

Gli Acari degli agrumi in Italia

II. I Gamasidi (*Phytoseiidae* Berlese e *Ascidae* Voigts & Oudemans): chiave per il riconoscimento dei generi e delle specie e note di biologia*

INTRODUZIONE

Trattando la chiave per il riconoscimento degli ordini, dei sottordini e delle famiglie in cui inserire le specie da noi rinvenute sugli agrumi in Italia (Vacante & Nucifora, 1985) abbiamo già manifestata l'intenzione di adottare per l'identificazione delle specie metodologie semplici, per quanto possibile, onde mettere chiunque volesse cimentarsi nell'approfondimento dei problemi connessi con gli Acari che vivono nella coltura nelle condizioni di operare autonomamente. Scopo principale di questo nostro secondo contributo è, infatti, quello di fornire elementi per l'individuazione ed il riconoscimento di specie delle famiglie *Phytoseiidae* Berlese e *Ascidae* Voigts & Oudemans, antagoniste di altre fitofaghe, dannose alla nostra agrumicoltura. Queste sono due delle 17 famiglie che tratteremo nella prevista serie di contributi (Vacante & Nucifora, 1985) e in esse risultano incluse 14 delle 64 specie da noi segnalate. Studi effettuati da Ragusa (1986) hanno recentemente arricchita la lista dei Fitoseiidi con l'inclusione di *Amblyseius italicus* (Chant), *A. finlandicus* Oudemans, *Phytoseius panormita* Ragusa & Swirski e *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot; se aggiungiamo a quest'ultimi *A. largoensis* (Muma) e *A. messor* Wainstein, rinvenuti ambedue da Viggiani (1982) su agrumi in Campania e il secondo da Ragusa (1977) su limone in Sicilia, le specie di questa famiglia fino ad oggi segnalate sui *Citrus* in Italia sono 20.

Presentiamo in questa nota la chiave per il riconoscimento dei generi e delle specie da noi rinvenute; nella trattazione abbiamo adottato per i Fitoseiidi le proposte di Chant (1985) ⁽¹⁾ e di Chant & Yoshida Shaul (1986), che attenendosi a criteri di tassonomia numerica danno possibilità di distinguere i vari raggruppamenti in modo semplice e lineare.

* Ricerca eseguita con il finanziamento del M.P.I., Ricerca scientifica 40%, art. 65 D.P.R. 382/80.

(¹) Ringraziamo sentitamente il prof. D.A. Chant del Department of Zoology dell'Università di Toronto (Canada) per i cortesi suggerimenti.

Notizie generali sulla morfologia serviranno ad introdurre il lettore ad un'appropriata comprensione della chiave ai generi e alle specie e riferimenti su quanto fino ad ora è noto in letteratura sulla biologia delle singole specie aiuteranno a farne meglio comprendere l'utilità.

Famiglia *PHYTOSEIIDAE* Berlese

Negli ultimi decenni l'interesse per il ruolo svolto dai Fitoseiidi nel controllo degli Acari Tetranychidi si è enormemente accresciuto e sono stati pubblicati centinaia di lavori sull'argomento. Diverse specie di Fitoseiidi sono attualmente impiegate come agenti di controllo biologico in agricoltura.

Si tratta di Acari terrestri che vivono liberi su piante erbacee, nel suolo, sulle foglie, sui frutti, sui rami e sulla corteccia di piante arboree nei vari ecosistemi. Le specie meglio conosciute sono predatrici di Acari Tetranychidi o di altri piccoli organismi; non mancano, tuttavia, specie che mostrano necessità dietetiche differenti. Tutti i Fitoseiidi sono caratterizzati da 5 stadi biologici (uovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto); Ballard (1954) riferisce che lo stadio di deutoninfa può talvolta mancare. Molte specie hanno sessi separati. Gli adulti sono raramente più lunghi di 500 μ .

Morfologia

Il corpo dei Fitoseiidi è diviso, come in tutti gli Acari, in gnatosoma e idiosoma; l'idiosoma è coperto dorsalmente da uno scudo dorsale, indiviso (eccetto che nel genere *Macroseius* Chant, Denmark & Baker), e ventralmente da altri piccoli scudi che risultano distinti nei due sessi. Le superfici dorsale e ventrale del corpo possiedono numerose setole; il numero e la disposizione di queste sono utili caratteri per la classificazione. Lo scudo dorsale porta 21 diversi tipi di setole come mostra la figura schematica (fig. 1) riprodotta da Chant (1985); nella realtà non si rinvencono, però, in alcun caso più di 20 paia di setole; il tegumento laterale ne porta al massimo 3 paia. Il numero maggiore di setole presenti sulla superficie posteroventrale del corpo è di 8 paia; alcune di esse possono essere impiantate sullo scudo ventrianale, in aggiunta alle setole paranali e alle postanali. La chetotassi del podosoma è più costante di quella dell'opistosoma. Lo scudo dorsale presenta un numero variabile di pori (figg. 11 e 17) e può essere più o meno sclerotizzato, liscio (fig. 14) o reticolato (fig. 27). Le setole site su di esso vengono indicate da Chant (1985) in base allo schema proposto da Lindquist & Evans (1965) per la famiglia *Ascidae* e adattato da Rowell et al. (1978) ai Fitoseiidi. Tale schema è riassunto per brevità di esposizione nella fig. 1; quelle site sulla superficie ventrale sono indicate nelle figg. 2 e 3.

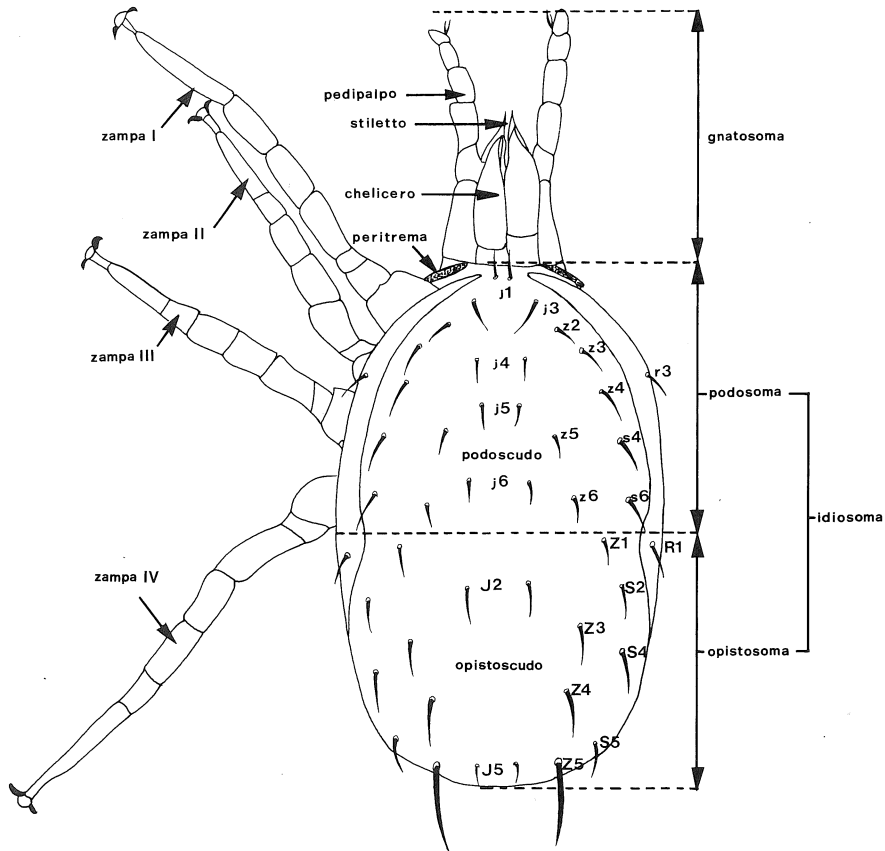


Fig. 1 - Disegno schematico parziale di un Acaro Fitoseiide visto dal dorso (da Chant, 1985, parzialmente modificato).

Ventralmente tutti i Fitoseiidi portano il tritosterno, un organo flessibile e biforcuto, localizzato nella parte anteriore dell'idiosoma (figg. 2 e 3). Le femmine possiedono 3 scudi ventrali (sternale, genitale e ventrianale). Lo scudo sternale può essere intero o suddiviso e porta 2 (fig. 42) o 3 paia di setole (fig. 6) e 2 paia di pori. Un quarto paio di setole e di pori sono siti su piccole placche metasternali, posteriori allo scudo sternale (fig. 6), oppure liberi nel tegumento. Lo scudo genitale è tronco (fig. 2) e possiede 1 paio di setole. L'apertura genitale, tramite la quale vengono deposte le uova, si trova nella parte anteriore dello scudo. Il poro di fecondazione attraverso cui viene introdotto lo spermatoforo del maschio è sito tra le coxe III e IV (figg. 2 e 4). Lo spermatoforo giunge nella spermateca tramite il poro di

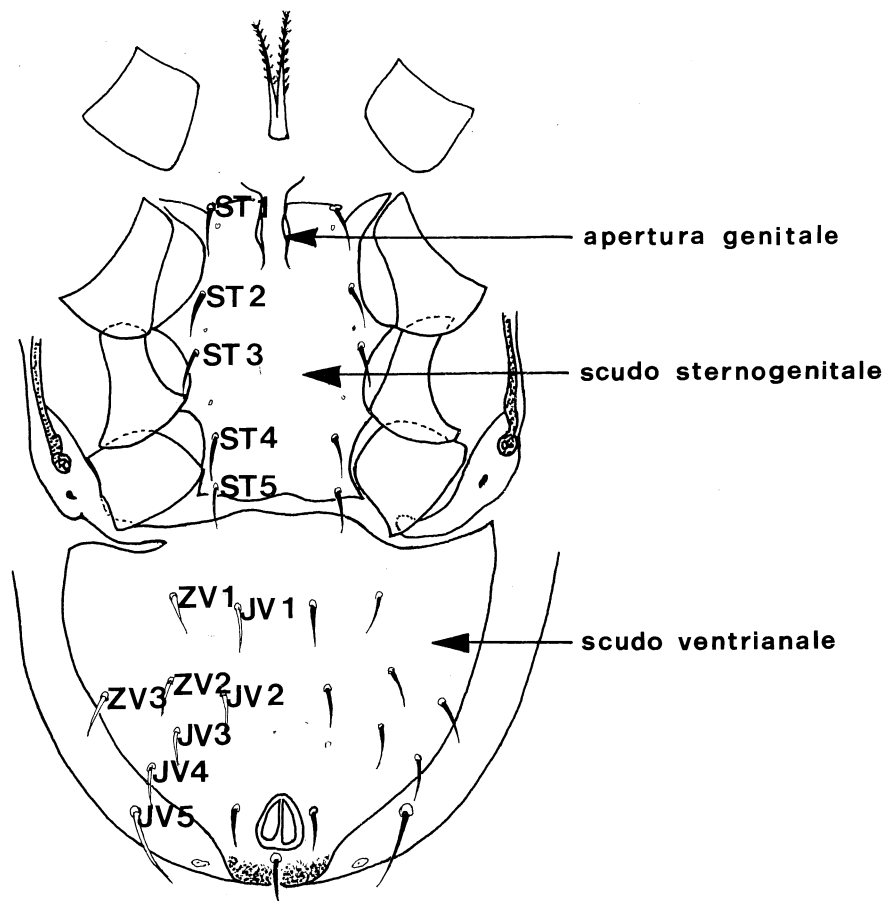
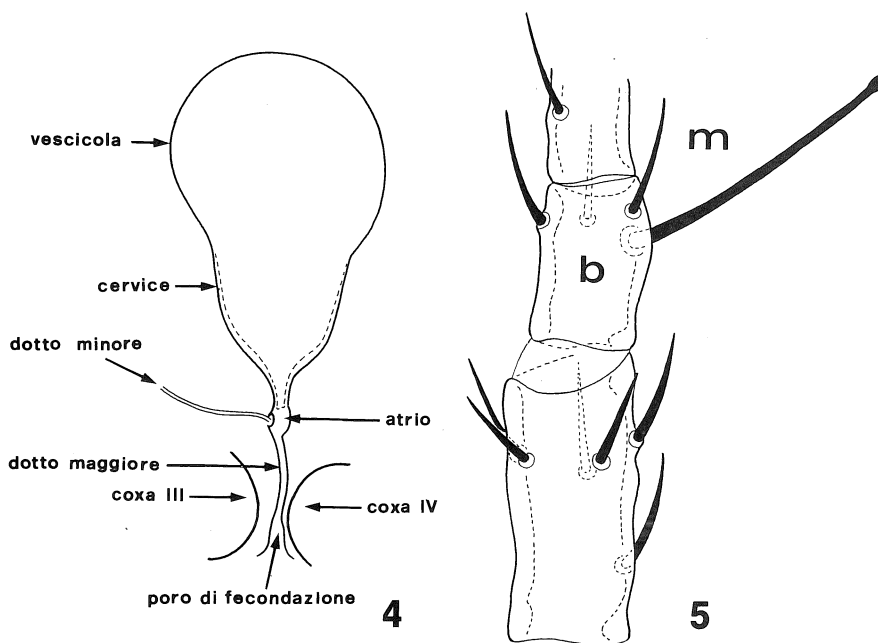


Fig. 3 - Disegno schematico parziale del maschio di un Acaro Fitoseiide visto dal ventre (da Chant, 1985).

scudi (sternogenitale e ventrianale) (fig. 3). Lo scudo sternogenitale possiede 5 paia di setole e 3 paia di pori; quello ventrianale da 1 a 6 paia di setole, in aggiunta alle setole paranali e postanali. Il tegumento posteroventrale porta 1 paio di setole. Lo scudo ventrianale del maschio risulta spesso connesso con l'espansione posteriore delle placche dei peritremi (fig. 3). In entrambi i sessi tali placche si estendono lungo la superficie laterale dell'idiosoma dal margine anteriore fino alla zampa IV (figg. 2 e 3). Associato con ogni placca c'è il peritrema munito di stigma (figg. 2 e 3).

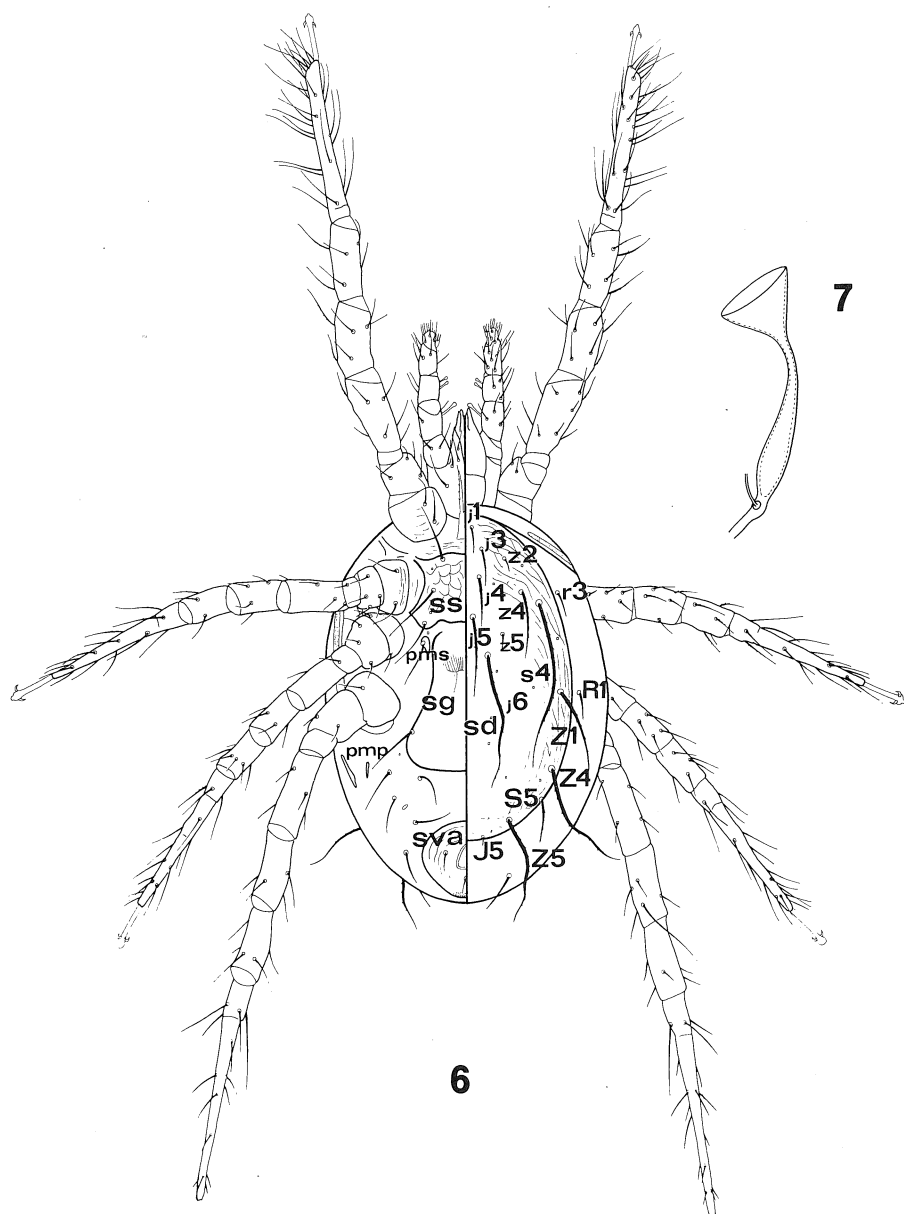
L'apertura genitale del maschio, dalla quale gli spermatofori sono trasferiti con l'aiuto dello spermatodattilo dei cheliceri nel poro di fecondazione della femmina, è sita nel margine anteriore dello scudo sternogenitale (fig. 3).



Figg. 4-5 - Disegno schematico della spermateca di un Acaro Fitoseiide (da Wainstein, 1973). *Typhlodromus athenas* Swirski & Ragusa. Patella, basitarso e parte del telotarso di zampa IV della femmina.

b = basitarso; m = macrosetola.

Gli adulti dei Fitoseiidi hanno 4 paia di zampe. Ognuna è costituita da 7 articoli (coxa, trocantere, femore, patella, tibia, basitarso e tarso) (figg. 1, 6 e 20). Il femore può essere suddiviso in basifemore e telofemore. La zampa I è di norma lunga, con il tarso fornito di setole sensoriali e sensilli. Diverse specie hanno le zampe, specialmente la IV, munite di particolari macrosetole al basitarso (fig. 5). Il numero delle setole dei vari articoli delle zampe rappresenta un importante carattere che viene sfruttato dal punto di vista tassonomico (Evans, 1963).



Figg. 6-7 - *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. Femmina vista dal dorso (lato destro) e dal ventre (lato sinistro) (fig. 6); spermateca (fig. 7).

pmp = placche metapodali; pms = placca metasternale; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventrianale.

Sistematica e tassonomia

Il primo Fitoseiide fu descritto da Koch nel 1839. La prima trattazione organica del gruppo si deve a Nesbitt (1951), che prese in considerazione circa 20 specie, in buona parte già descritte da Berlese, Ribaga e Oudemans. Nell'ultimo trentennio almeno 1200 nuove specie sono state segnalate da vari Autori (Chant, 1985).

Il metodo usato dalla maggior parte di essi per lo studio delle specie è stato fondamentalmente basato sulla semplice descrizione dei caratteri morfologici. Molte "nuove specie" risultano descritte senza che si trovino corrispondenti riferimenti bibliografici, con l'inevitabile creazione di sinonimie, che ha determinato notevole confusione ed ostacolato ogni seria revisione del gruppo.

La sistematica della famiglia non è ancora ben definita e per certi versi risulta addirittura confusa. Esiste sull'argomento una profonda diversità di opinioni. Basti pensare che Hirschmann (1962) considera l'intera famiglia rappresentata da 1 solo genere e Muma & Denmark (1971) da 50 generi circa. Il disagio che deriva da tale stato di cose disorienta inevitabilmente chi si vuole occupare della famiglia per la prima volta.

I metodi quantitativi e analitici della tassonomia numerica, sebbene si siano dimostrati altamente utili nello studio di altri gruppi di Acari, fatta eccezione per i contributi dati da Hansell & Chant (1971, 1973), da Chant et al. (1977, 1978a), da Rowell & Chant (1978), da Hansell et al. (1983) e da Hoying & Croft (1976), non risultano applicati nello studio dei Fitoseiidi.

L'adozione del sistema suddetto implica un attento esame morfologico delle singole entità. Si è visto che a tale scopo caratteri di particolare importanza per ambo i sessi sono rappresentati dal numero e dalla posizione delle setole sugli scudi dorsale e ventrali, dalla chetotassi dei vari articoli delle zampe (con particolare riferimento alle macrosetole), dalla forma dello scudo ventrianale, dalla forma della spermateca, dai denticoli dei cheliceri, dal numero e dalla posizione delle setole della serie r-R e dalla lunghezza dei peritremi. Chant et al. (1978b), hanno ampiamente applicato tale metodo, operando uno studio di tassonomia numerica che ha preso in considerazione circa 221 caratteri morfologici; essi hanno usato, però, per la determinazione di gruppi di specie, generi, tribù e sottofamiglie soltanto un gruppo dei tanti caratteri da loro esaminati, quello basato sulle setole dello scudo dorsale e del tegumento laterale. Per l'identificazione di quest'ultime hanno adottato lo schema proposto da Rowell et al. (1978).

In tale stato di cose e per le considerazioni sopra esposte abbiamo scelto di accettare per il momento i suggerimenti di Chant (1985) e di Chant & Yoshida Shaul (1986). Essi ritengono che la famiglia sia rappresentata da 4

sottofamiglie (*Phytoseiinae* Berlese, *Amblyseiinae* Berlese, *Chantiinae* Pritchard & Baker, *Cydnodromellinae* Muma). Le sottofamiglie suddette si distinguono tra loro in base al numero e al tipo di setole anterolaterali presenti sul podoscudo. In particolare i rappresentanti delle sottofamiglie *Phytoseiinae* sono caratterizzati dalla presenza delle setole j3, z2, z3, z4, s4 ed s6 e quelli della sottofamiglia *Amblyseiinae* dalla presenza delle setole j3, z2, z4 ed s4.

Le 4 sottofamiglie annoverano complessivamente 10 generi, di cui 6 monotipici. Quest'ultimi 6 generi non includono allo stato attuale delle nostre conoscenze specie capaci di espletare un utile ruolo nel controllo biologico di specie fitofaghe. Nei restanti 4 generi sono ascritte, invece, specie predatrici di Artropodi nocivi. Si tratta dei generi *Typhlodromus* Scheuten e *Phytoseius* Ribaga della sottofamiglia *Phytoseiinae*, *Amblyseius* Berlese e *Phytoseiulus* Evans della sottofamiglia *Amblyseiinae*.

Nell'ambito di queste due ultime sottofamiglie, alle quali appartengono le specie trattate in questo lavoro, presentiamo la chiave dicotomica per l'identificazione dei generi e delle specie che sono state da noi rinvenute.

CHIAVE PER L'IDENTIFICAZIONE DEI GENERI E DELLE SPECIE RINVENUTE (♀♀)

1. Scudo dorsale privo di setole z3 ed s6 (figg. 6 e 8) 2
- Scudo dorsale munito di setole z3 e/o s6 (figg. 27 e 46) 3
2. Le setole s4 sono le più lunghe setole dello scudo dorsale (fig. 6); le setole j6 sono le più lunghe della serie j-J; la zampa I è più lunga dello scudo dorsale di almeno 100µ genere *Phytoseiulus* Evans 4
- Le setole s4 non sono le più lunghe setole dello scudo dorsale (fig. 8); le setole j6 non sono le più lunghe della serie j-J; la zampa I non è marcatamente più lunga dello scudo dorsale genere *Amblyseius* Berlese 5
3. Opistoscudo munito di setole J5, Z4 e Z5 e di un paio di setole addizionali (fig. 27); setole r3 raramente presenti sul podoscudo genere *Typhlodromus* Scheuten 11
- Opistoscudo munito soltanto delle setole J5, Z4 e Z5; setole r3 sempre presenti sul podoscudo (fig. 46) genere *Phytoseius* Ribaga 15
4. Scudo ventrianale privo di setole preanali (fig. 6)
..... *P. persimilis* Athias-Henriot (figg. 6 e 7)
5. Scudo dorsale con 16 paia di setole (fig. 8)
..... *A. aberrans* (Oudemans) (figg. 8-10)

- Scudo dorsale con 17 paia di setole (figg. 11, 14, 17, 20, 22) 6
- 6. Scudo ventrianale intero (figg. 9, 12, 18, 20, 23 e 25) 7
- Scudo ventrianale diviso in uno scudo ventrale e in uno anale (fig. 15)
..... *A. degenerans* (Berlese) (figg. 14-16)
- 7. Cervice della spermateca assai più lunga che larga (figg. 13 e 21) 8
- Cervice della spermateca lunga circa tanto quanto la sua larghezza (figg. 19,
24 e 26) 9
- 8. Scudo ventrianale più lungo che largo, non marcatamente reticolato, con lie-
ve costrizione nei margini laterali (fig. 20); cervice della spermateca con la
parte basale tubuliforme, isodiametrica e larga la metà circa della parte apica-
le (fig. 21) *A. stipulatus* Athias-Henriot (figg. 20 e 21)
- Scudo ventrianale lungo circa tanto quanto la sua larghezza massima e mani-
festamente reticolato (fig. 12); cervice della spermateca tubuliforme, con la
parte basale non isodiametrica (fig. 13) *A. barkeri* (Hughes) (figg. 11-13)
- 9. Scudo ventrianale con reticolatura trasversale (figg. 18 e 25) 10
- Scudo ventrianale privo di reticolatura trasversale (fig. 23)
..... *A. swirskii* Athias-Henriot (figg. 22-24)
- 10. Setole Z5 lunghe circa tanto quanto la distanza che le separa e comunemente
non sinuose *A. californicus* (McGregor) (figg. 25 e 26)
- Setole Z5 più lunghe della distanza che le separa e normalmente sinuose
(fig. 17) *A. potentillae* (Garman) (figg. 17-19)
- 11. Patella II con 7 setole (fig. 34) 12
- Patella II con 8 setole (fig. 44) *T. talbii* Athias-Henriot (figg. 41-45)
- 12. Scudo dorsale con 18 paia di setole (figg. 27, 30, 38) 13
- Scudo dorsale con 17 paia di setole (fig. 33)
..... *T. exhilaratus* Ragusa (figg. 33-37)
- 13. Spermateca con cervice lunga circa tanto quanto la sua larghezza massima
(figg. 29 e 32) 14
- Spermateca con cervice tubuliforme e assai più lunga che larga (fig. 40)
..... *T. rhenanoides* Athias-Henriot (figg. 38-40)
- 14. Placca metapodale primaria lunga circa 3 volte la sua larghezza massima
(fig. 31) *T. cryptus* Athias-Henriot (figg. 30-32)

- Placca metapodale primaria lunga 6-8 volte la sua larghezza massima (fig. 28)
 *T. athenas* Swirski & Ragusa (figg. 27-29)
15. Podoscudo ed opistoscudo rispettivamente con 12 e 4 paia di setole; setole j4, j5, j6, J2, J5, z2, z4 e z5 piccole e lievemente seghettate, contrariamente alle restanti setole dello scudo dorsale che sono lunghe e visibilmente seghettate (fig. 46) *P. finitimus* Ribaga (figg. 46-48)

NOTE SULLA BIOLOGIA DELLE SPECIE RINVENUTE E SULLA POSSIBILITÀ DI UNA
 LORO UTILIZZAZIONE

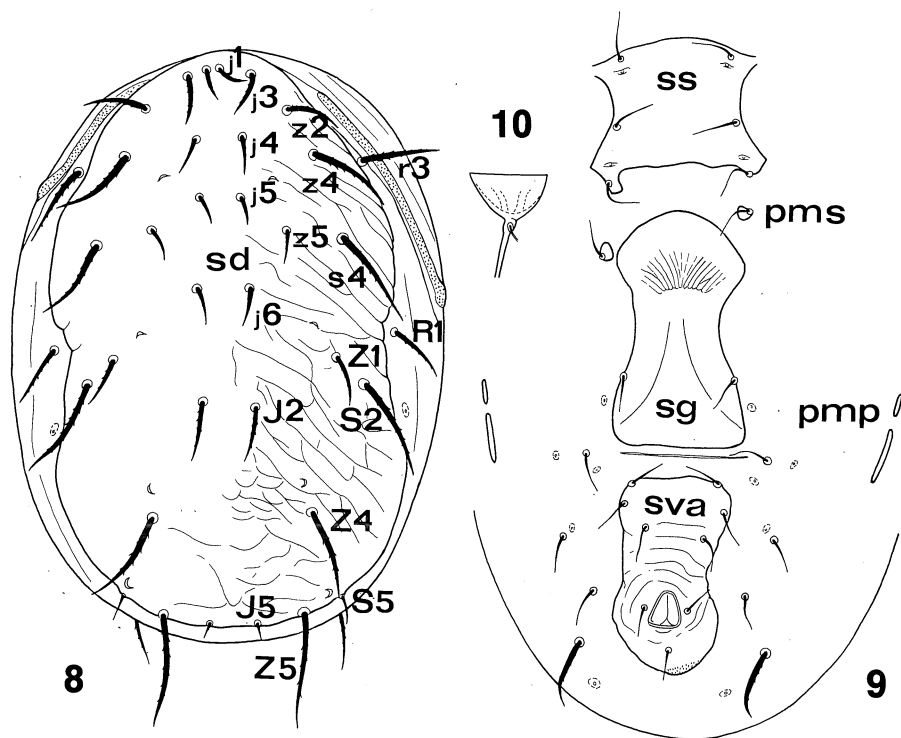
Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot

1957. *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (in: ATHIAS-HENRIOT, Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., 48: 347).

Phytoseiulus persimilis è un predatore specifico di Acari Tetranychidi (Dosse, 1958; Chant, 1951). La specie è presente in natura in diversi Paesi della regione mediterranea (Athias-Henriot, 1957; Ragusa, 1967, 1974, 1977, 1986; Swirski & Ragusa, 1976, 1977; McMurtry, 1977; Amitai & Swirski, 1978; Ferragut et al., 1983; Garcia-Marí et al., 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986) e in Cile (Dosse, 1958; Gonzales & Schuster, 1962). Dosse (1967) e Swirski & Amitai (1968, 1984) riferiscono che il predatore è stato introdotto con successo in Israele e in Libano. La particolare biologia dell'acaro, le condizioni ambientali che ne ottimizzano lo sviluppo, facili a verificarsi nelle regioni a clima temperato o nelle serre riscaldate delle regioni a clima continentale e la facilità con cui si alleva artificialmente hanno permesso in diversi Paesi il suo impiego su larga scala nella difesa di colture in serra dagli attacchi di *Tetranychus urticae* Koch. Nel 1985 il Fitoseiide risultava utilizzato in 18 Paesi su 3000 ha di serre (van Lenteren, 1987). Un'ampia documentazione bibliografica a riguardo della sua utilizzazione nella lotta biologica ed integrata si trova in Helle & Sabelis (1985).

In Sicilia sugli agrumi *P. persimilis* è attivo durante tutto l'anno. Le popolazioni più ricche si sono rinvenute in primavera-estate e in autunno, in concomitanza con i periodi di maggiore pullulazione di *T. urticae*. Le forme mobili del predatore si osservano facilmente associate con quelle del ragnetto rosso sulla pagina inferiore delle foglie e sui frutti. Esse predano sia le uova che le forme mobili del fitofago. Nei limoneti della Sicilia orientale la presenza dell'acaro giova ad assicurare il contenimento naturale delle popolazioni di *T. urticae* e contribuisce a mantenere il fitofago sotto la soglia di danno.

Ragusa (1986) ha trovato l'acaro poco diffuso in un limoneto della Sicilia orientale in cui ha condotto osservazioni per 5 anni consecutivi (1979-1984); in questo ambiente la popolazione del Tetranychide si è mantenuta bassa durante l'intero periodo di osservazione. È probabile che la sporadica presenza del predatore sia dipesa dalla scarsità di preda specifica.



Figg. 8-10 - *Amblyseius aberrans* (Oudemans). Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 8) e dal ventre (fig. 9); spermateca (fig. 10).

pmp = placche metapodali; pms = placca metasternale; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventriale.

Amblyseius aberrans (Oudemans)

1930. *Typhlodromus aberrans* Oudemans (in: OUDEMANS, Ent. Ber., Amst., 8: 48).

Amblyseius aberrans è specie nota nella regione mediterranea (Athias-Henriot, 1958; Swirski & Amitai, 1965, 1982; Wisoki & Swirski, 1971a; Hatzinikolis, 1973; Ragusa, 1974, 1977, 1986; Mijuscovic & Tomasevic,

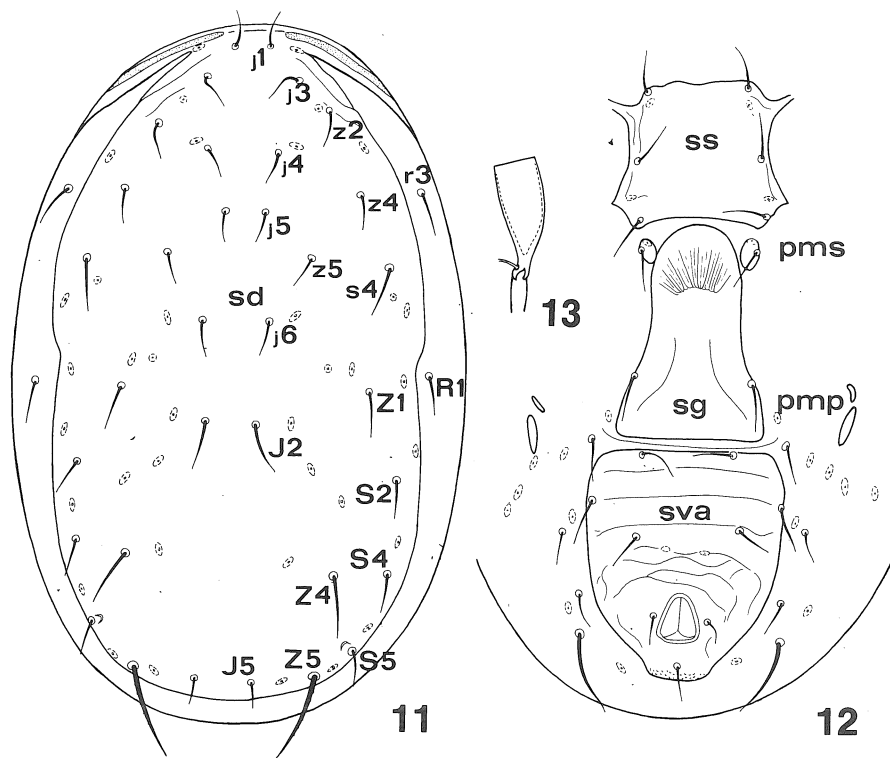
1975; Ragusa & Swirski, 1976; Swirski & Ragusa, 1976, 1977; Castagnoli & Liguori, 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). Nelle osservazioni effettuate sugli agrumi il predatore è stato rinvenuto in poche occasioni su foglie di arancio e di limone in Sicilia orientale. Kropczynska et al. (1985) riferiscono che l'acaro, allevato a temperatura compresa tra 12 e 20°C e tra 23 e 25°C, compie una generazione rispettivamente in 3,07 e 2,84 settimane. Wisoki & Swirski (1971a) scrivono che questo Fitoseiide in Israele sverna solamente come femmina adulta nei biotopi con altimetria elevata e in tutti i suoi stadi negli ambienti di pianura, a bassa altimetria. Castagnoli & Liguori (1985) hanno osservato che su vite in Toscana *A. aberrans* è attivo nei mesi primaverili-estivi e sverna a partire dal mese di ottobre fondamentalmente nello stadio di femmina. Karg et al. (1987) hanno trovato che l'acaro si alimenta di Tetranychidi, di Eriofidi e di mufte. Il rapporto ecologico che la specie contrae con la coltura degli agrumi non è sufficientemente noto.

***Amblyseius barkeri* (Hughes)**

1948. *Neoseiulus barkeri* Hughes (in: HUGHES, The mites associated with stored food products, Tech. Bull. Minist. Agric., London: 142).

Amblyseius barkeri è stato segnalato da tempo nella regione mediterranea (Porath & Swirski, 1965; Swirski & Amitai, 1965, 1968, 1982, 1984, 1985; Athias-Henriot, 1966; Gerson, 1971; Ragusa, 1977, 1986; Amitai & Swirski, 1978; Papaioannoy - Soyliotis, 1981; Ragusa & Athias-Henriot, 1983; Castagnoli et al., 1984; Ragusa & Paoletti, 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). Hughes (1976) prospetta l'ipotesi che si tratti di un predatore, che in condizioni particolari può assumere costume micetofago. La biologia dell'acaro sugli agrumi non è nota. Maggiori informazioni si hanno, invece, in ambiente protetto, dove viene impiegato nella lotta biologica contro *Thrips tabaci* Lind. (Ramakers & van Lieburg, 1982; Ramakers, 1983).

Karg et al. (1987) hanno effettuato uno studio sullo spettro nutrizionale del Fitoseiide, sulla possibilità di moltiplicarlo con allevamenti massali e sull'attività di predazione in laboratorio a spese di *T. urticae*. Dalle prove da loro effettuate risulta che prederebbe Tetranychidi, Tiroglifidi, larve e uova di Tripidi, ma che può anche nutrirsi di polline e di melata. È specie, tuttavia, che richiede per il suo sviluppo alta percentuale di U.R. (85% per lo sviluppo embrionale, 90% per lo sviluppo larvale, 85% per la protoninfa) per cui la possibilità di utilizzarla in pieno campo per una lotta biologica negli agrumeti non è proponibile. Ciò spiega del resto perché nell'ambito delle specie infeudate agli agrumi essa è stata da noi rinvenuta sporadicamente su foglie di limone in Sicilia orientale.



Figg. 11-13 - *Amblyseius barkeri* (Hughes). Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 11) e dal ventre (fig. 12); spermateca (fig. 13).

pmp = placche metapodali; pms = placca metasternale; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventriale.

Amblyseius californicus (McGregor)

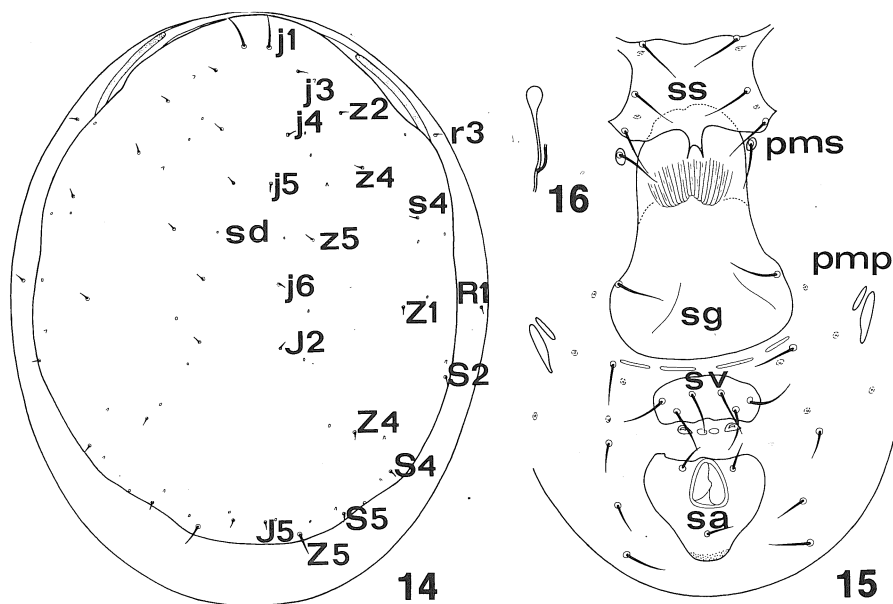
1954. *Typhlodromus californicus* McGregor (in: MCGREGOR, Bul. St. Calif. Acad. Sci., 53: 89).

La specie è nota per l'areale mediterraneo (Athias-Henriot, 1959, 1977; McMurtry, 1977; del Rivero, 1981; Ferragut et al., 1983; Garcia-Marí et al., 1983, 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). In Spagna Ferragut et al. (1983) l'hanno rinvenuta nel 9% degli agrumeti indagati ed hanno osservato che essa è presente sulla coltura in tutti i periodi dell'anno; le sue popolazioni si mostrano più ricche in primavera. Anche questa specie può vivere a spese di Acari Tetranychidi (Oatman et al., 1977a, 1977b).

Amblyseius degenerans (Berlese)

1889. *Seius degenerans* Berlese (in: BERLESE, Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta, Padova, fasc. 54 n. 9).

Amblyseius degenerans è specie cosmopolita, largamente diffusa nella regione mediterranea (Berlese, 1889; Athias-Henriot, 1957; Chant, 1959; Dosse, 1967; Swirski & Amitai, 1961, 1968, 1984; Porath & Swirski, 1965; El-Badry, 1970; Wisoki & Swirski, 1971a; Gerson, 1971; Ragusa & Swirski, 1976; Ragusa, 1977, 1986; McMurtry, 1977; Amitai & Swirski, 1978; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). La specie è comune sui *Citrus* in Italia; nelle nostre ricerche abbiamo rinvenuto in alcuni biotopi dell'Italia meridionale ricche popolazioni del Fitoseiide, con densità di forme mobili superiore a quelle normalmente riscontrate di *A. stipulatus*. Porath & Swirski (1965) riferiscono che l'acaro negli agrumeti della costa in Israele è abbondante, mentre è raro nell'interno del Paese. McMurtry (1977) ha visto che



Figg. 14-16 - *Amblyseius degenerans* (Berlese). Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 14) e dal ventre (fig. 15); spermateca (fig. 16).

pmp = placche metapodali; pms = placca metasternale; sa = scudo anale; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sv = scudo ventrale.

in laboratorio *A. degenerans* si riproduce in eguale misura quando viene nutrito o con polline di *Malephora crocea* (Jacq.) o con larve e uova di *Tetranychus pacificus* McGregor. In ambedue i casi compie una generazione completa in 10 giorni. Takafuji & Chant (1976) riportano che a 25°C la longevità degli adulti è di 53 giorni e che una femmina in tali condizioni depone in media 2,2 uova al giorno per 31 giorni. La biologia di questo predatore sugli agrumi è sconosciuta.

***Amblyseius potentillae* (Garman)**

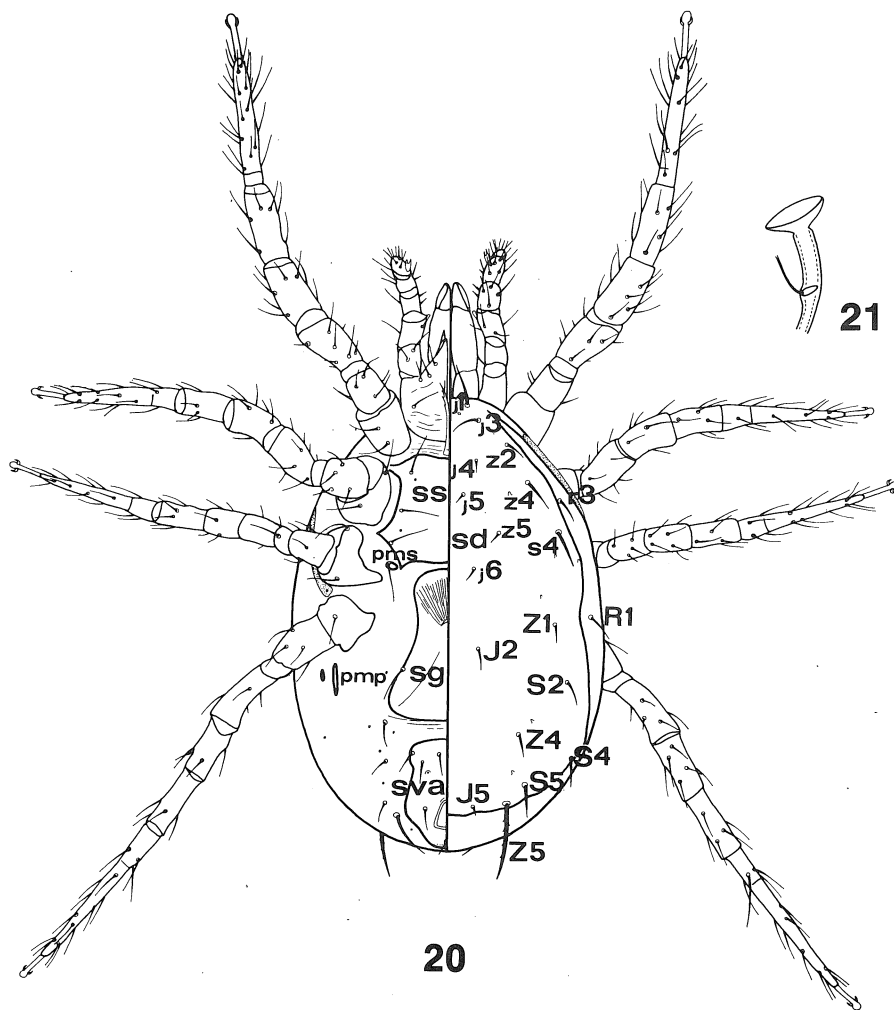
1958. *Amblyseius potentillae* Garman (in: GARMAN, Ann. Ent. Soc. Am., 51: 76).

Si tratta di specie nota nella regione mediterranea (Swirski & Ragusa, 1977; McMurtry, 1977; Swirski & Amitai, 1982; Garcia-Marí et al., 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986; Ragusa & Paoletti, 1985; Ragusa, 1986).

L'acaro è stato rinvenuto sporadicamente su foglie di arancio, limone e mandarino in Sicilia, Calabria e Campania. Viggiani (1982) scrive che in Campania su limone il predatore è più comune, assieme ad *A. stipulatus*, Athias-Henriot, di *A. largoensis* (Muma). McMurtry (1977) ha studiato in laboratorio la biologia del Fitoseiide a $23,3 \pm 5^\circ \text{C}$ e con fotoperiodo di 16/8 ore di luce/buio. Egli ha osservato che nelle condizioni sopra esposte, quando l'acaro viene nutrito con uova e larve di *T. pacificus*, compie una generazione (da uovo ad uovo) in 11 giorni, mentre nutrendolo con polline di *M. crocea* si riproduce in 12 giorni. I dati suddetti non si discostano da quelli presentati da Sabelis (1985), che ha allevato l'acaro nutrendolo con vari stadi biologici di acari del genere *Tetranychus* Dufour. Secondo McMurtry (1977) un'alimentazione basata esclusivamente sulla somministrazione di polline è meno conveniente di quella a base di acari fitofagi, per via del fatto che il periodo di preovideposizione delle femmine risulta leggermente più lungo. Egli ha osservato inoltre che i due tipi di alimento si possono somministrare positivamente assieme. Overmeer (1981) ha allevato con successo *A. potentillae* con polline di *Vicia faba* L., ma non ha avuto gli stessi risultati quando ha nutrito l'acaro con altri pollini. Il predatore si mostra particolarmente attivo contro *Panonychus ulmi* (Koch) ed è capace di localizzare la preda nelle foglie, servendosi di particolari cairomoni (Sabelis & van Baan, 1983).

Quest'acaro preda anche Eriofidi (Karg et al., 1987) e potrebbe quindi contribuire in natura al contenimento dell'acaro delle meraviglie, *Aceria sheldoni* (Ewing), su limone, ma non sembra che gli si possa attribuire al riguardo un ruolo di sorta, in base almeno ai rilevamenti di campo da noi effettuati e stante i livelli assai modesti delle sue popolazioni. La biologia del predatore sugli agrumi non è nota.

meti il predatore si rinviene facilmente su tutte le specie coltivate nell'intero corso dell'anno; esso vive sulla pagina inferiore delle foglie, sotto la rosetta dei frutti ed anche sui rametti. Si tratta certamente di una delle specie



Figg. 20-21 - *Amblyseius stipulatus* Athias-Henriot. Femmina vista dal dorso (lato destro) e dal ventre (lato sinistro) (fig. 20); spermateca (fig. 21).

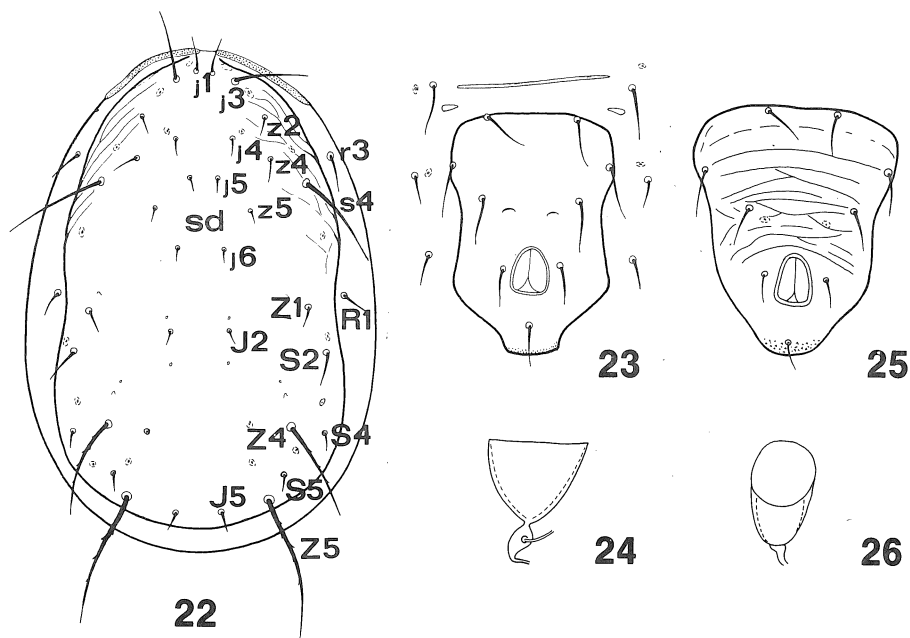
pmp = placche metapodali; pms = placca metasternale; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventriale.

più frequenti sui *Citrus*; campionamenti periodici effettuati a tale scopo hanno permesso di accertare che in qualche caso le popolazioni dei Fitoseiidi raccolti sono costituite anche per il 90% da *A. stipulatus*. Le indagini fino ad ora svolte sulla dinamica di popolazione di questo predatore sugli agrumi, in particolare su limone, hanno mostrato che in Sicilia orientale le più alte presenze dell'acaro si hanno a primavera inoltrata (Vacante, 1986). Le sue popolazioni sono influenzate dai trattamenti fitosanitari, dalla disponibilità di preda e dalle condizioni microclimatiche; in funzione di tali fattori si può rilevare, pertanto, una notevole variabilità nella loro densità in campo. Ferragut et al. (1983) hanno trovato che anche in Spagna *A. stipulatus* è il Fitoseiide più frequente e abbondante sui *Citrus*, avendolo rinvenuto nel 50% delle parcelle da loro campionate; essi hanno visto inoltre che l'acaro nel loro ambiente è presente tutto l'anno ed è più comune in primavera. Ragusa (1986) ha trovato su limone nella Sicilia orientale che questa specie da sola supera numericamente quasi sempre l'insieme delle rimanenti altre specie. Dalle sue osservazioni risulta che le popolazioni di questo predatore hanno picchi consistenti durante l'estate, seguiti a volte da collassi notevoli dopo giornate con condizioni climatiche ostili, quali quelle che nella zona da lui tenuta in osservazione si hanno quando spirano i venti caldi dell'Africa. Quest'acaro, al contrario di *A. barkeri*, predilige condizioni caldo-asciutte, ma con temperature non superiori ai 40°C. Superati questi valori e perdurando essi per 6-8 ore o per più giorni, si hanno diminuzioni dei livelli di popolazione che possono poi protrarsi per mesi (Ragusa, 1986). Altri abbassamenti si possono verificare anche in inverno, quando le temperature scendono per più ore sotto 0°C, o in primavera e in autunno per dilavamento da pioggia o per altre cause. Questa specie vive a spese di altri acari e/o di polline e probabilmente anche di melata escreta da afidi e cocciniglie. McMurtry (1977) ha studiato in laboratorio la biologia del predatore; egli ha trovato che a $23,3 \pm 5^\circ\text{C}$, con un fotoperiodo di 16/8 ore di luce/buio, allevato con uova e larve di *Tetranychus pacificus* McGregor o con polline di *Malephora crocea* (Jacq.), il ciclo biologico (da uovo ad uovo) si compie rispettivamente in 10 e in 9 giorni. Badii & McMurtry (1984) hanno allevato l'acaro con uova e forme mobili di *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) ed hanno visto che esso si è alimentato delle uova e delle larve mobili, ma non di quelle immobili; il tempo di sviluppo e la fecondità sono pari a quelli che si hanno quando l'acaro viene nutrito con altri alimenti (McMurtry et al., 1984a). Lanci di questo Fitoseiide in campo per il controllo di *Olygonychus punicae* (Hirst) hanno mostrato scarso incremento del predatore (McMurtry et al., 1984b). Nel nostro ambiente è stato rilevato che l'azione di *A. stipulatus* risulta particolarmente efficace nel contenimento di popolazioni di *Panonychus citri* (McGregor) su limone (Nucifora, 1983).

Amblyseius swirskii Athias-Henriot

1962. *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (in: ATHIAS-HENRIOT, *Annls Ec. natn. Agric. Alger*, 3 : 1).

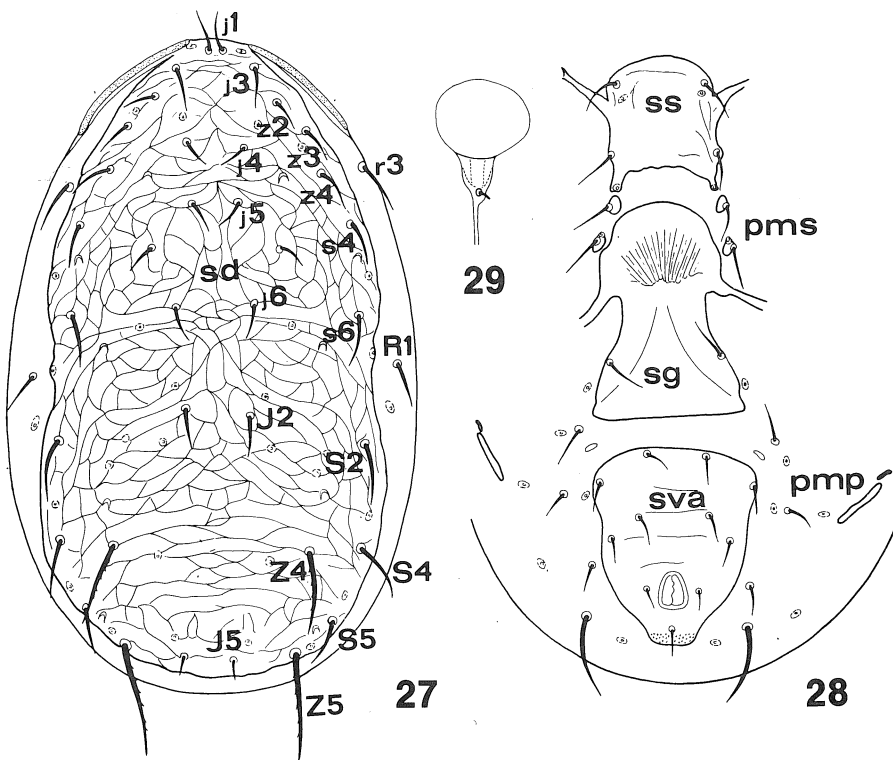
L'acaro è stato segnalato in diversi Paesi dell'areale mediterraneo (Athias-Henriot, 1962; Porath & Swirski, 1965; Swirski & Amitai, 1965, 1982, 1984; Sternlicht, 1969; Wisoki & Swirski, 1971a; Gerson, 1971; El-Tawab et al., 1971; Rasmy et al., 1972; Ragusa, 1977, 1986; Amitai & Swirski, 1978; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). Secondo Porath e Swirski (1965) si tratta di una delle specie più frequenti negli agrumeti della fascia costiera israeliana. Sternlicht (1969) ha scritto che il Fitoseiide predava *A. sheldoni* e che un adulto consuma in un giorno 10-15 forme mobili di questo Eriofiid. Swirski et al. (1967) hanno accertato in laboratorio che la specie si nutre di acari fitofagi, di uova di *Prays citri* Mill., di *Bemisia tabaci* Genn. e di altri insetti; l'acaro si alimenta anche di polline e in particolare si riproduce



Figg. 22-26 - *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot. Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 22); scudo ventrianale delle femmina (fig. 23); spermateca (fig. 24).
Amblyseius californicus (McGregor). Scudo ventrianale della femmina (fig. 25); spermateca (fig. 26).

meglio quando viene nutrito con quello di *Carpobrotus edulis* (L.) anziché con quello di limone. Una femmina può deporre, in funzione dell'alimento con il quale viene nutrita, da 0,5 a 3 uova circa al giorno.

Ragusa & Swirski (1977) hanno rilevato un incremento dell'ovideposizione quando l'acaro viene nutrito con melata di *Saissetia oleae* (Olivier) o *Pseudococcus citriculus* Green. Nelle nostre ricerche abbiamo raccolto pochi adulti di questa specie su foglie di limone in Sicilia; ciò fa presumere che nel nostro ambiente essa non è comune sugli agrumi. La biologia dell'acaro sui *Citrus* non è nota.



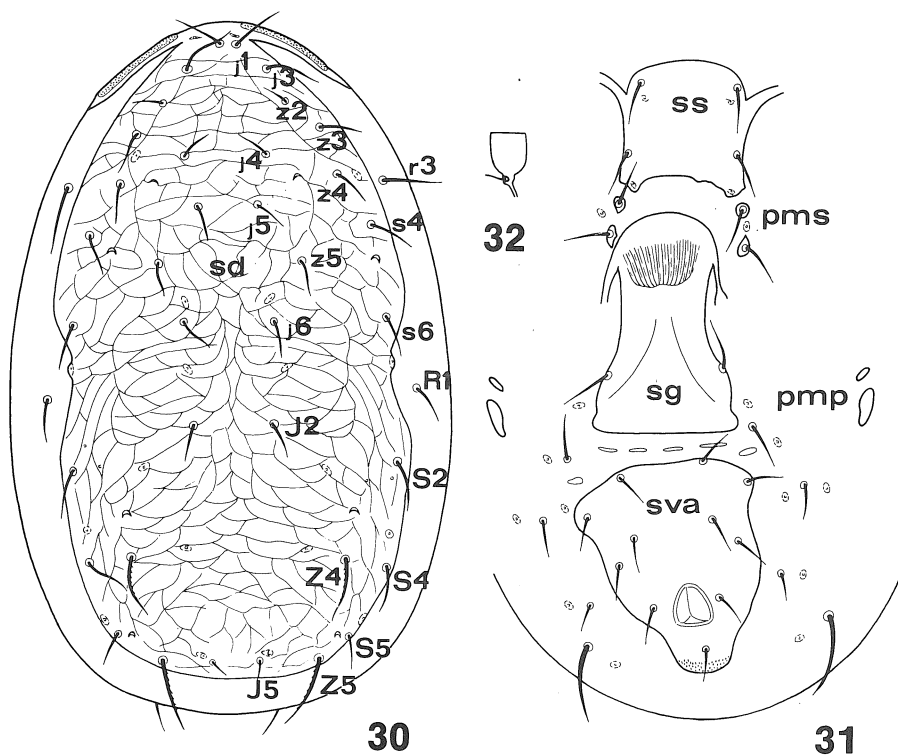
Figg. 27-29 - *Typhlodromus athenas* Swirski & Ragusa. Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 27) e dal ventre (fig. 28); spermateca (fig. 29).

pmp = placche metapodali; pms = placche metasternali; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventriale.

***Typhlodromus athenas* Swirski & Ragusa**

1976. *Typhlodromus athenas* Swirski & Ragusa (in: SWIRSKI & RAGUSA, *Phytoparasitica*, 4 (2) : 111).

Typhlodromus athenas è stato segnalato in Grecia (Swirski & Ragusa, 1976) e in Italia (Ragusa & Swirski, 1976; Vacante & Nucifora, 1985, 1986; Ragusa, 1986). Nelle nostre ricerche abbiamo raccolto la specie in Sicilia su foglie di arancio e di limone; essa è poco frequente sui *Citrus*. La sua biologia non è stata indagata.



Figg. 30-32 - *Typhlodromus cryptus* Athias-Henriot. Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 30) e dal ventre (fig. 31); spermatheca (fig. 32).

pmp = placche metapodali; pms = placche metasternali; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventriale.

***Typhlodromus cryptus* Athias-Henriot**

1960. *Typhlodromus cryptus* Athias-Henriot (in: ATHIAS-HENRIOT, Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., 51 : 89).

Typhlodromus cryptus è stato segnalato in diversi Paesi dell'area mediterranea (Athias-Henriot, 1960; Ragusa, 1974, 1977, 1986; Swirski & Ragusa, 1976; Ragusa & Swirski, 1976; Amitai & Swirski, 1978; Swirski & Amitai, 1984; Castagnoli et al., 1984; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). Nelle nostre ricerche la specie è stata saltuariamente rinvenuta in Sicilia su arancio, limone e mandarino. Maschi e qualche giovane stadio dell'acaro si trovano anche in inverno (Ragusa, 1986). La biologia del predatore è sconosciuta.

***Typhlodromus exhilaratus* Ragusa**

1977. *Typhlodromus exhilaratus* Ragusa (in: RAGUSA, Acarologia, 18 (3) : 380).

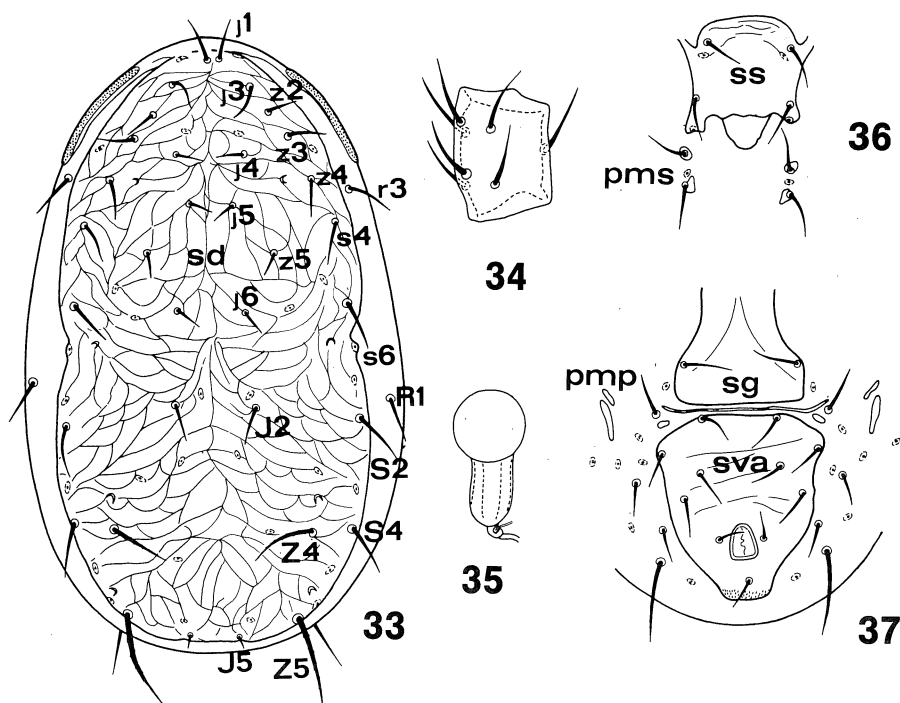
Typhlodromus exhilaratus è stato segnalato in Italia (Ragusa, 1977, 1986; Castagnoli & Liguori, 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986) e in Grecia (Swirski & Ragusa, 1977). Sugli agrumi in Sicilia l'acaro è comune ma non è mai stato osservato in abbondanza. La biologia di questa specie è stata studiata in laboratorio da Ragusa (1979, 1981). Egli ha visto che lo stadio larvale dell'acaro non si nutre, mentre protoninfa, deutoninfa e adulto vivono a spese di polline e/o di acari fitofagi. Le femmine del predatore, allevate a 25°-26°C e con U.R. del 60%, sviluppano meglio quando i loro stadi giovanili si sono nutriti di polline di *Oxalis* sp. (in 134 ore circa) e *Rosmarinus officinalis* L. (in 137 ore circa), rispetto a quando vengono allevati con forme mobili di *P. citri* e *T. urticae*. Anche i maschi si comportano allo stesso modo. L'ovideposizione risulta, invece, positivamente influenzata quando l'adulto si nutre di *P. citri*.

La biologia di questo predatore in pieno campo è stata indagata su vite in Toscana da Castagnoli & Liguori (1985) che l'hanno rinvenuto attivo nei mesi estivi. La specie sverna come femmina adulta in ricoveri legnosi a partire da ottobre. Sugli agrumi esso sviluppa bene a spese dei due acari fitofagi sopra indicati (Ragusa, 1986).

***Typhlodromus rhenanoides* Athias-Henriot**

1960. *Typhlodromus rhenanoides* Athias-Henriot (in: ATHIAS-HENRIOT, Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., 51 : 85).

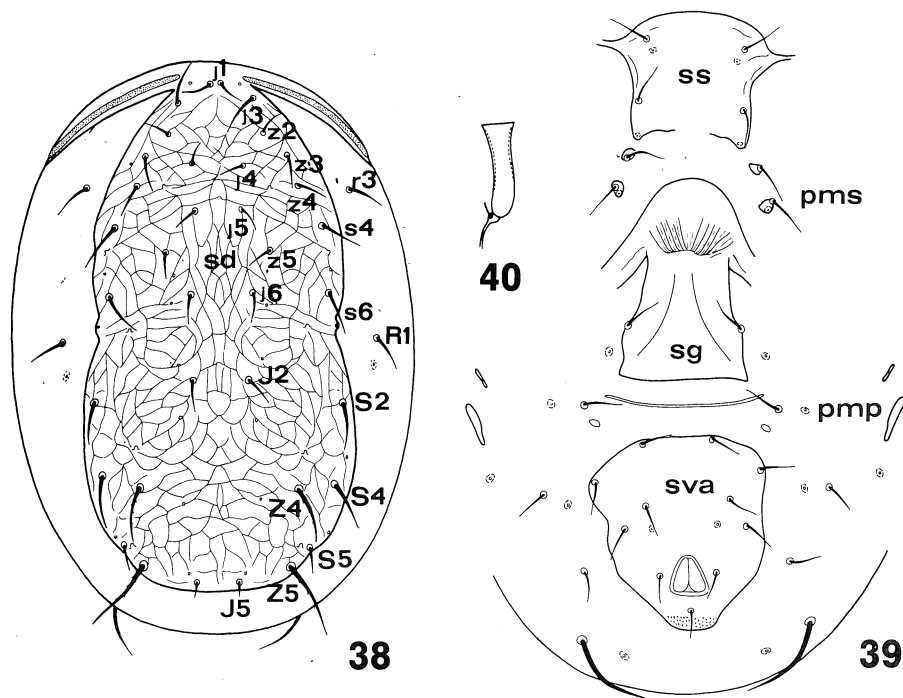
Typhlodromus rhenanoides è specie nota per l'areale mediterraneo (At-



Figg. 33-37 - *Typhlodromus exhilaratus* Ragusa. Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 33); patella II della femmina (fig. 34); spermateca (fig. 35); scudo sternale e placche metasternali della femmina (fig. 36); visione parziale ventrale della femmina (fig. 37).

pmp = placche metapodali; pms = placche metasternali; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventrianale.

hias-Henriot, 1960; Ragusa, 1977, 1986; Ferragut et al., 1983; Garcia-Marí et al., 1983, 1985; Ragusa & Paoletti, 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). Ferragut et al. (1983) hanno rinvenuto popolazioni di questo predatore sul 6% circa degli agrumi indagati in Spagna; in essi l'acaro è stato raccolto durante tutto l'anno, con particolare abbondanza in primavera. Nel corso della nostra ricerca abbiamo comunemente rilevato la sua presenza in Sicilia su diverse specie di *Citrus*. Esso, però, non è abbondante e si sconosce la sua biologia.



Figg. 38-40 - *Typhlodromus rhenanoides* Athias-Henriot. Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 38) e dal ventre (fig. 39); spermateca (fig. 40).

pmp = placche metapodali; pms = placche metasternali; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; ss = scudo sternale; sva = scudo ventriale.

Typhlodromus talbii Athias-Henriot ⁽²⁾

1960. *Typhlodromus talbii* Athias-Henriot (in: ATHIAS-HENRIOT, Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., 51 : 75).

Typhlodromus talbii è stato segnalato in diversi Paesi dell'area mediterranea (Athias-Henriot, 1960; Porath & Swirski, 1965; Gerson, 1971; Ragusa & Swirski, 1976; McMurtry, 1977; Amitai & Swirski, 1978; del Rivero,

(2) Nella lista da noi precedentemente prodotta (Vacante & Nucifora, 1985, 1986) questa specie è stata indicata come *Seiulus amaliae* Ragusa & Swirski, 1976. Chant & Yoshida Shaul (1982) la ritengono sinonimo di *Typhlodromus talbii* Athias-Henriot, 1960. Volendo dare credito a quanto scritto dagli Autori suddetti, che in questa trattazione stiamo seguendo, indichiamo la specie per il momento come *Typhlodromus talbii*.

1981; Swirski & Amitai, 1982; Ferragut et al. 1983; Garcia-Marí et al., 1983, 1985; Castagnoli et al., 1984; Vacante & Nucifora, 1985, 1986; Ragusa, 1986). Nelle nostre ricerche abbiamo rinvenuto questo Fitoseiide su foglie di arancio e limone in diverse regioni d'Italia. Ferragut et al. (1983) hanno osservato che in Spagna questa specie è presente nel 4% degli agru-

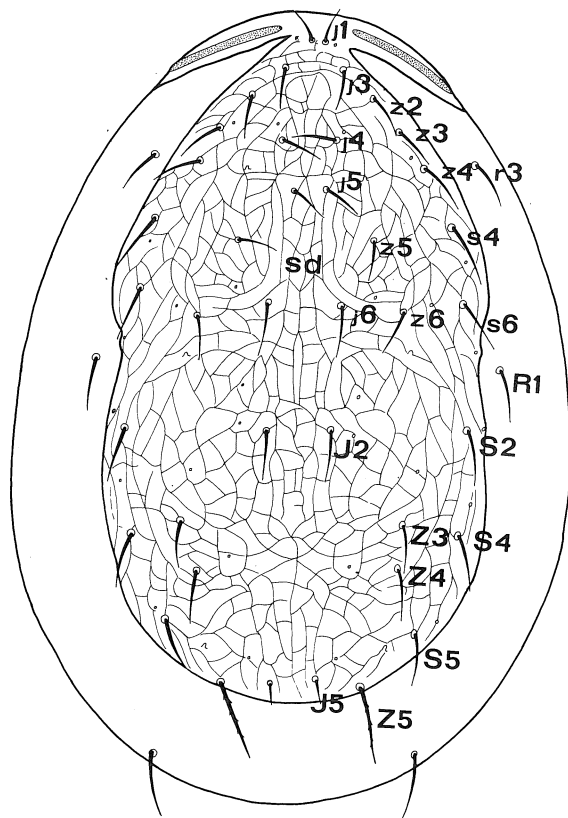
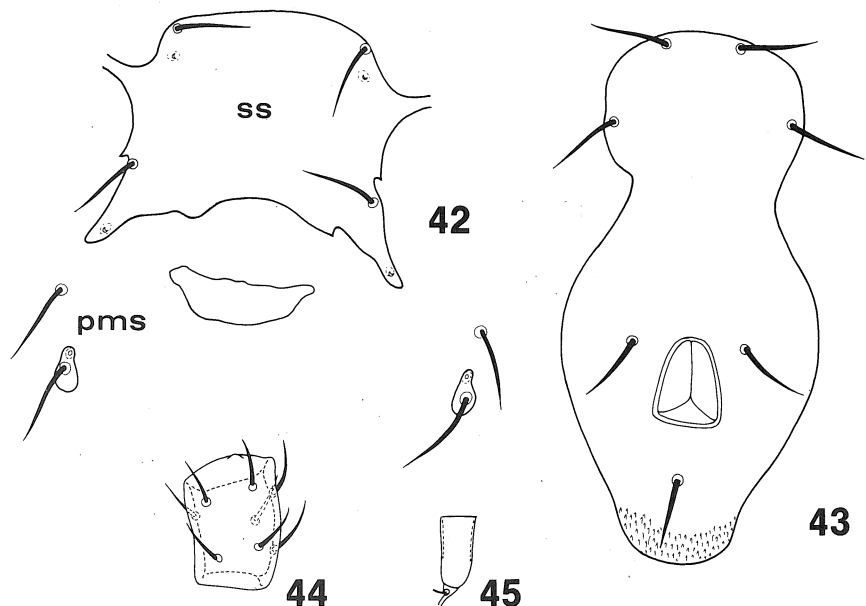


Fig. 41 - *Typhlodromus talbii* Athias-Henriot. Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso.

sd = scudo dorsale.

meti da loro esaminati; su limone e arancio dolce essi l'hanno trovato più frequente in primavera-estate. La biologia dell'acaro sui *Citrus* non è nota.



Figg. 42-45 - *Typhlodromus talbii* Athias-Henriot. Scudo sternale e placche metasternali della femmina (fig. 42); scudo ventrianale della femmina (fig. 43); patella II della femmina (fig. 44); spermateca (fig. 45).

pms = placca metasternale; ss = scudo sternale.

***Phytoseius finitimus* Ribaga**

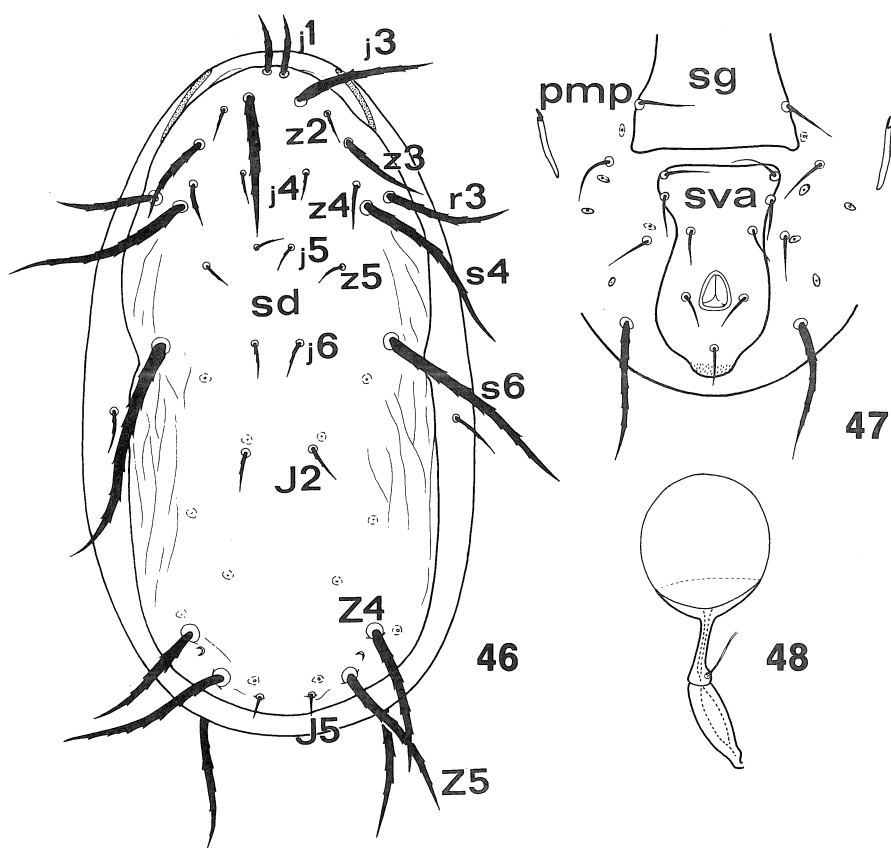
1902. *Phytoseius finitimus* Ribaga (in: RIBAGA, Riv. Patol. Veg., Padova, 10 : 178).

Phytoseius finitimus risulta segnalato in diversi Paesi dell'areale mediterraneo (Ribaga, 1902; Swirski & Amitai, 1961, 1968, 1982, 1984, 1985; Denmark, 1966; Ehara, 1966; Dosse, 1967; El-Badry, 1967; Zaher et al., 1969; Gerson, 1971; Wisoki & Swirski, 1971b; Mijuscovic & Tomasevic, 1975; Ragusa, 1977, 1986; Swirski & Ragusa, 1976, 1977; Amitai & Swirski, 1978; Ferragut et al., 1983; Garcia-Mari et al., 1985; Vacante & Nucifora, 1985, 1986). In Israele Wisoki & Swirski (1971b) hanno studiato la biologia dell'acaro su *Rubus sanguineus* Friv. e *Solanum melongena* L. in pieno campo nei mesi invernali; essi hanno rilevato che le femmine del Fito-seiide si rinvergono da ottobre a marzo e la loro densità aumenta progressivamente in tale periodo. I maschi sono presenti anch'essi in inverno ma in quantità differente rispetto alle femmine; la presenza dei primi diminuisce

drasticamente nel mese di febbraio. Le larve sono state osservate soltanto in marzo e le ninfe in tutto il periodo indagato, tranne che a dicembre e a febbraio. Dosse (1967) riporta che in Libano la specie è presente durante tutto l'anno sia sulle montagne che nella fascia costiera. Egli ha rinvenuto nei mesi più freddi soltanto femmine.

Wisoki (1974) ha osservato in laboratorio che le basse temperature e un fotoperiodo di 8 ore di luce inducono la diapausa nelle popolazioni dell'acar.

Nelle nostre ricerche questo Fitoseiide è stato raccolto su diverse specie di *Citrus* in varie regioni d'Italia. La sua biologia sugli agrumi non è nota.



Figg. 46-48 - *Phytoseius finitimus* Ribaga. Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso (fig. 46) e dal ventre (fig. 47); spermateca (fig. 48).

pmp = placca metapodale; sd = scudo dorsale; sg = scudo genitale; sva = scudo ventrianale.

Famiglia ASCIDAE Voigts & Oudemans

Morfologia

La famiglia *Ascidae* è presente sugli agrumi con la specie *Proctolaelaps pygmaeus* (Müller). Gli aspetti morfologici e la sistematica del gruppo sono stati dettagliatamente illustrati da Lindquist & Evans (1965). Le notizie di morfologia che qui riportiamo sono state attinte dalla trattazione degli Autori suddetti.

La morfologia generale degli Ascidi non differisce sostanzialmente da quella dei Fitoseiidi.

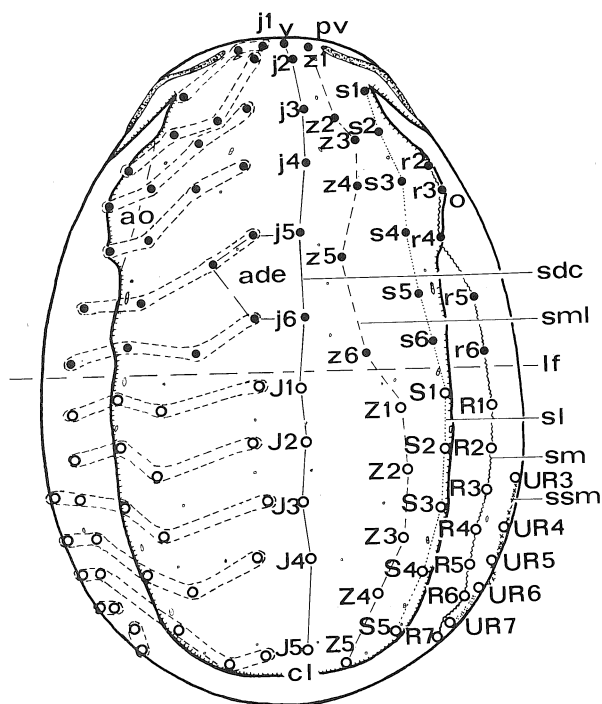


Fig. 49 - *Lasioseius allii* Chant. Rappresentazione diagrammatica della chetotassi dorsale del corpo (da Lindquist & Evans, 1965).

ade = area dorsale esagonale; ao = area omerale; cl = setola clunale; lf = linea di fusione del podoscudo e dell'opistoscudo; o = setola omerale; sdc = serie dorsocentrale (j-J); sl = serie laterale (s-S); sm = serie marginale (r-R); sml = serie mediolaterale (z-Z); ssm = serie submarginale (UR); pv = setola paraverticale (z1); v = setola verticale (j1).

Gli Ascidi sono caratterizzati da 5 stadi biologici (uovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto). La femmina possiede uno scudo dorsale (figg. 49 e 51), intero o parzialmente fessurato ai lati, munito di un numero variabile di setole organizzate in serie (j-J, z-Z, s-S, r-R); quest'ultime possono rispettivamente annoverare un massimo di 11, 11, 11 e 12 paia di setole. Le setole della serie r-R sono in parte ubicate nel tegumento laterale. Su quest'ultimo, in corrispondenza dell'opistoscudo, sono impiantate fino a 7 paia di setole di una quinta serie (UR), una parte delle quali è sita sul tegumento dorsolaterale e una parte su quello ventrale.

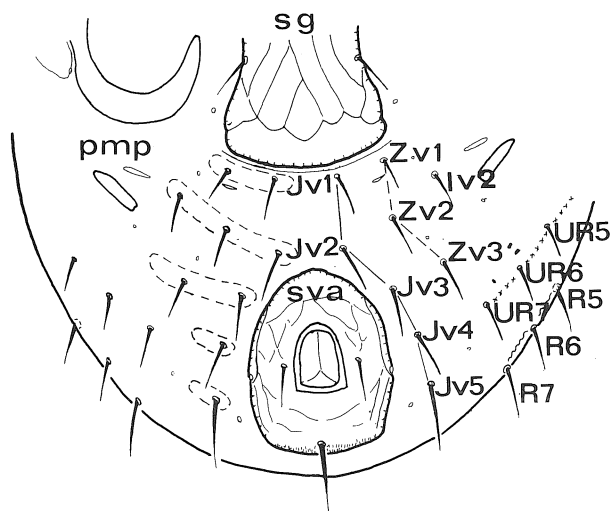


Fig. 50 - *Proctolaelaps scolyti* Evans. Disegno parziale ventrale della femmina mostrante l'opistogastro con i rapporti trasversali (a sinistra) che relazionano tra loro le varie setole e la nomenclatura delle stesse (a destra) (da Lindquist & Evans, 1965).

pmp = placche metapodali; sg = scudo genitale; sva = scudo ventrianale.

Il ventre porta 3 scudi (sternale, genitale e ventrianale) (figg. 50 e 52). Lo scudo sternale raggiunge posteriormente le coxe III e porta 2 o 3 paia di setole. Un quarto paio di setole sternali è sempre impiantato sulla membrana tegumentale o su piccole placche metasternali; quest'ultime non sono mai fuse con lo scudo sternale. Lo scudo genitale è più lungo che largo, con il margine anteriore convesso, membranoso, normalmente sovrapposto al margine posteriore dello scudo sternale e posteriormente tronco o arrotondato, privo di scleriti accessori. Sono sempre presenti 2 setole genitali, site sull'omonimo scudo o sul tegumento. Gli scudi ventrale e anale o ventria-

nale hanno forma e dimensioni variabili. L'opistogastro porta da 5 a 10 paia di setole ventrali (Jv, Zv, Lv) di cui 1-7 paia possono essere impiantate sullo scudo ventrianale, sul quale è presente anche una setola impari, in posizione centrale, a ridosso del margine posteriore; le setole ventrali più anteriori (Zvl) non sono mai situate in posizione anteriore al margine posteriore dello scudo genitale. Le placche metapodali sono di norma separate da quelle peritremali; raramente sono a contatto con quest'ultime, ma mai fuse con esse.

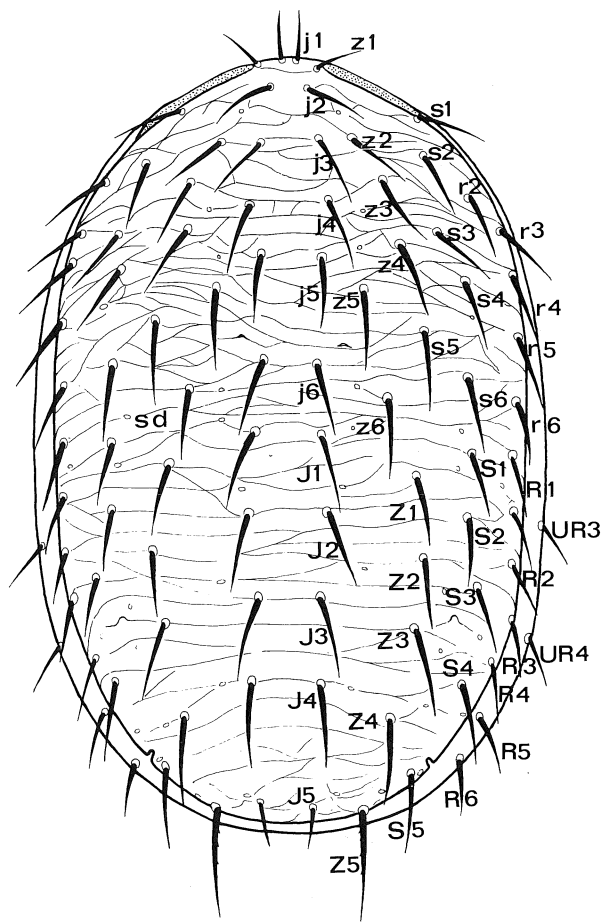
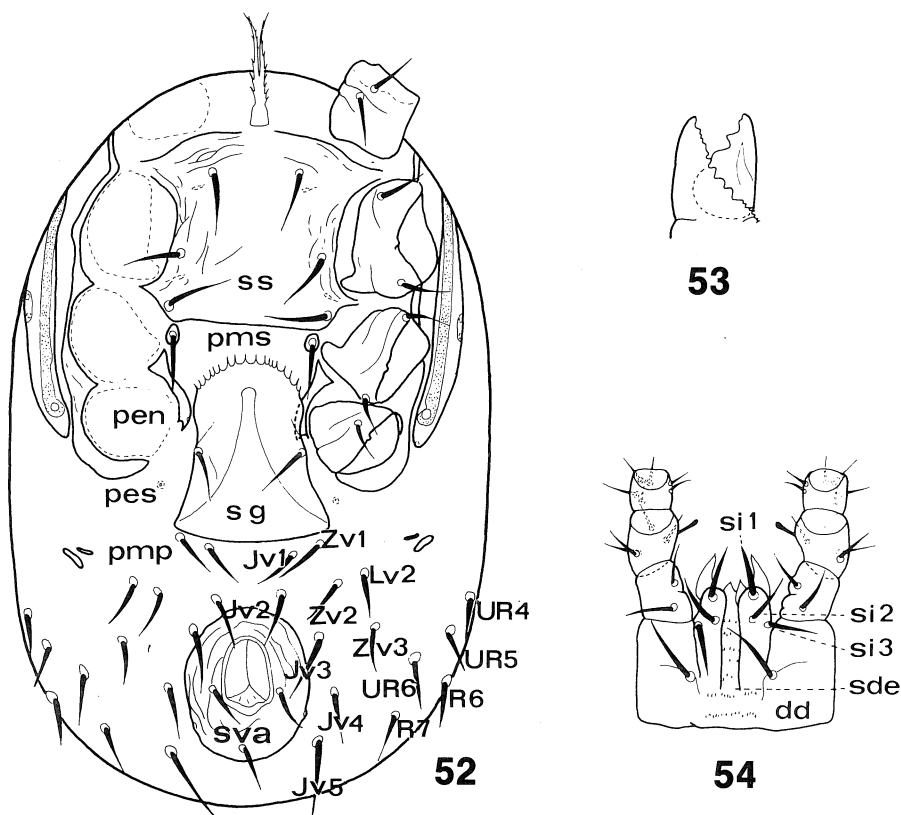


Fig. 51 - *Proctolaelaps pygmaeus* (Müller). Femmina (parzialmente disegnata) vista dal dorso.

sd = scudo dorsale.

Le placche peritremali sono spesso fuse anteriormente con lo scudo dorsale; posteriormente sono libere o fuse con le placche esopodali, all'altezza della coxa IV. Tra le coxe e lo scudo sternale possono essere presenti delle placche endopodali (fig. 52).

Il maschio è munito dorsalmente di uno scudo dorsale, simile a quello della femmina. Ventralmente presenta 2 scudi (sternogenitale e ventrianale), che sono di norma separati tra loro e, quando raramente risultano fusi, le due parti restano morfologicamente differenziate da un brusco cambia-



Figg. 52-54 - *Proctolaelaps pygmaeus* (Müller). Femmina (parzialmente disegnata) vista dal ventre (fig. 52); chelicero della femmina (fig. 53); ipostoma della femmina visto dal ventre (fig. 54).

dd = denticoli deutosternali; pen = placca endopodale; pes = placca esopodale; pmp = placche metapodali; pms = placca metasternale; sde = solco deutosternale; sg = scudo genitale; si 1-3 = setole ipostomali; ss = scudo sternale; sva = scudo ventrianale.

mento della scultura. Le setole genitali sono di regola impiantate sui margini posterolaterali dello scudo genitale, talvolta sulla membrana tegumentale, mai su placche.

Raramente gli scudi anale e ventrale sono separati e risultano di norma fusi in uno scudo ventrianale. Quest'ultimo ha le estremità anterolaterali separate dalle placche peritremali ed esopodali.

Le zampe sono pluriarticolate (coxa, trocantere, femore, patella, tibia, basitarso, telotarso). Il femore può essere diviso in basifemore e telofemore.

RICONOSCIMENTO DEL GENERE *PROCTOLAE LAP S* BERLESE E DELLA SPECIE *P. PYGMAEUS* (MÜLLER)

Lindquist & Evans (1965) riferiscono che le specie del genere *Proctolaelaps* portano da 0 a 3 paia di setole R site nella parte tegumentale posteriore del corpo (figg. 51 e 52); le restanti setole R sono situate nei margini laterali dello scudo dorsale. La femmina presenta la parte posteriore dello scudo dorsale (fig. 51) munita di 18-22 paia di setole. Nell'ambito del genere la specie in oggetto si distingue per avere il *digitus fixus* del chelicero munito di una fila di denticoli che occupa l'intero margine interno (fig. 53) ed il primo paio di setole ipostomali pronunciate e spiniformi (fig. 54).

***Proctolaelaps pygmaeus* (Müller)**

1859. *Gamasus pygmaeus* Müller (in: MÜLLER, Lotas, 9 : 26).

Nelle nostre ricerche abbiamo comunemente osservato questo Ascide sulla corteccia di rami e su foglie di tutte le specie di *Citrus*. La specie è cosmopolita ed è versatile nelle abitudini alimentari (Hughes, 1976); in letteratura viene ricordata come micetofaga (Muma, 1955) o come predatrice di acari (Mathys & Tencalla, 1959). Quest'ultimi Autori hanno osservato che l'Ascide divora per intero le forme mobili di *T. urticae* senza succhiarne i contenuti interni, com'è abitudine nella generalità degli acari predatori. Essi hanno ancora rilevato che la femmina dell'acaro depone in media 25 uova, le quali si schiudono in 1-3 giorni; lo stadio larvale dura da 2 a 4 giorni e quello della protoninfa e della deutoninfa da 3 a 8 giorni. Ehara (1964) ha segnalato *P. pygmaeus* sui *Citrus* in Giappone associato con *Aculops pelekassi* (Keifer). Questo predatore è stato anche rinvenuto nel terreno agrario, nelle foglie ammuffite e in alcune derrate alimentari (Hughes, 1976). Nelle osservazioni effettuate in Sicilia abbiamo più volte osservato che l'acaro si nutre di uova di *P. citri*. Non si hanno altre notizie di biologia di questa specie sui *Citrus*.

CONCLUSIONI

L'utilità dei predatori sopra descritti appare reale e dà risultati agronomicamente apprezzabili. L'introduzione di alcuni Fitoseiidi in areali che ne erano privi — *P. persimilis* in Israele e in Libano (Swirski & Amitai, 1968, 1984; Dosse, 1967), *A. stipulatus* in California (McMurtry, 1977) — ha dato esito soddisfacente. L'utilizzazione artificiale di qualche specie (*P. persimilis*) con allevamenti massali e lanci inondativi o inoculativi è nota e ampiamente applicata (van Lenteren, 1987). Nella pratica operativa, però, la necessità di un loro impiego artificiale nei nostri agrumeti non si pone per il momento, bastando l'uso di una lotta integrata, quale quella effettuata in limonicoltura da Nucifora (1983), Vacante & Nucifora (1984) e Vacante (1986), a stabilire l'equilibrio biologico naturale, ove esso risultasse compromesso dall'uso irrazionale di insetticidi di sintesi. Gli agrumeti così trattati restano biologicamente protetti dall'infestazione dei Tetranychidi (*T. urticae*, *P. citri*), che costituiscono spesso problemi fitoiatrici di rilevante interesse. Per quanto riguarda, invece, l'attacco di Acari Eriofidi (*A. sheldoni*, *A. pelekassi*) il ruolo naturale dei Fitoseiidi poco aiuta a risolvere il problema, ma l'uso di insetticidi selettivi (olio minerale bianco) contro il primo di essi (Vacante & Nucifora, 1984) e di zolfo bagnabile contro il secondo aiutano oggi a risolvere il caso, senza scompensare in modo determinante l'equilibrio biologico in seno alla coltura.

RIASSUNTO

Nell'ambito della trattazione sugli Acari degli agrumi in Italia gli autori presentano il II contributo, relativo al sottordine *Gamasida* con le famiglie *Phytoseiidae* Berlese e *Ascidae* Voigts & Oudemans. Vengono presentate la chiave per l'identificazione dei generi e delle specie da loro rinvenute e le relative note di biologia.

SUMMARY

*Citrus mites in Italy.**II. The Gamasids (Phytoseiidae Berlese and Ascidae Voigts & Oudemans):**Key to genera and species and biological remarks*

The authors present their II contribution within the research field on citrus mites in Italy, referring it to the suborder *Gamasida* with the families *Phytoseiidae* Berlese and *Ascidae* Voigts & Oudemans. The key intended for the identification of genera and species found by them and the relative biology notes are here reported.

BIBLIOGRAFIA

- AMITAI S., SWIRSKI E., 1978 - A new genus and new records of phytoseiid mites (Mesostigmata: Phytoseiidae) from Israel. - Israel J. Ent., 12: 123-143.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1957 - Phytoseiidae et Aceosejidae (Acarina: Gamasina) d'Algérie. I. Genres *Blattisocius* Keegan, *Iphiseius* Berlese, *Amblyseius* Berlese, *Phytoseius* Ribaga, *Phytoseiulus* Evans. - Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., 48: 319-352.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1958 - Phytoseiidae et Aceosejidae (Acarina, Gamasina) d'Algérie. II. Phytoseiidae: clé des genres, genres *Amblyseius* Berlese (suite) et *Seiulus* Berlese. - Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., 49: 23-43.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1959 - Acariens planticoles d'Algérie. I. 5^e contribution au genre *Amblyseius* Berlese (Phytoseiidae). II. Première liste d'Actinochitinosi (*Cheyletidae*, *Caligonellidae*, *Hemisarcoptidae*). - Bull. Acad. r. Belg. Cl. Sci., ser. 5, 45: 130-153.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1960a - Phytoseiidae et Aceosejidae (Acarina, Gamasina) d'Algérie. IV. Genre *Typhlodromus* Scheuten 1857. - Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., 51: 62-107.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1960b - Nouveaux *Amblyseius* d'Algérie (Parasitiformes, Phytoseiidae). - Acarologia, 2: 288-299.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1962 - *Amblyseius swirskii*, un nouveau phytoséiide voisin d'*A. andersoni* (Acariens anactinotriches). - Annals Ec. Natn. Agric. Alger, 3 (5): 1-7.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1966 - Contribution à l'étude des *Amblyseius* paléarctiques (Acariens anactinotriches, Phytoseiidae). - Bull. scient. Bourgogne, 24: 181-229.
- ATHIAS-HENRIOT C., 1977 - Nouvelles notes sur les *Amblyseiini*. III. Sur le Genre *Cydnodromus*: redéfinition, composition (Parasitiformes, Phytoseiidae). - Entomophaga, 22 (1): 61-73.
- BADII M.H., MCMURTRY J.A., 1984 - Feeding behaviour of some phytoseiid predators on the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Phytoseiidae, Tarsonemidae). - Entomophaga, 29 (1): 49-53.
- BALLARD R.C., 1954 - The biology of the predaceous mite *Typhlodromus fallacis* (Garman) (Phytoseiidae) at 78° F. - Ohio J. Sci., 54: 175-179.
- BERLESE A., 1889 - Acari, Myriopoda et Scorpiones hucusque in Italia reperta. Padova, fasc. 54, n. 9.
- CASTAGNOLI M., LIGUORI M., NANNELLI R., 1984 - Contributo alla conoscenza degli acari del pesco in Toscana e osservazioni sull'andamento delle loro popolazioni. - Redia, 67: 493-504.
- CASTAGNOLI M., LIGUORI M., 1985 - Prime osservazioni sul comportamento di *Kampimodromus aberrans* (Oud.), *Typhlodromus exhilaratus* Ragusa e *Phytoseius plumifer* (Can. e Fanz.) (Acarina: Phytoseiidae) sulla vite in Toscana. - Redia, 68: 323-337.
- CHANT D.A., 1959 - Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part I. Bionomics of seven species in Southeastern England. Part II. A taxonomic review of the family Phytoseiidae, with descriptions of 38 new species. - Can. Ent., 91 Suppl. (12): 166 pp.
- CHANT D.A., 1961 - An experiment in biological control of *Tetranychus urticae* (L.) (Acarina: Tetranychidae) in a greenhouse using *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Phytoseiidae). - Can. Ent., 93: 437-443.
- CHANT D.A., HANSELL R.I.C., ROWELL H.J., 1977 - An analysis of interspecific and intraspecific morphological differences in two closely related species of *Amblyseius* Berlese using methods of numerical taxonomy (Acarina: Phytoseiidae). - Can. Ent. 109: 1605-1618.
- CHANT D.A., HANSELL R.I.C., ROWELL H.J., 1978a - A numerical taxonomic study of variation in populations of *Typhlodromus caudiglans* Schuster (Acarina: Phytoseiidae). - Can. J. Zool., 56: 55-65.

- CHANT D.A., HANSELL R.I.C., ROWELL H.J., YOSHIDA SHAUL E., 1978b - A study of the family Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata) using the methods of numerical taxonomy. - Can. J. Zool., 56: 1330-1347.
- CHANT D.A., YOSHIDA SHAUL E., 1982 - A world review of the *soleiger* species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acarina: Phytoseiidae). - Can. J. Zool., 60 (12): 3021-3032.
- CHANT D.A., 1985 - Systematics and taxonomy (in: HELLE W. & SABELIS M.W., Spider Mites their biology, natural enemies and control), Elsevier, Amsterdam, 1B: 17-29.
- CHANT D.A., YOSHIDA SHAUL E., 1986 - The subfamily *Chantiinae* in the family *Phytoseiidae* (Acari: Gamasina). - Can. J. Zool., 64 (9): 2024-2034.
- DENMARK H.A., 1966 - Revision of the genus *Phytoseius* Ribaga, 1904 (Acarina: Phytoseiidae). - Bull. Fla. Dep. Agric., 6: 105 pp.
- DOSSE G., 1958 - Über einige neue Raubmilbenarten (Acar., Phytoseiidae). - Pflanzenschutzberichte, 21: 44-61.
- DOSSE G., 1967 - Schadmilben des Libanons und ihre Prädatoren. - Z. angew. Ent., 59 (1): 16-48.
- EHARA S., 1964 - Some mites of the families *Phytoseiidae* and *Blattisocidae* from Japan (Acarina: Mesostigmata). - J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Zool., 15: 378-394.
- EHARA S., 1966 - A tentative catalogue of predatory mites of Phytoseiidae known from Asia, with descriptions of five new species from Japan. - Mushi, 39: 9-30.
- EL-BADRY E.A., 1967 - Five new phytoseiid mites from U.A.R., wions of five new species from Japan. - Mushi, 39: 9-30.
- EL-BADRY E.A., 1967 - Five new phytoseiid mites from U.A.R., with collection notes on three other species (Acarina: Phytoseiidae). - Indian J. Ent., 29: 177-184.
- EL-BADRY E.A., 1970 - Taxonomic review of the phytoseiid mites of Egypt. - Bull. Soc. Ent. Égypte, 54: 495-510.
- EL-TAWAB A., YOUSEF A., SHEHATA K.K., 1971 - Mites associated with Pome Fruit Trees in the U.A.R. - Z. angew. Ent., 67 (4): 360-370.
- EVANS G.O., 1963 - Observations on the chaetotaxy of the legs in the free-living Gamasina (Acari: Mesostigmata). - Bull. Br. Mus. Nat. Hist., Zool., 10: 277-303.
- FERRAGUT F., GARCIA-MARI F., MARZAL C., 1983 - Determinación y abundancia de los Fito-seidos (Acari: Phytoseiidae) en los agrios españoles. - Atti del I Congresso Nazionale della Società Spagnola di Scienze Orticole, Valencia, 28 novembre-1 dicembre 1983: 299-308.
- GARCIA-MARI F., RIVERO DEL J.M., 1981 - El acaro rojo *Panonychus citri* (McGregor), nueva plaga de los citricos en España. - Boln. Def. Plag. Insp. Fitop., 7: 65-77.
- GARCIA-MARI F., FERRAGUT F., MARZAL C., 1983 - Relación entre acaros fitofagos y predatores en los huertos de agrios en España. - Atti del I Congresso Nazionale della Società Spagnola di Scienze Orticole, Valencia, 28 novembre - 1 dicembre 1983: 309-319.
- GARCIA-MARI F., FERRAGUT F., MARZAL C., 1985 - Acaros en los hojas de los citricos españoles (in pubbl.).
- GERSON U., 1971 - The mites associated with citrus in Israel. - Israel J. Ent., 6: 5-22.
- GONZALEZ R.H., SCHUSTER R.O., 1962 - Especies de la familia Phytoseiidae en Chile I (Acarina: Mesostigmata). - Boln. tec. Fac. Agron. Sta. sper. Agron., 16: 1-35.
- HANSELL R.I.C., CHANT D.A., 1971 - An analysis of the classical taxonomic method with particular reference to the family Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). - Proc. 3rd Int. Congr. Acarol., Prague: 283-286.
- HANSELL R.I.C., CHANT D.A., 1973 - A metod for estimating relative weights applied to characters by classical taxonomists. - Syst. Zool., 22: 46-49.
- HANSELL R.I.C., GATES M.A., EVELEIGH E.S., YARANTON A., CHANT D.A., 1983 - Testing the generic structure revealed by numerical methods in the family Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). - Can. J. Zool., 61: 792-796.

- HATZINIKOLIS E., 1973 - Acariens prédateurs signalés sur les plantes cultivées. - Symp. Greek Agric. Res., Atene: 8 pp.
- HELLE W., SABELIS M.W., 1985 - Spider Mites, their biology, natural enemies and control. Elsevier, Amsterdam, 1B: 458 pp.
- HIRSCHMANN W., 1962 - Gangsystematik der Parasitiformes. Teil 5. Gamasiden. - Acarologie, Schriftenreihe für Vergleichende Milbenkunde, Hirschmann Verlag, Furth, 5: 56 pp.
- HOYING S.A., CROFT B.A., 1976 - Comparison between populations of *Typhlodromus longipilus* Nesbitt and *T. occidentalis* Nesbitt: Taxonomy, distribution and hybridization. - Ann. ent. Soc. Am., 70 (1977): 150-159.
- HUGHES A.M., 1976 - The mites of stored food and houses. - Tech. Bull. Min. agr., fish. food., 9: 400 pp.
- KARG W., MACK S., BAIER B., 1987 - Advantages of oligophagous predatory mites for biological control. - Bull. W.P.R.S., 10 (2): 66-73.
- KROPCZYNSKA D., VRIE M. VAN DE, TOMCZYK A., 1985 - Woody Ornamentals (in: HELLE W. & SABELIS M.W., Spider Mites their biology, natural enemies and control), Elsevier, Amsterdam, 1B: 385-393.
- LENTEREN VAN J.C., 1987 - World situation of biological control in greenhouses and factors limiting use of biological control. - Bull. W.P.R.S., 10 (2): 78-81.
- LINDQUIST E.E., EVANS G.O., 1965 - Taxonomic Concept in the Ascidae, with a Modified Setae Nomenclature for the Idiosoma of the Gamasina (Acarina: Mesostigmata). - Mem. ent. Soc. Canada, 47: 66 pp.
- MATHYS G., TENCALLA Y., 1959 - Note préliminaire sur la biologie et la valeur prédatrice de *Proctolaelaps hypudaei* Oudemans (Acariens, Mesostigmata, Aceosejidae). - Anns agric. Suisse, 60: 645-654.
- McMURTRY J.A., 1977 - Some predaceous mites (*Phytoseiidae*) on citrus in the mediterranean region. - Entomophaga, 22 (1): 19-30.
- McMURTRY J.A., BADII M.H., JOHNSON H.G., 1984a - The broad mite *Polyphagotarsonemus latus*, as a potential prey for phytoseiid mites in California. - Entomophaga, 29 (1): 83-86.
- McMURTRY J.A., JOHNSON H.G., BADII M.H., 1984b - Experiments to determine effects of predator releases on populations of *Oligonychus punicae* (Acarina: Tetranychidae) on avocado in California. - Entomophaga, 29 (1): 11-19.
- MIJUSKOVIC M., TOMASEVIC B., 1975 - The mites on the *Citrus* trees on the Yugoslav littoral. - Soc. Sci. Art Montenegro, 1: 203 pp.
- MÜLLER J., 1859 - Beitrag zur Höhlenfauna Mährens. - Lotos, 9: 26-33.
- MUMA M.H., 1955 - Phytoseiidae (Acarina) associated with *Citrus* in Florida. - Ann. ent. Soc. Am., 48: 262-272.
- MUMA M.H., DENMARK H.A., 1971 - Phytoseiidae of Florida (in: Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas). - Fla Dep. Agric. Consum. Serv. Div. Plant Ind., 6: 150 pp.
- NESBITT H.H.J., 1951 - A Taxonomic Study of the Phytoseiinae (Family Laelaptidae) predaceous upon Tetranychidae of economic importance. - Zool. Verh. Leiden, 12: 64 pp.
- NUCIFORA A., 1983 - Integrated Pest Control in Lemon Groves in Sicily: Five Years of Demonstrative Tests and Present Feasibilities of Transferring Results. - C.E.C. Programme on Integrated and Biological Control, Final Report 1979/1983: 129-146.
- OATMAN E.R., McMURTRY J.A., GILSTRAP F.E., VOTH V., 1977a - Effect of releases on *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* and *Typhlodromus occidentalis* on the two-spotted spider mite on strawberry in southern California. - J. econ. Ent., 70: 45-47.
- OATMAN E.R., McMURTRY J.A., GILSTRAP F.E., VOTH V., 1977b - Effect of releases of *Amblyseius californicus* on the two-spotted spider mite on strawberry in southern California. - J. econ. Ent., 70: 638-640.
- OVERMEER W.P.J., 1981 - Notes on breeding phytoseiid mites from orchards in the laborato-

- ry. - Meded. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 46: 503-509.
- PAPAIANOY-SOYLLOTIS P., 1981 - Predacious mites (Phytoseiidae) observed on various plants in Greece. - Annls Inst. phytopath. Benaki, N.S., 13 (1): 36-58.
- PORATH A., SWIRSKI E., 1965 - A survey of phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) on citrus, with a description of one new species. - Ktavim, 15 (2): 87-100.
- RAGUSA S., 1967 - Osservazioni preliminari sulla biologia dell'*Amblyseius tardi* Lomb. (Acarina - Phytoseiidae) predatore del *Tetranychus urticae* Koch. - Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopat. Palermo, 6: 199-206.
- RAGUSA S., 1974 - Difesa del nocciolo dagli artropodi dannosi. - Boll. Ist. Ent. agr. Oss. Fitopat. Palermo, 8: 203-214.
- RAGUSA S., 1977 - Notes on phytoseiid mites in Sicily with a description of a new species of *Typhlodromus* (Acarina: Mesostigmata). - Acarologia, 18 (3): 379-392.
- RAGUSA S., 1979 - Laboratory studies on the food habits of the predacious mite *Typhlodromus exilaratus* (in: RODRIGUEZ J.G., Recent Advances in Acarology), Acad. Press, New York, 1: 485-490.
- RAGUSA S., 1981 - Influence of different kinds of food substances on the developmental time in young stages of the predacious mite *Typhlodromus exilaratus* Ragusa (Acarina: Phytoseiidae). - Redia, 64: 237-243.
- RAGUSA S., 1986 - A five year study on population fluctuations of phytoseiid mites in a citrus orchard in Sicily. - Acarologia, 27 (3): 193-201.
- RAGUSA S., ATHIAS-HENRIOT C., 1983 - Observations on the genus *Neoseiulus* Hughes (Parasitiformes, Phytoseiidae). Redefinition. Composition. Geography. Description of two new species. - Revue suisse Zool., 90 (3): 657-678.
- RAGUSA S., PAOLETTI M.G., 1985 - Phytoseiid mites (*Parasitiformes, Phytoseiidae*) of corn and soybean agroecosystems in the low-lying plain of Veneto (N-E Italy). - Redia, 63: 69-89.
- RAGUSA S., SWIRSKI E., 1976 - Notes on predacious mites of Italy, with a description of two new species and of an unknown male (Acarina: Phytoseiidae). - Redia, 59: 179-196.
- RAGUSA S., SWIRSKI E., 1977 - Feeding habits, post-embryonic and adult survival, mating, virility and fecundity of the predacious mite *Amblyseius swirskii* (Acarina: Phytoseiidae) on some coccids and mealybugs. - Entomophaga, 22 (4): 383-392.
- RAMAKERS P.M.J., LIEBURG M.J. VAN, 1982 - Start of commercial production and introduction of *Amblyseius mckenziei* Sch. & Pr. (Acarina: Phytoseiidae) for the control of *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) in Glasshouses. - Meded. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 47 (2): 541-545.
- RAMAKERS P.M.J., 1983 - Mass production of *Amblyseius mckenziei* and *cucumeris*. - Bull. W.P.R.S., 6 (3): 203-206.
- RASMY A.H., ZAHER M.A., ALBAGOURY M.E., 1972 - Mites associated with Citrus in the Nile Delta (U.A.R.). - Z. angew. Ent., 70: 183-186.
- RIBAGA C., 1902 - Gamasidi planticoli. - Riv. Patol. veg., Padova, 10: 175-178.
- RIVERO DEL J.M., 1981 - Información sobre los ácaros de los cítricos en España. - Boln Coop. Agr. San Isidoro de Castellón, 27: 26-31.
- ROWELL H.J., CHANT D.A., 1978 - A quantitative comparison of morphological characters common to both sexes in the family Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). - Can. J. Zool., 56: 2422-2429.
- ROWELL H.J., CHANT D.A., HANSELL R.I.C., 1978 - The determination of setal homologies and setal patterns on the dorsal shield in the family Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). - Can. Ent., 110: 859-876.
- SABELIS M.W., 1985 - Capacity for Population Increase (in: HELLE W. & SABELIS M.W., Spider Mites, their biology, natural enemies and control). Elsevier, Amsterdam, 1B: 35-41.
- SABELIS M.W., BAAN VAN DE H.E., 1983 - Location of distant Spidermite colonies by phytoseiid predators: demonstration of specific kairomones emitted by *Tetranychus urticae* and *Panonychus ulmi*. - Ent. exp. appl., 33 (3): 303-314.

- STERNLICHT M., 1969 - A study of fluctuations in the citrus bud mite population. - Ann. Zool. Ecol. anim., 1: 127-147.
- SWIRSKI E., AMITAI S., 1961 - Some phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) of Israel, with a description of two new species. - Ktavim, 11 (3-4): 193-202.
- SWIRSKI E., AMITAI S., 1965 - Further phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) of Israel, with a description of one new species. - Ktavim, 15 (3): 123-138.
- SWIRSKI E., AMITAI S., 1968 - Notes on phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) of Israel, with a description of one new species. - Israel J. Ent., 3: 95-108.
- SWIRSKI E., AMITAI S., 1982 - Notes on predacious mites (Acarina: Phytoseiidae) from Turkey, with description of the male of *Phytoseius echinus* Wainstein, Arutunian. - Israel J. Ent., 16: 55-62.
- SWIRSKI E., AMITAI S., 1984 - Notes on phytoseiid mites (Mesostigmata: Phytoseiidae) from the mediterranean littoral zone of Israel, with a description of a new species of *Typhloctonus*. - Israel J. Ent., 18: 71-82.
- SWIRSKI E., AMITAI S., 1985 - Notes on phytoseiid mites (Mesostigmata: Phytoseiidae) from the dead sea region of Israel. - Israel J. Ent., 19: 181-192.
- SWIRSKI E., AMITAI S., DORZIA N., 1967 - Laboratory studies on the feeding, development and reproduction of the predaceous mites *Amblyseius rubini* Swirski and Amitai and *Amblyseius swirskii* Athias (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of food substances. - Ktavim, 17: 101-119.
- SWIRSKI E., RAGUSA S., 1976 - Notes on predacious mites of Greece, with description of five new species (Mesostigmata: Phytoseiidae). - Phytoparasitica, 4 (2): 101-122.
- SWIRSKI E., RAGUSA S., 1977 - Some predacious mites of Greece, with a description of one new species (Mesostigmata: Phytoseiidae). - Phytoparasitica, 5 (2): 75-84.
- TAKAFUJI A., CHANT D.A., 1976 - Comparative studies of two species of predacious phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae), with special references to their responses to the density of their prey. - Res. Popul. Ecol., 17: 255-310.
- VACANTE V., 1986 - Influence of white mineral oil treatments on the population dynamics of some mites in a lemon orchard in Eastern Sicily. - Proc. Expert's Meeting "Integrated pest control in citrus-groves", Acireale, 26-29 marzo 1985, Balkema, Rotterdam: 423-431.
- VACANTE V., NUCIFORA A., 1984 - L'acaro delle meraviglie (*Aceria sheldoni* (Ew.)): soglia d'intervento e trattamenti. I contributo. - Atti Giornate Fitopatologiche, Sorrento, 2: 525-533.
- VACANTE V., NUCIFORA A., 1985 - Gli Acari degli agrumi in Italia. I. Specie rinvenute e chiave per il riconoscimento degli ordini, dei sottordini e delle famiglie. - Boll. Zool. agr. Bachic., Ser. II, 18: 115-166.
- VACANTE V., NUCIFORA A., 1986 - A first list of the mites in citrus orchards in Italy. - Proc. Expert's Meeting "Integrated pest control in citrus-groves", Acireale, 26-29 marzo 1985, Balkema, Rotterdam: 177-188.
- VIGGIANI G., 1982 - Effetti collaterali di fitofarmaci su Acari Fitoseidi degli agrumi. - Atti Giornate Fitopatologiche Sanremo, 3: 171-179.
- WAINSTEIN B.A., 1973 - On the structure of some organs of Phytoseiidae (Parasitiformes) important for taxonomy. - Zool. Zh., 52: 1871-1872 (in russo).
- WYSOKI M., 1971 - Studies on diapause and the resistance to low temperature of a predacious mite, *Phytoseius finitimus* (Mesostigmata, Phytoseiidae). Ent. exp. appl., 17: 22-30.
- WYSOKI M., SWIRSKI E., 1971a - Studies on overwintering of predacious mites of the genera *Amblyseius* Berlese, *Typhlodromus* Scheuten and *Iphiseius* Berlese (Acarina: Phytoseiidae) in Israel (in: K. YASUMATSU, Entomological Essays to Commemorate the Retirement), Hokuryukan Publishing Company, Tokio: 265-292.
- WYSOKI M., SWIRSKI E., 1971b - Studies on overwintering of predacious mites of the genera

Seiulus Berlese and *Phytoseius* Ribaga in Israel (Acarina: Phytoseiidae). Israel J. Ent., 6: 55-70.

ZAHER M.A., WAFA A.K., SHEHATA K.K., 1969 - Life history of the predatory mite *Phytoseius plumifer* and the effect of nutrition on its biology (Acarina: Phytoseiidae). - Ent. exp. appl., 12: 383-388.

PROF. ALFIO NUCIFORA, PROF. VINCENZO VACANTE - Istituto di Entomologia agraria dell'Università degli Studi, Via Valdisavoia, 5, I - 95123 Catania.

Ricevuto il 16 novembre 1987; pubblicato il 20 dicembre 1987.