinonimia fra le due entità fu rilevata da Frauenfeld (1867); ciò nonostante, ancora per un cinquantennio, esse sono state considerate da vari AA. quali specie distinte. Come tali, pertanto, sono state ascritte prima al genere *Asterochiton* Mask. (Quaintance & Baker, 1914) e, successivamente, al genere *Trialeurodes* Cock. (Quaintance & Baker, 1915). Una decisiva svolta, per la giusta collocazione sistematica della specie, è stata data da Silvestri (1914), con la creazione del nuovo genere *Siphoninus*, realizzata sulla base della specie *S. finitimus* da egli raccolta su *Olea chrysophylla* Lam. in Eritrea⁽⁶⁾. A tale nuovo genere, egli ritenne fosse possibile ascrivere anche l'*Aleyrodes phillyreae* Haliday. Tale opinione si tramutò in certezza dopo alcuni anni, quando lo stesso Autore scrisse che "in Europa esiste... il *Siphoninus phillyreae* (Haliday) Silv. ..., che è indicato come vivente su ...*Fraxinus*, ...e *Phillyrea*.." (Silvestri, 1939), in ciò sinonimizzando definitivamente, seppure senza esplicito riferimento, la specie di Heeger con quella di Haliday. Egli, nello stesso scritto, invalidò inoltre la specie *Trialeurodes inaequalis*, che Gautier (1922) aveva descritto come vivente, in Francia, su pero e frassino. Tuttavia, nell'apportare un valido contributo alla soluzione del problema, il Silvestri creò un nuovo sinonimo, poiché la specie da lui rinvenuta in Eritrea altro non era che lo stesso *S. phillyreae* (Mound & Halsey, 1978). Infine, alla specie in analisi vanno ricondotti anche il *Siphoninus granati* Priesner & Hosny ed il *S. dubiosa* Haupt.

Morfologia del pupario. Di forma ovale regolare (fig. 22), è lungo 0,8-1,1 mm e largo 0,5-0,8 mm. Ha colore cremeo, con aree scure lungo la linea longitudinale mediana, localizzate in particolar modo nella regione cefalica

⁽⁶⁾ I caratteri distintivi di tale genere sono dati dalla presenza di numerosi tubetti cerosi sulla superficie dorsale delle neanidi e dall'assenza di empodio nelle zampe dell'adulto.

ed intorno alla depressione vasiforme. Secrezione cerosa formante piccoli ammassi dorsali ed una lamina ventrale.

Margine liscio, con crenulazioni evidenti solo in corrispondenza dei pori tracheali toracici e di quello posteriore; quest'ultimo risulta più marcato dei primi a causa di una dentellatura più serrata. Setole marginali anteriori e posteriori lunghe rispettivamente $10-35\ \mu$ e $25-55\ \mu$. Disco dorsale non separato dalla regione submarginale del pupario. Tre coppie di lunghe setole ($35-90\ \mu$) submediane, sono ubicate, rispettivamente, nella regione cefalica e nei segmenti addominali 1° ed 8°. Altre setole, lunghe $15-40\ \mu$, sono presenti, in numero di 14 per lato, nella regione submarginale; esse

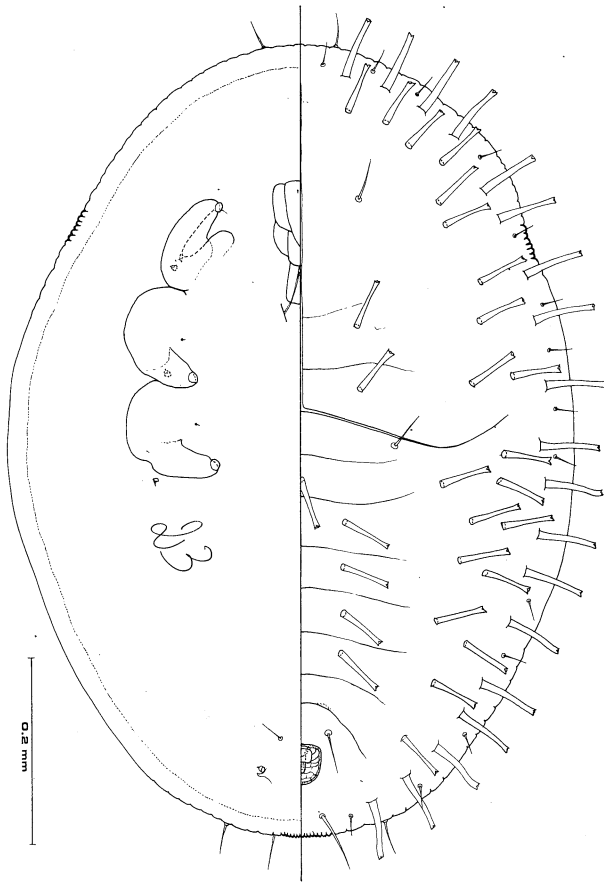


Fig. 22 - *Siphoninus phillyreae* (Hal.). Pupario, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

hanno la seguente distribuzione: quattro nella regione cefalica, una nel pro-torace, due nel mesotorace, una nel metatorace, una in ciascuno dei segmenti addominali 1° e 4°-8°. Caratteristici tubuli cerosi, lunghi 60-100 μ e in numero di 55-99⁽⁷⁾ si evidenziano su tutta la superficie dorsale; essi hanno forma di lunghi cilindretti leggermente svasati verso l'estremità distale, il cui margine si presenta generalmente semplice o poco crenulato. La loro distribuzione, per ciascun lato, è la seguente: 16-19 in una fila submarginale, 23-26 in due file subdorsali intermedie (non sempre perfettamente separabili l'una dall'altra) e 6 in una fila submediana; gli elementi di quest'ultima fila sono disposti: uno al mesotorace, uno al metatorace ed uno per ogni segmento addominale 3°-6°. Infine, un tubulo mediano impari è presente sul 2° urotergite. Segmento addominale 7° lungo 2/3 del 6°; quest'ultimo ha uno sviluppo di 35-55 μ . Depressione vasiforme con margine anteriore retto e margine posteriore rotondeggiante (fig. 23); è lunga 40-55 μ e larga 43-52 μ . L'opercolo (12-20 $\times$ 25-30 μ) occupa meno della metà anteriore della depressione vasiforme, lasciando scoperto l'apice della lin-

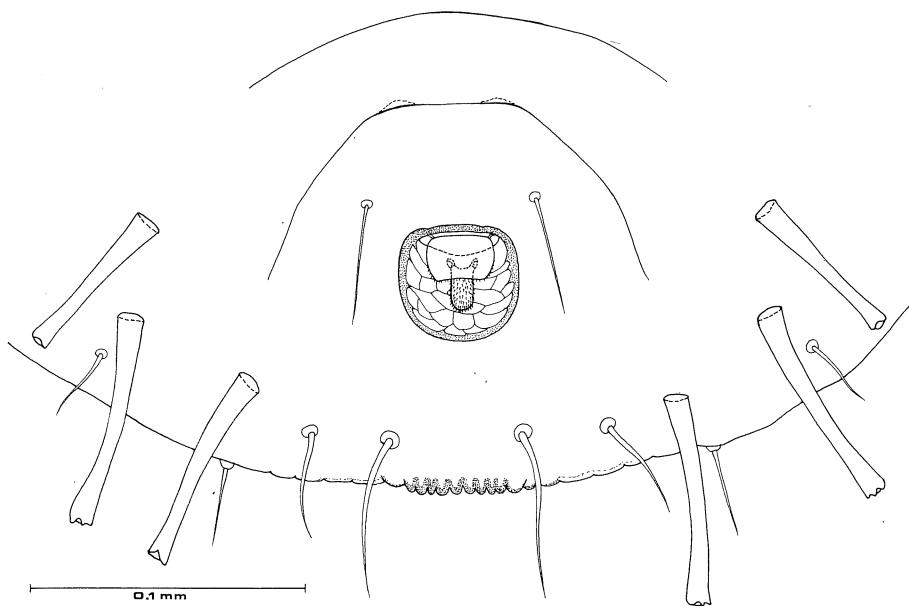


Fig. 23 - *Siphoninus phillyreae* (Hal.). Particolare della parte posteriore del pupario.

⁽⁷⁾ Secondo alcuni AA. il loro numero è soltanto 75-79 (Silvestri, 1914) o persino 55-75 (Mound, 1966).

gula. Quest'ultima è lunga circa 2/3 della lunghezza della depressione vasiforme ed è rivestita da numerose microsetole, mentre è sprovvista di setole apicali. Porzione posteriore del pavimento della depressione vasiforme con 2 o più areole. Solco caudale assente. Setole caudali con inserzione submarginale e lunghe 60-140 μ .

Regione ventrale con solchi tracheali assenti. Stigmi addominali anteriori e posteriori bene sviluppati; anteriormente a quest'ultimi si evidenzia una coppia di setole lunghe 18-32 μ . Spiracoli tracheali toracici meno sviluppati di quelli addominali. Zampe meso- e metatoraciche con piccole setole basali. Antenne lunghe 65-80 μ .

Geonemia e diffusione in Italia. L'area di diffusione del *S. phillyreae* è limitata al vecchio mondo. Presente, infatti, in quasi tutto il continente europeo, esso si ritrova anche in Africa settentrionale, Medio Oriente, India e Pakistan. In Italia la sua presenza è segnalata tanto per le regioni settentrionali che per quelle meridionali (Golfari, 1937; Silvestri, 1939; Tremblay, 1969). In Sicilia, seppure presente, non risulta sinora molto comune e nocivo, sebbene durante il corrente anno (1981) sono stati evidenziati consistenti focolai iniziali dell'insetto in pereti del territorio di Bronte (Catania).

Piante ospiti. Mediamente polifago, vive su piante appartenenti a vari generi fra cui, in particolare, *Olea*, *Fraxinus*, *Phillyrea*, *Crataegus* e *Pirus*.

Notizie biologiche. La specie in esame, che nei nostri ambienti svolge 3-6 generazioni all'anno, è attivamente controllata da numerosi nemici naturali e solo in particolari circostanze la sua presenza si è rilevata gravemente pernicioso per la frutticoltura (Costacos, 1963; Tremblay, 1969). Quali agenti biologici di contenimento delle popolazioni del sifonino, possono essere citati sia predatori che parassiti. Fra i primi, il Drosophilide *Acletoxenus formosus* (Loew) riveste un ruolo di primaria importanza, seguito dal Coccinellide *Clitostethus arcuatus* (Rossi); entrambi predano l'aleirode in tutti i suoi stadi preimmaginali. Fra i secondi, si ricordano gli Afelinidi *Encarsia siphonini* Silv. (Silvestri, 1914), *E. partenopea* (Masi) ed *Eretmocerus corni* Hald.. Recenti revisioni del gruppo ascriverebbero quest'ultimo parassita alla specie *Eretmocerus roseni* Gerling (Mineo & Viggiani, 1975).

Importanza economica. È un fitomizo d'interesse secondario per le piante coltivate; come è già stato accennato in precedenza solo in qualche limitata circostanza si è reso responsabile di sensibili infestazioni a colture di pero, tanto da avere richiesto specifici interventi di lotta (Tremblay, 1969).

***Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)**

Il “*trialeurode delle serre*” è, fra gli Aleirodidi, una delle specie più studiate e meglio conosciute da lungo tempo, a causa delle implicanze di natura economica che comportano le sue infestazioni.

Le prime notizie su questa specie risalgono alla metà del secolo scorso, allorché Westwood (1856) descrisse l'*Aleyrodes vaporariorum* e ne riferì della sua presenza in Inghilterra su diverse piante ospiti. In seguito la specie venne trasferita al genere *Trialeurodes* da Quaintance & Baker (1915), la cui collocazione è stata definitivamente mantenuta dai tassonomisti.

Morfologia del pupario (figg. 24 e 25). Ha colore cremeo ed è provvisto di numerosi filamenti cerosi dorsali; forma ovale regolare, con dimensioni variabili in funzione soprattutto della pianta ospite. Gli esemplari della nostra collezione sono lunghi 0,70-0,84 mm e larghi 0,40-0,54 mm. Nei pupari prossimi allo sfarfallamento si evidenzia una palizzata cerosa laterale.

Margine con 12-16 deboli crenulazioni per 100 μ . Pori tracheali indicati da un leggero infittimento della dentatura marginale; quello posteriore è meglio differenziato rispetto a quelli toracici. Setole marginali anteriori e posteriori lunghe rispettivamente 4-9 μ e 17-28 μ .

Disco dorsale morfologicamente non separato dalla regione submarginale; quest'ultima occupata da deboli corrugazioni che, originandosi dai denti marginali, decorrono in senso radiale. Una serie di papille ciripare, orientate verso l'esterno e disposte in fila semplice, è presente lungo tutto il margine del pupario. Alcune di tali papille, in esemplari sviluppatasi su foglie pelose, possono raggiungere maggiori dimensioni; in questo caso i pupari interessati presentano altre grosse papille dorsali fino a un massimo di 9 coppie, disposte rispettivamente sulla regione cefalica, i tre somiti toracici e gli uriti 3°-7°. Il numero e le dimensioni di tali papille dorsali sono direttamente correlati alla tomentosità delle foglie su cui si sviluppano le neanidi. Due coppie di setole dorsali, inserite nella regione cefalica e sul 1° segmento addominale, sono lunghe, rispettivamente, 9-15 μ e 7-12 μ . Un'altra coppia di setole, inserite ai lati del margine anteriore della depressione vasiforme, può avere lunghezza estremamente variabile, con valori compresi fra 8 e 90 μ ; anche per queste setole le maggiori dimensioni riguardano gli esemplari sviluppati su foglie pelose. Sutura trasversale di sfarfallamento posta anteriormente alla toraco-addominale e raggiungente la regione submarginale. Segmento addominale 7° lungo circa i 2/5 del 6°, che misura

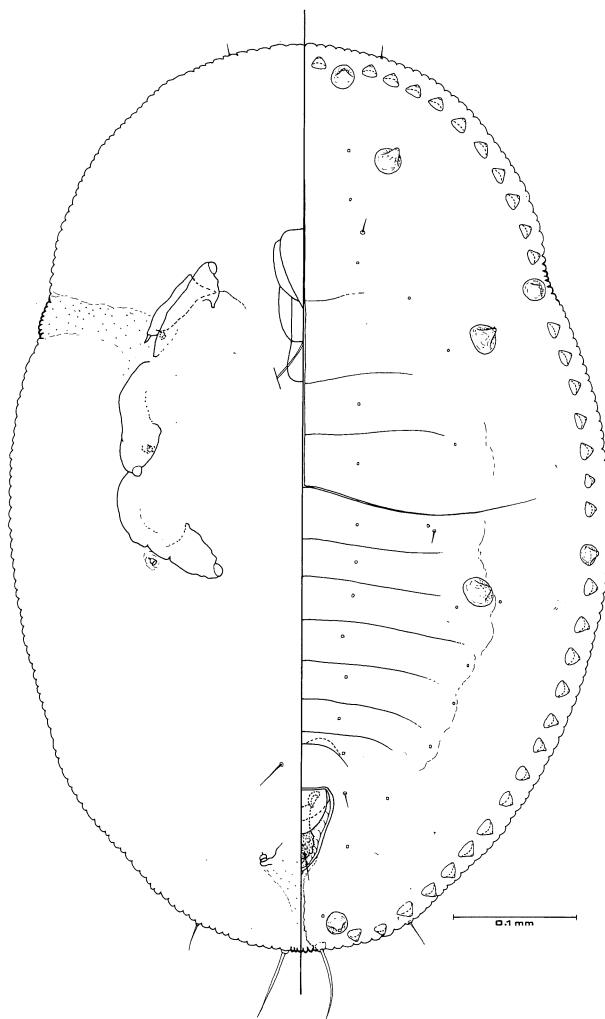


Fig. 24 - *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.). Pupario di esemplare sviluppato su foglia mediamente pelosa, visto dal dorso (a destra) e dal ventre.

20-33 μ . Depressione vasiforme subcordata (fig. 26), lunga 58-75 μ e larga 50-65 μ ; presenta una debole dentatura ai margini laterali interni ed un piccolo processo dentiforme mediano all'estremità posteriore. L'opercolo, cordiforme (30-42 $\times$ 40-53 μ), occupa poco più di metà della depressione medesima, lasciando scoperto l'apice lobato della lingula. Quest'ultima, lunga 47-64 μ , porta alla base del lobo apicale mediano una coppia di setole di lunghezza variabile (12-22 μ) e talvolta sporgenti dal margine posteriore

della depressione. Solco caudale presente, ma poco evidenziabile. Setole caudali con inserzione più o meno marginale e lunghe 42-83 μ .

Regione ventrale con solchi tracheali toracici appena percettibili. Setole addominali disposte antero-medialmente rispetto agli stigmi addominali

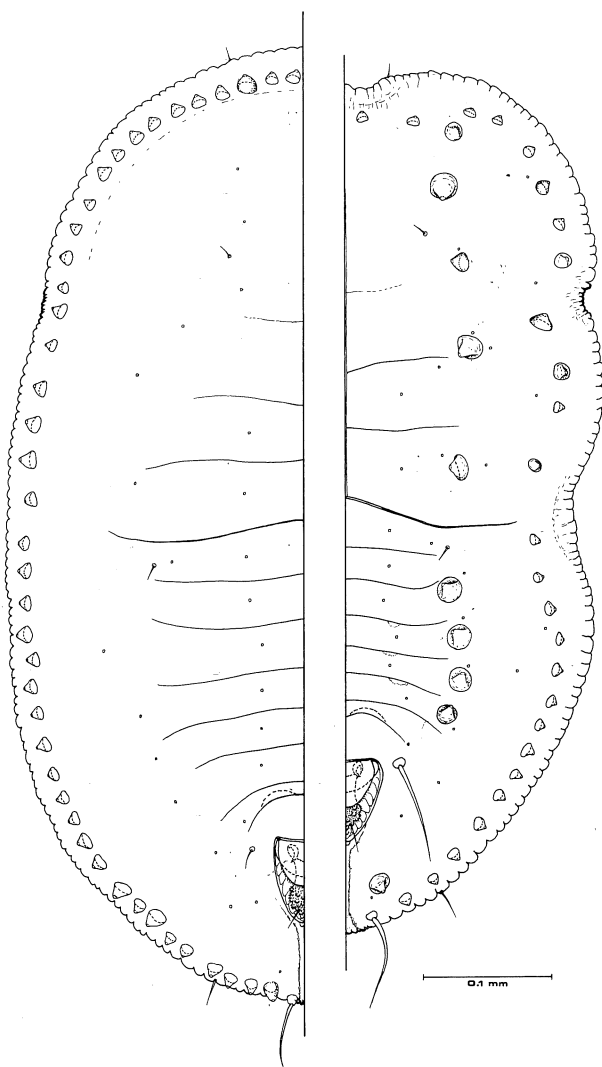


Fig. 25 - *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.). Differenze morfologiche del pupario di esemplari sviluppati rispettivamente su foglia molto pelosa (a destra) e glabra (a sinistra).

posteriori e lunghe 12-30 μ . Zampe meso- e metatoraciche con una piccola setola basale. Antenne raggiungenti la base delle zampe protoraciche.

Geonemia e diffusione in Italia. Il *T. vaporariorum* presenta una vasta geonemia, che abbraccia in pratica tutte le regioni zoogeografiche del globo. Originario, a quanto sembra, delle regioni tropicali delle Americhe, si è rapidamente diffuso al seguito delle piante coltivate raggiungendo numero-

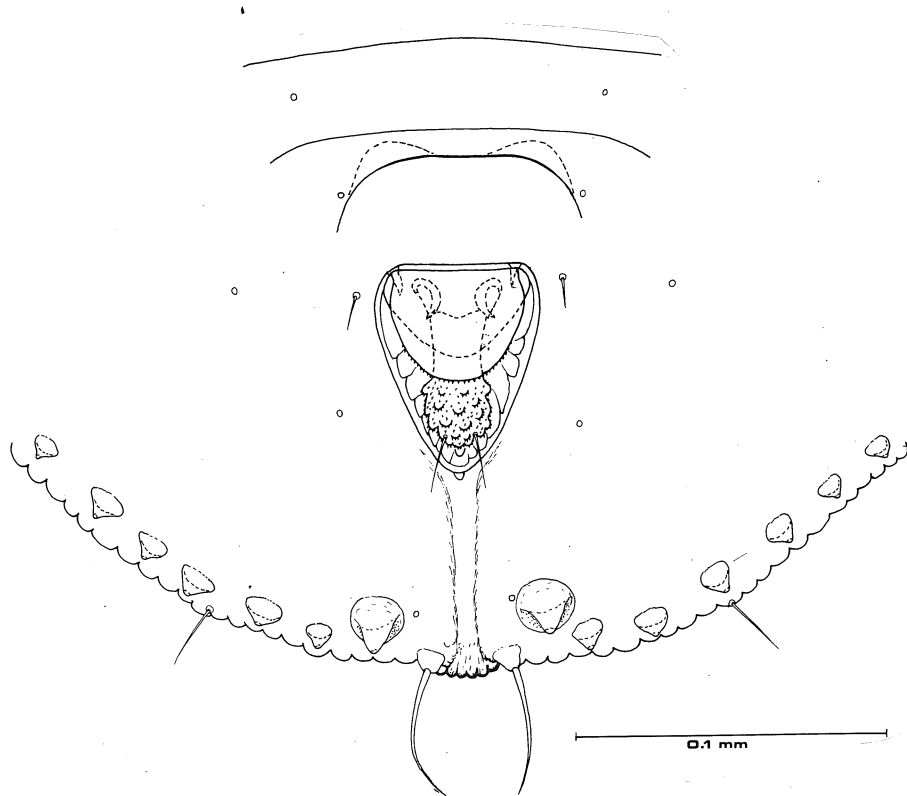


Fig. 26 - *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.). Particolare della parte posteriore del pupario.

si altri areali, compresi quelli dei climi più freddi, dove riesce a pullulare all'interno di serre e di ambienti riscaldati in genere. Nel continente europeo la sua diffusione è generalizzata in tutti i Paesi. In Italia le sue infestazioni hanno raggiunto elevatissime densità negli ultimi due-tre lustri e sono state evidenziate praticamente in tutte le regioni (Arzone, 1976; Tremblay, 1976; Barbagallo & Nucifora, 1979).

Piante ospiti. È specie estremamente polifaga, con particolare predilezione per le piante erbacee. Russell (1977) riporta una lista di 249 generi appartenenti a 84 famiglie botaniche. L'insetto risulta particolarmente nocivo a piante ortive e floreali tanto in pieno campo che in ambiente protetto. Fra



Fig. 27 - *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.). Adulti sulla pagina inferiore di foglia di lattuga.

le specie più colpite nel nostro ambiente si ricordano Cucurbitacee (zucche, meloni, cetriolo), Solanacee (pomodoro, patata, melanzana, peperone), Leguminose (fagiolo) e Composite (lattuga, cicoria, gerbera).

Notizie biologiche. L'aleirode pullula sulla pagina inferiore delle foglie delle sue piante ospiti (fig. 27), dove si riproduce attivamente costituendo, già a pochi mesi dall'inizio dell'attacco, uno strato pressoché continuo di esuvie larvali, neanidi, uova ed escrementi zuccherini. L'attività riproduttiva è molto intensa e le generazioni si susseguono rapidamente, fino a livelli di una ogni 20 giorni. Nei nostri ambienti la presenza di adulti in campo può essere osservata anche in inverno. Ricorrente è l'attitudine alla partenogenesi, in funzione della quale si possono distinguere due razze biologiche, con partenogenesi arrenotoca l'una e telitoca l'altra.

Dal punto di vista agronomico, la specie risulta nociva anche per la sua presunta capacità di trasmettere virus fitopatogeni (Costa, 1969). Tuttavia questo aspetto andrebbe opportunamente provato con una verifica sperimentale nei nostri ambienti colturali.

Fra i parassiti che contrastano la popolazione del fitofago nel nostro Paese si ricordano gli Imenotteri Afelinidi *Encarsia formosa* (Gahan), *E. tricolor* Foerst. ed *E. partenopea* Masi (Mazzone, 1976).

Importanza economica. È una delle più esiziali specie di insetti fitomizi di numerose colture erbacee. La letteratura specifica è oltremodo ricca di indicazioni relative ai danni e alle modalità di lotta contro questo aleirode, sui quali è superfluo pertanto soffermarsi.

4. DANNI E MODALITÀ DI LOTTA

Come è noto i danni, diretti e indiretti, arrecati dagli aleirodi alle piante coltivate sono determinati fondamentalmente dall'attività alimentare delle neanidi e secondariamente da quella degli adulti. Gli aleirodi, soprattutto negli stadi preimmaginali, si localizzano quasi esclusivamente (una rara eccezione riguarda l'*Aleurolobus olivinus*) sulla pagina inferiore delle foglie infestate.

I danni diretti sono relativi alla sottrazione di linfa che, in relazione all'entità della popolazione presente sulla pianta infestata, può essere più o meno considerevole; le foglie colpite tuttavia non manifestano, di regola, alcuna alterazione morfologica. L'emissione di escrementi zuccherini (melata) da parte delle stesse neanidi, comporta un conseguente sviluppo di fumaggine che, nei casi limite, può risultare talmente abbondante da rivestire tutti gli organi epigei del vegetale colpito, inducendone i noti inconvenienti.

Fra i danni indiretti è da ricordare la trasmissibilità di virus fitopatogeni. La *Bemisia tabaci* e il *Trialeurodes vaporariorum* costituiscono le due

specie per le quali vengono indicate tali responsabilità (Carter, 1962; Ossiannilsson, 1966; Costa, 1969; Belli, 1974). La diffusa presenza dei due aleirodi e l'importante ruolo delle diverse condizioni ambientali nella trasmissibilità di virus ad opera di vettori, rendono opportuna pertanto una verifica sperimentale nei nostri ambienti, onde evidenziare i limiti delle possibili conseguenze nocive.

Relativamente all'entità dei danni e quindi all'esigenza di procedere ad interventi di lotta diretta contro le singole specie di aleirodi dannosi alle nostre colture, si evidenzia che le specie più significative a questo riguardo sono l'*Aleurothrixus floccosus*, il *Dialeurodes citri* e il *Trialeurodes vaporariorum*; solo saltuariamente possono verificarsi le condizioni per interventi contro *Aleyrodes proletella*, *Bemisia tabaci* e *Siphoninus phillyreae*, mentre risultano solitamente trascurabili, da un punto di vista pratico, le infestazioni delle altre specie trattate.

Gli interventi di lotta artificiale recentemente applicati nel nostro Paese e altrove contro gli aleirodi, riguardano metodi biologici, biotecnici e chimici.

Lotta biologica. Un controllo biologico artificiale è stato effettuato soprattutto contro *D. citri*, *T. vaporariorum* e *A. floccosus*. Un ridimensionamento delle infestazioni della prima specie è stato ottenuto in Italia con l'utilizzazione di *Encarsia lahorensis* (How.), che si è bene acclimatata nei vari agrumeti in cui è stata diffusa, raggiungendo notevoli percentuali di parassitizzazione sulle neanidi del Dialeurode (Viggiani & Mazzone, 1978b; Liotta, 1978b; Patti & Rapisarda, 1980). Contro il trialeurode sono noti i successi della lotta biologica con l'utilizzazione di *Encarsia formosa* (Gah.) in vari Paesi esteri (Parr *et al.*, 1975; Foster & Kelly, 1978); i primi tentativi di lotta con tale endofago sono stati di recente avviati in Italia (Fiume & Mazzone, 1979), dove l'attenzione dei ricercatori è stata rivolta anche alla valorizzazione di altri Afelinidi indigeni, come l'*Encarsia tricolor* Foerst. (Arzone, 1976; Mazzone, 1976). Nei confronti dell'aleirode fioccoso degli agrumi si evidenzia la possibilità di una positiva e urgente utilizzazione, nelle nostre aree agrumicole già invase dal fitofago, del *Cales noacki* How., già positivamente utilizzato altrove per il controllo biologico dell'aleirode (Onillon & Onillon, 1972; Abbassi, 1980; Garrido *et al.*, 1977).

Lotta biotecnica. Riguarda soprattutto la recente, positiva utilizzazione di "trappole cromotropiche" validamente prospettata e sperimentata anche nel nostro ambiente (Vacante & Nucifora, 1980) contro il trialeuro-

de. Il metodo trova valida applicazione nelle serre e consiste nella cattura in massa degli adulti attirati dal colore giallo di tavolette, che vengono esposte nell'ambiente previa spalmatura di un opportuno collante. Il metodo ha il pregio di risultare selettivo nei confronti degli afelinidi parassiti del medesimo aleirode e pertanto può essere validamente integrato da una contemporanea lotta biologica.

Lotta chimica. In non rare circostanze, coincidenti con elevate pullulazioni oltre il limite di tolleranza, si rendono indispensabili interventi di lotta chimica contro le specie nocive. Limitatamente a quelle prima richiamate e secondo i casi che interessano le singole colture si può fare ricorso all'impiego di vari prodotti insetticidi, quali oli minerali, esteri fosforici, piretroidi. La più moderna sperimentazione italiana al riguardo è relativa soprattutto alla lotta contro il *D. citri* (Priore & Pandolfo, 1972; Liotta & Maniglia, 1974, 1975, 1980; Barbagallo & Patti, 1978; Di Martino *et al.*, 1980), il *S. phillyreae* (Tremblay, 1969), il *T. vaporariorum* (Caira, 1975; Tremblay, 1976; La Notte *et al.*, 1978; Nucifora & Vacante, 1980).

I diversi sistemi di lotta indicati non vanno tuttavia considerati quali unilaterali modalità d'intervento; è necessario infatti combinarli opportunamente tra di loro per la realizzazione di una *lotta integrata*, che ha dimostrato la sua piena validità per il controllo di questi fitomizi.

In questa rapida sintesi sui sistemi di lotta contro gli aleirodi nocivi, non è possibile richiamare i singoli casi, ma dalla letteratura precedentemente citata possono aversi le indicazioni necessarie per operare con la opportuna razionalità.

5. CHIAVE PER L'IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE

Allo scopo di facilitare l'identificazione delle varie specie di Aleirodi precedentemente trattate, si riporta una chiave analitica, basata sui caratteri morfologici del pupario (neanide di 4^a età).

1. Disco dorsale completamente separato dalla regione submarginale per mezzo di una sutura. Pupario nero..... *Aleurolobus olivinus* (Silv.)
- Disco dorsale non separato dalla regione submarginale, almeno nella porzione anteriore (regione cefalica) del pupario..... 2
2. Dorso con numerosi tubuli. Depressione vasiforme subquadrata, con scultura areolata del pavimento..... *Siphoninus phillyreae* (Hal.)
- Dorso sprovvisto di tubuli..... 3
3. Lingula totalmente ricoperta dall'opercolo..... 4
- Lingula più o meno sporgente dall'opercolo..... 5
4. Solchi e pori tracheali toracici presenti. Rivestimento ceroso assente..... *Dialeurodes citri* (Ashm.)
- Solchi e pori tracheali toracici assenti. Neanidi aggregate in colonie e ricoperte da abbondante secrezione cerosa..... *Aleurothrixus floccosus* (Mask.)
5. Segmento addominale 7° lungo meno di metà (0,1-0,4) del 6°..... 6
- Segmento addominale 7° lungo più di metà (0,6-1) del 6°..... 9
6. Margine del pupario con numerose papille ghiandolari disposte in fila semplice. Depressione vasiforme subcordata..... *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.)
- Margine del pupario sprovvisto di papille. Depressione vasiforme triangolare allungata..... 7
7. Solco caudale presente..... 8
- Solco caudale assente. Sutura trasversale di sfarfallamento diretta anteriormente, dopo il primo tratto laterale, in modo da costituire una figura chiusa in corrispondenza della regione cefalo-toracica..... *Asterobemisia carpini* (Koch)
8. Solco caudale con corrugazioni trasversali marcate. Setole caudali corte (9-15 μ)..... *Bemisia hancocki* Corb.
- Solco caudale privo di corrugazioni trasversali marcate. Setole caudali lunghe (fino a 150 μ)..... *Bemisia tabaci* (Genn.)
9. Pupario più o meno affusolato posteriormente, con margine a contorno irregolare. Setole dorsali lunghe (> 100 μ)..... *Aleyrodes elevatus* Silv.
- Pupario ovale, con margine a contorno più o meno regolare. Setole dorsali corte (10-20 μ)..... *Aleyrodes proletella* L.

RIASSUNTO

Nel presente lavoro vengono esposti i risultati di rilievi e osservazioni condotte sugli Aleirodi (*Homoptera*, *Aleyrodidae*) nocivi alle piante coltivate in Italia.

Le specie trattate sono le seguenti: *Aleurolobus olivinus* (Silv.), *Aleurothrixus floccosus* (Mask.), *Aleyrodes elevatus* Silv., *A. proletella* L., *Asterobemisia carpini* (Koch), *Bemisia hancocki* Corb., *B. tabaci* (Genn.), *Dialeurodes citri* (Ashm.), *Siphoninus phillyreae* (Hal.) e *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.). Per ciascuna di esse vengono date notizie relative alla sinonimia, morfologia del pupario, geonemia, comportamento bio-ecologico e importanza economica in riferimento alle colture infestate. Si illustrano, inoltre, i danni arrecati alle piante coltivate e gli interventi di lotta consigliabili per contrastare lo sviluppo di tali fitomizi.

A conclusione si riporta una chiave analitica, basata sulle caratteristiche morfologiche del pupario, allo scopo di rendere più immediata l'identificazione delle diverse specie considerate.

SUMMARY

Morphological and biological notes on the white flies injurious to the economic plants in Italy

In the present paper the results of various observations and studies on ten white flies (*Homoptera*, *Aleyrodidae*), noxious to the economic plants in Italy, are set out. The treated species are: *Aleurolobus olivinus* (Silv.), *Aleurothrixus floccosus* (Mask.), *Aleyrodes elevatus* Silv., *A. proletella* L., *Asterobemisia carpini* (Koch), *Bemisia hancocki* Corb., *B. tabaci* (Genn.), *Dialeurodes citri* (Ashm.), *Siphoninus phillyreae* (Hal.) and *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.).

For each of them notes are given on the taxonomic arrangement, pupa-case morphology, geographical distribution, biology, ecology and economic importance in relation to the infested plants. Moreover the damages caused by these insects to the cultivated plants are here illustrated, as well as the devices for the control of their populations. At last, in order to give a means for a quick identification of the mentioned species, a key based on the morphological characteristics of pupa-cases is given.

BIBLIOGRAFIA

- ABBASSI M., 1975 - Presence au Maroc d'une nouvelle espèce d'aleurode, *Aleurothrixus floccosus* Maskell (Homoptera, Aleurodidae). *Fruits*, 30 (3): 173-176.
- ABBASSI M., 1980 - Recherche sur deux homoptères fixes des citrus, *Aonidiella aurantii* Mask. (Homoptera, Diaspididae) et *Aleurothrixus floccosus* Maskell (Homoptera, Aleurodidae). 2ème partie: Etudes relatives à *Aleurothrixus floccosus* Maskell et à son parasite spécifique *Cales noacki* Howard. *Cah. Rech. agron.*, 35: 77-139.
- ARZONE A., 1976 - Ricerche su *Trialeurodes vaporariorum* Westw. (Hem. Hom. Aleyrodidae) ed *Encarsia tricolor* Foerst. (Hym. Aphelinidae) in serra. *Coltura protette*, 5: IV/45-49.
- ASHMEAD W.H., 1885 - The orange Aleurodes (*Aleurodes citri* n.sp.). *Florida Dispatch*, 2 (42): 704 (In ESSIG, 1932 - *J. econ. Ent.*, 25: 1207-1208).
- BACK E.A., 1909 - A new enemy of the Florida orange. *J. econ. Ent.*, 2: 448-449.
- BAKER A.C.; MOLES M.L., 1923 - The Aleyrodidae of South America with descriptions of four new Chilean species. *Revta chil. Hist. nat.*, 25: 609-648 (citato da GENDUSO P., LIOTTA G., 1980).
- BARBAGALLO S., LONGO S., PATTI I., 1980 - Primi risultati di lotta biologica-integrata in Sicilia orientale contro il Cotonello e il Dialeurode degli Agrumi. *Fruits*, 36: 115-121.
- BARBAGALLO S., NUCIFORA A., 1979 - Difesa delle colture ortive in serra dai fitofagi. *Accad. Naz. Agric.: Atti corso di aggiorn. "Difesa antiparassitaria e diserbo chimico per le Regioni Sicilia e Calabria"*, Catania, 1-6 ottobre 1979: 41-48.
- BARBAGALLO S., PATTI I., 1978 - Note biologiche ed orientamenti di lotta contro *Dialeurodes citri* (Ashm.) in Sicilia orientale. *Atti giornate fitopatologiche 1978*, 1: 237-244.
- BELLI G., 1974 - Le virosi delle piante: come si manifestano, come si trasmettono. *L'Italia agricola*, 111 (7/8): 71-86.
- BONDAR G., 1923 - Aleyrodideos do Brasil. 183 pp. Bahia (citato da MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978).
- CAIRA E., 1975 - Prove di lotta contro il *Trialeurodes vaporariorum* Westw. *Atti giornate fitopatologiche 1975*: 293-295.
- CARRERO J.M., 1975 - Primera contribucion al estudio de la "mosca blanca" de los agrios *Aleurothrixus floccosus* Mask. en la region Valenciana. Agosto 1972 - enero 1974. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Proteccion Vegetal*, 5: 145-235 (v. R.A.E. 1978: 2072).
- CARTER W., 1962 - Insects in relation to plant disease. Interscience publ., J. Wiley & Sons, New York & London, XIV + 705 pp.
- COCKERELL T.D.A., 1902 - The classification of the Aleyrodidae. *Proc. Acad. nat. Sci. Philad.*, 54: 279-283.
- COHIC F., 1968 - Contribution à l'étude des aleurodes africains (3^e Note). *Cah. Off. Rech. Sci. Tech. Outre - Mer* (Biologie), 6: 3-61.
- CORBETT G.H., 1936 - New Aleurodidae (Hem.). *Proc. R. ent. Soc. London* (B), 5: 18-22.

- COSTA A.S., 1969 - White-flies as virus vectors. In "Viruses, vectors and vegetation", edited by K. Maramorosch, 666 pp..
- COSTACOS T.A., 1963 - On a severe attack by *Siphoninus phillyreae* Haliday subsp. *inaequalis* Gautier on fruit trees and its control. *Geoponika*, 105: 3-7 (v. R.A.E 1964: 576).
- COSTANTINO G., 1969 - Un insetto parassita degli agrumi in Calabria *Dialeurodes citri* (Ashm.). *L'Italia agricola*, 106: 819-823.
- DANTSIG Ye.M., 1964 - The whiteflies (Homoptera, Aleyrodoidea) of the Caucasus. *Ent. Rev.*, 43 (3): 325-330.
- DANTSIG Ye.M., 1966 - The whiteflies (Homoptera, Aleyrodoidea) of the Southern Primor'ye (Soviet Far East). *Ent. Rev.*, 45 (2): 197-209.
- DANTSIG Ye.M., 1969 - On the fauna of the whiteflies (Homoptera, Aleyrodoidea) of Soviet Central Asia and Kazakhstan. *Ent. Rev.*, 48 (4): 552-559.
- DE BACH P., 1970 - La mouche blanche, *Aleurothrixus floccosus* et ses parasites dans l'hémisphère occidentale. *Al - Awamia*, 37: 101-104.
- DESHPANDE V.G., 1933 - On the anatomy of some British Aleurodidae. *Trans. R. ent. Soc. London*, 81: 117-132.
- DI MARTINO E., LANZA G., CARUSO A., 1980 - Esperienze di lotta in diversi periodi contro il *Dialeurodes citri* in Calabria. *Atti giornate fitopatologiche 1980*, 1: 223-230.
- DOUGLAS J.W., 1895 - *Aleurodes proletella* Linn. and *A. brassicae* Walk., a comparison. *Ent. mon. Mag.*, 31: 68-69.
- EL-BADRY E., 1967 - Three new species of Phytoseiid mites [*Typhlodromus sudanicus*, *T. medanicus*, and *Amblyseius aleyrodis* sp. n.] preying on the cotton whitefly, *Bemisia tabaci*, in the Sudan (Acarina: Phytoseiidae). *Entomologist*, 100: 106-111.
- EL-HELALY M.S., EL-SHAZLY A.Y., EL-GAYAR F.H., 1971 - Biological studies on *Bemisia tabaci* Genn. (Homopt., Aleyrodidae) in Egypt. *Z. angew. Ent.*, 69 (1): 48-55.
- EL-HELALY M.S., EL-SHAZLY A.Y., EL-GAYAR F.H., 1972 - Morphological studies on a new pest in Egypt, *Aleyrodes proletella* L. (Homoptera: Aleyrodidae). *Z. angew. Ent.*, 71 (1): 12-26.
- ESSIG E.O., 1932 - The original description of *Dialeurodes citri* (Ashmead). *J. econ. Ent.*, 25: 1207-1208.
- FIUME F., MAZZONE P., 1979 - Risultati preliminari sull'uso di *Encarsia formosa* Gahan (*Hym. Aphelinidae*) per il controllo di *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (*Hom. Aleyrodidae*) su fragola. *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 36: 150-159.
- FOSTER G.N., KELLY A., 1978 - Initial density of glasshouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Hemiptera*) in relation to the success of suppression by *Encarsia formosa* Gahan (*Hymenoptera*) on glasshouse tomatoes. *Hort. Res.*, 18: 55-62.
- FRAUENFELD G.R., 1867 - Zoologische Miscellen XIII. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien.*, 17: 793-799 (citato da TREHAN K.N., 1940 e MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978).
- GARRIDO A., TARANCON J., BUSTO T. del, MARTINEZ LLUCH M. del C., 1977 - Expansion de *Cales noacki* How. a partir de una suelta puntual y estados lar-

- varios de *Aleurothrixus floccosus* Mask. preferidos por el parasito. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Proteccion Vegetal*, 7: 145-175 (v. R.A.E. 1979: 1483).
- GAUTIER C., 1922 - Un aleurode parasite du poirier et fu frêne: *Trialeurodes inaequalis*, n. sp. (Hem. Aleurodidae). *Annls Soc. ent. France*, 91: 337-350.
- GENDUSO P., 1969 - Sulla presenza in Sicilia del *Dialeurodes citri* (Ashm.). *Boll. Ist. Ent. agr. Oss. fitopat. Palermo*, 7: 297-300.
- GENDUSO P., LIOTTA G., 1980 - Presenza di *Aleurothrixus floccosus* (Mask.) (Hom. Aleyrodidae) sugli agrumi in Sicilia. *Boll. Ist. Ent. agr. Oss. fitopat. Palermo*, 10: 205-211.
- GENNADIUS P., 1889 - Avversità del tabacco nella Trikonìa. L'aleirode del tabacco. (In greco). *Ellenike Georgia*, 5: 1-3 (citato da RUSSELL L.M., 1957).
- GERLING D., 1972 - Notes on three species of *Eretmocerus* Haldeman occurring in Israel with a description of a new species. *Ent. Ber.*, 32 (8): 156-161.
- GERLING D., MOTRO U., HOROWITZ R., 1980 - Dynamics of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) attacking cotton in the coastal plain of Israel. *Bull. ent. Res.*, 70 (2): 213-219.
- GOLFARI L., 1937 - Contributo alla conoscenza dell'Entomofauna del Pero (*Pirus communis* L.). *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 9: 206-249.
- GOMEZ-MENOR J., 1943 - Contribucion al conocimiento de los Aleyrodidos de España (Hem. Homop.). 1ª nota. *Eos*, 19: 173-208.
- GOMEZ-MENOR J., 1944 - Contribucion al conocimiento de los Aleyrodidos de España (Hem. Homop.). 2ª nota. *Eos*, 20: 277-308.
- GOMEZ-MENOR ORTEGA J., 1954 - Aleurodidos de España, islas Canarias y Africa occidental (tercera nota). *Eos*, 30: 363-377.
- HALIDAY A.H., 1835 - *Aleyrodes phillyreae*. *Ent. Mag.*, 2: 119-120 (citato da TREHAN K.N., 1940).
- HAUPT H., 1935 - Schmetterlings - od. Mottenläuse, Aleurodina. In: *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 4: 253-260 (citato da TREHAN K.N., 1940).
- HEEGER E., 1859 - Beiträge zur Naturgeschichte der Insecten. Naturgeschichte der *Aleyrodes dubia*. *Sber. Akad. Wiss. Wien*, 34: 223-226 (citato da TREHAN K.N., 1940).
- HEMPEL A., 1899 - Descriptions of three new species of Aleurodidae from Brazil. *Psyche*, 8: 394-395 (citato da GENDUSO P., LIOTTA G., 1980).
- IACCARINO F.M., 1978 - Considerazioni sui generi di Aleirodidi noti per l'Italia (Homoptera Aleyrodidae). *Atti XI congresso nazionale italiano di Entomologia*, 1: 237-240.
- IACCARINO F.M., TREMBLAY E., 1977 - Notizie sulle specie italiane dei generi *Aleurochiton* Tullgr. e *Nealeurochiton* Samp. (Homoptera Aleyrodidae). *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 34: 3-10.
- IHEAGWAM E.U., 1977a - Photoperiodism in the cabbage whitefly, *Aleyrodes brassicae*. *Physiological Entomology*, 2 (3): 179-184.
- IHEAGWAM E.U., 1977b - Comparative flight performance of the seasonal morphs of the cabbage whitefly, *Aleyrodes brassicae* (Wlk.), in the laboratory. *Ecological Entomology*, 2 (4): 267-271.
- IHEAGWAM E.U., 1978 - Effects of temperature on development of the immature stages of the cabbage whitefly, *Aleyrodes proletella* (Homoptera: Aleyrodidae). *Ent. Exp. et Appl.*, 23 (1): 91-95.

- KOCH C.L., 1857 - Die Pflanzenläuse Aphiden. Nürnberg. 330 pp. (citato da TREHAN K.N., 1940).
- LAING F., 1921 - Note on *Aleyrodes proletella* L.. *Ent. mon. Mag.*, 57: 275-276.
- LA NOTTE F., GADALETA G., CASILLI O., 1978 - Prove di lotta contro il *Trialeurodes vaporariorum* Westw. su Gerbera. *Atti giornate fitopatologiche* 1978, 1: 469-476.
- LATREILLE P.A., 1807 - Genera Crustaceorum et Insectorum. Paris. (citato da MOUND L.A., 1966).
- LINNEO C., 1758 - Systema Naturae. Uppsala. 824 pp. (citato da TREHAN K.N., 1940).
- LIOTTA G., 1978a - Effetti secondari dei fitofarmaci comunemente adoperati contro *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom. Aleyrodidae) su *Clitostethus arcuatus* (Rossi) (Col. Coccinellidae). *Atti XI Congr. Naz. Ital. Entomologia*: 437-444.
- LIOTTA G., 1978b - Introduzione in Sicilia della *Prospaltella lahorensis* How. (Hym. Aphelinidae) parassita specifico del *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom. Aleyrodidae). *Atti giornate fitopatologiche* 1978, 1: 231-236.
- LIOTTA G., MANIGLIA G., 1974 - Essais de lutte contre *Dialeurodes citri* (Ashmead) (Homoptera - Aleyrodidae) sur mandarinier en Sicile. *Meded. Fac. Landb. Tensch. Gent.*, 39: 875-883.
- LIOTTA G., MANIGLIA G., 1975 - Action des huiles blanches contre les stades hibernants de *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom. - Aleyrodidae) sur citronnier. *Meded. Fac. Landb. Rijks. Univ. Gent.*, 40: 323-327.
- LIOTTA G., MANIGLIA G., 1980 - L'olio minerale a confronto con alcuni piretroidi nella lotta contro *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom. Aleyrodidae) su limone. *Atti giornate fitopatologiche* 1980, 1: 215-222.
- LOI G., 1978 - Osservazioni eco-etologiche sul coleottero coccinellide Scimmino *Clitostethus arcuatus* (Rossi), predatore di *Dialeurodes citri* (Ashm.) in Toscana. *Frustrula Entomologica*, 1: 123-145.
- MAGALHAES G.S., 1980 - Note on the introduction of *Aleurothrix floccosus* (Mask.) (Homoptera, Aleurodidae) in south Portugal and its control by *Cales noacki* How. (Hymenoptera, Aphelinidae). *Proc. int. Symp. of IOBC/WPRS* 1979, 1: 572-573.
- MAKKOUK K.M., 1978 - A study on tomato viruses in the Jordan Valley with special emphasis on tomato yellow leaf curl. *Pl. Dis. Repr.*, 62 (3): 259-262 (v. R.A.E. 1978: 6164).
- MASKELL W.M., 1895 - Contributions towards a monograph of the Aleurodidae, a family of Hemiptera - Homoptera. *Trans. Proc. N. Z. Inst.*, 28: 411-449 (citato da MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978).
- MAZZONE P., 1976 - Notizie preliminari sui parassiti di *Trialeurodes vaporariorum* (West.) (Homoptera: Aleyrodidae) in Campania. *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 33: 232-235.
- MINEO G., VIGGIANI G., 1975 - Sulla presenza di *Bemisia citricola* Gomez-Menor (Homoptera - Aleyrodidae) in Italia. *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 32: 47-51.
- MOUND L.A., 1963 - Host correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). *Proc. R. ent. Soc. London (A)*, 38: 171-180.
- MOUND L.A., 1965 - An introduction to the Aleyrodidae of western Africa (Homoptera). *Bull. Br. Mus. nat. Hist.*, 17 (3): 113-160.
- MOUND L.A., 1966 - A revision of the British Aleyrodidae (Homoptera: Homoptera). *Bull. Br. Mus. nat. Hist.*, 17 (9): 397-428.

- MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978 - Whitefly of the world. British Museum (Natural History) and John Wiley & Sons. 340 pp..
- NUCIFORA A., VACANTE V., 1980 - Ricerche sull'azione ovicida e neanicida di alcuni insetticidi contro il Trialeurode delle serre (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) in Sicilia. *Atti giornate fitopatologiche 1980*, 1: 317-323.
- ONILLON J.C., 1969 - A propos de la présence en France d'une nouvelle espèce d'aleurode nuisible aux *Citrus*, *Aleurothrixus floccosus* Maskell (Homopt. Aleurodidae). *C. r. Acad. Agric. Fr.*, 55 (13): 937-941.
- ONILLON J.C., 1970 - Premières observations sur la biologie d'*Aleurothrixus floccosus* (Mask.) (Homopt. Aleurodidae) dans le Sud-Est de la France. *Al-Awamia*, 37: 105-109.
- ONILLON J.C., ABBASSI M., 1973 - Notes bio-ecologiques sur l'aleurode floconneux des agrumes *Aleurothrixus floccosus* Mask. (Homopt., Aleurodidae) et moyens de lutte. *Al-Awamia*, 49: 99-117.
- ONILLON J.C., ONILLON J., 1972 - Contribution a l'étude de la dynamique des populations d'Homoptères inféodes aux agrumes. III. Introduction, in dans les Alpes - Maritimes, de *Cales noacki* How. (Hymenopt., Aphelinidae), parasite d'*Aleurothrixus floccosus* Mask. (Homopt., Aleurodidae). *C. r. Acad. Agric. Fr.*, 58: 365-370.
- OSSIANNILSSON F., 1966 - Insects in the epidemiology of plant viruses. *A. Rev. Ent.*, 11: 213-232.
- PARR W.J., GOULD H.J., JESSOP N.H., LUDLAM A.B., 1975 - Progress towards a biological control programme for glasshouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) on tomatoes. *Ann. appl. Biol.*, 83: 349-363.
- PATTI I., RAPISARDA C., 1980 - Efficacia dell'entomofago *Encarsia lahorensis* (How.) nel controllo biologico del Dialeurode degli agrumi. *Tecnica agricola*, 32 (5): 291-299.
- PRIORE R., 1969 - Il *Dialeurodes citri* (Ashmead) (Homoptera: Aleyrodidae) in Campania. *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 27: 287-316 + 1 tav..
- PRIORE R., PANDOLFO F.M., 1972 - Prove di lotta chimica contro il *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Homoptera: Aleyrodidae) in Campania negli anni 1971-72. *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 30: 139-144.
- QUAINTANCE A.L., 1907 - The more important Aleurodidae infesting economic plants with description of new species infesting the orange. *Tech. Ser. Bur. Ent. U.S.*, 12: 89-94 (citato da MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978).
- QUAINTANCE A.L., BAKER A.C., 1914 - Classification of the Aleyrodidae. Part II, *Tech. Ser. Bur. Ent. U.S.*, 27: 95-109.
- QUAINTANCE A.L., BAKER A.C., 1915 - Classification of the Aleyrodidae - Contents and index. *Tech. Ser. Bur. U.S.*, 27: 111-114.
- QUAINTANCE A.L., BAKER A.C., 1917 - A contribution to our knowledge of the whiteflies of the subfamily Aleurodinae (Aleyrodidae). *Proc. U.S. nat. Mus.*, 51: 335-445.
- REAMUR R.A.F., 1736 - Mémoires pour servir à l'Histoire des insectes, 2: 302-317 (citato da TREHAN K.N., 1940).
- RILEY C.V., HOWARD L.O., 1893 - The orange *Aleyrodes* (*Aleyrodes citri* n. sp.). *Insect life, Wash.*, 5: 219-226 (citato da MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978).

- RUSSELL L.M., 1948 - The North American species of whiteflies of the genus *Trialeurodes*. *Misc. Publs. U.S. Dep. Agric.*, 635: 1-85.
- RUSSELL L.M., 1957 - Synonyms of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera, Aleyrodidae). *Bull. Brooklyn ent. Soc.*, 52: 122-123.
- RUSSELL L.M., 1977 - Hosts and distribution of the Greenhouse Whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), (Homoptera: Homoptera: Aleyrodidae). *U.S. Dep. Agric. Coop. Plant Pest Rep.*, 2 (25): 449-458.
- SIGNORET V., 1868 - Essai monographique sur les aleurodes. *Annls Soc. ent. Fr.*, 8 (4): 369-402.
- SILVESTRI F., 1911 - Di una nuova specie di *Aleurodes* vivente sull'olivo. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. R. Scuola Agric. Portici*, 5: 214-225.
- SILVESTRI F., 1914 - Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell'Eritrea e dell'Africa meridionale. Fam. Aleyrodidae. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. R. Scuola Agric. Portici*, 9: 245-249.
- SILVESTRI F., 1928 - Contribuzione alla conoscenza degli *Aleurodidae* (Insecta: Hemiptera) viventi su *Citrus* in Estremo Oriente e dei loro parassiti. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. R. Scuola Agric. Portici*, 21: 1-60.
- SILVESTRI F., 1939 - Compendio di entomologia applicata. Portici. Vol. I, VIII + 974 pp..
- TAKAHASHI R., 1936 - Some Aleyrodidae, Aphididae, Coccidae (Homoptera), and Thysanoptera from Micronesia. *Tenthredo*, 1: 109-120 (citato da RUSSELL L.M., 1957).
- TREHAN K.N., 1940 - Studies on the British Whiteflies (Homoptera - Aleyrodidae). *Trans. R. ent. Soc. London*, 90: 575-616.
- TREMBLAY E., 1969 - Il controllo del *Siphoninus phillyreae* (Haliday) in Campania. *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 27: 161-176.
- TREMBLAY E., 1976 - Il controllo chimico dell'Aleirode delle serre (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood). *Ist. Ent. agr. Portici. Note divulgative*, 9: 1-10.
- TREMBLAY E., IACCARINO F.M., 1978 - *Aleurotuba jelineki* (Frauen.) per *Aleurotrachelus jelineki* (Frauen.) (Homoptera Aleyrodidae) su Viburno. *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 35: 57-66.
- TULLGREN A., 1907 - Über einige Arten der Familie Aleurodidae. *Ark. Zool.*, 3 (26): 1-18.
- VACANTE V., NUCIFORA A., 1980 - Primi risultati e possibilità attuali di lotta in colture di pomodoro in serra mediante trappole cromotropiche gialle contro *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) e *Liriomyza brioniae* (Kalt.). *Tecnica agricola*, 32 (6): 335-345.
- VIGGIANI G., 1965 - Ricerche sugli *Hymenoptera Chalcidoidea*. I. Le specie italiane del genere *Anthemus* How. (*Hym. Encyrtidae*) e nota descrittiva sull'*Eretmocerus masii* Silv. (*Hym. Aphelinidae*). *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 23: 249-264.
- VIGGIANI G., 1972 - Nematodi, Acari ed Insetti dannosi al Nocciuolo. *Ann. Facol. Scienze Agr. Univ., Napoli - Portici. Ser. IV, vol. VI*: 160-175.
- VIGGIANI G., 1977 - Ricerche sugli *Hymenoptera Chalcidoidea*. LIV. Descrizione di *Euderomphale bemisiae* n. sp. (Eulophidae), parassita di *Bemisia citricola* Gom. Men. (Homoptera: Aleyrodidae). *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 34: 16-18.
- VIGGIANI G., MAZZONE P., 1978a - Il controllo di *Dialeurodes citri* (Ashm.) nella lotta integrata dell'agrumeto. *Atti giornate fitopatologiche 1978*, 1: 245-252.

- VIGGIANI G., MAZZONE P., 1978b - Morfologia, biologia e utilizzazione di *Prospaltella lahorensis* How. (Hym. Aphelinidae), parassita esotico introdotto in Italia per la lotta biologica al *Dialeurodes citri* (Ashm.). *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 35: 99-160 + 1 tav.
- VIGGIANI G., MAZZONE P., 1979 - Contributi alla conoscenza morfo-biologica delle specie del complesso *Encarsia* Foerster - *Prospaltella* Ashmead (Hym. Aphelinidae). 1. Un commento sull'attuale stato, con proposte sinonimiche e descrizione di *Encarsia silvestrii* n. sp., parassita di *Bemisia citricola* Gom. Men. (Hom. Aleyrodidae). *Boll. Lab. Ent. agr. "Filippo Silvestri" Portici*, 36: 42-50.
- WALKER F., 1852 - List of the specimens of Homopterous insects in the collection of the British Museum, 4: 909-1188 (citato da MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978).
- WESTWOOD J.O., 1840 - An introduction to the modern classification of insects, 2: 587 pp. (citato da MOUND L.A., HALSEY S.H., 1978).
- WESTWOOD J.O., 1856 - The new Aleyrodes of the greenhouse. *Gdnrs' Chron.*, 1856: 852 (citato da RUSSELL L.M., 1948).

PROF. ISIDORA PATTI, DR CARMELO RAPISARDA - Istituto di Entomologia agraria dell'Università degli Studi, Via Valdisavioia 5, I-95123 Catania.