

I. MORESCHI

**Considerazioni preliminari sulla predazione in Ditteri del gen. *Medetera*
Fisher von Waldheim (Dolichopodidae) ⁽¹⁾**
(4° contributo allo studio di Ditteri predatori presenti in ambiente serricolo) ⁽²⁾

Riassunto - In diverse serre della Lombardia sono stati rinvenuti Ditteri del gen. *Medetera* Fisher von Waldheim (Dolichopodidae), un genere di cui si hanno informazioni relative soprattutto a specie predatrici di Coleotteri Scolitidi. Con questa ricerca preliminare sono state indagate sia le modalità di predazione degli adulti che la loro polifagia, per conoscerne le caratteristiche etologiche in un ambiente così diverso da quello boschivo, e valutarne le potenzialità nel controllo biologico dei fitofagi presenti nelle colture protette.

Abstract - *Predation activity of Diptera of the genus Medetera Fisher von Waldheim (Dolichopodidae).*

Diptera of the genus *Medetera* Fisher von Waldheim (Dolichopodidae) are known chiefly for being forest species preying on Scolitidae (Coleoptera). This research was carried out to better understand the polyphagy and predation activity of the adults found for the first time in some greenhouses of Lombardia (Italy). Many data about their ethology have been collected to estimate their potentiality as beneficials in pest biological control in such artificial environments.

Key words: Diptera Dolichopodidae, *Medetera*, predation, ethology, greenhouses.

INTRODUZIONE

Durante i sopralluoghi effettuati in serre della Lombardia per lo studio dei ditteri predatori del gen. *Coenosia* (Moreschi, 1999), è stata frequentemente rilevata la presenza contemporanea di Ditteri Dolichopodidi del gen. *Medetera* Fisher von Waldheim. Si è ritenuto pertanto utile effettuare una ricerca mirata a ottenere infor-

(1) Lavoro eseguito con finanziamento "Progetto giovani ricercatori".

(2) Le precedenti note sono state pubblicate su: Boll. Zool. agr. Bachic., 1998, Ser. II, 30 (2): 185-197; Inft.ore agr., 1999 (15): 109-112; Inft.ore fitopat., 1999 (7-8): 61-64.

mazioni riguardo alla bioetologia di tali entomofagi, sia allo stadio larvale che come adulti, in quanto la loro azione di contenimento delle popolazioni di diversi fitofagi tipici delle serre pare integrarsi in modo naturale con quella svolta dalle *Coenosia* (Moreschi & Süss, 1998). E' da rilevare che le conoscenze su questi insetti riguardano soprattutto specie attive in ambiente forestale, con larve predatrici degli stadi preimmaginali di Coleotteri Scolitidi (Hubault, 1925; Collin, 1941; Dyte, 1959; Beaver, 1966; Nicolai, 1995; Mellini, 1997), mentre non vi sono notizie relative a specie attive in ambiente serricolo.

Sono attualmente note 22 specie di *Medetera* per l'Italia (Pesarini *et al.*, 1995), ma già Parent (1935) ne elencava 26 per la Francia; per il Belgio, Meuffels & Grootaert (1987) ne segnalano 38, mentre per la regione paleartica Negrobov (1991) cita ben 156 specie. Vi sono pertanto validi motivi per ritenere che il numero di entità rilevato per la nostra penisola sia decisamente inferiore alla situazione reale.

La prima fase della ricerca, di cui si riportano qui i risultati, ha riguardato l'attività di predazione di questi entomofagi allo stadio adulto, indagandone le modalità sia in campo che, soprattutto, in laboratorio, vista la difficoltà di effettuare osservazioni minuziose in ambiente naturale, per capire quali siano le prede preferite e quanto ampia sia effettivamente la polifagia, di cui si hanno rare notizie nei lavori di Poulton (1907), Parent (1938), Grensted (1949), Laurence (1950).

L'esame morfologico, anche con l'ausilio dei caratteri offerti dalle armature genitali dei maschi, ha permesso di individuare, tra le *Medetera* raccolte, la presenza di individui riferibili a differenti specie. Tuttavia, per la necessità di una revisione tassonomica del gruppo, non è stato possibile finora classificare con certezza i nostri esemplari, ragion per cui vengono qui attribuiti a *M. cfr. pallipes* Zett., *M. cfr. glauca* Loew e *M. sp.*, sulla base delle indicazioni fornite dal Prof. Dr. Grootaert P. e i suoi colleghi Meuffels H. e Pollet M., che hanno esaminato il materiale loro inviato per la determinazione.

In ogni caso non si sono rilevate differenze comportamentali significative tra i vari individui e i dati preliminari riportati in questo studio vengono riferiti quindi al "complesso" di specie di *Medetera* utilizzate.

MATERIALI E METODI

Il materiale è stato raccolto in una serra della provincia di Brescia. Le *Medetera* adulte sono state catturate manualmente con provette di vetro, liberate in piccole gabbie di pexiglas [30 x 30 x 40 cm (h)], fornendo loro, ad ogni prova, differenti prede. L'alimentazione a spese di Artropodi molto piccoli è stata osservata direttamente allo stereomicroscopio, ponendo la potenziale vittima ed il predatore insieme, in capsula Petri. La disponibilità in laboratorio delle diverse specie da utilizzare come *pabulum* ha richiesto la raccolta in campo e, per lo più, anche il loro allevamento in laboratorio. In particolare:

– l'allevamento di *Bradysia paupera* Tuomikoski (Diptera Sciaridae) è stato realiz-

zato su substrato terroso addizionato con fiocchi di avena, sui quali è stato coltivato il fungo Deuteromicete *Fusarium culmorum* (W.G.Smith), secondo una metodica già sperimentata per l'allevamento delle *Coenosia* (Moreschi & Colombo, 1999);

- per quanto riguarda gli afidi è stato raccolto e introdotto quotidianamente nella gabbia materiale vegetale infestato da *Macrosiphum rosae* (Linnaeus);
- *Trialeurodes vaporariorum* (West.) e *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Rhynchota Alei-rodidae) sono stati allevati infestando piantine di *Phaseolus vulgaris* L., coltivate in una serra dell'Istituto di Entomologia agraria di Milano;
- *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera Tripidae) ha invece richiesto l'allevamento su *Phaseolus multiflorus* Willd., secondo la tecnica di Loomans *et al.* (1997), per ottenere una popolazione comprendente sia adulti, che stadi giovanili;
- nel caso dei collemboli è stata allevata *Folsomia candida* Willem, sia su substrato gessoso in presenza di lievito di birra (Booth, 1983; Hutson 1978a 1978b; Snider, 1973), che su corteccia di platano con aggiunta di farina di cereali, secondo la metodica utilizzata presso il Museo di Scienze Naturali di Parma, che ha gentilmente fornito gli esemplari necessari all'avvio di tale allevamento;
- infine, acari del gen. *Thyrophagus* sono stati allevati in un contenitore di plastica (30 x 30 x 30 cm) con alcuni chilogrammi di terriccio periodicamente rifornito di materiale organico di origine vegetale; sono stati prelevati da un cumulo di compostaggio anche Acari Oribatidi, da utilizzare in alcune prove.

MODALITA' DI PREDAZIONE E CONFORMAZIONE DELL'APPARATO BOCCALE

Generalmente il comportamento dei ditteri predatori prevede l'uso delle zampe anteriori per afferrare la vittima ed effettuarne la suzione dell'emolinfa; nel caso dei Dolichopodidi però, la cattura avviene con il solo ausilio dei labelli. Ciò ovviamente richiede la capacità di afferrare, trattenere e lacerare la vittima, grazie a pseudotracchee modificate e fortemente sclerificate, che hanno perso la loro originale funzione di convogliare il cibo liquefatto, ruolo ora a svolto dall'ipoglossa (Satô, 1991). Ad opera esclusiva di tale apparato boccale avviene dunque la cattura e lo "stritolamento" della spreda, come in una specie di "masticazione".

Tale particolare conformazione morfologica giustifica le modalità di predazione osservate in laboratorio per *Medetera* e ha inoltre consentito di formulare l'ipotesi, successivamente verificata, che le vittime ideali dovessero essere poco mobili e dal tegumento scarsamente sclerificato. Pertanto le prove sono state effettuate su fitofagi notoriamente dannosi per le colture protette, quali aleirodidi, tripidi, afidi, ditteri sciaridi, nonché collemboli, che rispondessero a tali requisiti. Infine si è ritenuto importante verificare l'effettiva capacità di predare anche acari (Rathman *et al.*, 1988), in quanto si tratta di Artropodi pure sovente pullulanti nelle serre.

Osservazioni generali

Nelle gabbie di allevamento si è visto come le *Medetera* prediligono stazionare in gruppetti sulle pareti, manifestando un caratteristico atteggiamento gregario, descritto anche da Rampini e Canzoneri (1979), nella tipica posizione di attesa, rialzate sulle zampe anteriori (Fig. 1). Qualora il piano d'appoggio sia verticale, il capo è rivolto verso l'alto, esattamente l'opposto di quanto osservato in *Coenosia*. Questo atteggiamento ha trovato spiegazione quando è stato possibile osservare le prime predazioni. Infatti, mentre le *Coenosia* si lanciano per catturare esclusivamente insetti che passano a volo dinanzi a loro, usando le zampe anteriori per aggredirle, le *Medetera* non spiccano il volo e non utilizzano assolutamente le zampe durante l'attacco. Rimangono invece perfettamente immobili, spostandosi solo di tanto in tanto con rapidi passi laterali, "à la façon des crabes" (Parent, 1938), oppure in avanti e all'indietro, con notevole velocità, fermandosi poi di scatto nella nuova postazione, in attesa che una possibile preda passi deambulando nelle vicinanze. Quando ciò avviene e la vittima entra nel campo visivo del dittero, che abbiamo stimato essere di circa 2-3 cm di raggio, inizia un breve inseguimento, durante il quale l'insetto si porta cautamente dietro alla potenziale vittima e, con rapidissimo movimento, la cattura fra i labelli iniziando a "masticarla", fino a farla scomparire totalmente nella cavità orale. Non sono stati osservati resti di tegumento, se non nel caso di Acari Oribatidi.

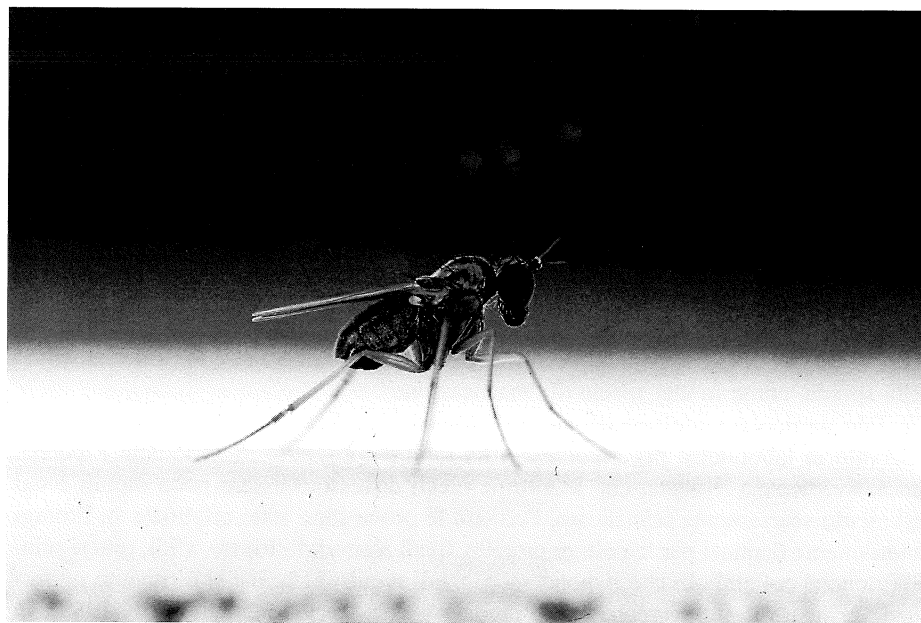


Fig.1 - Maschio di *Medetera* sp. nella tipica posizione di attesa.

Tale modalità di cattura rende ovviamente impossibile l'aggressione di insetti volanti, ma non impedisce la predazione di altri, pure dotati di ali ma poco mobili, quali aleirodidi e tripidi adulti, psocotteri (quest'ultimo caso è stato osservato direttamente in serra), mentre sono rari, sebbene non impossibili, i casi di cattura di sciaridi adulti.

Predazione di sciaridi

Le osservazioni sono iniziate fornendo a cinque *Medetera* una decina di sciaridi della specie *Bradysia paupera* (Tuomikoski). Dopo una prima prova fallimentare, in quanto mai s'è osservata nell'arco della giornata alcuna predazione, è stata allestita una seconda prova aumentando il numero degli esemplari presenti. In una gabbia sono state introdotte venticinque *Medetera*, tenute a digiuno per tre giorni e cinquanta *B. paupera*: appena introdotte queste ultime, alcuni dolichopodidi hanno tentato l'aggressione tuffandosi sugli sciaridi, ma mancandoli in numerosi casi. Una *Medetera* ha catturato uno sciaride per un'ala, ma ha dovuto ben presto abbandonare la presa, un'altra lo ha afferrato in corrispondenza degli ultimi uriti addominali, ma la vittima è riuscita a liberarsi, infine alcune sono riuscite ad afferrare le loro prede a livello del torace e se ne sono cibate, in circa cinque minuti.

Quanto osservato consente di affermare che l'attacco a uno sciaride, sebbene difficoltoso, non è impossibile e che la cattura è effettuata con l'ausilio esclusivo dei labelli, che vengono "estroflessi", raggiungendo una lunghezza complessiva pari circa a quella del capo; si è visto poi che se l'insetto viene disturbato durante il pasto, per lo più abbandona la preda e solo raramente riesce a trascinarla con sé in un brevissimo volo radente, trattenendola fra i labelli.

In nessun caso sono stati osservati fenomeni di cannibalismo fra adulti ed è stato possibile rilevare come la resistenza al digiuno sia mediamente di 5-6 giorni, periodo discretamente lungo, se confrontato con quello delle *Coenosia* di soli 2-3 giorni.

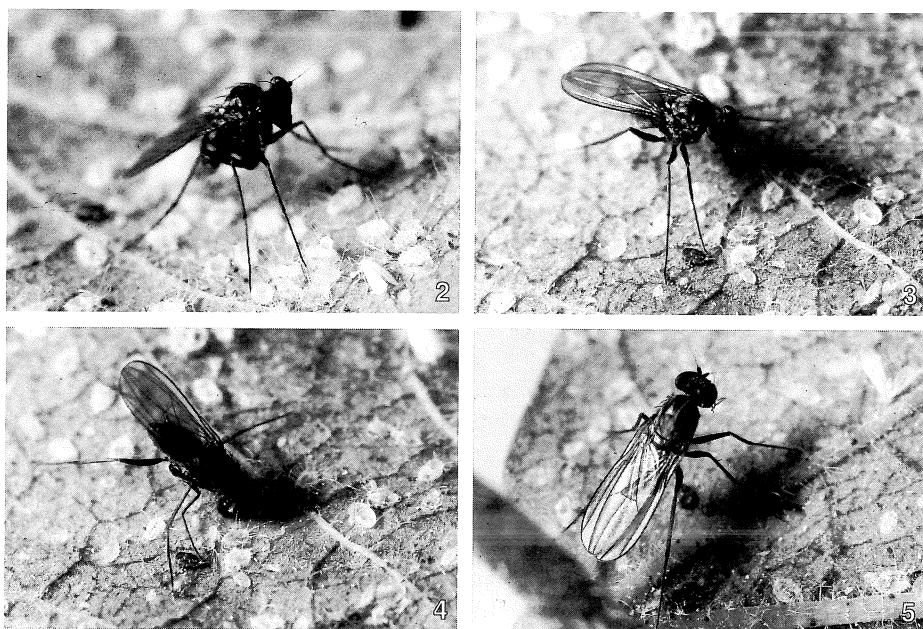
Predazione di afidi

Per le prove sugli afidi sono state utilizzate colonie di *Macrosiphum rosae*. Si è potuto osservare come le *Medetera* aspettassero, nella tipica posizione di attesa, che un afide atterro passasse nelle vicinanze, per spostarsi dietro ad esso con rapidi movimenti laterali e una volta inserite nella sua "scia", lo inseguissero fino quasi a sovrastarlo; solo a questo punto si chinano, catturandolo con i labelli ed iniziando a "masticarlo" poco alla volta dagli ultimi uriti addominali, fino ad ingerirlo interamente. Questa caratteristica di catturare la vittima nella parte terminale dell'addome e introdurla man mano nella cavità orale procedendo verso il capo è stata verificata per quasi tutte le categorie di prede esaminate. Non è stata osservata alcuna espulsione del tegumento o di parti di esso. Nel caso di afidi adulti l'intera operazione ha richiesto alcuni minuti, mentre per gli stadi giovanili, peraltro preferiti, sono stati sufficienti pochi secondi. Gli esemplari alati non sono stati toccati.

Predazione di aleirodidi

Trialeurodes vaporariorum e *Bemisia tabaci* sono risultati essere molto graditi, sia allo stadio giovanile che da adulti. L'aggressione è avvenuta secondo lo schema tattico già descritto, ma la cattura delle neanidi fissate sulle foglie ha consentito alle *Medetera* di non dover inseguire la vittima, permettendo di osservare accuratamente le varie fasi della cattura. Innanzitutto, alla tipica posizione di attesa che prevede un appoggio sulle zampe anteriori ben rialzate (Fig. 2), segue un allargamento laterale delle stesse (Fig. 3) e solo quando l'apparato boccale tocca quasi terra vengono fatti scattare in avanti i labelli (Fig. 4). Successivamente, con la vittima trattenuta fra i labelli stessi, il dittero si rialza un poco sulle zampe e, continuando a stritolarla, si riporta man mano nella posizione iniziale (Fig. 5).

Per quanto riguarda i tempi necessari alla "masticazione", sono sufficienti pochi secondi per gli stadi giovanili, mentre serve circa un minuto per un aleirodide adulto. Infine, finito il pasto, il dittero si sposta per effettuare un nuovo attacco: si è così potuto osservare una femmina cibarsi consecutivamente, in pochi minuti, con sei neanidi di *T. vaporariorum*.



Figg. 2-5 - Le varie fasi della cattura di un aleirodide: 2) avvistamento della preda; 3) medetera che si abbassa sulla vittima allargando lateralmente le zampe; 4) cattura dell'aleirodide mediante il solo ausilio dei labelli; 5) ritorno alla posizione iniziale, mentre è in atto lo stritolamento della vittima.

Predazione di tripidi

I tripidi sono ritenuti cibo preferenziale (Grensted, 1949; Lewis, 1997). Le nostre esperienze sono state effettuate con *Frankliniella occidentalis*, pur avendo verificato che le *Medetera* predano anche altre specie di tripidi, raccolti in modo generico su vari fiori di campo. Le modalità di attacco hanno ricalcato quanto già illustrato sia per gli afidi che per gli aleirodidi. I tempi di predazione sono riportati nella Tab.1.

Predazione di collemboli

Osservando delle *Medetera* poste su terriccio organico proveniente da un cassone di compostaggio dove, oltre ad altri Artropodi, erano presenti in gran numero dei collemboli, è stato possibile seguire l'attacco ad uno di questi. Poiché la vittima rispondeva pienamente ai requisiti necessari, ovverossia scarsa mobilità e tegumento molle, si è ritenuto opportuno approfondire tale occasionale osservazione, allevando in laboratorio *Folsomia candida*. E' stato così evidenziato che la tecnica di predazione segue l'usuale schema (fig. 6). I tempi sono riportati in tab.1.



Fig. 6 – *Medetera* sp. che sta predando una *Folsomia candida*.

Predazione di acari

Anche lo studio della alimentazione a spese di acari è stato suggerito da un'osservazione casuale effettuata quando, non avendo ancora messo a punto una tecnica di allevamento per le *Medetera* raccolte in serra, esse venivano poste su un ricco terriccio organico, affinché scegliessero liberamente le vittime, ipotizzando che potessero cibarsi anche di acari presenti nel terreno. In questa situazione è stato effettivamente possibile osservare l'attacco ad acari poco mobili, dal tegumento biancastro, mentre altri, maggiormente veloci ed aggressivi, non venivano mai aggrediti. Anche in serra sono state osservate alcune *Medetera* predare acari, attivi sui bancali in cemento. Durante queste osservazioni preliminari non è stato possibile identificare le vittime. Di conseguenza, sono stati effettuati in laboratorio specifici esperimenti. In questi casi alcuni adulti sono stati

posti in capsule Petri, in presenza di *Tyrophagus* Oudemans, o di Oribatidi. L'attacco è avvenuto in entrambi i casi, ma solo per gli Oribatidi sono stati ritrovati resti del tegumento, piuttosto coriaceo se confrontato con quello delle altre prede finora esaminate. I tempi di predazione sono riportati in tab. 1.

Tab.1 - Tempi di predazione.

Preda	Stadio	Tempo di predazione*
<i>Folsomia candida</i>	adulto	5-7 sec
	neanide	3-4 sec
<i>Bradysia paupera</i>	adulto	5-6 min
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> <i>Bemisia tabaci</i>	adulto	5-7 sec
	neanide	3-4 sec
<i>Macrosiphum rosae</i>	adulto attero	5-7 sec
	neanide	3-4 sec
<i>Tyrophagus</i> spp. Acari Oribatidi	adulto	5-7 sec
	stadio giovanile	3-4 sec
<i>Frankliniella occidentalis</i>	adulto	5-7 sec
	stadio giovanile	3-4 sec

* dal momento della cattura

CONCLUSIONI

Le osservazioni di laboratorio hanno consentito di ottenere numerose informazioni riguardanti le modalità di predazione e soprattutto il regime dietetico delle *Medetera*. Sebbene di primo acchito questi Ditteri possano sembrare poco efficienti, a causa della loro tattica scarsamente appariscente e poco aggressiva, si è potuto notare che si tratta di entomofagi attivi a spese di un'ampia gamma di fitofagi, diversi dei quali rientrano fra i più temibili in ambiente protetto, esercitando così un'azione di contenimento costante e contribuendo nel complesso a mantenere l'equilibrio ecologico dell'ecosistema serra, spesso fortemente compromesso dall'uso di fitofarmaci.

Per quanto riguarda le diverse prede, si ritiene che nei riguardi degli afidi l'attività delle *Medetera* sia efficace, ma probabilmente selettiva e non riguardante la totalità delle specie; sono pertanto necessari approfondimenti in questo settore.

Nel caso degli aleirodidi l'entomofagia si esplica indifferentemente sia su *T. vaporariorum*, che su *B. tabaci* e pertanto l'azione di questi Ditteri può integrare quella delle *Encarsia*. I tripidi risultano essere molto appetiti; le osservazioni effettuate su adulti e stadi giovanili di *F. occidentalis* mettono in risalto le potenzialità di contenimento di tali fitofagi. I collemboli, in particolare *F. candida*, assumono un ruolo fondamentale soprattutto nella messa a punto di una metodica per l'allevamento artificiale di questi insetti, pur essendo anch'essi potenzialmente bersaglio, in quanto a volte dannosi, come nel caso delle fungaie. Infine, risulta di particolare interesse la capa-

cità delle *Medetera* di predare acari e sarà fondamentale effettuare ulteriori prove per determinare l'azione di contenimento nei riguardi di specie di importanza agraria, quali *Tetranychus urticae* Koch.

In ogni caso, le osservazioni evidenziano la necessità di mettere a punto un allevamento delle specie in esame, per poterle identificare con certezza e riuscire ad approfondire e completare gli studi bioetologici relativi a questi Ditteri.

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare il Prof. Dr. Grootaert P. – Head Department Entomology, Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Brussels) – e i suoi colleghi Meuffels H. and Pollet M., nonché il Dr. Grichanov I. (St. Petersburg) per la determinazione degli esemplari.

BIBLIOGRAFIA

- BEAVER R.A., 1966 - The biology and immature stages of two species of *Medetera* (Diptera Dolichopodidae) associated with the bark beetle *Scolytus scolytus* (F.) - Proc. Royal. Ent. Soc. London (A) 41: 10-12.
- BOOTH R.G., 1983 - Effects of plaster-charcoal substrate variation on the growth and fecundity of *Folsomia candida* (Collembola, Isotomidae) - Pedobiologia, 25: 187-195.
- COLLIN J.E., 1941 - The British species of the Dolichopodid genus *Medeterus* Fisher (Dipt.) - Ent. mon. Mag., 77: 141-155.
- DYTE C.E., 1959 - Some interesting habitats of larval Dolichopodidae (Diptera) - Ent. mon. Mag., 95: 139-143.
- GRENSTED L.W., 1949 - *Medeterus jaculus* Fall. (Dipt. Dolichopodidae) with prey - Ent. mon. Mag., 85: 24.
- HUBAULT E., 1925 - Contribution à la biologie du genre *Medeterus* Fischer (Dipt. Dolichopodidae) - Ann. Sc. Nat. Zool. VIII: 133-141.
- HUTSON B.R., 1978a - Effects of the variations of the plaster-charcoal culture method on a collembolan *Folsomia candida* - Pedobiologia, 18: 138-144.
- HUTSON B.R., 1978b - Influence of pH, temperature and salinity on the fecundity, longevity of four species of Collembola - Pedobiologia, 18: 163-179.
- LAURENCE B.R., 1950 - The prey of some tree trunk frequenting Empididae and Dolichopodidae (Diptera) - Ent. mon. Mag., 87: 166-169.
- LEWIS T., 1997 - Thrips as crops pests, CAB International, Wallingford UK, New York USA, 1997: 740 pp.
- LOOMANS A.J.M. & MURAI T., 1997 - Culturing Thrips and Parasitoids - In: LEWIS T. - Thrips as crop pest, CAB International, Wallingford UK, New York USA,
- MELLINI E., 1997 - Dalla predazione al parassitoidismo nell'ordine dei Ditteri - Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 51: 91-159.
- MEUFFELS H. & GROOTAERT P., 1987 - Preliminary check list of the Dolichopodidae (Diptera) from Belgium - Bull. Annls. Soc. r. belge Ent. 123: 29 - 41.

- MORESCHI I., 1999 - Predatori del genere *Coenosia* Meigen (Diptera Muscidae) in serre della Lombardia - Inf.tore Agr., 15:109-112.
- MORESCHI I., SUSS L., 1998 - Osservazioni biologiche ed etologiche su *Coenosia attenuata* Stein e *Coenosia strigipes* Stein (Diptera Muscidae) - Boll. Zool. agr. Bachic. Ser. II, 30 (2): 185-197.
- MORESCHI I., COLOMBO M., 1999 - Una metodica per l'allevamento dei Ditteri predatori *Coenosia attenuata* e *C. strigipes* - Inf.tore Fitopat., 7-8: 61-64.
- NEGROBOV O.P., 1991 - Dolichopodidae In: SOOS & PAPP (eds) - Catalogue of Palaearctic Diptera - Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo, vol. 7, 1991: 259 pp.
- NEGROBOV O.P. & STACKELBERG A.A., 1971-1977 - Unterfamilie Medeterinae, In: LINDNER E. (ed.) - Die Fliegen der palaarktischen Region - (IV-V) 29: 225-346.
- NICOLAI V., 1995 - The impact of *Medetera dendrobaena* Kowarz (Dipt. Dolichopodidae) on bark beetles - J. Appl. Ent., 119: 161-166.
- PARENT O., 1938 - Diptères Dolichopodidae In: Faune de France 35, Ed. Lechevalier, Paris 1938: 720 pp.
- PESARINI F., RAFFONE G., WAGNER R., 1995 - Diptera Empidoidea - In: MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds), Check-list delle specie della fauna italiana, 69 (Diptera Empidoidea), Calderini, Bologna: 1-23.
- POULTON E.B., 1907 - Predacious insects and their prey - Trans. ent. Soc. Lond., 1906: 323-409.
- RAMPINI L., CANZONERI S., 1979 - Una nuova specie di *Medetera* di Minorca (Diptera Dolichopodidae) - Boll. Mus. Civ. Venezia, 30: 265-269.
- RATHMAN R.J., BRUNNER J.F., HULBERT S.J., 1988 - Feeding by *Medetera* species (Diptera Dolichopodidae) on aphids and eriophyid mites on apple, *Malus domestica* (Rosacea) - Proc. Ent. Soc. Wash., 90 (4): 510-512.
- SATÔ M., 1991 - Comparative morphology of the mouthparts of the family Dolichopodidae (Diptera) - Insecta Matsumurana, 45: 49-75.
- SNIDER R.M., 1973 - Laboratory observations on the biology of *Folsomia candida* (Willem) (Collembola: Isotomidae) - Rev. Ecol. Biol. Sol., 10: 103-123.

DOTT. IVANA MORESCHI - Istituto di Entomologia Agraria, Università degli Studi, Via Celoria 2, I-20133 Milano.

Accettato il 15 febbraio 2001