

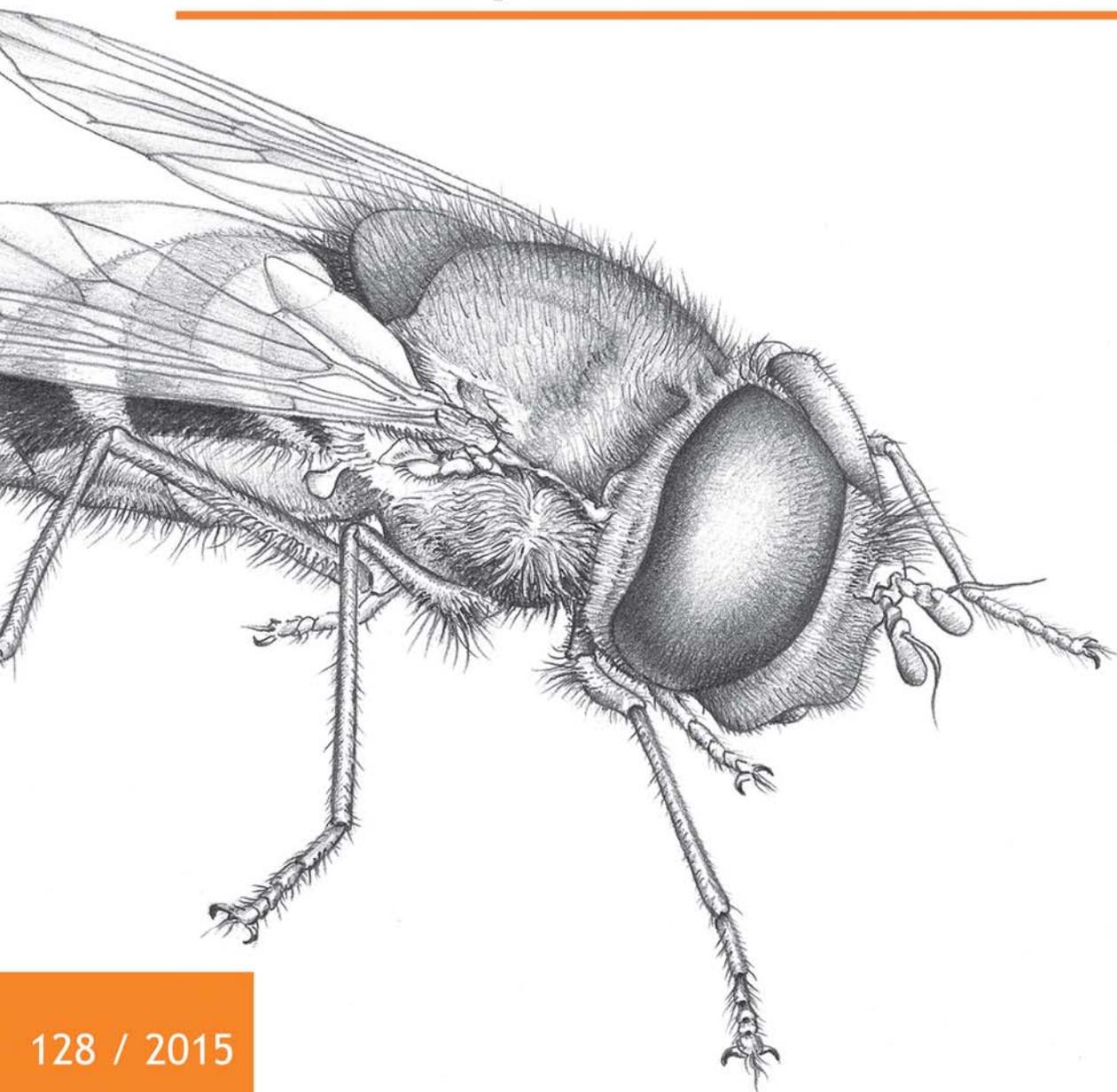


**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



# I Sirfidi (Ditteri): biodiversità e conservazione Manuale operativo



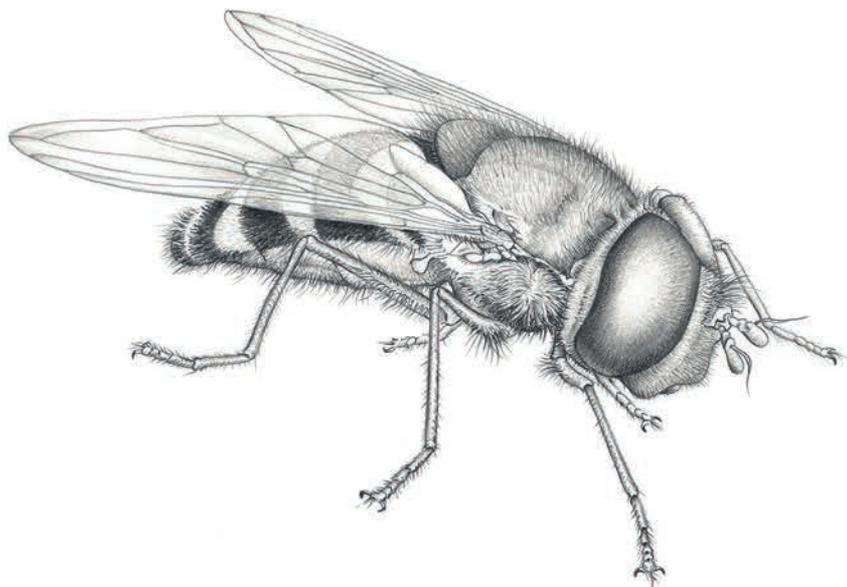


**ISPRA**

Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

# I Sirfidi (Ditteri): biodiversità e conservazione Manuale operativo

---



---

## **Informazioni legali**

L'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

**ISPRA** - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma  
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Manuali e Linee Guida 128/2015  
ISBN 978-88-448-0743-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

## **Elaborazione grafica**

*Grafica di copertina:* Sonia Poponessi  
ISPRA – Servizio Comunicazione

*Disegno di copertina:* Ignazio Lago  
*Foto di copertina:* S. Handersen e V. Andriani

## **Coordinamento tipografico:**

Daria Mazzella  
ISPRA – Settore Editoria

*Impaginazione:* DoppioClickArt – San Lazzaro di Savena (Bo)  
*Stampa:* Rabbi s.r.l., Bologna, per conto della Pàtron Editore

La versione cartacea di questa pubblicazione è stata realizzata grazie a un contributo del Dipartimento di Scienze Agrarie (DipSA), *Alma Mater Studiorum*, Università di Bologna.

Citazione del volume: “Burgio G., Sommaggio D., Birtele D., 2015. I Sirfidi (Ditteri): biodiversità e conservazione. ISPRA, Manuali e Linee Guida 128/2015, 182 pp.”.

---

---

GIOVANNI **BURGIO**<sup>1</sup>, DANIELE **SOMMAGGIO**<sup>1</sup>, DANIELE **BIRTELE**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Alma Mater Studiorum*, Università di Bologna – DipSA, Dipartimento di Scienze Agrarie-Entomologia. Viale Fanin 42, 40127 Bologna

<sup>2</sup> CNBF, Corpo Forestale dello Stato – Centro Nazionale per lo studio e la conservazione della Biodiversità Forestale, “Bosco Fontana”. Strada Mantova 29, 46045 Mantova, e-mail: d.birtele@gmail.com

**A cura di:**

**Giovanni Staiano**<sup>1</sup>, **Matteo Lener**<sup>1</sup>, **Valeria Giovannelli**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Dipartimento Difesa della Natura, Settore per gli Organismi Geneticamente Modificati

Revisione dei testi:

**Paola Vinesi**

---

---

*A Mauro Daccordi,  
maestro e amico*

Gli autori



*“La mosca oziosa fruisce delle fatiche altrui e dappertutto  
trova mensa bandita; le capre sono munte per lei, l’ape  
lavora per lei come per gli uomini e i cuochi per lei  
condiscono le più saporite vivande, che ella assaggia  
prima dei re e, aggirandosi sulle mense, banchetta con loro  
e gusta ogni cosa”*

*Encomio della mosca*

Luciano di Samòsata (II sec. d.C.)

---

---

# INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	7
<b>INTRODUZIONE</b> .....	8
<b>1. GENERALITÀ DEL TAXON</b> .....	9
1.1 Morfologia degli adulti .....	9
1.2 Ciclo biologico .....	13
1.3 Sistematica .....	15
1.3.1 <i>Considerazioni generali</i> .....	15
Box 1: Breve storia della sirfologia italiana .....	17
1.3.2 <i>Suddivisione in taxa</i> .....	19
Box 2: Approcci molecolari alla sistematica dei sirfidi .....	20
<b>2. METODI DI CAMPIONAMENTO, PREPARAZIONE E CONSERVAZIONE</b> .....	23
2.1 Metodologie di campionamento .....	23
2.2 Campionamento degli adulti .....	25
2.3 Campionamento degli stadi giovanili .....	29
2.4 Metodi di preparazione e conservazione .....	30
<b>3. ECOLOGIA</b> .....	37
3.1 Larve e adattamenti alle risorse alimentari .....	37
3.2 Sirfidi e habitat .....	40
3.2.1 <i>Sirfidi delle zone umide</i> .....	40
3.2.2 <i>Sirfidi in città</i> .....	44
3.2.3 <i>Sirfidi degli ambienti agrari</i> .....	45
3.2.4 <i>Sirfidi degli ambienti forestali</i> .....	58
<b>4. MIMETISMO E PREDAZIONE</b> .....	65
4.1 Il mimetismo batesiano .....	65
4.2 Nemici naturali dei Sirfidi .....	68
<b>5. BIODIVERSITÀ</b> .....	73
5.1 Elaborazioni dei dati per la valutazione della biodiversità .....	73
5.2 Sirfidi come bioindicatori .....	81
5.3 <i>Syrph the Net</i> .....	84
<b>6. SCHEDE D'IDENTIFICAZIONE DI ALCUNE SPECIE DI SIRFIDI ITALIANI</b> .....	89
<b>APPENDICE A</b>	
Checklist aggiornata dei Sirfidi italiani .....	149
<b>APPENDICE B</b>	
Proposta di una lista rossa dei Sirfidi .....	173
<b>APPENDICE C</b>	
Musei e collezioni private italiani dove sono conservati i Sirfidi .....	175
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	177



---

## PREMESSA

La conoscenza puntuale del territorio è premessa indispensabile per elaborare efficaci strumenti di analisi e valutazione grazie ai quali rispondere efficacemente alle pressioni di origine antropica a cui sono costantemente sottoposte le aree naturali, agricole e forestali, la cui tutela è sempre più necessaria.

ISPRA, tra i suoi compiti istituzionali, svolge quello fondamentale di raccogliere, organizzare e sviluppare in via sistematica la basi di dati in campo ambientale a cui attingere per dare continuità alle attività di ricerca e monitoraggio di riferimento. In particolare, il Dipartimento Difesa della Natura dell'ISPRA è impegnato in attività a supporto dell'attuazione del Piano Nazionale della Biodiversità previsto dalla Convenzione sulla Diversità Biologica di Rio de Janeiro (Legge 124/1995) e nella stima degli impatti prodotti dalle attività antropiche sulle specie e sugli ecosistemi.

In quest'ottica è stato concepito il manuale sui *Sirfidi*, il cui obiettivo principale è quello di presentare, in maniera organica e funzionale, l'ampia biodiversità di questi insetti in Italia. A questo scopo l'opera è corredata di un ricco apparato iconografico per il riconoscimento e la classificazione dei *Sirfidi*.

Ulteriore obiettivo del manuale è quello di dimostrare come i *Sirfidi* assumano il ruolo di efficaci bioindicatori ambientali in quanto molto diffusi sia in termini di numerosità della popolazione sia per la loro diffusione in una gamma molto vasta di *habitat*; queste caratteristiche rendono i *Sirfidi* molto utili per la valutazione della qualità degli *habitat*, in termini di equilibri ecologici e di integrità funzionale.

Si sottolinea, infine, che questo volume, frutto della proficua collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie, area della Entomologia, dell'Università degli Studi di Bologna "*Alma Mater Studiorum*", si colloca in un quadro più ampio di interazione tra gli enti e i soggetti che svolgono attività di ricerca, i cui esiti sono volti alla diffusione delle informazioni scientifiche e ad accrescere la consapevolezza dei valori ambientali nella collettività.

Emi Morrioni  
Dirigente Responsabile del Dipartimento Difesa della Natura

---

## INTRODUZIONE

I Sirfidi sono una famiglia di Ditteri Brachiceri che a livello mondiale presenta più di 6000 specie, di cui 887 in Europa e 536 in Italia. L'elevata diversità presente in Italia trova una giustificazione nella ricchezza di ambienti e complessità del nostro patrimonio paesaggistico.

Negli ultimi trent'anni i Sirfidi sono stati oggetto di molte attenzioni, in quanto rispondono agli stress ambientali – spesso di origine antropica – in modo differenziato e specifico. In altre parole, monitorando i Sirfidi nei loro ambienti è possibile ottenere, in tempi brevi e con costi ragionevoli, indicazioni attendibili sullo stato di salute di un ecosistema.

Basta questo per comprendere il grande interesse suscitato da questi insetti nella comunità scientifica europea, di gran lunga superiore a quello in Italia. Fortunatamente, negli ultimi decenni la ricerca e lo studio di questo gruppo si sono fatti più vivaci anche sul territorio nazionale, riuscendo a coprire, seppure ancora parzialmente, le molte lacune sulla conoscenza della fauna italiana. Questi progressi hanno reso possibile un utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori in molti ambienti del nostro Paese, soprattutto in quelle zone del nord Italia dove si dispone di una maggior mole di dati e informazioni.

Nonostante l'elevato numero di specie segnalate, la fauna italiana di Sirfidi ha bisogno di essere ancor più accuratamente studiata. Infatti, sebbene i Sirfidi siano considerati anche insetti di “bell'aspetto”, e quindi gradevoli esteticamente, i “sirfidologi” italiani sono al momento ancora troppo pochi.

Questo volume nasce dall'esigenza di realizzare uno strumento pratico, che possa fornire le conoscenze di base su questi Ditteri e offrire un'analisi dei criteri da utilizzare per un loro impiego nella valutazione dello stato di conservazione e diversità di un ambiente. Il libro è stato pensato come uno strumento in grado di mettere a disposizione una panoramica della biologia e dell'ecologia di questi insetti, con l'obiettivo prioritario di favorire interesse e stimolo per future ricerche.

Il piano dell'opera è strutturato in capitoli relativi a diversi aspetti che caratterizzano i Sirfidi e il loro studio. I primi capitoli curano gli aspetti morfologici, la sistematica, la biologia e l'ecologia; seguono capitoli e parti più pratiche, che contengono informazioni sul campionamento, l'elaborazione dei dati ed esempi pratici di utilizzo dei Sirfidi come indicatori. Per facilitare il riconoscimento di alcune specie anche a non esperti, sono state compilate una sessantina di schede “didattiche” per l'identificazione “sul campo” delle specie italiane più comuni ed interessanti.

Al presente manuale sono state allegate alcune appendici che intendono fornire utili strumenti per approfondire lo studio dei Sirfidi. Viene riportato un aggiornamento della *checklist* delle specie italiane con dati nuovi ed inediti, oltre ad un adeguamento della nomenclatura alle più recenti revisioni tassonomiche. La bibliografia elenca i testi più importanti che permettono un approfondimento sia dello studio dei Sirfidi sia di molti dei temi affrontati nel volume. L'elenco delle principali collezioni italiane vuole essere uno strumento per facilitare l'accesso a esemplari di riferimento identificati in modo corretto ed aggiornato. Viene infine proposta una bozza di lista rossa dei Sirfidi che cerca di colmare, sebbene in modo incompleto, la mancanza di questo strumento oramai abbondantemente utilizzato in molti altri gruppi di insetti.

Auspichiamo che questo manuale possa essere un utile strumento innanzitutto per gli Enti e i privati che operano nella salvaguardia e conservazione del territorio italiano, nella valutazione dello stato di salute dell'ambiente e nell'analisi della biodiversità. Speriamo che questo nostro volume sia facilmente fruibile anche per studenti, dottorandi, ricercatori e appassionati. L'augurio che ci facciamo, e che facciamo a tutti, è che in futuro l'utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori trovi sempre più adepti, perché è ormai accertato come questi insetti rappresentino una componente fondamentale per le importanti informazioni che riescono a fornire sul complesso mosaico degli ecosistemi.

---

# 1. GENERALITÀ DEL TAXON

## 1.1 Morfologia degli adulti

Come in tutti gli insetti, anche nei Sirfidi adulti il corpo è formato da tre parti anatomiche: capo, torace e addome. Queste tre parti assumono diverse forme secondo il tipo d'adattamento o strategia che le specie adottano per sopravvivere in un determinato habitat (v. par. 4.1).

Generalmente il capo (Fig. 1.1) possiede la stessa larghezza del torace con grossi occhi composti da centinaia di singole unità od ommatidi. Gli occhi sono di colore rosso o marrone, glabri o coperti da una peluria più o meno fitta. Anche solo osservando la testa di un adulto si riesce spesso a determinarne il sesso, infatti le femmine hanno occhi dicoptici (separati all'altezza della fronte) mentre i maschi li hanno oloptici (uniti per un tratto). Questo elemento distintivo tra i due sessi però non è sempre valido, infatti ci sono delle eccezioni come nei generi *Helophilus*, *Microdon* e *Neoascia*, i cui maschi hanno occhi separati tra loro. Le due antenne, che dividono la faccia dalla fronte, sono costituite da tre articoli. Sul terzo articolo antennale, ossia quello distale (postpedicello), c'è una "setola" chiamata arista o stilo; l'arista è spesso avvolta da una corta peluria che può essere molto sviluppata in talune specie. I primi due articoli antennali (in sequenza, scapo e pedicello) sono generalmente corti rispetto al terzo segmento antennale; quest'ultimo presenta le più disparate forme ma il più delle volte è subcircolare. Tra fronte e antenne è presente un'area chiamata lunula, a forma di doppio arco, che sembra avvolgere superiormente il primo articolo antennale. In prossimità dell'area occipitale ci sono tre ocelli disposti a formare un triangolo con vertice anteriore, il triangolo ocellare. Gli ocelli reagiscono all'intensità della luce e percepiscono la luce polarizzata: questa proprietà è di fondamentale importanza per l'orientamento degli insetti, in quanto permette loro di individuare la posizione del sole anche in condizioni di copertura del cielo.

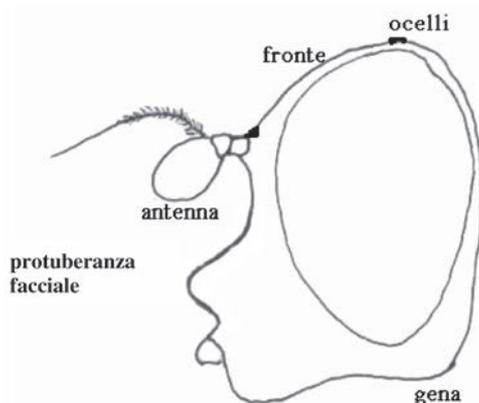


Figura 1.1 - Visione laterale della testa

La faccia<sup>1</sup> ha centralmente una prominenza più o meno circolare, detta tubercolo facciale. Questa parte anatomica è in genere ben evidente, ma può mancare del tutto come nella tribù dei Pipizini.

---

<sup>1</sup> Seguendo la terminologia consolidata nello studio dei Ditteri, viene indicata con il termine faccia la porzione del capo delimitata dorsalmente dalle antenne, ventralmente dalla cavità orale e lateralmente dagli occhi. Questa porzione negli insetti è poco sviluppata o completamente assente, ma nei *Muscomorpha* e in poche altre famiglie di Ditteri è molto ampia e largamente visibile, probabilmente per favorire l'inserzione dei muscoli associati al movimento della proboscide.

L'apparato boccale è del tipo lambente-succhiante, di lunghezza variabile. Nella sua struttura semplificata ha la forma di una proboscide configurata a ventosa, dalla quale sono secreti enzimi che dissolvono le sostanze zuccherine, successivamente aspirate.

Il torace è costituito da diverse pleure ognuna delle quali ha una propria terminologia (Fig. 1.2). La presenza o assenza di peli o tomentosità sulle pleure rappresenta spesso un carattere diagnostico.

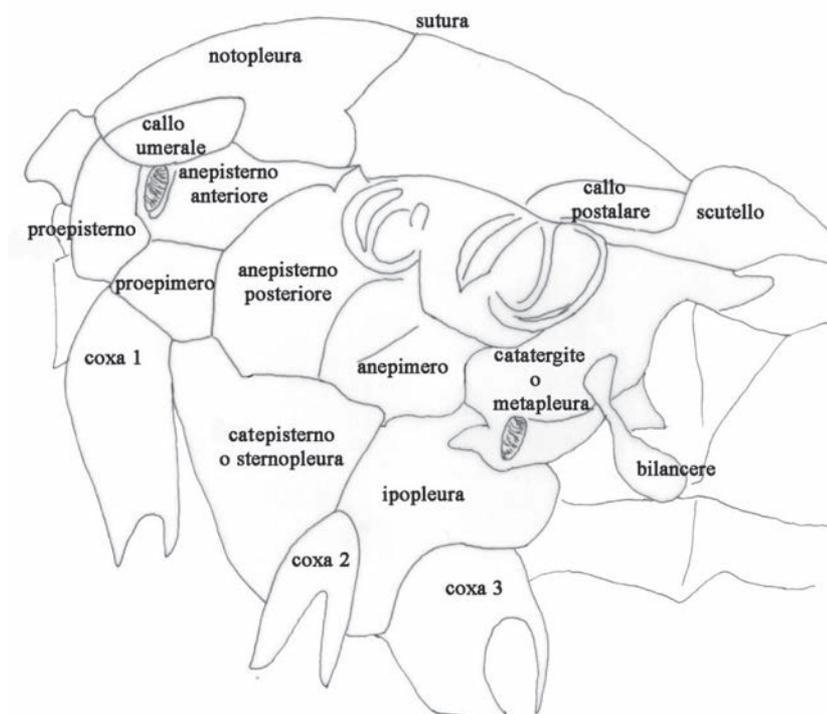


Figura 1.2 - Rappresentazione schematica delle pleure del torace

Sul torace ci sono 6 zampe e due ali inserite sulle pleure laterali. Le zampe (Fig. 1.3) sono costituite da coxa, trocantere, femore, tibia e cinque articoli tarsali. Il primo tarsomero è il metatarso che si attacca alla tibia ed è anche quello più allungato. Le zampe posteriori sono quelle più robuste ed in alcuni generi come *Merodon* ed *Eumerus* il femore è visibilmente allargato con caratteristiche spine ventrali.

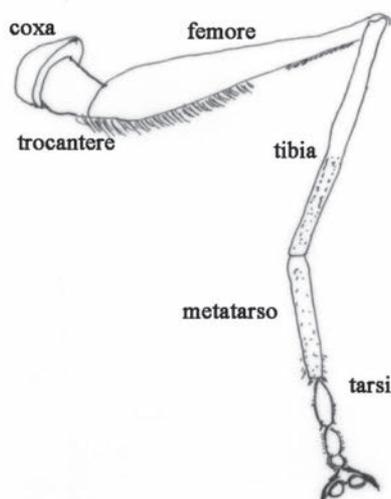


Figura 1.3 - Rappresentazione schematica della zampa

Le ali (Fig. 1.4) sono robuste e hanno buoni caratteri diagnostici per il riconoscimento dei generi e delle specie. Sono costituite da venature che si dipartono dalla base dell'ala e ne raggiungono l'estremità. Alcune venature trasversali formano, fondendosi con le venature longitudinali, delle celle (Fig. 1.5). In posizione quasi centrale dell'ala è presente una falsa venatura, chiamata vena spuria, di colore meno marcato e che non raggiunge l'estremità dell'ala. La presenza della vena spuria è un carattere sufficiente per distinguere i Sirfidi da tutti gli altri Ditteri, ma in rari casi può mancare, come in *Syrirta flaviventris*.

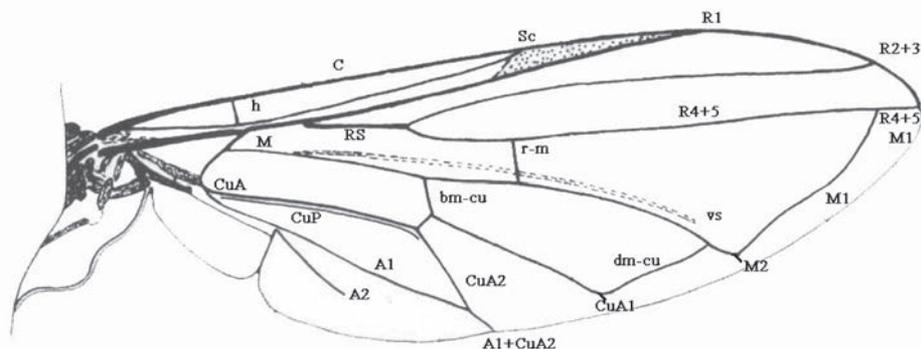


Figura 1.4 - Venature dell'ala (da Stubbs e Falk, 2002)

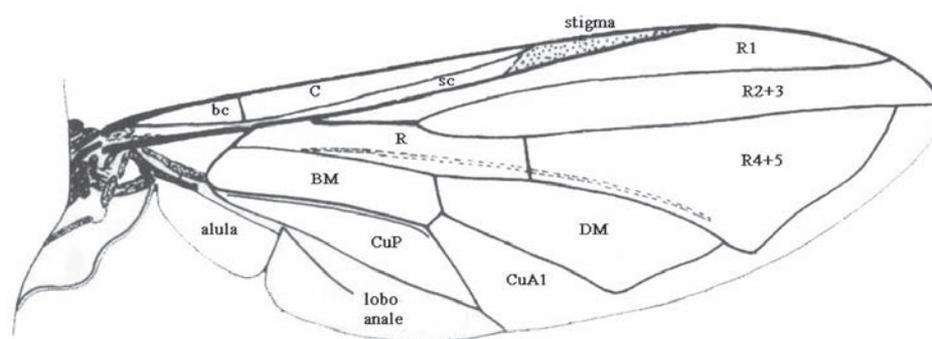
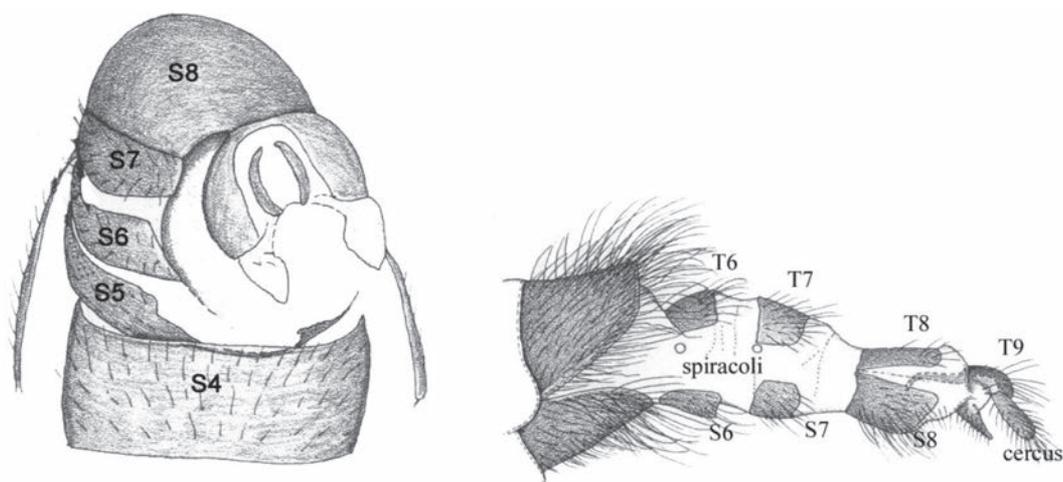


Figura 1.5 - Celle dell'ala (da Stubbs e Falk, 2002)

Il torace, visto dall'alto, termina posteriormente con una struttura semicircolare detta scutello. Il margine dello scutello può presentare delle spine come in *Microdon*, dove sono due e ben evidenti, o in alcuni *Paragus*, dove sono numerose e corte.

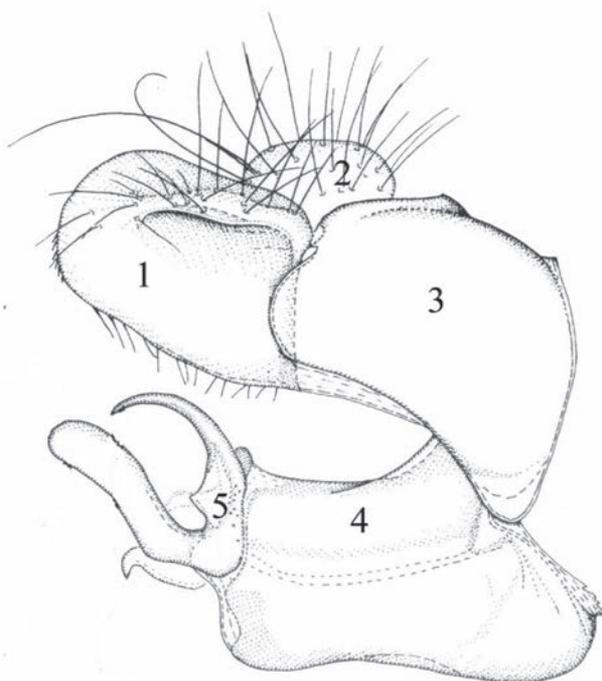
L'addome (Fig. 1.6) è costituito da diversi segmenti che fino al 4° o 5° sono ben sviluppati e visibili, mentre tutti gli altri sono ridotti a formare gli uriti genitali. Ogni urite è suddiviso in due unità: i tergiti dorsali e gli sterniti ventrali. I tergiti, soprattutto nella tribù *Syrphini*, hanno macchie di forme e colori diversi e questo rappresenta un carattere diagnostico fondamentale per l'individuazione di molte specie; va tuttavia tenuto presente che la colorazione dell'addome dipende da fattori ambientali, come per esempio la temperatura di sviluppo delle larve, e pertanto può variare sensibilmente all'interno della stessa specie. Alcuni Sirfidi non hanno macchie sui tergiti e sono ricoperti da una fitta peluria, come nel caso delle specie dei generi *Callicera*, *Criorhina* e *Merodon*; altri ancora sono parzialmente glabri e con addome di colore scuro, come avviene in alcune specie del genere *Cheilosia*, *Paragus* e *Pipiza*. L'addome nella maggior parte dei casi è sub-rettangolare allungato, ma vi sono delle eccezioni. Per esempio, alcuni generi presentano addome ristretto alla base, simile a quello di molti Imenotteri come vespe e api. È il caso delle specie appartenenti ai generi *Neoascia*, *Sphegina* e *Sphiximorpha*, in cui il primo e secondo articolo addominale sono molto ristretti rispetto agli altri segmenti.

La conformazione dell'addome dei maschi è caratterizzata dalla complessa struttura degli uriti genitali che hanno subito una torsione assiale e una retroflessione: gli uriti dal 5° all'8° o dal 6° all'8° sono ruotati di 180° e il 9° urite di altri 180°, con una complessiva torsione di 360° dell'ipopigio; questo è inoltre retroflesso e posizionato sotto gli uriti pregenitali. Gli uriti dal 1° al 5° delle femmine sono normalmente sviluppati e i successivi sono telescopici e retratti all'interno dei precedenti (Fig. 1.6). Gli uriti telescopici permettono alle femmine di ovideporre, per esempio nell'acqua o all'interno di steli di piante erbacee, sebbene manchi nei Sirfidi un ovidepositore morfologico.



**Figura 1.6** - Vista ventrale degli ultimi sterniti addominali di un maschio di *Paragus* sp. e vista laterale degli ultimi uriti (tergiti e sterniti) di una femmina di *Helophilus* sp. (da Hippa e Ståhls, 2005)

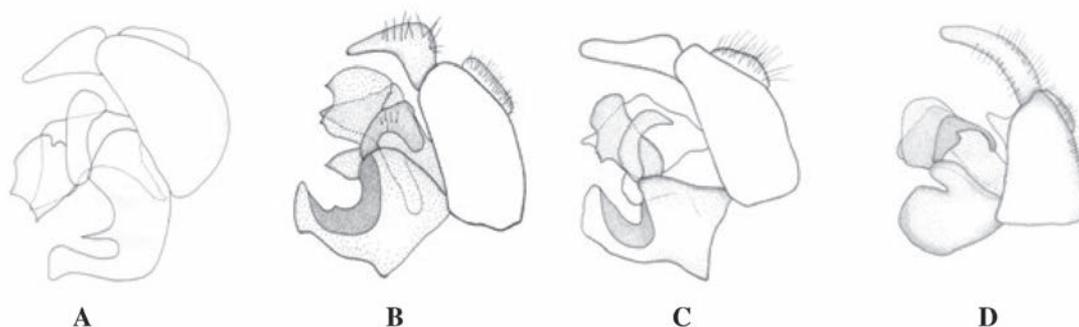
Per chi si occupa di tassonomia, i terminali maschili diventano indispensabili per il corretto riconoscimento degli esemplari in molti generi, come per esempio *Cheilosia*, *Eumerus*, *Merodon*, *Paragus* e *Sphaerophoria*. Di seguito (Fig. 1.7) viene riportato uno schema indicativo dei genitali maschili di *Cheilosia variabilis*.



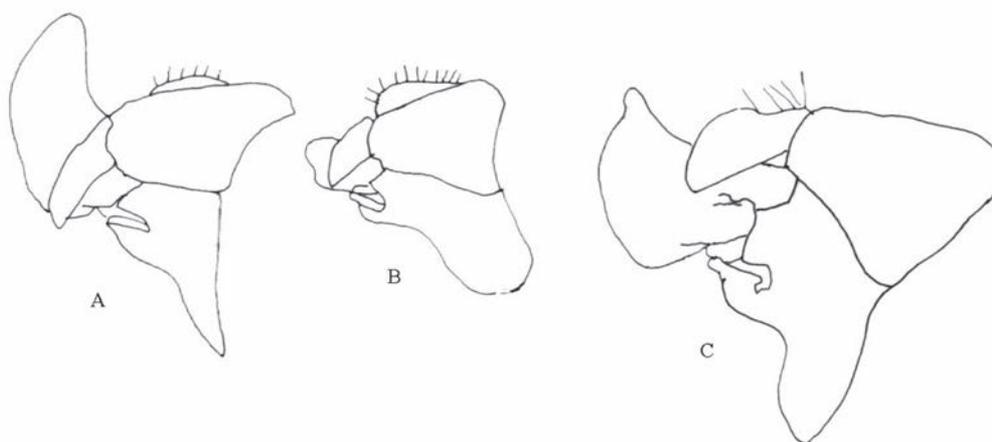
**Figura 1.7** - Genitale maschile di *Cheilosia variabilis*:  
1) surstilo 2) cerco 3) epandrio 4) ipandrio 5) lobo superiore (da Hippa e Ståhls, 2005)

---

È interessante notare che i genitali assumono forme anche molto diverse tra specie appartenenti allo stesso genere e simili per altri caratteri morfologici: qui di seguito vengono raffigurati i genitali maschili di alcune specie appartenenti al genere *Paragus* (Figg. 1.8 e 1.9).



**Figura 1.8** - Da sinistra a destra i genitali maschili di:  
A, *Paragus finitimus*; B, *Paragus pecchioli*; C, *Paragus punctulatus*; D, *Paragus quadrifasciatus*



**Figura 1.9** - Disegni di genitali maschili di:  
A, *Paragus tibialis*; B, *Paragus haemorrhous*; C, *Paragus ascoensis*

## 1.2 Ciclo biologico

L'accoppiamento avviene dopo complessi rituali di corteggiamento che variano da specie a specie. Generalmente i maschi si librano in volo sopra le femmine, compiendo ritmiche picchiate verso di loro per indurle ad accoppiarsi. Il ronzio che emettono quando volano in questo modo è di aiuto alle femmine per riconoscere i maschi della propria specie. Questo rituale di corteggiamento si svolge in determinate aree in cui i maschi tendono a radunarsi. In queste "arene" i maschi di molti Eristaliini osservano il territorio sopra un ramo esposto al sole o su di un fiore; se intravedono un intruso lo intercettano e gli si scagliano incontro, per poi ritornare a librarsi vicino al punto di osservazione. Si è notato che i maschi del genere *Spilomyia*, a seconda dell'ora del giorno, adottano diverse strategie comportamentali. Nelle prime ore della giornata perlustrano in volo un'area costituita da 10-20 piante fiorite all'interno di una superficie di circa 50 metri quadrati; nel pomeriggio difendono le cavità con marcescenza adatte per la deposizione delle uova da parte della femmina.

Questa strategia potrebbe essere anche adottata da molte altre specie saproxiliche, come quelle appartenenti al genere *Sphiximorpha*.

La fase dell'accoppiamento inizia quando il maschio afferra la femmina, estroflettendo l'apparato copulatore. Normalmente nella fase di accoppiamento il maschio si dispone sopra la femmina e in questa posizione i due sessi sono in grado di volare continuando la copula (Fig. 1.10A). Quando sono posati su un supporto, maschio e femmina possono rimanere anche in posizione longitudinale coi capi opposti (Fig. 1.10B).



**Figura 1.10** - A sinistra, *Eupeodes sp.* in copula (foto di C. Galliani); a destra, *Sphaerophoria scripta* in copula (foto di P. Niolu)

Questi due modi di posizionarsi durante la copula permettono ai Sirfidi, come altri Muscomorfa, di non essere completamente vulnerabili ad eventuali predatori e di volare via insieme se in pericolo, senza interrompere l'accoppiamento. Queste due modalità di copula sono possibili grazie alla rotazione dei genitali maschili (v. par. 1.1).

La femmina, dopo l'accoppiamento, si alimenta di polline che è fondamentale per lo sviluppo degli ovaroli. Al momento dell'ovideposizione la femmina sceglie, a seconda della specie, il substrato idoneo, che varia in funzione del regime alimentare della larva.

Il ciclo biologico (Fig. 1.11) può compiersi una, due o più volte all'anno, e viene rispettivamente definito ciclo univoltino, bivoltino o polivoltino. Le specie polivoltine sono spesso migratrici e le larve o le pupe riescono a sopravvivere all'inverno. Spesso anche le femmine superano l'inverno in luoghi riparati e possono volare nelle più miti giornate invernali di sole. Le specie univoltine, con una generazione a primavera, sono quelle più strettamente legate al territorio. Queste specie hanno larve che entrano in una lunga diapausa che inizia in estate e si protrae fino alla primavera dell'anno successivo. Il fatto di essere legate così strettamente all'ambiente le espone a stress ambientali, sottoponendole al rischio di estinzione, almeno locale. Le specie bivoltine, a seconda della longitudine, hanno una generazione in tarda primavera od inizio estate, e la seconda a fine estate-inizio autunno.

Il numero di uova deposte da una femmina può variare da un minimo di 100 per alcune specie del genere *Melanostoma* alle oltre 4500 di *Episyrphus balteatus*. Le specie con larve predatrici depongono poche uova alla volta su di uno stesso substrato per evitare che le larve entrino in competizione per il cibo. Generalmente le uova delle specie afidifaghe si schiudono dopo circa 5 giorni in relazione alle condizioni atmosferiche, e in funzione di temperatura e umidità: più questi due parametri sono alti, minore sarà il tempo d'incubazione. Va sottolineato che per molte specie di Sirfidi le conoscenze relative al comportamento di ovideposizione e di sviluppo larvale sono ancora molto lacunose: osservazioni di campo potrebbero fornire importanti informazioni necessarie per un quadro più preciso sulla biologia delle singole specie.

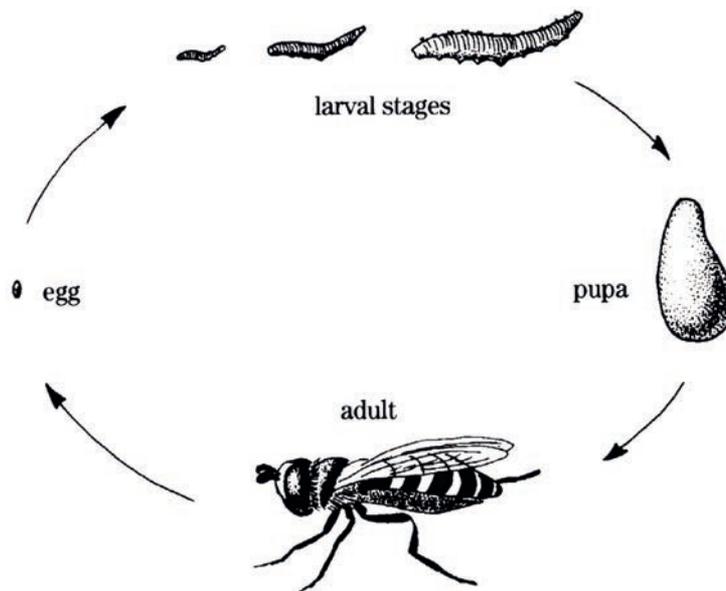


Figura 1.11 - Ciclo biologico di *Syrphus sp.*

## 1.3 Sistematica

### 1.3.1 Considerazioni generali

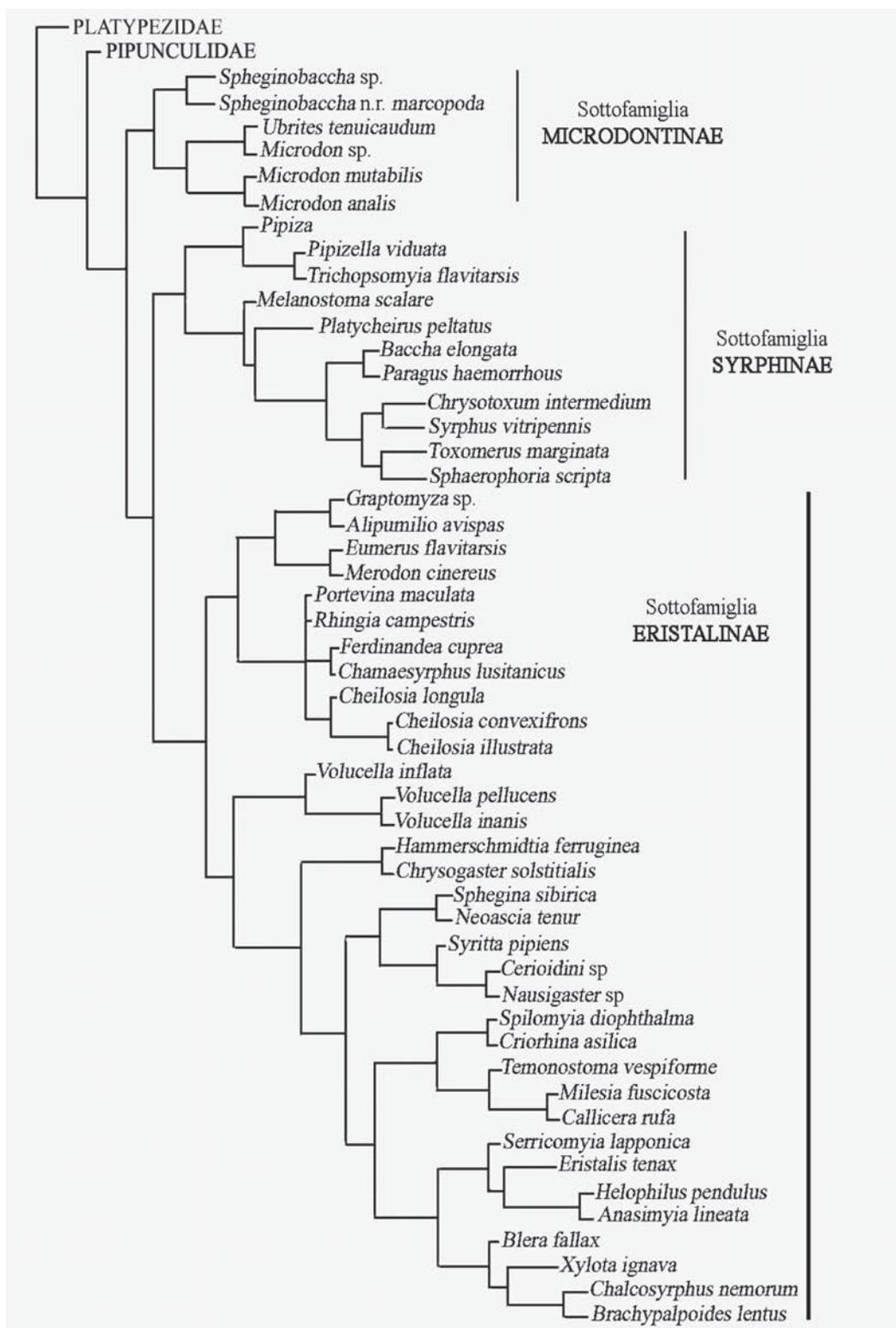
Nel 1886 il grande ditteroologo americano Samuel Wendell Williston scriveva nella sua “Synopsis of the North American Syrphidae”: “Mentre, come regola generale, i Sirfidi presentano eccellenti caratteri specifici, c’è una rimarchevole scarsità di caratteri generici o sopragenerici. La ricchezza in specie, le molte forme intermedie, l’assenza di variazioni ben definite, tutto tende a rendere la suddivisione della famiglia come eccezionalmente difficile da definire con chiarezza. Da questa fusione di generi, noi siamo spesso costretti a basare le nostre classificazioni su differenze che appaiono molto esigue”.

È stato necessario circa un secolo per superare gran parte delle difficoltà così ben sottolineate da Williston. Ad inizio Novecento, infatti, regnava una grande confusione su come suddividere i Sirfidi: generalmente gli autori tendevano a considerare un numero elevato di sottofamiglie evidenziando differenze abbastanza piccole tra le specie. Così, per esempio, Pius Sack nel “Die Fliegen der Paläarktischen Region” del 1932 riconosceva 14 sottofamiglie, ma abbiamo casi estremi come Tokuichi Shiraki che nella sua “Fauna Japonica” del 1968 considerava addirittura 21 sottofamiglie. Nel 1952 Rivenhall Goffe pubblica un articolo dal titolo: “An outline of a Revised Classification of the Syrphidae (Diptera) on Phylogenetic Lines” suggerendo di suddividere i Sirfidi in due sole sottofamiglie: Syrphinae e Milesiinae. Questa suddivisione rimane fondamentalmente invariata fino ai nostri giorni con la sola eccezione del genere *Microdon* ed affini, che Goffe considerava come appartenenti ai Milesiinae, ma che in realtà sono così differenti dagli altri Sirfidi da rendere necessaria la creazione di una terza sottofamiglia, quella dei Microdontinae. Altri autori, basandosi soprattutto su caratteri larvali, hanno proposto di introdurre i Microdontini nella sottofamiglia dei Syrphinae. Un altro caso eclatante è quello dei Pipizini, che presentano caratteri tipici dei Milesiinae negli adulti, ma sono più simili ai Syrphinae come morfologia larvale. Il risultato è che sono stati inseriti ora nell’una o nell’altra sottofamiglia a seconda che venga dato più peso ad uno stadio vitale piuttosto che ad un altro.

Recentemente un grande sforzo è stato compiuto per combinare insieme i caratteri morfologici dell’adulto e delle larve con caratteri derivanti dall’analisi molecolare. Questa ricerca ha portato all’elaborazione di un albero filogenetico che permette di risolvere molti dei punti critici, tra i quali i due sopracitati. Infatti è stata confermata la validità della suddivisione dei Sirfidi in tre sottofamiglie: Microdontinae, Syrphinae ed Eristalinae. La posizione dei Microdontinae è basale rispetto agli altri Sirfidi e considerarli una famiglia a sé stante oppure una sottofamiglia dipende da quanto peso

dare alle differenze esistenti. I Pipizini occupano una posizione basale all'interno dei Syrphinae, avvalorando quindi le conclusioni ottenute dall'analisi morfologica delle larve. Questo studio, infine, conferma l'ipotesi della monofilia degli Eristalinae, altro punto ampiamente dibattuto in passato.

Ben più complessa è invece la suddivisione delle singole sottofamiglie in tribù e sarebbe opportuno sviluppare ricerche specifiche all'interno delle singole sottofamiglie in modo da ampliare il numero di taxa considerati (Fig. 1.12).



**Figura 1.12** - Cladogramma che evidenzia i rapporti filogenetici tra alcuni generi di Sirfidi, realizzato unendo caratteri molecolari e morfologici, sia larvali che degli adulti (Ståhls et al., 2003)

## BOX 1 - BREVE STORIA DELLA SIRFIDOLOGIA ITALIANA

Nella seconda metà del Settecento, dopo la comparsa del “Sistema naturae” di Carlo Linneo che di fatto sancisce la nascita della tassonomia moderna, sul territorio italiano sono attivi alcuni naturalisti eclettici che si dedicano anche alla descrizione di specie di insetti, tra cui i Sirfidi. Meritano un cenno Giovanni Antonio Scopoli e Pietro Rossi. Il primo vive nell’Impero austro-ungarico dove ricopre diverse cattedre nelle Università di Pavia, Idria e Schemnitz. Autore di alcuni lavori entomologici, come *Entomologia carniola* (1763), descrive circa una decina di Sirfidi tra cui *Ferdinandea cuprea*, *Eristalis pertinax* ed *Eristalinus aeneus*. Rossi è toscano ed insegna all’Università di Pisa; in un primo momento è docente di Logica, successivamente di Scienze naturali, con l’obiettivo “che si occupi particolarmente dell’Insettologia”. La sua attenzione è concentrata sulla fauna toscana e *Merodon avidus*, *Caliprobola speciosa*, *Callicera aurata* sono alcuni dei Sirfidi da lui descritti.

Durante l’Ottocento l’accumularsi delle conoscenze entomologiche porta necessariamente alla specializzazione degli autori su uno o pochi ordini di insetti. È in questo periodo che, a livello europeo, fanno la loro comparsa alcuni grandi ditterologi come Johann Wilhelm Meigen, Pierre Justin Marie Macquart, André Jean Baptiste Robineau-Desvoidy. Tra questi occupa un posto di primo piano Camillo Rondani, entomologo di grande importanza per la conoscenza della sirfidologia italiana. Nella sua vita Rondani descrisse oltre 1000 specie di Ditteri e un centinaio di altri insetti: i Sirfidi da lui descritti, sia italiani che di altri paesi, sono circa 150. La sua attività entomologica è molto ampia: rivede per esempio tutta la classificazione dei Ditteri e molte delle famiglie da lui introdotte sono ad oggi ancora valide. Rondani cerca di approfondire anche le conoscenze ecologiche di molte specie descritte, intervenendo per esempio in argomenti tipici dell’entomologia agraria con una visione in molti casi moderna. Per esempio, sottolinea l’importanza dei nemici naturali nel controllo degli insetti dannosi, arrivando ad affermare che gli insetti di nuova introduzione potrebbero essere combattuti servendosi dei loro nemici naturali, provenienti dai paesi di origine; in questo modo intuisce in anticipo rispetto ai tempi il concetto di lotta biologica classica. Rondani inizia un progetto ambizioso che purtroppo rimarrà incompiuto, ossia quello di pubblicare un compendio dei Ditteri italiani, il *Dipterologiae italicae prodromus*, in lingua latina. Nel primo volume fornisce una panoramica generale delle famiglie e dei generi di Ditteri mentre il secondo volume è dedicato a Sirfidi, Oestridi e Conopidi. Pubblicato nel 1857, rappresenta l’unico libro specifico sui Sirfidi italiani. Considerando le attuali sinonimie, Rondani segnalò 238 specie per la fauna italiana. Grande fu il suo interesse per i Sirfidi ed infatti molte delle sue pubblicazioni iniziali sono dedicate a generi di questa famiglia: nel 1844 rivede il genere *Callicera*, nel 1845 *Chrysotoxum* e, sempre nello stesso anno, *Merodon*. Dedica due specie del genere *Sphiximorpha* alle due grandi passioni della sua vita, oltre ovviamente all’entomologia: *Sphiximorpha petronillae* è dedicata alla prima moglie, da lui molto amata; una seconda *Sphiximorpha* viene invece dedicata a Giuseppe Garibaldi. Infatti fu fervente sostenitore dell’unità d’Italia, tanto che dipinse personalmente su una parete della sua camera l’Italia da lui desiderata, ossia senza i confini dei vari regni e staterelli in cui era a quel tempo suddivisa.

Fatta eccezione per un breve periodo, Rondani non occupò mai cariche universitarie e rimase un insegnante di scuola superiore. Ciononostante la sua fama in Italia e all’estero lo portò in stretto contatto epistolare con molti entomologi, dai quali ricevette Ditteri da determinare che gli permisero di possedere una visione abbastanza dettagliata delle faune di gran parte dell’Italia. Tra i corrispondenti di Rondani si possono ricordare Eugenio Truqui, Vittorio Pecchioli, Giuseppe Mussino, Carlo Porro e molti altri.

Corrispondente importante di Rondani fu Achille Costa, direttore del Museo zoologico di Napoli dal 1861 al 1898, anno della sua morte. All’interno del Museo creò la collezione entomologica che porta oggi il suo nome. Costa raccolse molto nel Sud Italia, spostando poi la sua attenzione alla Sardegna, alla cui fauna dedicò alcuni lavori nel decennio 1880-1890. Entomologo eclettico descrisse molte nuove specie di insetti, tra cui 5 Sirfidi. Assistente di Costa fu Giuseppe Palma, anche lui molto interessato ai Ditteri: pubblicò tre note relative alla fauna del Sud Italia, descrivendo alcuni Sirfidi nuovi come *Merodon distinctus*.

Un cenno particolare merita Luigi Bellardi di Torino, corrispondente assiduo del Rondani, che raccolse molto materiale nel Piemonte fino ad arrivare ad una collezione che è stata recentemente studiata, rivelando oltre 250 specie di Sirfidi. Bellardi non fu solo un raccogliitore, ma un appassionato ditterologo, tanto che pubblicò a metà ottocento un Saggio di ditterologia messicana con la descrizione di 176 nuove specie di quel paese. Il materiale raccolto da Bellardi indusse nel 1890 Ermanno Giglio Tos, professore di Zoologia all’Università di Torino, a pubblicare una revisione del genere *Chrysotoxum*. In questo lavoro Giglio Tos descrive 15 nuovi taxa, ma probabilmente la mancanza di una collezione di riferimento più ampia portò l’autore a dare eccessiva importanza a differenze intraspecifiche; infatti quasi tutte le specie da lui descritte sono oggi considerate dei sinonimi. Alla morte di Giglio Tos, avvenuta nel 1926, viene invitato a ricoprire la vacante cattedra Mario Bezzi. Nato nel 1868 Bezzi è considerato un ditterologo di fama internazionale, probabilmente uno dei più famosi entomologi italiani. Autore

di oltre 200 pubblicazioni sui Ditteri descrisse oltre 1800 nuovi taxa. Bezzi fu un sistematico preciso e scrupoloso, ma seppe anche approfondire la biologia e l'ecologia di molte specie. Non a caso il suo lavoro più importante è considerato "Studi sulla ditterofauna nivale delle Alpi italiane", dove il Bezzi affrontò l'ecologia d'alta quota dei Ditteri in una visione completamente nuova.

Relativamente ai Sirfidi, Bezzi fu attivo su due linee: da un lato fu autore di molte pubblicazioni di faune locali, che hanno permesso di incrementare considerevolmente la fauna nota in Italia; dall'altro descrisse molte specie nuove provenienti da faune esotiche. Merita un cenno *The Syrphidae of the Ethiopian region*, pubblicato nel 1915 e basato sul materiale presente nel British Museum di Londra, il che dimostra la stima e la considerazione di cui godeva Bezzi. In qualità di insegnante di scuola superiore, Bezzi esercitò la sua professione in vari licei del territorio nazionale, in particolare di Macerata, Pavia, Torino e Sondrio. Per ognuno di questi luoghi pubblicò note sulle faune locali, frutto delle sue ricerche sul territorio. A queste va aggiunta la fauna del Trentino, terra di origine della sua famiglia: Mario Bezzi fu nipote di Ergisto Bezzi, considerato un eroe della patria, noto come uno dei "tre moschettieri", sempre al fianco di Garibaldi.

Fatta eccezione per Bezzi, lo studio dei Sirfidi riceve, a cavallo tra Ottocento e Novecento, scarsa attenzione; alcuni autori, come per esempio Adriano Garbini, Emilio Corti, Achille Griffini, Giacomo Cecconi, Francesco Minà Palumbo, Giuseppe Tuccimei, pubblicano elenchi di faune locali comprendenti alcune specie, ma si tratta di opere sporadiche e frammentarie, prodotte da naturalisti o entomologi interessati prevalentemente ad altri gruppi di insetti.

La lenta ma inesorabile disaffezione allo studio dei Sirfidi italiani diventa più evidente verso la metà del Novecento, quando praticamente non vengono pubblicati lavori su questo gruppo di insetti. Negli anni Sessanta la fauna italiana viene studiata principalmente da autori stranieri, ed in particolare olandesi come Volkert Van Der Goot e Johannes Lucas. Già nell'Ottocento alcuni autori d'oltralpe come Jacques Bigot o Victor von Röder descrivono nuove specie a partire da materiale italiano che hanno ricevuto in studio o in scambio; si tratta però di lavori non specifici sui Sirfidi. Per esempio nel 1860 Bigot pubblica un articolo sui Ditteri di Sicilia raccolti da Jean-Baptiste Eugène Bellier de La Chavignerie. Nel Novecento la maggior facilità di spostamento permette ad entomologi stranieri di raccogliere in Italia: il Museo di Amsterdam contiene una notevole quantità di materiale italiano che non può essere trascurato nello studio della nostra fauna. Grazie a queste spedizioni vengono alla luce alcuni lavori specifici sui Sirfidi Italiani; così per esempio nel 1960 Van Der Goot pubblica un lavoro sui Sirfidi delle Alpi, nel 1964 uno intitolato "*Syrphidae (Diptera) from Sicily*" e nel 1969 una breve nota sui Sirfidi dell'Abetina di Castiglione dei Pepoli (Bologna). Va sottolineato come questi lavori non contengano solo elenchi faunistici, ma anche descrizioni di nuove specie, come per esempio *Pipizella calabra* e *Eumerus etnensis*.

A partire dagli anni Ottanta si vanno moltiplicando le ricerche faunistiche in Italia grazie anche all'attività di entomologi locali, primo fra tutti Mauro Daccordi, importante specialista di Coleotteri Crisomelidi che ha anche il merito di far rinascere l'interesse nello studio dei Sirfidi italiani. Nel 1994 Henri Dirickx pubblica un lavoro sui Sirfidi della regione mediterranea, dove vengono riviste le segnalazioni bibliografiche. Un anno dopo Daccordi pubblica la Checklist delle specie italiane: in questo caso non si tratta solo di un elenco dei dati di letteratura, peraltro già disponibili grazie al lavoro di Dirickx, ma, attraverso la visione del materiale disponibile in diversi musei italiani e stranieri, Daccordi riporta segnalazioni precedentemente non pubblicate incrementando notevolmente il numero di Sirfidi noti nel territorio italiano. Con tale pubblicazione le specie di questi insetti salgono a 339 e rispetto al lavoro di Dirickx vi sono 125 nuove segnalazioni. L'incremento però non è omogeneo su tutto il territorio, ma riguarda prevalentemente il Nord Italia: ben 120 le nuove specie per quest'area, mentre solo 7 sono le nuove segnalazioni per la Sicilia e 2 per la Sardegna. Sia il lavoro di Dirickx che quello di Daccordi rappresentano un importante stimolo per implementare le ricerche faunistiche in Italia. A distanza di soli 6 anni viene pubblicata la revisione della checklist dei Sirfidi italiani, resasi necessaria sia per i molti cambiamenti nella nomenclatura, che per aggiornarla con le segnalazioni dell'ultimo decennio del Novecento.

Gli ultimi anni hanno visto un crescente interesse nello studio dei Sirfidi, grazie anche al loro importante utilizzo come bioindicatori. Le ricerche faunistiche si sono moltiplicate e sono incrementate notevolmente le nuove segnalazioni, grazie anche all'utilizzo di sistemi di raccolta più efficaci come le trappole Malaise e allo studio di aree poco esplorate come Sicilia e Sardegna.

Nel presente manuale viene proposto un ulteriore aggiornamento della checklist dei Sirfidi, che vede aumentare ancora le specie note per il territorio nazionale.

### 1.3.2 Suddivisione in taxa

Nella fauna mondiale sono note circa 6000 specie di Sirfidi suddivise in 188 generi. Per l'Europa sono conosciute 887 specie, però solo 717 di queste sono tassonomicamente stabili e riconosciute. I taxa rimanenti sono incerti e da convalidare. In Italia sono segnalate 536 specie, di cui 10 incerte. Di seguito (Tab. 1.1) viene proposta la classificazione dei Sirfidi che è stata adottata nel presente volume. Non sono inclusi generi esclusivi di faune non paleartiche che ad oggi creano ancora molti problemi a livello di sistematica, come per esempio *Spheginobaccha*.

Tabella 1.1 - Classificazione dei Sirfidi

SOTTOFAMIGLIA	TRIBÙ	GENERE
MICRODONTINAE	<b>Microdontini</b>	<i>Microdon</i>
SYRPHINAE	<b>Pipizini</b>	<i>Heringia, Pipiza, Pipizella, Trichopsomyia, Triglyphus</i>
	<b>Melanostomatini</b>	<i>Melanostoma, Platycheirus, Xanthandrus</i>
	<b>Bacchini</b>	<i>Baccha</i>
	<b>Syrphini</b>	<i>Chrysotoxum, Dasysyrphus, Didea, Doros, Epistrophe, Episyrphus, Eriozona, Eupeodes, Ischyrosyrphus, Leucozona, Melangyna, Meliscaeva, Parasyrphus, Pocota, Scaeva, Simosyrphus, Sphaerophoria, Syrphus, Xanthogramma</i>
	<b>Paragini</b>	<i>Paragus</i>
ERISTALINAE	<b>Eumerini</b>	<i>Eumerus, Merodon, Platynochaetus, Psilota</i>
	<b>Cheilosini</b>	<i>Callicera, Cheilosia, Chrysosyrphus, Ferdinanda, Pelecocera, Rhingia</i>
	<b>Volucellini</b>	<i>Volucella</i>
	<b>Chrysogastrini</b>	<i>Brachyopa, Chrysogaster, Hammerschmidtia, Lejogaster, Melanogaster, Myolepta, Neoascia, Orthonevra, Riponnensia, Sphegina</i>
	<b>Ceriodini</b>	<i>Ceriana, Sphiximorpha</i>
	<b>Psarini</b>	<i>Psarus</i>
	<b>Milesiini</b>	<i>Blera, Caliprobola, Criorhina, Lejota, Milesia, Sphecomyia, Spilomyia, Syritta, Temnostoma, Tropidia</i>
	<b>Eristaliini</b>	<i>Anasimyia, Eristalinus, Eristalis, Helophilous, Lejops, Mallota, Mesembrius, Myathropa, Parhelophilus</i>
	<b>Xylotini</b>	<i>Brachypalpoides, Brachypalpus, Chalcosyrphus, Xylota</i>
	<b>Sericomyiini</b>	<i>Arctophila, Sericomyia</i>

## BOX 2 - APPROCCI MOLECOLARI ALLA SISTEMATICA DEI SIRFIDI

(a cura di Antonio Masetti)

L'obiettivo della sistematica è lo studio della diversità degli esseri viventi e delle relazioni che intercorrono tra loro. Di conseguenza non sorprende che le enormi applicazioni sistematiche delle analisi a livello molecolare siano state riconosciute fin dai primi pionieristici lavori condotti oltre 40 anni fa. Tuttavia, gli studi molecolari sono filtrati largamente nell'entomologia solo sul finire degli anni Novanta del secolo scorso, quando la messa a punto della PCR (Polymerase chain reaction) e lo sviluppo delle tecnologie per il sequenziamento automatico hanno reso accessibile lo studio diretto delle sequenze di DNA. Parallelamente alle tecnologie molecolari e alla diffusione di computer sempre più potenti, sono stati sviluppati anche metodi matematico-statistici adeguati all'elaborazione dei dati di sequenza (Maximum parsimony, Maximum likelihood, Bootstrap, statistiche Bayesiane, ecc.). Oggi, il sequenziamento del DNA è diventato uno strumento relativamente comune per lo studio di filogenesi e tassonomia degli insetti e le pubblicazioni in tali ambiti includono sempre più spesso almeno una parte molecolare. La sempre maggiore diffusione di queste metodologie ha dato vita ad un acceso dibattito sull'importanza relativa di dati molecolari e morfologici nella tassonomia e nella sistematica dei viventi, soprattutto quando vi è incongruenza tra i risultati dei due approcci. In realtà la questione non deve essere posta in termini conflittuali, o molecolare o morfologico; al contrario l'integrazione di entrambi i metodi dovrebbe garantire i risultati più attendibili. Recentemente è stato proposto il termine di tassonomia integrativa (integrative taxonomy) per indicare un approccio multidisciplinare alla classificazione che tiene in considerazione le osservazioni morfologiche, i dati molecolari, ma anche informazioni su biochimica, ecologia e zoogeografia degli organismi. I Sirfidi sono tra le famiglie meglio conosciute non solo tra i Ditteri, ma tra gli insetti in generale e, anche in ambito molecolare, sono stati oggetto di un numero relativamente elevato di studi. Analogamente a quanto osservato con la maggior parte degli organismi, anche per i Sirfidi le analisi genotipiche hanno solo parzialmente supportato le ipotesi dedotte su base morfologica. Le analisi della diversità molecolare focalizzate sui generi *Cheilosia*, *Chrysotoxum*, *Eristalinus*, *Merodon* e *Paragus* hanno mostrato spesso incongruenze e ambiguità, in particolare se rapportate alla tradizionale classificazione morfologica. In alcuni casi sono state rivelate tali diversità nelle sequenze nucleotidiche da postulare l'esistenza di complessi di specie morfologicamente criptiche. Tuttavia, in altri casi, a differenze morfologiche evidenti non sono corrisposte variazioni genotipiche sufficienti a giustificare la separazione dei taxa in questione.

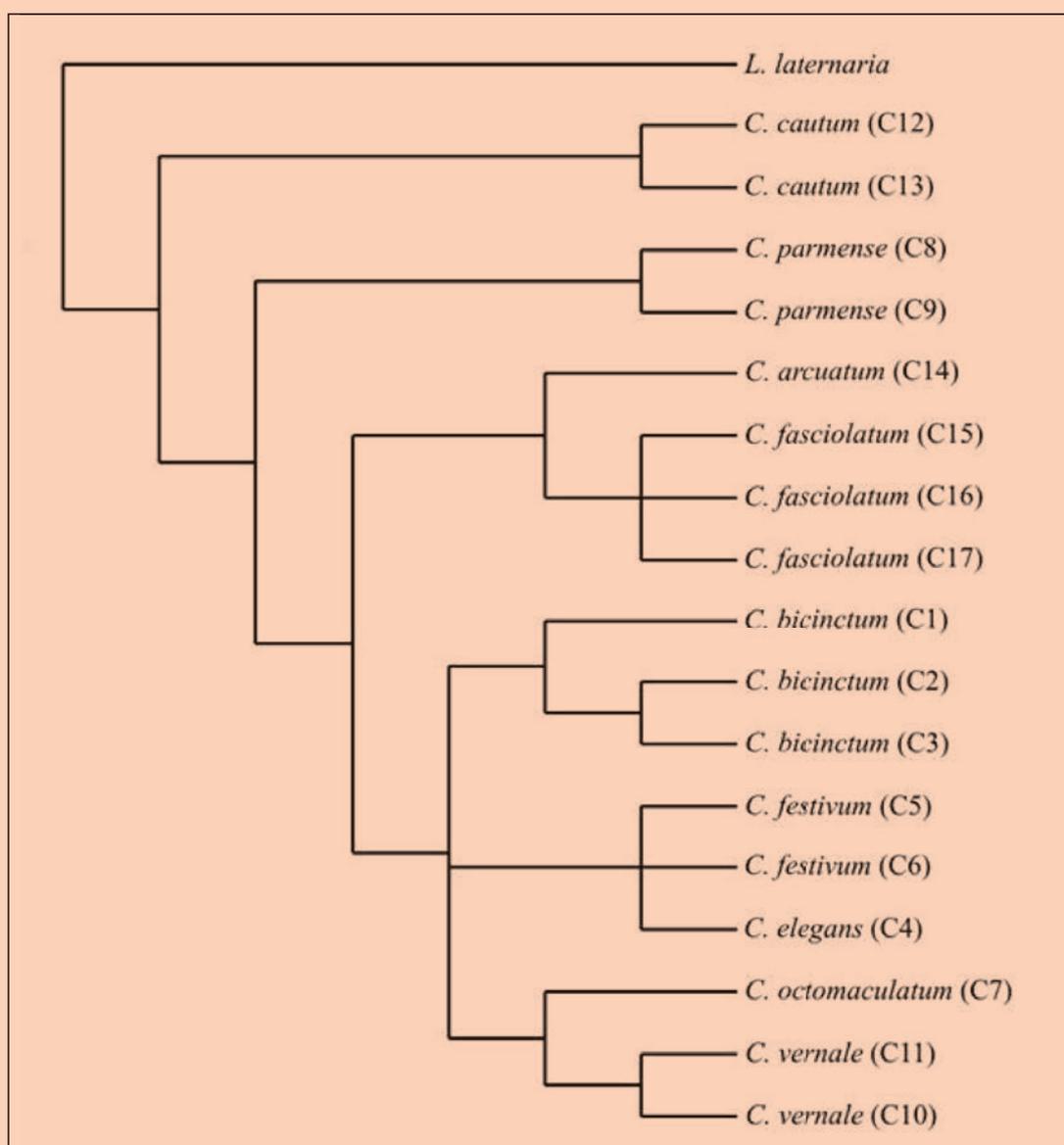
L'esempio riportato in Fig. 1.13 si riferisce a uno studio di specie del genere *Chrysotoxum*, che al momento attuale risulta il primo studio sui Sirfidi eseguito in Italia mediante un approccio molecolare. Le specie sono state confrontate sulla base di una sequenza nucleotidica mitocondriale che copre la parte finale del *locus* della prima subunità della citocromo ossidasi (COI), il tRNA per la leucina (tRNA<sup>Leu</sup>) e quasi tutta la regione della seconda subunità della citocromo ossidasi (COII). In seguito a verifica dell'omologia nelle sequenze analizzate gli autori hanno messo in discussione la separazione morfologica tra *Chrysotoxum elegans* e *Chrysotoxum festivum*. Analizzando regioni molto variabili, come ad esempio il DNA satellite, è possibile studiare la struttura genetica di specie, razze geografiche e popolazioni. Questo può avere grande importanza a fini conservazionistici perché è possibile riconoscere le popolazioni che rimangono geneticamente isolate (grado di endemismo genetico) e quindi vanno incontro a rischi maggiori di estinzione.

### L'identificazione molecolare: che specie è?

I marcatori molecolari possono essere di grande aiuto anche per cercare una risposta alla domanda "di che specie si tratta?". L'identificazione su pura base morfologica può essere, infatti, molto complicata, se non del tutto impossibile, nel caso di stadi giovanili, esemplari non perfettamente conservati o di sesso (in genere quello femminile) in cui l'analisi dei genitali non è discriminante. Una volta trovati caratteri molecolari tipici di una specie (o qualche altra entità tassonomica) si possono mettere a punto test di routine (SNP, Single-nucleotide polymorphism; AFLP, Amplified fragment length polymorphism; PCR-RFLP, Restriction fragment length polymorphism; multiplex PCR) mirati a evidenziare le forme alternative di questi caratteri. Un'altra possibilità per l'identificazione è il DNA barcoding. In sostanza, si tratta di sequenziare negli esemplari ignoti una regione precisa del DNA: per gli animali in genere, e anche nel caso dei Sirfidi, la regione mitocondriale per la prima subunità della citocromo-b ossidasi (COI). Poi si confrontano le sequenze con quelle depositate in database consultabili on-line e in base al livello di omologia si ottiene l'identità del campione. In questo modo, anche ricercatori non esperti nella tassonomia di questa famiglia, possono arrivare all'identificazione di esemplari complicati. È evidente che il metodo funziona solo per le specie di

cui è già nota la sequenza della COI. Al momento della stesura di questo testo, non più di 500 specie di Sirfidi possono essere identificate in questo modo.

In conclusione, i Sirfidi sono tra gli insetti meglio conosciuti dal punto di vista molecolare. Ciò nonostante le informazioni molecolari sono ancora da considerarsi piuttosto frammentarie poiché solo una frazione delle oltre 6000 specie descritte su base morfologica è stata caratterizzata adeguatamente anche a livello genotipico. Soprattutto ai livelli tassonomici più bassi, molte relazioni restano oscure e le incongruenze con gli studi morfologici sono al momento difficilmente interpretabili. Se da un lato il quadro delle ricerche molecolari è lacunoso a causa del limitato campione di taxa preso in esame, dall'altro è piuttosto omogeneo per quanto riguarda i marcatori esaminati. In sostanza, in quasi tutti i gruppi, sono state analizzate invariabilmente le sequenze di COI, 28S e ITS2 (queste ultimi due sono tratti presenti nel DNA ribosomiale) che si sono rivelate piuttosto utili a diversi ranghi tassonomici (Tab. 1.2). Per l'estensione degli studi molecolari a taxa ancora scarsamente caratterizzati, è da raccomandare l'analisi degli stessi marcatori. In questo modo è possibile massimizzare la compatibilità dei nuovi studi con quelli già esistenti e inserire i nuovi dati nell'ambito del quadro generale delle conoscenze molecolari sui Sirfidi.



**Figura 1.13** - Esempio di albero filogenetico che ricostruisce le relazioni tra diverse specie italiane del genere *Chrysotoxum*. Le sigle C1, C2, ecc. indicano gli aplotipi, cioè individui della stessa specie (Masetti et al. 2006, modificato)

**Tabella 1.2** - Regioni sequenziate con maggiore frequenza negli studi molecolari sui Sirfidi. Dati ricavati dal database di Genbank, interrogato utilizzando *Syrphidae* come parola chiave

<b>Regione</b>	<b>Numero di sequenze nel database</b>	<b>Genoma</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Utilizzo</b>
COI	963	Mitocondriale	Regione codificante per la subunità 1 della citocromo-b ossidasi	Relazioni tra specie e generi DNA barcoding
28S	480	Nucleare	Regione trascritta del cluster di rDNA che va a formare la subunità maggiore dei ribosomi citoplasmatici	Relazioni tra specie e tra generi
18S	180	Nucleare	Regione trascritta del cluster di rDNA che va a formare la subunità minore dei ribosomi citoplasmatici	Relazioni tra famiglie
IST2	130	Nucleare	Regione spaziatrice trascritta che nel cluster di rDNA si trova tra RNA 5,8 S e RNA 28 S	Relazioni intraspecifiche, razze geografiche, struttura genetica di una popolazione
16S	52	Mitocondriale	Regione trascritta che va a formare la subunità maggiore dei ribosomi mitocondriali	Relazioni tra famiglie
12S	45	Mitocondriale	Regione trascritta che va a formare la subunità piccola dei ribosomi mitocondriali	Relazioni tra specie e tra generi
COII	31	Mitocondriale	Regione codificante per la subunità 2 della citocromo-b ossidasi	Relazioni tra specie e generi

## 2. METODI DI CAMPIONAMENTO, PREPARAZIONE E CONSERVAZIONE

### 2.1 Metodologie di campionamento

Il campionamento, in entomologia, è una procedura che permette di ottenere stime delle popolazioni di insetti o informazioni sulla loro presenza (Fig. 2.1). Esso deve tenere conto del contesto specifico in cui si opera, in riferimento agli obiettivi dello studio. Ad esempio in un'azienda agraria la stima delle popolazioni di insetti è finalizzata sempre a una decisione operativa: intervenire o meno con un insetticida, oppure continuare il campionamento o interromperlo. In tutti questi casi le decisioni operative sono subordinate alla presenza e/o densità degli ausiliari, Sirfidi compresi, che impattando sulle popolazioni degli insetti dannosi possono spostare gli equilibri e rendere non necessari trattamenti chimici. Per questi motivi, nei moderni disciplinari di produzione integrata, le soglie economiche riferite agli insetti dannosi sono quasi sempre rapportate a livelli di densità o presenza degli insetti utili (per esempio: rapporto preda/predatore, densità media insetti utili).

Poiché i Sirfidi giocano un ruolo chiave negli equilibri demografici di molti insetti dannosi risulterà basilare ottenere informazioni relative a questi ausiliari, e precisamente: le specie presenti in azienda; i periodi di presenza delle larve e le loro densità relative; il potenziale delle specie più abbondanti nella limitazione di afidi dannosi; i metodi e gli accorgimenti per valorizzare le specie utili nella lotta biologica. Ricordando che circa un terzo delle specie di Sirfidi è costituito da predatori, si può capire come l'applicazione di un corretto campionamento sia basilare per caratterizzare gli equilibri biocenotici che coinvolgono questi ausiliari negli agroecosistemi.

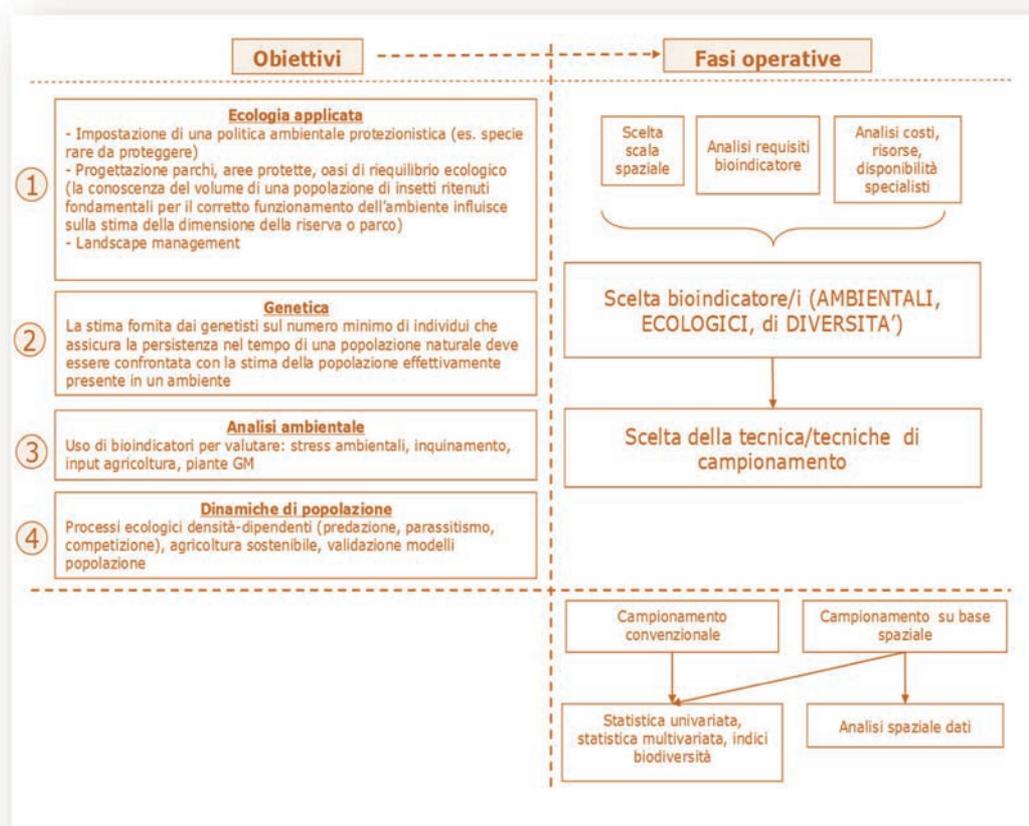


Figura 2.1 - Obiettivi del campionamento degli insetti bioindicatori nelle varie discipline e relative fasi operative

Nell'ecologia applicata conoscere la densità di popolazione di una specie, o la sua rarità, può essere importante per l'impostazione di una politica ambientale protezionistica nella gestione di riserve, parchi e foreste. Dobbiamo ricordare, infatti, che la conoscenza della densità di popolazione di insetti ritenuti fondamentali per l'equilibrio dell'ambiente influisce sulla stima della dimensione della riserva o parco.

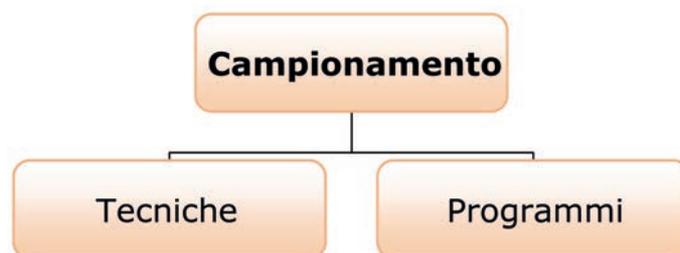
Utilizzando i Sirfidi come bioindicatori è possibile ottenere matrici di dati che consentono di caratterizzare l'ambiente studiato e offrire chiavi di intervento e gestione (v. par. 5.2). Anche in questo caso, l'impostazione di un corretto campionamento e l'utilizzo delle tecniche appropriate sono fondamentali per ottenere stime attendibili. Altri settori d'indagine, come ad esempio la faunistica, possono prevedere studi che si prefiggono di stilare le liste delle specie presenti in un certo ambiente e le loro abbondanze relative, contribuendo all'aggiornamento di banche dati. Tutti gli esempi mostrano come le risposte a questi obiettivi non possano prescindere dall'applicazione di un corretto campionamento.

Un problema molto pratico, che spesso si deve affrontare nel campionamento in entomologia applicata, è il compromesso fra la precisione del metodo e il suo costo. Infatti, in generale le tecniche di campionamento più precise sono molto costose e difficili da realizzare; altre tecniche più semplici e rapide sono del resto spesso qualitative (cioè sono adatte a segnalare la presenza di una specie), ma scarsamente quantitative (cioè mal si prestano per stimare la densità di popolazione di una specie).

Va subito chiarito che non esistono tecniche di campionamento "universali"; ad esempio tecniche molto efficienti per segnalare la presenza di una specie possono risultare scarsamente quantitative (come nel caso del retino entomologico). Per un gruppo di insetti come i Sirfidi vanno distinte le tecniche che permettono di campionare/raccogliere gli adulti, da quelle finalizzate allo studio e raccolta degli stadi giovanili (uova, larve e pupe).

In questo contesto è utile ricordare il significato di monitoraggio, spesso utilizzato in modo improprio. Il monitoraggio è infatti una serie di rilevamenti che hanno lo scopo di individuare lo scostamento di una condizione rispetto a quella considerata come riferimento. Per esempio in campo ambientale si può parlare di monitoraggio quando si effettuano dei campionamenti per valutare le condizioni di un ecosistema, individuando eventuali fattori di disturbo che determinano un deterioramento rispetto alla situazione ritenuta ottimale.

Da un punto di vista pratico è importante distinguere le tecniche di campionamento dai programmi di campionamento (Fig. 2.2). Le tecniche di campionamento sono definite come i metodi usati per raccogliere informazioni da unità di campionamento (per esempio: parcelle di terreno, habitat) e riguardano l'attrezzatura, l'equipaggiamento e il modo in cui il rilievo è effettuato.



**Figura 2.2** - Schema di suddivisione del campionamento

I programmi di campionamento sono le procedure per eseguire e applicare le tecniche di campionamento. Esse devono definire: come estrarre un campione; la dimensione dell'unità di campionamento (unità spaziali come volume o area, oppure unità di habitat o di vegetazione come foglia, culmo, ramo, branca, pianta intera, vegetazione); il numero delle trappole da usare; il numero di rilievi (campioni) da eseguire; il momento per eseguire il campionamento; i transesti su cui impostare i rilievi.

Abbiamo inoltre tecniche di campionamento definite distruttive e altre non distruttive. Le prime sono molto accurate poiché gli insetti hanno meno *chance* per sfuggire durante il conteggio; esse

non prevedono però il ricampionamento sulla stessa unità di area o di pianta (per esempio, raccolta di piante o parti di piante per campionare le larve). Queste tecniche sono utili per campionare un elevato numero di piante in condizioni di alta uniformità (foresta, certe colture come mais e frumento) ma possono costituire un problema se abbiamo a che fare con un limitato numero di piante o una coltura particolarmente pregiata. Le tecniche non distruttive consentono di eseguire un ricampionamento o un programma di campionamento nel tempo sulle stesse unità, sono più rapide e creano meno disturbo. Esempi sono le osservazioni visive nell'habitat prescelto senza raccolta del materiale vegetale, utilizzate per campionare le larve dei Sirfidi in ambiente agrario.

Una distinzione fondamentale è fra tecniche di campionamento che consentono stime assolute e relative. Mentre le prime danno luogo a vere e proprie stime della popolazione in termini di densità per unità spaziali e/o habitat (ad esempio numero di larve di Sirfidi per metro quadrato o per pianta), le seconde conducono a stime nelle quali la popolazione viene quantificata senza rapporto a unità spaziali (per esempio, Sirfidi catturati con retino o con trappola).

Le stime relative devono essere elaborate con attenzione e prudenza, perché se da una parte forniscono dati qualitativi molto attendibili, dall'altra possono non essere appropriate per analisi statistiche quantitative o per il calcolo di indici di diversità. Stime relative si ottengono campionando gli adulti di Sirfidi con trappole o con retino; queste stime possono fornire indicazioni sulle specie in esame (per esempio, presenza di una specie in un sito, abbondanze relative delle specie raccolte, rarità di una specie), mentre non forniscono indicazioni sulla densità in termini assoluti della popolazione di una specie (per esempio, la densità di popolazione di una specie in un areale). Tra le tecniche di campionamento disponibili per i Sirfidi, le trappole a emergenza forniscono stime assolute. Un altro caso di stima assoluta è il campionamento diretto (visivo) di larve sulla vegetazione, che può permettere di calcolare le densità di larve per metro quadrato o per indice di vegetazione (per esempio, larve per foglia, larve per pianta).

Lo schema presentato in Fig. 2.3 sintetizza l'iter metodologico che porta, partendo da una tecnica di campionamento, ai parametri statistici che consentono le stime della popolazione di un insetto.

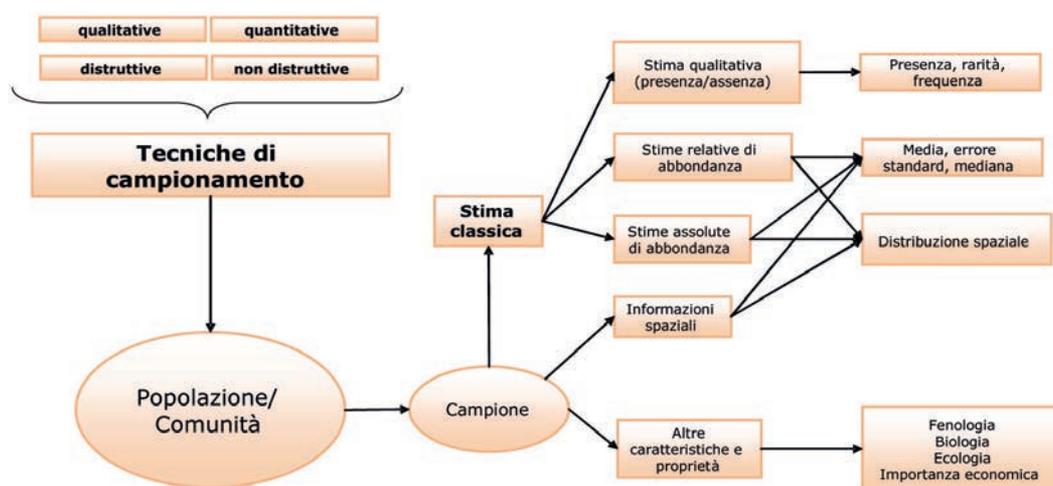


Figura 2.3 - Sintesi delle procedure da eseguire nel campionamento e diversi tipi di stime possibili

## 2.2 Campionamento degli adulti

Gli adulti dei Sirfidi sono generalmente molto mobili, anche se questa caratteristica dipende dalla specie in esame e non può essere generalizzata in senso stretto. Infatti, a fronte di specie migratrici, vi sono altre entità stanziali, caratterizzate da voli bassi e radenti la vegetazione (per esempio, *Pipizella* e *Microdon*). In ogni caso, a parte le eccezioni, molti Sirfidi sono caratterizzati da elevata

---

mobilità, tanto che alcune specie migrano e compiono movimenti di massa in certi periodi. Queste caratteristiche devono essere sempre tenute in considerazione nei campionamenti che hanno lo scopo di raccogliere gli adulti.

Diverse tecniche sono disponibili per il campionamento degli adulti, ognuna caratterizzata da diversi costi, precisione e praticità: il retino entomologico, le osservazioni visive su transetti e vari tipi di trappole. In ogni caso, fermo restando che non esiste una tecnica di campionamento universale, vi sono alcuni metodi che sono stati considerati standard per il campionamento degli adulti (come le trappole Malaise, proposte quale metodo principale di campionamento per l'applicazione di *Syrph the net*).

È stato dimostrato come le diverse tecniche di campionamento siano integrabili e complementari le une con le altre, perché gli svantaggi che caratterizzano una certa tecnica sono compensate dai vantaggi di un'altra. Ad esempio è stato visto come le trappole Malaise, generalmente molto efficienti nel campionare gli adulti dei Sirfidi, tendano a sottostimare alcune specie saprofitiche come *Eristalis tenax*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalinus aeneus*, *Eristalinus sepulchralis*, che risultano campionate con maggiore efficienza con retino o trappole cromotattiche (per esempio piatti gialli con colla). In conclusione, anche se la scelta della tecnica per campionare gli adulti deve tenere conto di una moltitudine di aspetti (costi, risorse, scala spaziale dell'ambiente da campionare, tipo di habitat), è sempre consigliabile utilizzare più di un metodo per avere maggior precisione e affidabilità nel campionamento.

#### *Osservazioni visive su transetti*

Si tratta di rilevamenti a vista da parte di un osservatore che cammina all'interno di un habitat (per esempio coltura, margini campi, siepi, prati, fioriture), contando nell'unità di tempo i Sirfidi che riesce a vedere. Tali osservazioni permettono di ottenere stime relative di densità. Un perfezionamento di questo metodo è il censimento mediante camminamento o *belt method*, che consiste nel camminare lungo un transetto rettilineo di misure definite, a velocità costante prefissata, e conteggiare il numero di organismi visti, insieme ad altre variabili connesse a tale tipo di osservazioni. Questo modello di campionamento si è dimostrato molto utile per una rapida stima delle popolazioni di Apoidei e Lepidotteri in diverse comunità vegetali (coltura, prati, fossi), ma può essere adottato anche per i Sirfidi. Alcuni autori sostengono, a questo proposito, che il conteggio dovrebbe avvenire mediante uno spostamento a piedi di circa 10 m al minuto, osservando gli insetti sui fiori in una striscia di 200x1 m (la stima viene standardizzata come numero di insetti per m<sup>2</sup>). Il tempo richiesto per tale campionamento sarebbe di circa 15 minuti e, per ambienti relativamente piccoli, sarebbero sufficienti da uno a tre passaggi, eseguiti nelle ore calde della giornata (dalle dieci alle sedici) con temperatura minima di 20 °C. In colture o ambienti molto vasti, sono consigliati un campionamento sul margine e uno sulla parte centrale di un appezzamento. Per Sirfidi di semplice e rapida identificazione può essere sufficiente l'osservazione diretta, mentre gruppi più problematici (come *Cheilosia*, *Pipizella*, *Paragus*, *Chrysogastrini*) richiedono anche la cattura con retino degli esemplari e l'identificazione al microscopio, eventualmente previa estrazione dei genitali maschili. In ambiente agrario, i Sirfidi predatori sono in ogni caso facilmente riconoscibili da quelli appartenenti ad altre categorie trofiche.

Un esempio di applicazione di transetti su scala di paesaggio proviene da uno studio pubblicato da Ssymank nel 2002 relativo ai Sirfidi nella valle del fiume Strom (Germania). Per tale ricerca sono state impostate griglie di unità elementari di 100x100 m<sup>2</sup>, su 2 transetti di 400x500 m, che rappresentavano altrettanti paesaggi. I campionamenti prevedevano osservazioni di 15 minuti in ogni unità elementare e la raccolta dei Sirfidi per l'identificazione. Appare evidente da questo esempio come il metodo dei transetti, eventualmente abbinato a una grigliatura dell'area da campionare, debba essere impostato in funzione dell'ambiente da monitorare e delle risorse disponibili.

#### *Retino entomologico*

È una tecnica molto usata dai sirfidologi e rappresenta il campionamento per antonomasia degli insetti, usato universalmente. Il retino (Fig. 2.4) non consente stime assolute e la raccolta è molto influenzata dalle condizioni climatiche e dall'abilità del raccoglitore: per questi motivi produce spesso dati soggettivi, a volte di problematica elaborazione. Tende, infatti, a sovrastimare le specie

---

rare se il raccoglitore è particolarmente abile nel trovarle e raccoglierle. È comunque una tecnica molto efficace per valutare la presenza/assenza di specie in certi habitat o siti e quindi è importante per stilare liste faunistiche di insetti. Per queste caratteristiche, il retino entomologico è considerato un'integrazione ad altri tipi di trappole, che consentono campionamenti più standardizzati (v. parte seguente). È molto adatto anche per redigere liste di specie nel caso di risorse limitate, in habitat che consentano al raccoglitore di perlustrare e ispezionare un'area di raccolta.

Una variante del retino entomologico è il retino da sfalcio, anche se quest'ultimo non è molto adatto per campionare gli adulti dei Sirfidi. Il retino da sfalcio può essere comunque utilizzato in certi casi, come il campionamento di cotichi erbosi, dei margini dei campi, di piante erbacee o di certe colture (per esempio, erba medica, frumento). Il retino da sfalcio va applicato su piante asciutte e viene solitamente standardizzato come numero di colpi (sfalci) su unità di superficie o di tempo.



**Figura 2.4** - Carolina Burgio con Retino entomologico

### *Trappole Malaise*

Sono costituite da una struttura in maglia fine (che ricorda una tenda da campeggio) con aperture laterali che consentono l'entrata degli insetti, i quali vengono convogliati e raccolti in un barattolo contenente alcol a 70° (Fig. 2.5). Sono quindi adatte per insetti mobili che una volta entrati nella "tenda" volino verso l'alto, come Ditteri, Imenotteri, Lepidotteri e Neurotteri, per citare solamente i più comuni. Studi recenti ne segnalano l'utilità anche nel caso dei Coleotteri. Consentono comunque di catturare moltissimi altri gruppi di insetti volatori e quindi richiedono molto tempo per lo smistamento.

Questa trappola è stata proposta come tecnica standard per campionare i Sirfidi in analisi ambientali (come per *Syrph the net*).

È molto importante posizionare la trappola vicino a punti di passaggio degli adulti; nel caso di habitat eterogenei, buoni risultati si ottengono piantando le Malaise vicino a fossi e siepi, evitando luoghi chiusi. È preferibile che la trappola sia parzialmente ombreggiata, soprattutto in ambienti agrari, ma questo ovviamente dipende dal tipo di habitat studiato. Il barattolo contenente gli esemplari catturati va sostituito possibilmente ogni 2-3 settimane o meno nei periodi caldi per evitare fenomeni di marcescenza e deterioramento del materiale raccolto. Le trappole Malaise non consentono stime assolute di densità, ciò nonostante sono molto efficaci per studi faunistici, per campionamenti di tipo qualitativo, per indagini sulla fenologia di specie e per compilare liste di specie in analisi ambientali. Queste trappole sono relativamente costose e possono essere distrutte da animali o vandali. Il loro elevato costo e i lunghi tempi per lo smistamento del materiale raccolto riducono spesso la possibilità di un numero elevato di ripetizioni, necessarie per un'applicazione rigorosa di tecniche statistiche.



Figure 2.5 - Trappola Malaise

### *Trappole cromotattiche*

Gli adulti di Sirfidi sono particolarmente attratti dai colori giallo e bianco; questa caratteristica può essere sfruttata per catturare e raccogliere molte specie. Le trappole cromotattiche (cromotropiche o cromoattrattive per alcuni autori) risultano economiche, di facile utilizzo e molto pratiche, anche se richiedono frequenti campionamenti per raccogliere il materiale ed evitare il loro deterioramento. Va ricordato che queste trappole sono selettive, nel senso che tendono ad attrarre soprattutto femmine in cerca di alimento, e quindi possono fornire un quadro distorto del popolamento reale di una data area.

Possono essere usati classici piatti gialli da picnic impregnati di colla o spray vischiosi, oppure trappole in materiale plastico usate in agricoltura per i Lepidotteri, opportunamente modificate. Da ricordare che, a fronte delle molteplici tipologie che possono essere usate, l'aspetto fondamentale della trappola è il colore (lunghezza d'onda).

Nel caso dei piatti di plastica, questi vengono posizionati su di un palo, a circa 1,2-1,5 m dal terreno (Fig. 2.6). Gli adulti catturati vengono estratti in laboratorio, usando solventi come l'esano o lo xilolo. Questa operazione va però effettuata sotto cappa in quanto trattasi di solventi pericolosi per la salute. L'estrazione dell'esemplare è la parte più dispendiosa in termini di tempo ed inoltre il materiale così ottenuto tende a rovinarsi, con conseguente difficoltà nell'identificazione delle specie più critiche.

Le trappole cromotattiche ad acqua (Fig. 2.7) consistono in bacinelle riempite d'acqua e tensioattivi (per esempio detergenti), che vengono posizionate all'altezza delle piante su supporti o piedistalli, o appoggiate direttamente al terreno. Sono simili alle trappole a colla; presentano gli stessi vantaggi fornendo materiale meglio conservato e vengono usate da diversi sirfidologi per la loro praticità. Tuttavia, rispetto alle trappole a colla, sono meno efficaci in quanto molti insetti si possono appoggiare al bordo e poi rimettersi in volo senza venire trattenuti; inoltre, il liquido si può asciugare con facilità per cui sono necessarie generalmente visite più frequenti. Consentono di impostare, per la loro economicità, molte repliche. Possono essere installate a "griglia", o a diverse distanze da punti o aree sottoposte a studio (per esempio, a diverse distanze da margini, siepi e strisce di nettariifere). È però importante ricordare che queste trappole sono selettive e non forniscono un quadro preciso del reale popolamento di Sirfidi.



**Figura 2.6** - *Trappole cromotattiche con colla*



**Figura 2.7** - *Trappola cromotattica con acqua e un tensioattivo*

### **2.3 Campionamento degli stadi giovanili**

Il campionamento degli stadi giovanili viene eseguito ricercando e raccogliendo uova, larve e pupe negli habitat prescelti. Questo tipo di campionamento è più problematico rispetto a quelli precedentemente visti, poiché nel caso in esame non esistono attrezzature standard, come ad esempio i vari tipi di trappole che si usano per gli adulti. Un'eccezione è costituita dallo studio di larve saprofitiche acquatiche, per le quali è possibile utilizzare campionatori che si utilizzano per la raccolta delle larve di zanzare.

Gli stadi giovanili dei Sirfidi possono essere campionati e raccolti mediante ispezione visiva di piante o parti di piante. Da ricordare che le larve dei Sirfidi predatori hanno attività prevalentemente notturna, e che un campionamento eseguito durante il giorno può sottostimarne inevitabilmente le popolazioni. In certi casi (come per le piante erbacee) si provvede alla raccolta di piante, e al successivo esame in laboratorio degli stadi giovanili presenti. Questa tecnica può essere applicata anche su certe colture agrarie (per esempio frumento, erba medica). Per altre colture (come i fruttiferi) la raccolta di materiale vegetale va eseguita con cura o effettuata in certi casi specifici, per non compromettere la funzionalità delle piante. Nel caso di habitat particolari (per esempio, il campionamento di larve saproxiliche nel legno) è necessario ispezionare alberi, ceppi e legno morto, ricercando con cura il materiale nell'ambiente di sviluppo.

#### *Trappole a emergenza*

Le trappole a emergenza (Fig. 2.8) costituiscono una tecnica molto particolare, in quanto consentono di campionare quantitativamente gli stadi giovanili, anche se raccolgono gli adulti, che sfarfallano dalle parcelle su cui sono poste la trappole. Consistono in una sorta di gabbia in rete a maglia fine, che copre una porzione di terreno o coltura. Gli adulti che sfarfallano dal terreno, o dalle piante racchiuse dalla protezione, vengono catturati in una bottiglia contenente alcol 70°. Questo tipo di campionamento è molto preciso e, se ben eseguito, consente stime assolute di densità (per esempio, Sirfidi per metro quadrato). Per contro, questa tecnica necessita di diverse repliche, per ovviare alla distribuzione spaziale tendenzialmente aggregata delle larve di Sirfidi. I costi, comprensivi dei materiali e dei campionamenti, sono quindi abbastanza elevati. A questi vincoli si aggiunge l'esigenza di spostare periodicamente le trappole sull'area da campionare, in quanto il popolamento all'interno della trappola si esaurisce con gli sfarfallamenti degli adulti. Tutte queste limitazioni (numero elevato di repliche, costi elevati, dispendio di tempo) rendono tale tecnica utilizzabile in progetti di ricerca, mentre è meno adatta per monitoraggi di routine. Per migliorare la praticità di questo metodo sarebbe necessaria una taratura con altri metodi di campionamento (retino, trappole, ecc.).



**Figura 2.8** - *Tipo di trappola a emergenza*

## **2.4 Metodi di preparazione e conservazione**

Uno degli aspetti più importanti dell'attività di entomologo, al quale si presta a torto poca attenzione, è la corretta gestione delle collezioni, che sono facilmente deperibili nel tempo e soggette ad attacchi di muffe e altri insetti. È per questi motivi che nel corso degli anni si sono sviluppate

diverse metodologie di preparazione e conservazione che ricorrono spesso all'utilizzo di diversi prodotti chimici. I conservatori e anche i collezionisti hanno un ruolo estremamente importante, che è quello di mantenere al meglio le collezioni preservandole nel tempo perché esse sono un patrimonio di incalcolabile valore scientifico. È anche importante ricordare che le collezioni personali di amatori e collezionisti sono tali per un certo periodo; infatti, una volta acquistate da istituzioni pubbliche, diventeranno un patrimonio inestimabile per tutti, contribuendo così ad un ulteriore arricchimento scientifico.

Dai concetti espressi sopra deve nascere un ulteriore senso di responsabilità che porti ad una maggiore attenzione nella conservazione delle collezioni. Da qui l'esigenza di proporre una metodologia per la preparazione e la conservazione dei Sirfidi, ricordando che i nemici delle collezioni sono molti ma che l'incuria li batte tutti...

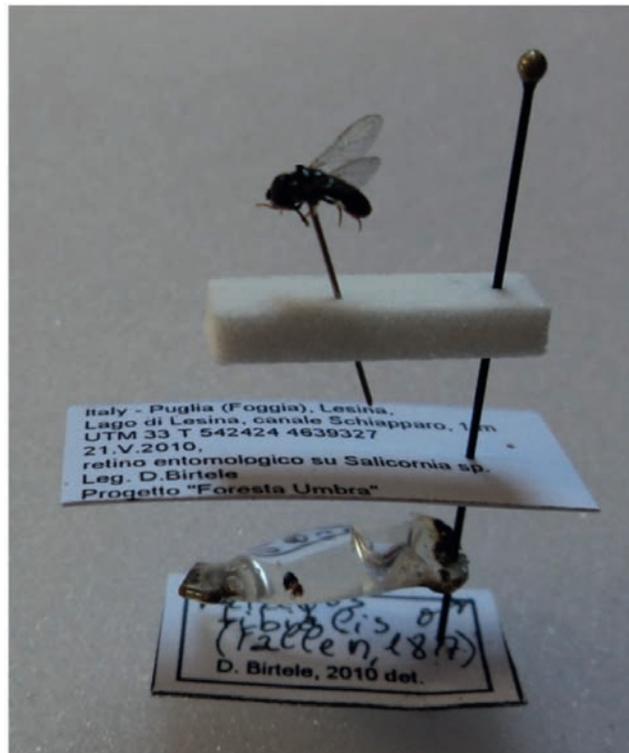
Dalla scelta di come andrà conservato il materiale raccolto nelle collezioni dipenderà la metodologia di preparazione; infatti, il materiale può essere conservato sia a secco, in apposite scatole entomologiche, che in alcol, in adeguati vasi di vetro.

### Collezione a secco

Una volta raccolto il materiale, si procede alla preparazione utilizzando opportuni spilli entomologici. Quelli in commercio sono di diverse misure in funzione dello spessore degli insetti; per la preparazione dei Ditteri si usano normalmente quelli meno spessi, come lo 0, 1, 2 e 3 o addirittura microspilli. Quando si spilla l'esemplare è importante farlo al centro del torace, evitando di rovinare le parti che potrebbero essere utili nella determinazione (Fig. 2.9). Se si usa un microspillo per un esemplare piccolo (come le specie dei generi *Paragus*, *Eumerus*, *Pipizella* e *Neoascia*), questo deve essere montato su un pezzetto di plastozote (Fig. 2.10). Un'opzione è quella di trafiggere lateralmente l'esemplare con un microspillo e montarlo sul plastozote con testa a sinistra rispetto all'osservazione al microscopio.

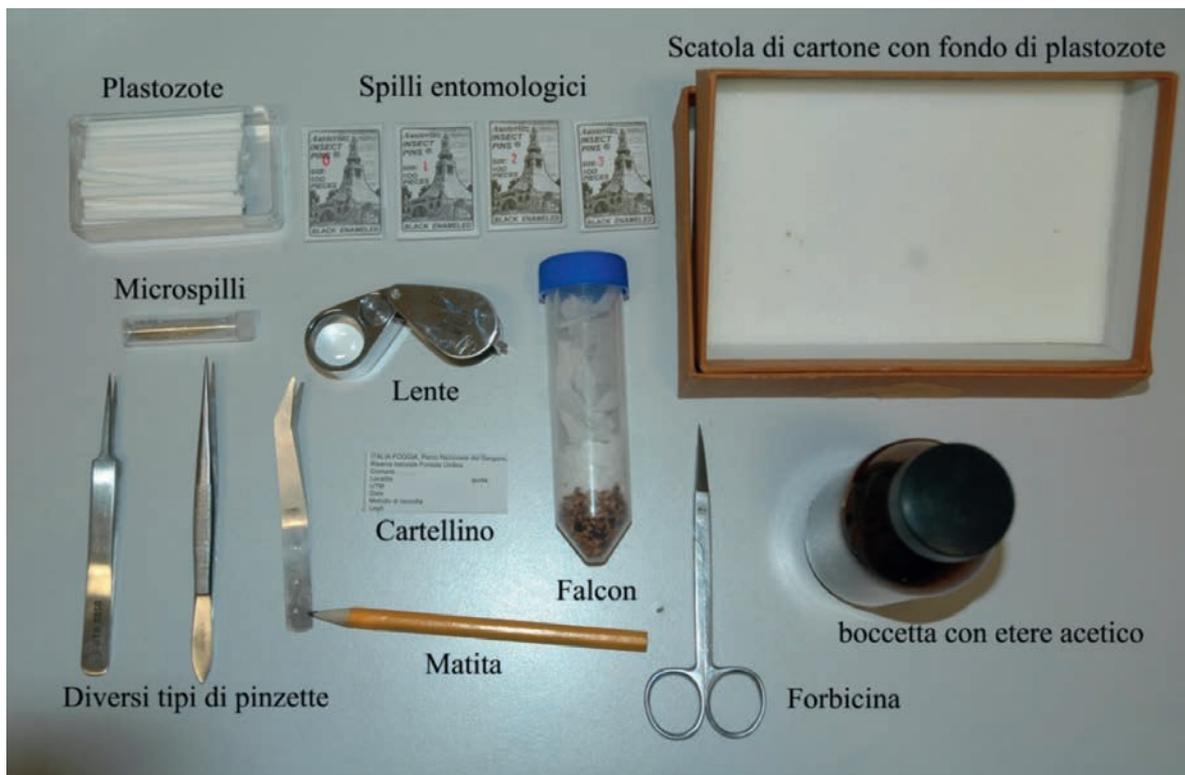


Figura 2.9 - Maschio di *Merodon equestris* spillato con spillo n. 2, corredato da cartellino di località e di determinazione



**Figura 2.10** - *Maschio di Paragus tibialis microspillato su plastozote, con cartellino di località, microprovetta con terminale maschile e cartellino di determinazione*

Se una raccolta si protrae per più giorni, è preferibile preparare a secco gli esemplari in tempi brevi e pertanto è consigliabile avere a disposizione tutto il materiale necessario (Fig. 2.11).



**Figura 2.11** - *Materiale da campo per una rapida preparazione degli esemplari*

Nel caso si sia impossibilitati a preparare il materiale sul campo è sufficiente posizionare gli esemplari in provette o scatolette con carta assorbente morbida, ricordandosi di inserire anche il cartellino di località.

Tra i limiti della preparazione a secco vi è la necessità di reidratare l'insetto qualora diventi importante lo studio morfologico dei genitali. In questi casi si pone l'intero esemplare in camera umida per poi estrarre la parte anatomica che si intende studiare. Una volta estratta, la parte anatomica va messa in una provetta di vetro, in una soluzione di idrossido di potassio al 10% che va portata ad ebollizione per circa un minuto, a seconda della grandezza del pezzo. In genere, per l'ebollizione si utilizza un fornello ad alcol. La potassa serve per eliminare i tessuti molli lasciando intatte le parti chitinizzate utili per una diagnosi tassonomica. Il preparato va risciacquato in acqua distillata, quindi in soluzione di acido acetico al 20% e ancora in acqua distillata. È opportuno ripetere più volte il lavaggio in modo da interrompere l'effetto macerante della potassa. Si raccomanda attenzione quando si fa bollire l'idrossido di potassio perché questa sostanza è fortemente caustica e produce reazioni esotermiche. Dopo aver asciugato il preparato lo si mette in una goccia di glicerina all'interno di una microprovetta o in un tubicino sigillato a caldo ad ambedue le estremità. Le microprovette si trovano in commercio presso ditte specializzate in materiale entomologico, ma validi sostituti possono essere i tubicini delle flebo o quelli delle penne. La provetta va posizionata appena sotto il cartellino di località. Con questa metodologia il preparato ha una durata illimitata e l'insetto a secco può essere facilmente manipolato sotto un microscopio.

L'insetto con cartellino di località, con l'eventuale provetta contenente il genitale e cartellino di determinazione, va inserito in una scatola entomologica nella quale è opportuno aggiungere un cilindretto con canfora e uno con granuli di silicio (Fig. 2.12).



Figura 2.12 - Scatola entomologica

La canfora ha una funzione antiparassitaria, in particolare contro Coleotteri Dermestidi e Psocotteri, e non risulta pericolosa se inalata. I granuli di silicio aiutano a controllare il grado di umidità nel contenitore. Nel caso si trovi una scatola entomologica infestata da larve di Dermestidi o Psocotteri si ricorre alla crioterapia. Questa tecnica consiste nel sigillare le scatole in un sacco di

plastica che va posto per un periodo prolungato (5-25 giorni) in un congelatore a una temperatura al di sotto dello zero.

#### *Collezione in etanolo o alcol etilico*

Il materiale raccolto con trappole (Malaise, a emergenza, cromotattiche) viene spesso, per convenienza, smistato e conservato in alcol 75%. Chi studia il materiale in alcol deve osservare alcune semplici regole: per prima cosa è opportuno inserire pochi esemplari in una provetta (Fig. 2.13), meglio uno solo, o eventualmente anche più esemplari, ma solo se morfologicamente simili.



**Figura 2.13** - *Esemplare di *Platycheirus albimanus* in una provetta*

All'interno della provetta va inserito un cartellino di località scritto a china o stampato con stampante laser; è importante informarsi sulle caratteristiche dell'inchiostro che la stampante usa per evitare spiacevoli sorprese future. La provetta deve essere chiusa da un batuffolo di cotone e immersa a testa in giù in un vaso con tappo a pressione (vanno bene quelli utilizzati nell'industria alimentare) evitando che si formino bolle all'interno. Tra vaso e coperchio è opportuno mettere un foglietto di plastica a protezione della gomma del tappo. Il vaso deve essere colmo di alcol e deve avere un fondo di cotone idrofilo per evitare che urti accidentali possano rompere le provette. Sul vaso è bene scrivere sia sul coperchio che su di un lato che cosa vi è contenuto, per facilitarne la ricerca (Fig. 2.14).



**Figura 2.14** - *Vaso di vetro con il materiale in alcol al 75%*

---

Nella conservazione in alcol la sottile peluria (ossia il microtomento) di alcune specie, che è un carattere diagnostico, diventa praticamente invisibile.

*Preparazione e conservazione delle larve*

La conservazione delle larve è possibile solo in alcol. Le larve vanno uccise con acqua calda per evitare la contrazione della muscolatura e vanno poi conservate in alcol nella stessa maniera in cui si conservano gli adulti. Per quanto riguarda il pupario, questo può essere conservato a secco sotto all'animale sfarfallato.



---

### 3. ECOLOGIA

#### 3.1 Larve e adattamenti alle risorse alimentari

Le femmine dei Sirfidi, dopo l'accoppiamento, cercano un luogo adatto dove deporre le uova. La deposizione avviene in diversi microhabitat, a seconda del tipo di alimentazione della larva: per esempio, se la larva è afidifaga la deposizione delle uova avviene spesso in prossimità di una colonia di afidi, mentre se si tratta di una specie saproxilica le uova vengono deposte in microhabitat forestali idonei allo sviluppo larvale.

Le larve, a seconda del regime alimentare e degli habitat in cui vivono, hanno sviluppato un gran numero di varietà di forme e di adattamenti morfologici. Questa specializzazione si riassume in 4 categorie trofiche: larve fitofaghe, larve predatrici, larve saprofaghe e larve micetofaghe. Le fitofaghe dei generi *Merodon* ed *Eumerus* sono di forma arrotondata con spine chitinee dorsali e mandibole che usano per nutrirsi negli steli di piante erbacee o nei bulbi. Queste larve possono essere oligofaghe o polifaghe, a seconda che per la loro dieta siano dipendenti da poche o molte specie di piante.

Le larve predatrici cacciano principalmente afidi e solo poche specie si cibano di bruchi di Lepidotteri o larve di Coleotteri. Queste larve sono generalmente più mobili ed agili perché devono procurarsi il cibo cacciando attivamente. La forma, il comportamento e la colorazione sono assai variabili: la maggior parte ha forma allungata cilindrica ma alcune larve possono essere schiacciate dorso-ventralmente, di colore verde che ben le mimetizza sulle foglie delle piante (Fig. 3.1); altre larve possono presentare un disegno dorsale che ricorda le deiezioni degli uccelli, caratteristica che le rende poco appetibili a potenziali predatori.

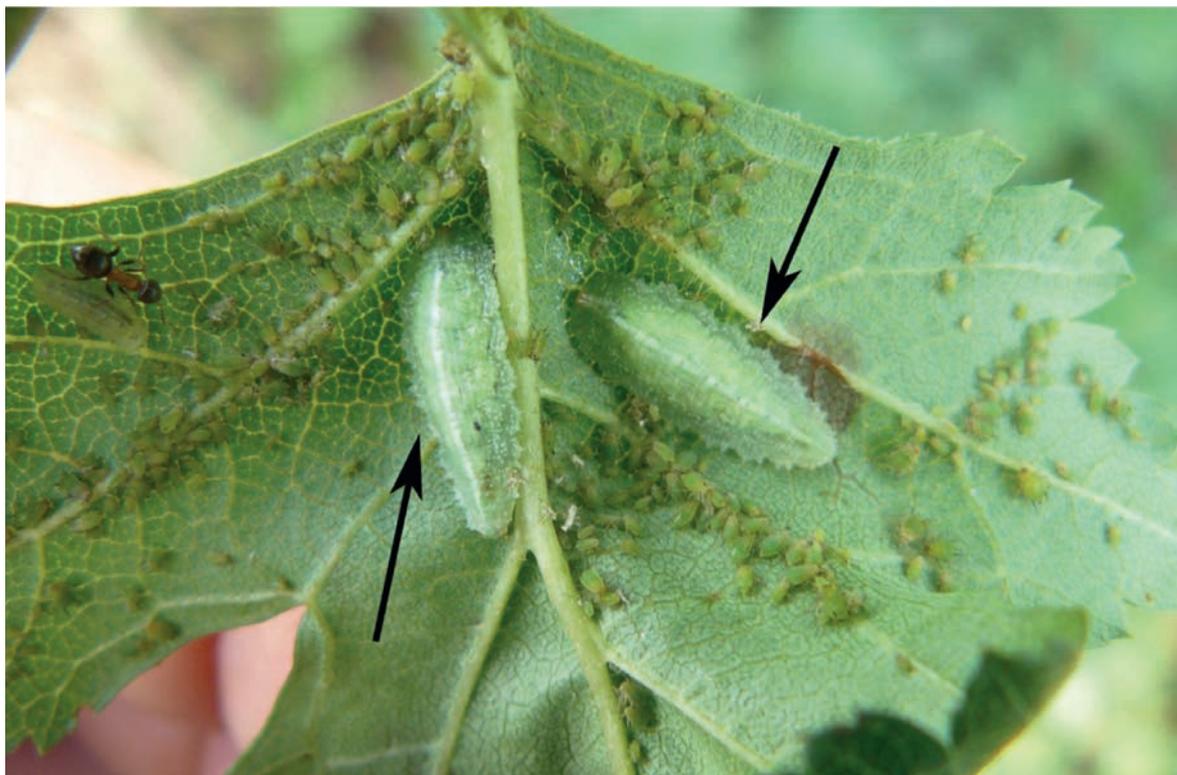
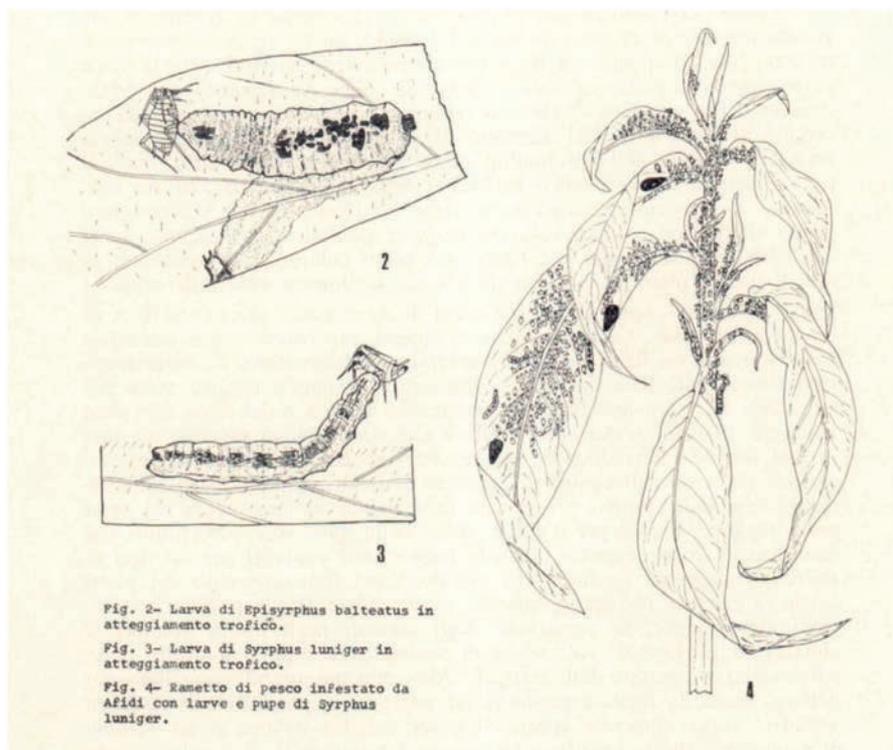


Figura 3.1 - Larve di *Epistrophe* sp. su una foglia infestata da afidi

Il comportamento di alcune di queste larve è assai interessante. Infatti, la larva si avvicina agli afidi e si alza completamente sopra di loro rimanendo appoggiata con la parte posteriore, mentre la parte anteriore afferra gli afidi dall'alto (Fig. 3.2) senza che i membri della colonia si spaventino e tentino la fuga.



**Figura 3.2 - Afidi predati da *Episyrrhus balteatus* e *Syrphus luniger***  
(disegno tratto da lavoro originale di Daccordi, 1979)

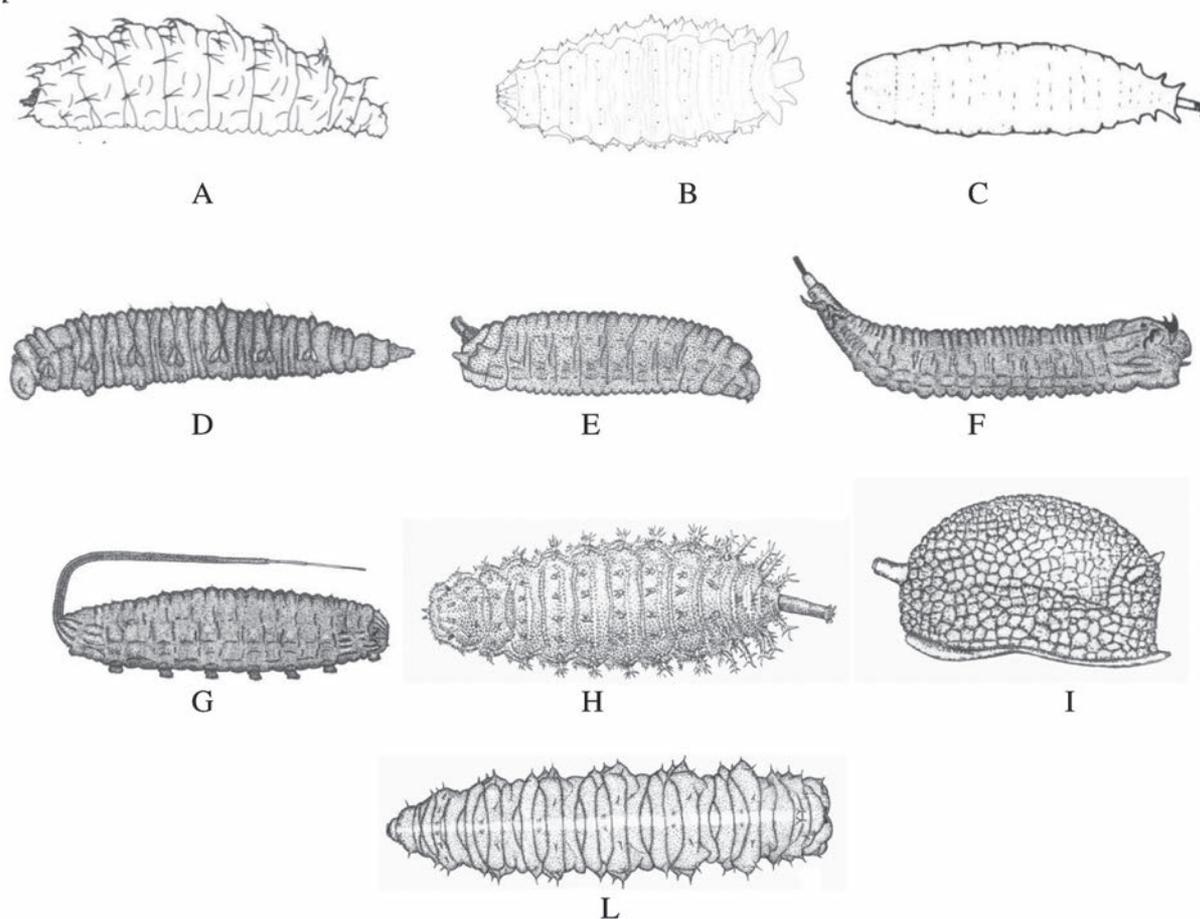
La maggior parte delle larve predatrici è afidifaga e specializzata su determinati strati della vegetazione. Ci sono quelle arboree, come *Melangyna* e *Didea*, e quelle che vivono al suolo tra la vegetazione bassa come *Melanostoma* e *Sphaerophoria*. Le larve afidifaghe hanno generalmente più generazioni annuali e annoverano specie molto comuni, per esempio *Episyrrhus balteatus* ed *Eupeodes corollae*. Un discorso a parte meritano le larve del genere *Microdon* (Fig. 3.3) che vivono all'interno dei nidi di formiche, nutrendosi delle loro larve e/o pupe. La forma di queste larve è curiosa e ricorda quella di un mollusco, tanto che nell'Ottocento venivano appunto classificate nel phylum dei Molluschi.



**Figura 3.3 - Larva di *Microdon* sp.** (foto di B. Miceli)

Alla categoria di larve saprofaghe appartengono quelle acquatiche e quelle terrestri o saproxiliche. Queste larve vivono in substrati ricchi di sostanza organica in decomposizione. Alcune di esse si trovano sommerse in un substrato liquido e pertanto sono dotate di un sifone anale più o meno sviluppato per la respirazione (Fig. 3.4 f-g-h). In alcune specie il sifone anale può essere molto lungo tanto da essere chiamate “larve a coda di topo”. Il sifone anale è dotato di setole idrofobiche all’apice che permettono al tubo telescopico di galleggiare e respirare ossigeno in superficie (Fig. 3.4 g).

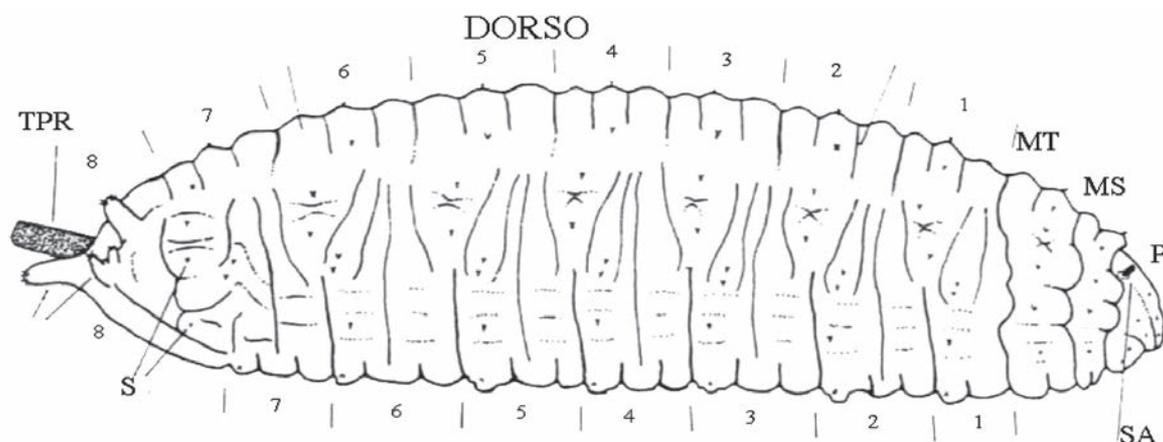
Le larve saproxiliche sono importanti dal punto di vista conservazionistico, perché strettamente legate alla presenza di particolari microhabitat forestali con alberi maturi. Esse sono generalmente di forma subcilindrica allungata, con spine od uncini sclerificati sulla parte dorsale utili per gli spostamenti o per fissarsi al substrato. Per esempio, le larve del genere *Callicera*, che si trovano nelle cavità degli alberi, sono dotate di uncini molto sclerificati situati anterodorsalmente sul corpo che permettono loro di muoversi nelle fessure degli alberi in cerca di nutrimento. Le larve dei generi *Ferdinandea*, *Brachyopa* (Fig. 3.4 h), *Sphegina*, *Chalcosyrphus* e *Xylota*, che vivono sugli essudati di linfa che fuoriesce da ferite o sotto la corteccia degli alberi, hanno generalmente corpo cilindrico, un corto sifone anale e in qualche caso il corpo ricoperto da strutture simili a rametti spinosi che permettono maggiore aderenza al substrato. Alcune specie del genere *Cheilosia* hanno larve micetofaghe, che vivono nel carpoforo dei funghi e nei tartufi. Sono larve subcilindriche senza particolari strutture dorsali e un corto sifone anale.



**Figura 3.4** - Larve di alcune specie di Syrphidae: A) *Paragus absidatus* (da Rotheray e Sarthou 2007); B) *Cheilosia impressa* (da Schmid 1999); C) *Syrphus torvus* (da Van Veen 2004); D) *Eupeodes luniger* (da Rotheray 1993); E) *Cheilosia grossa* (da Rotheray 1999); F) *Criorhina berberina* (da Rotheray 1993); G) *Myathropa florea* (da Rotheray 1993); H) *Brachyopa* sp. (da Vockeroth e Thompsom 1987); I) *Microdon mutabilis* (da Ferrar, 1987); L) *Scaeva selenitica* (da Láška et al. 2006)

Come si può immaginare da quanto finora riportato, la diversità nelle forme e strutture delle larve è veramente notevole e poiché una descrizione più accurata richiederebbe molto più spazio, in questo volume non potrà essere contemplata. A titolo di esempio, la Fig. 3.4 elenca alcuni disegni di larve presenti in letteratura, che evidenziano la complessità e la diversità di forme. Per chi volesse approfondire l'argomento si consigliano alcuni lavori riportati in bibliografia.

Come riferimento generale, di seguito si propone lo schema morfologico delle parti anatomiche di una larva di *Eumerus funeralis* (Fig. 3.5).



**Figura 3.5** - Larva di *Eumerus funeralis* (da Rotheray 1999, modificato). P = protorace; SA = spiracoli anteriori; MS = mesotorace; MT = metatorace; 1-8 = segmenti addominali; TPR = tubo respiratorio posteriore (sifone anale); S = sensilli

## 3.2 Sirfidi e habitat

### 3.2.1 Sirfidi delle zone umide

Molti Sirfidi presentano larve che si sviluppano in ambienti acquatici: ben 120 sono le specie europee con questa caratteristica. Il problema principale per gli insetti che si sviluppano nell'acqua è quello di assorbire ossigeno, presente con concentrazioni molto inferiori rispetto all'atmosfera. I Sirfidi hanno risolto questo ostacolo prelevando ossigeno direttamente dall'atmosfera e non dall'acqua e per questo vengono indicati come insetti acquaioli, per distinguerli dagli organismi (come le larve di libellule ed effimere) conosciuti come insetti acquatici, in grado di assumere ossigeno dall'acqua stessa, grazie alla presenza di tracheobranchie. Nei Sirfidi gli spiracoli respiratori si trovano al termine di due tubi respiratori che rappresentano un prolungamento dell'ultimo segmento addominale. In alcune larve i tubi respiratori sono molto allungati, fino ad arrivare a casi estremi (come in molti Eristalini) in cui sono più lunghi del resto del corpo. Inoltre, gli spiracoli respiratori sono attorniti da peli idrofobi che tendono a portare in superficie la "coda", permettendo così alla larva di respirare direttamente dall'atmosfera. In alcuni Chrysogastrini i tubi respiratori sono più corti ed appuntiti e questo permette alla larva di incidere il tessuto di piante acquatiche (per esempio, di *Glyceria maxima*) e prelevare così ossigeno da queste. In molte larve si può osservare la presenza di alcuni uncini portati da prolungamenti addominali in posizione ventrale: questi permettono alla larva di rimanere sul fondo mentre il tubo respiratorio si porta in superficie. Sono comunque assenti nei Sirfidi sistemi di ancoraggio al substrato efficaci come quelli osservabili per esempio nei Chironomidi e Simulidi e che permettono loro di colonizzare ambienti acquatici con forte corrente, come i torrenti. I Sirfidi prediligono invece ambienti con acqua stagnante o comunque a lento decorso, dove le larve riescono a svilupparsi nutrendosi di sostanza organica in soluzione.

---

Accanto alle larve strettamente acquaiole, ve ne sono altre che vivono in ambienti umidi, periodicamente sommersi e quindi in grado di sopportare prolungati periodi di immersione. È questo per esempio il caso di *Chalcosyrphus nemorum*, la cui larva vive sotto la corteccia di piante morte sommerse almeno parzialmente dall'acqua, oppure di *Platycheirus perpallidus*, le cui larve si nutrono di afidi associati alle piante acquatiche *Typha* e *Carex rostrata*, sul margine dei bacini idrici; le larve svernano alla base delle piante, in genere completamente sommerse.

Vanno infine aggiunte altre specie che nel periodo preimmaginale non vivono immerse nell'acqua, ma che sono associate indirettamente ad ambienti umidi e che quindi si trovano più frequentemente in questi siti. Per esempio, *Sphiximopha subsessilis* presenta larve che si sviluppano su piante molto mature con abbondanti essudati; tra le piante più frequentemente utilizzate vi sono i pioppi, per cui questa specie si trova associata a boschi alluvionali, periodicamente sommersi.

In uno studio condotto in Olanda è stata confrontata l'efficacia di diversi taxa come indicatori di ambienti umidi, in particolare sono stati presi in considerazione, oltre ai Sirfidi, anche Molluschi, Odonati, Ortotteri, Carabidi, api (*Apidae* s.l.), Sfecidi e vespe (*Vespidae* s.s.). I gruppi sono stati scelti considerando i taxa per i quali esistono database faunistici in modo da disporre di dati di distribuzione attendibili e dettagliati. Cinque siti con differenti habitat sono stati monitorati mediante varie tecniche di raccolta. Per ogni gruppo sono stati presi in considerazione sia il numero totale di specie che il numero di specie per le quali più del 5% del range di distribuzione in Olanda fosse coperto dall'area di studio, ossia il Reno olandese. Solo una bassa percentuale di Sirfidi è risultata strettamente associata, ma visto l'elevato numero complessivo di specie ne sono rimaste comunque ben 27 che hanno più del 5% del loro areale nell'area studiata; Ortotteri, Molluschi ed Odonati hanno presentato numeri molto contenuti, mentre, con oltre 150 specie, i Carabidi sono spiccati come il gruppo più numeroso (Fig. 3.6). Come parametro di valutazione delle differenze tra i siti studiati è stata presa in considerazione l'altitudine. La presenza di Carabidi, api e vespe ha denotato una significativa correlazione con questo parametro, mentre i Sirfidi, intesi come famiglia nel suo insieme, non la possiedono. Se però vengono separate le sole specie con larve acquaiole si riscontra una correlazione inversa, ossia all'aumentare dell'altitudine diminuisce il numero di specie riscontrate, come accade nei Carabidi. La stessa correlazione invece è positiva in api e vespe (all'aumentare dell'altitudine, la diversità aumenta). L'indice di somiglianza di Sørensen, calcolato per i singoli taxa, è stato utilizzato per valutare la differenza tra i vari siti monitorati. Molluschi, Odonati ed Ortotteri presentano dati di somiglianza tra i vari siti molto elevati, per cui questi taxa sembrano incapaci di differenziare adeguatamente i differenti siti; i dati più bassi sono stati riscontrati in vespe, api e Carabidi. I Sirfidi presentano dati intermedi. Da tutte queste considerazioni emerge come nel caso specifico i gruppi più promettenti per un loro utilizzo come indicatori siano vespe, api e Carabidi, mentre Odonati, Ortotteri e Molluschi sembrano inefficaci per questo scopo. I Sirfidi risultano poco efficaci nel loro complesso, ma la performance aumenta considerevolmente se vengono utilizzate esclusivamente le specie tipiche di ambienti acquatici.

La ricerca sopra riportata è interessante in quanto evidenzia un approccio completo nella scelta di indicatori per specifiche aree. È interessante notare come gruppi considerati generalmente buoni indicatori per aree umide, quali sono le libellule, si siano rilevati poco utili nell'area considerata. Sicuramente alcuni aspetti andrebbero approfonditi, come per esempio la caratterizzazione dei siti monitorati, però la metodica utilizzata, con scelta di un ampio numero di taxa, sembra una strada interessante da percorrere nel definire un set adeguato di bioindicatori per le varie tipologie di habitat.

In uno studio sui Sirfidi effettuato nel Surrey, in Inghilterra, Roger Morris riporta un elenco di ben 32 specie che sono associate ad ambienti umidi, operando poi un'ulteriore distinzione tra varie tipologie di habitat, per esempio separando aree umide acide da aree umide eutrofiche, ecc. Così per esempio *Anasimyia contracta* e *Anasimyia lineata* risultano strettamente associate ad ambienti umidi ricchi in vegetazione marginale, mentre *Anasimyia lunulata* si trova in ambienti acidi e *Anasimyia transfuga* in acque ricche di carbonati.

Più dettagliato è l'elenco che si può trovare in *Syrph the net* (vedi paragrafo 5.3): ben 17 sono i differenti tipi di habitat umidi, a cui vanno aggiunti altri 14 ambienti acquatici quali fiumi, stagni, ecc. Sulla base delle informazioni fornite da questa banca dati, nella tabella 3.1 vengono riportate le specie italiane associate ad alcuni ambienti umidi come le torbiere. Come si può osservare l'elenco è consistente. Da sottolineare che nella tabella non sono state riportate le specie che, tendenzial-

mente associate con gli habitat selezionati, necessitano però di condizioni particolari, indicati nella terminologia di *Syrph the net* come “habitat supplementari”. Per esempio, molte specie del genere *Eristalis* sono frequenti in una gamma molto più ampia di ambienti umidi rispetto a quelli indicati nella tabella, purché siano presenti anche elevati apporti di sostanza organica, come quelli derivanti dalla presenza di allevamenti di bestiame.

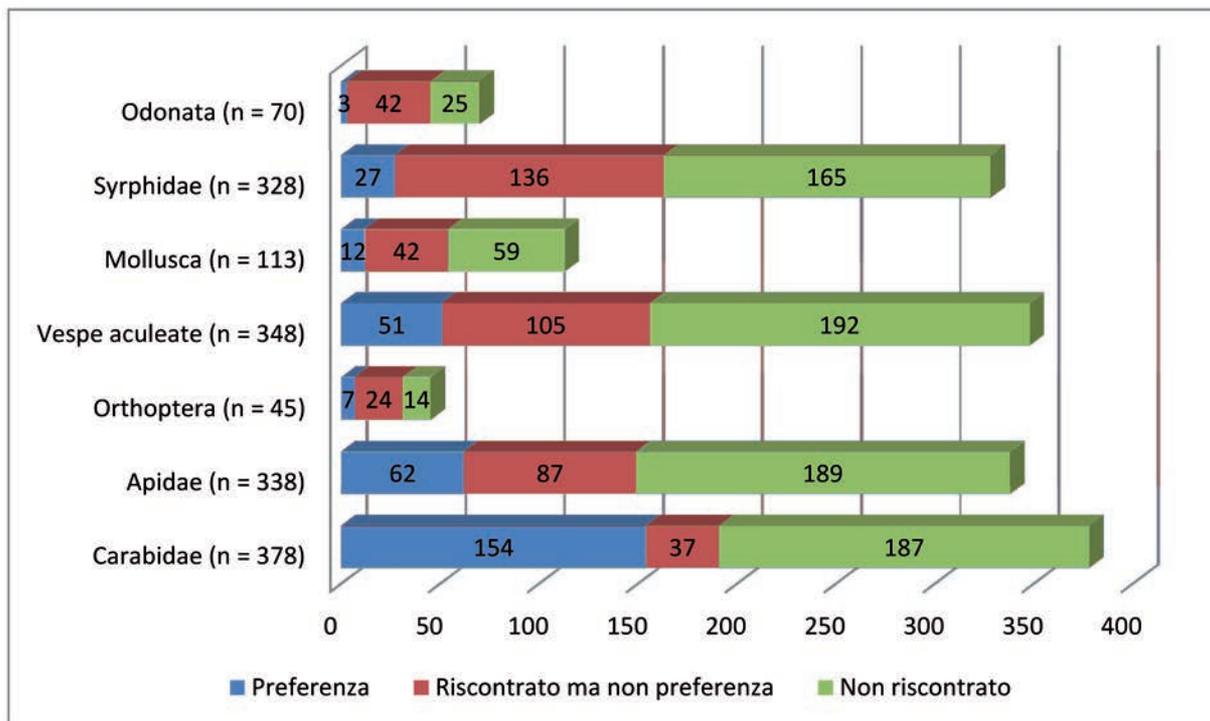


Figura 3.6 - Confronto di diversi taxa indicatori di ambienti umidi (da Reemer et al., 2005b)

Tabella 3.1 - Elenco di specie italiane di Sirfidi associate ad alcuni ambienti umidi (i numeri indicano il livello di associazione)

Specie	Tipologie di habitat								
	Salici degli acquitrini	Torbiere alte	Torbiere blanket	Canneti	Carici e ambienti torbosi a <i>Cladium mariscus</i>	Canneti ripariali	Torbiere basse eutrofiche	Torbiere basse oligotrofiche	Torbiere di transizione
1. <i>Anasimyia lineata</i>				2			2		
2. <i>Arctophila superbiens</i>	2								
3. <i>Chalcosyrphus nemorum</i>	2								
4. <i>Cheilosia albipila</i>		2							
5. <i>Cheilosia chrysocoma</i>	3								
6. <i>Cheilosia nebulosa</i>	3								

Specie	Tipologie di habitat								
	Salici degli acquitrini	Torbiere alte	Torbiere blanket	Canneti	Carici e ambienti torbosi a <i>Cladium mariscus</i>	Canneti ripariali	Torbiere basse eutrofiche	Torbiere basse oligotrofiche	Torbiere di transizione
7. <i>Chrysogaster coemiteriorum</i>		2			3		3	2	2
8. <i>Chrysogaster solstitialis</i>	3				2		2		
9. <i>Chrysotoxum fasciatum</i>	2	2						2	2
10. <i>Eristalis cryptarum</i>								2	
11. <i>Eristalis horticola</i>	2				2		3	2	
12. <i>Eristalis intricaria</i>							3	3	
13. <i>Eristalis pertinax</i>	2								
14. <i>Eupeodes bucculatus</i>	2								
15. <i>Eupeodes latifasciatus</i>	2						3		
16. <i>Helophilus pendulus</i>	2	2		2	2		2	2	
17. <i>Lejogaster metallina</i>							2		
18. <i>Lejops vittata</i>				2					
19. <i>Melangyna umbellatarum</i>	3								
20. <i>Melanogaster aerosa</i>					2			2	2
21. <i>Melanogaster hirtella</i>					2		2		
22. <i>Neoscia meticulosa</i>	2								
23. <i>Neoscia podagrica</i>	2			2	2		2	3	
24. <i>Neoscia tenur</i>				2	2		2	2	
25. <i>Paragus hyalopteri</i>				2		2			
26. <i>Parasyrphus nigratarsis</i>	3								
27. <i>Parhelophilus versicolor</i>				2					
28. <i>Platycheirus angustatus</i>					2		3	3	2
29. <i>Platycheirus angustipes</i>							2	2	
30. <i>Platycheirus clypeatus</i>	2	3		2	2		3	3	2
31. <i>Platycheirus fulviventris</i>				3		2			

Specie	Tipologie di habitat								
	Salici degli acquitrini	Torbiere alte	Torbiere blanket	Canneti	Carici e ambienti torbosi a <i>Cladium mariscus</i>	Canneti ripariali	Torbiere basse eutrofiche	Torbiere basse oligotrofiche	Torbiere di transizione
32. <i>Platycheirus immarginatus</i>				2	2		2		
33. <i>Platycheirus manicatus</i>							3		
34. <i>Platycheirus occultus</i>		2			2		2	3	
35. <i>Platycheirus peltatus</i>					2		3		
36. <i>Platycheirus perpallidus</i>				2	2		2		
37. <i>Platycheirus rosarum</i>					2		3		
38. <i>Platycheirus scambus</i>				2	2		3	2	
39. <i>Riponnensia splendens</i>	3								
40. <i>Sphaerophoria interrupta</i>							2		
41. <i>Trichopsomyia flavitarsis</i>		3			2		3	3	2

Legenda: il numero 2 indica il macrohabitat preferito; il numero 3 indica il macrohabitat fortemente preferito. Gli habitat, in base al codice CORINE, sono così codificati: 44.92: formazioni a salici degli acquitrini; 51.1: torbiere alte; 52.1: torbiere blanket; 53.1: canneti; 53.2: formazioni a grandi carici; 53.3: ambienti torbosi a *Cladium mariscus*; 53.6: canneti ripariali; 54.2: torbiere basse eutrofiche; 54.4: torbiere basse oligotrofiche; 54.5: torbiere di transizione.

### 3.2.2 Sirfidi in città

È molto facile scorgere Sirfidi adulti volare lungo le vie cittadine, ma sono pochi gli studi approfonditi che si sono occupati della biodiversità di questi Insetti nelle aree urbane. Gli ambienti urbani sono in ogni caso colonizzabili da larve di alcune specie di Sirfidi, alimentando così popolazioni locali che si automantengono. Altre specie, caratterizzate da elevata mobilità ed elevato potere di reimmigrazione, possono provenire da ambienti periurbani e dalla campagna circostante.

Interessante il caso di *Milesia crabroniformis*, specie tipica di bosco e foresta, che è stata raccolta più volte in città, in pieno centro, come a Bologna all'interno della cinta muraria, vicino all'orto botanico. La possibilità di colonizzare tronchi di alberi in parchi urbani è poi ben testimoniata dal recente ritrovamento di ben 7 adulti di *Brachyopa panzeri* in una ceppaia di un parco urbano a Ginevra: si tratta di una specie rara, non precedentemente segnalata per la Svizzera.

Un lavoro della fine degli anni Ottanta ha esaminato la sirfidofauna della città di Verona nel giardino zoologico e in un villa privata (villa Tosadori), mediante l'utilizzo di trappole cromotattiche. Questo studio ha permesso di segnalare 34 specie, per un totale di circa 1500 individui campionati. È risultato inoltre che il numero di specie afidifaghe (17) è superiore al numero di specie saprofa-ghe (10). È interessante notare che le specie di questi siti urbani di Verona, e in particolare quelle afidifaghe, sono risultate molto simili a quelle campionate in vigneti di ambienti rurali della stessa provincia. Dallo studio si deduce come alcune specie poco mobili (*Paragus* sp., *Cheilosia impressa* e *Cheilosia urbana*) possano con buona probabilità essere legate ai siti urbani, mentre altre tipiche di ambienti naturali ed erratiche (*Didea fasciata*, *Scaeva pyrastris* e *Scaeva mecogramma*) sono in grado di ricolonizzare continuamente la città.

---

Più recentemente è stato studiato il popolamento di Sirfidi nella città di Ferrara, campionando diversi punti del comune tramite le trappole Malaise. Lo studio è durato 3 anni e complessivamente sono state raccolte 64 specie. Questo risultato è considerevole se si tiene conto che la fauna di Sirfidi a oggi nota per la pianura Padana orientale è di 120 specie. La presenza di alcune aree “naturali” nella periferia della città ha permesso di riscontrare specie rare nel paesaggio fortemente antropizzato della pianura Padana, come per esempio *Brachyopa insensilis* e *Brachypalpus valgus*. Questi ambienti possono quindi rappresentare dei potenziali serbatoi di biodiversità che non vanno assolutamente sottovalutati.

Simili risultati sono stati ottenuti anche in altre città europee, dove la presenza di parchi urbani ha permesso di riscontrare un numero elevato di specie di Sirfidi, in alcuni casi caratterizzate da elevate esigenze ambientali. Per esempio lo studio del parco urbano di Brema, in Germania, ha evidenziato la presenza di 105 specie di Sirfidi all'interno di questa città, pari al 30% circa di tutta la fauna nota per questo Stato. A Stoccarda invece sono state 84 le specie riscontrate in un parco urbano. Tutti questi dati sembrano dimostrare come le città possano supportare una fauna di Sirfidi di rilievo, purché siano presenti nel tessuto urbano aree dotate di elementi naturali. Un problema è sicuramente rappresentato dall'isolamento di questi elementi e quindi dalla difficoltà di essere colonizzati dai Sirfidi, così come da altri organismi. Altro problema riguarda la superficie minima per il mantenimento delle specie, la cosiddetta MDA (Minimum Dynamic Area), cioè la più piccola area capace di minimizzare la probabilità di estinzione. Mancano studi dettagliati che valutino la possibilità di creare un tessuto urbano capace di favorire la connessione tra i vari ambienti, riducendo così i problemi derivanti dalla frammentazione del territorio che appare più problematica all'interno delle aree urbane. È evidente l'importanza di questi studi, che dovrebbero fornire utili informazioni per una gestione più corretta dell'ambiente anche all'interno delle città che, dai pochi dati disponibili, sembrano tutt'altro che ambienti privi di vita.

### 3.2.3 Sirfidi negli ambienti agrari

Oltre all'importante funzione svolta dagli adulti come impollinatori, le specie di Sirfidi zoofaghe sono fondamentali nel contenimento di afidi dannosi a molte piante coltivate. Tutte le specie appartenenti alla sottofamiglia dei Syphinae (inclusa la tribù dei Pipizini) sono predatori di afidi, Coccidi e Psille, anche se non mancano specializzazioni particolari che portano al consumo di larve di Lepidotteri, Tentredini e Coleotteri (in particolare Crisomelidi), nonché di covate di formiche e di Acari. I Pipizini mostrano preferenza per gli afidi secernenti cera che frequentano principalmente le branche, le galle e il terreno intorno alle radici degli alberi.

Benché la gamma delle potenziali prede sia ampia, va precisato che la maggior parte delle larve di Sirfidi predatori è prettamente afidifaga. Generalmente, queste specie si nutrono di un ampio numero di specie di afidi, anche se si possono trovare differenze in relazione al tipo di pianta frequentata, all'ambiente o a eventuali preferenze trofiche.

Molti Sirfidi afidifagi sono ottimi volatori, e talvolta anche migratori. Infatti dobbiamo considerare che le sorgenti di polline (cibo per gli adulti) sono spesso difficilmente reperibili e lontane dalle colonie degli afidi; inoltre i periodi di disponibilità del polline non sempre coincidono con i periodi di presenza degli adulti.

I Sirfidi predatori sono molto importanti nella lotta biologica conservativa agli afidi di interesse agrario e il loro impatto negli equilibri degli agroecosistemi è rilevante, anche se spesso sottovalutato. Le larve delle specie predatrici, infatti, risultano attive soprattutto di notte; inoltre, grazie alle loro colorazioni verdi-trasparenti si mimetizzano efficacemente con la vegetazione. Per questi motivi le larve di Sirfidi sono a volte sottostimate rispetto ad altri predatori afidifagi, come per esempio le coccinelle, la cui presenza risulta più facilmente identificabile.

Alcune specie di Sirfidi possono avere un certo impatto su popolazioni di insetti dannosi differenti dagli afidi. È il caso di *Xanthandrus comtus*, la cui larva si nutre a spese di larve di Lepidotteri e Imenotteri Sinfiti: questa specie è stata segnalata come predatrice della processionaria del pino e la *Cephalcia*, Imenottero Sinfite dannoso all'abete rosso. Da ricordare che negli anni Novanta, in

---

Trentino-Alto Adige, le larve di *Xanthandrus comtus* sono state efficaci nel decimare la popolazione della tortricide grigia del larice. Osservazioni in vigneti toscani hanno indicato come la presenza di *Xanthandrus comtus* contribuisca a contenere la popolazione larvale antofaga della tignoletta della vite, uno dei fitofagi più dannosi su questa coltura. L'impatto di questo Sirfide meriterebbe di essere studiato e confermato anche in altre aree viticole.

Solitamente le femmine dei Sirfidi afidifagi ovidepongono in prossimità di colonie con un numero cospicuo di afidi. In molti casi c'è una stretta correlazione positiva fra le uova deposte e la densità di afidi. Questo comportamento è stato osservato in *Episyrphus balteatus* ed *Eupeodes corollae*, due specie comuni negli ambienti coltivati. L'ovideposizione viene stimolata direttamente da sostanze volatili o melata secreta dagli afidi. Questo ruolo della melata è stato dimostrato ad esempio per *Episyrphus balteatus*, dove il numero di uova deposte aumenta in funzione di concentrazioni crescenti di melata. Inoltre, nei processi di ricerca dei luoghi di ovideposizione, soprattutto ad ampio raggio, entrano in gioco anche composti emessi dalle piante infestate da afidi e il colore stesso delle piante.

Il processo di ricerca delle piante da parte delle femmine nasconde comunque particolarità ed eccezioni. Infatti, in alcune specie di Sirfidi appare evidente che l'ovideposizione avviene stranamente anche lontano dalle colonie di afidi o addirittura su piante non infestate. Questi casi, apparentemente contraddittori, mostrano come le femmine dei Sirfidi afidifagi siano in grado di disperdersi ad ampio raggio nell'ambito agrario, diffondendo le loro uova in molti ambienti potenzialmente idonei allo sviluppo della larva. Come spiegazione, si può ipotizzare che in alcune specie siano presenti comportamenti trofici misti, ossia che le larve siano in grado di alimentarsi tanto su afidi quanto su piante; in questo senso è utile sottolineare come spesso le larve di *Melanostoma mellinum* si trovino sul frumento, su piante non infestate da afidi.

Dall'analisi della letteratura che riguarda la polifagia dei Sirfidi, emergono alcuni dati interessanti, che necessitano però di alcune interpretazioni. Per esempio, alcune specie di Sirfidi si nutrono a spese di centinaia di prede, come *Episyrphus balteatus*, che da alcune indagini è risultata predare ben 234 specie tra afidi e larve di altri insetti. Altre specie polifaghe sono *Eupeodes corollae*, con 124 specie di afidi segnalate, *Scaeva pyrastris* con 116 specie e *Syphus ribesii* con 128 specie predate. Analizzando i dati, emerge però che queste specie sono anche caratterizzate da un numero maggiore di pubblicazioni, come per esempio le 890 segnalazioni che riguardano *Episyrphus balteatus*. Quindi, è probabile che le prede segnalate per tutti gli altri taxa siano state sottostimate. Per esempio, *Sphaerophoria scripta* vanta 87 tipi di specie predate, ma le segnalazioni sono ricavate "solo" da 265 pubblicazioni.

Il numero di specie di Sirfidi negli agroecosistemi è significativo. Già agli inizi degli anni Settanta comparvero le prime pubblicazioni in cui si segnalava il ruolo dei Sirfidi afidifagi in meleti emiliani; in queste prime ricerche furono campionate 9 specie allo stato adulto, mentre furono 7 le specie segnalate da raccolte effettuate su uova e larva. Da indagini successive e più accurate, è emerso che negli ambienti agrari le specie segnalate si aggirano intorno alle 16-23 per azienda, con una componente afidifaga che in certe aziende può raggiungere le 12 specie. È chiaro che il numero di specie è influenzato dal metodo di campionamento e dalla scala di monitoraggio. In uno studio eseguito in un ambiente agrario del Reggiano-Modenese è stato dimostrato che, su una scala di paesaggio di circa 166 ettari, si può arrivare a 55 specie, con una componente afidifaga di 25 specie.

All'estero (centro-nord Europa, Stati Uniti e Nuova Zelanda), l'impatto dei Sirfidi nella lotta biologica conservativa contro gli afidi è studiato da anni e su diverse colture. In Inghilterra, ad esempio, i Sirfidi sono considerati predatori che hanno un ruolo chiave nel controllo delle popolazioni di afidi, in particolare di *Sitobion avenae* su frumento. In queste colture sono state campionate ben 14 specie di larve di Sirfidi, con una predominanza di *Eupeodes corollae*, *Episyrphus balteatus* e alcune specie di *Platycheirus*. In Italia è stato constatato come le larve dei Sirfidi afidifagi mostrino un certo ruolo nel controllo degli afidi del frumento, anche se in tale sistema entrano in gioco altri insetti utili come le coccinelle e i parassitoidi Braconidi, nonché funghi entomoparassiti, importanti questi ultimi soprattutto in annate piovose e umide.

In California, da osservazioni di campo, è stato dimostrato come diverse specie di Sirfidi siano responsabili del controllo delle popolazioni di un afide della lattuga (*Nasonovia ribisnigri*), coltivata

col metodo dell'agricoltura biologica. Le specie principali di Sirfidi che hanno avuto il maggior impatto sono risultate *Toxomerus marginatus*, *Platycheirus stegnus*, *Sphaerophoria sulfuripes*, *Allograpta obliqua*. L'impatto dei Sirfidi su questo afide, comunque, si è dimostrato abbastanza variabile fra una località e l'altra, presumibilmente per le differenti condizioni ambientali, che possono influenzare le risorse alimentari (nettare e polline) utilizzate dalle femmine per ovideporre. Anche le infestazioni troppo precoci potrebbero rendere difficoltosa la lotta biologica e, in certi casi, anche l'azione dei parassitoidi potrebbe deprimere le popolazioni larvali dei Sirfidi.

Per quanto riguarda il nostro Paese è interessante constatare come negli ambienti agrari del Nord Italia la componente afidifaga sia mediamente compresa tra il 40 e il 50%, con punte del 60-70% sul totale delle specie campionate (Tab. 3.2).

**Tabella 3.2** - Ambienti agrari e relative specie di Sirfidi più abbondanti

Anno	Numero specie per sito o ambiente	Coltura	Tecnica campionamento	Provincia	Specie più abbondanti	Segnalazioni d'interesse	Note
1972	9	Frutteto (melo)	Raccolte manuali, retino entomologico	Bologna	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i>		L'indagine manca di analisi quantitative
1979	33	Frutteto (pesco, melo, vite, ciliegio)	Retino entomologico, trappole cromoattrattive gialle	Verona	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corollae</i> , <i>Eristalinus aeneus</i> , <i>Eristalis tenax</i> , <i>Syrphus vitripennis</i>		Le specie afidifaghe sono il 60% del totale
1986	36	Frutteto (vite)	Trappole cromoattrattive gialle	Verona	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupeodes corollae</i> , <i>Eristalis tenax</i>		Le specie afidifaghe sono il 58% del totale
1997	36	Frutteti misti	Retino entomologico	Bologna	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Melanostoma mellinum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i>	<i>Milesia crabroniformis</i>	Le specie afidifaghe sono il 44-67% del totale, a seconda del sito
1999	14	Aziende a indirizzo misto (frutteti, erbacee, orticole)	Retino entomologico	(Bologna, Modena)	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Melanostoma mellinum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i> , <i>Syrphus ribesii</i>		
2002	31 (totale) 13-23 per sito	Frutteto adiacente a siepe	Trappola Malaise, retino entomologico	Bologna	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eumerus sogdianus</i> , <i>Melanostoma mellinum</i> , <i>Pipizella</i> spp., <i>Sphaerophoria scripta</i>	<i>Neoascia interrupta</i>	L'indagine mostra come i due metodi di cattura siano complementari

Anno	Numero specie per sito o ambiente	Coltura	Tecnica campionamento	Provincia	Specie più abbondanti	Segnalazioni d'interesse	Note
2005	17	Soia, colza, frumento	Trappola Malaise	Ferrara	<i>Melanostoma mellinum</i>		Le specie afidifaghe sono il 65 % del totale
2005	36	Mais con siepe	Trappola Malaise	Ferrara	<i>Melanostoma mellinum</i>	<i>Eumerus argyropus</i> , <i>Ferdinandea cuprea</i>	Le specie afidifaghe sono quasi il 60 % del totale
2006	17	Frutteto (melo)	Trappola Malaise, trappole cromoattrattive bianche	Torino	<i>Eupeodes corollae</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i>		
2006	22	Carota-vivaio	Trappola Malaise	Ferrara	<i>Eumerus sogdianus</i>	<i>Mesembrius peregrinus</i>	Le specie afidifaghe sono quasi il 60 % del totale
2006	20	Erba medica	Trappola Malaise	Ferrara	<i>Melanostoma mellinum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i>	<i>Ceriana conopsoides</i> , <i>Chalcosyrphus nemorum</i>	Le specie afidifaghe sono il 70 % del totale
2007	55 (totale) 12-30 per sito	Paesaggio agrario con colture erbacee prevalenti (frumento, mais, erba medica)	Trappola Malaise, trappole cromoattrattive gialle	Modena-Reggio	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eristalinus aeneus</i> , <i>Eristalis tenax</i> , <i>Melanostoma mellinum</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i>	<i>Brachyopa scutellaria</i> , <i>Ceriana conopsoides</i>	L'indagine conferma come i diversi metodi di cattura mostrino diversa efficienza. In particolare le trappole Malaise, nonostante siano molto efficienti, sono risultate meno efficaci per campionare le specie saprofaghe
2007-2009	57	Paesaggio agrario con dominanza di cerealicole	Trappola Malaise	Vicenza	<i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Melanostoma mellinum</i> , <i>Paragus haemorrhous</i> , <i>Pipizella viduata</i> , <i>Sphaerophoria scripta</i>	<i>Cheilosia flavipes</i> , <i>Criorhina pachymera</i> , <i>Platycheirus angustatus</i>	Le specie afidifaghe sono il 62% del totale

Indicare le specie più comuni in ambiente agrario è molto difficile in quanto le varie tipologie colturali possono determinare differenze significative nel tipo di specie presenti. Ciò premesso si possono considerare come più abbondanti *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria scripta* e alcune specie dei generi *Eupeodes* e *Syrphus*. In particolare, *Syrphus vitripennis* risulta solitamente più comune di *Syrphus ribesii*, almeno negli ambienti agrari del Nord Italia. Non vanno inoltre trascurati

fattori geografici: per esempio in paesi del Sud Europa, come la Spagna, *Sphaerophoria rueppelli* risulta una specie molto abbondante in ambienti agrari, mentre in altre aree, come nel Nord Italia, è meno frequente della congenerica *Sphaerophoria scripta*.

È stato osservato come le popolazioni di alcune specie afidifaghe siano molto variabili, con forti oscillazioni fra un anno e l'altro. Ad esempio, in certe annate favorevoli, nelle colture di pieno campo di cocomero e melone si manifestano esplosioni numeriche di alcune specie di Sirfidi, rappresentate da popolazioni di 1-4 larve per pianta, che corrispondono a densità larvali notevolmente elevate. In questi casi i Sirfidi sono risultati quantitativamente superiori ad altri comuni predatori come le coccinelle. In queste condizioni i Sirfidi campionati, principalmente *Episyrphus balteatus* e *Sphaerophoria scripta*, hanno controllato le popolazioni di *Aphis gossypii* (afide del cotone), una specie notoriamente difficoltosa da combattere. Per contro, in altre annate, le popolazioni di Sirfidi hanno mostrato densità di molto inferiori. Le possibili cause di queste forti oscillazioni possono essere dovute a diversi fattori, dalle condizioni climatiche alla densità delle prede, dall'interazione con altri afidifagi, all'impatto dei parassitoidi stessi dei Sirfidi. Una maggiore comprensione delle dinamiche di popolazione rappresenta sicuramente un elemento importante per una migliore gestione dell'agroecosistema mirata a ottimizzare il controllo esercitato da questi insetti utili. Nel seguente diagramma (Fig. 3.7) vengono evidenziati alcuni dei fattori che possono essere determinanti nel controllo delle popolazioni di Sirfidi.

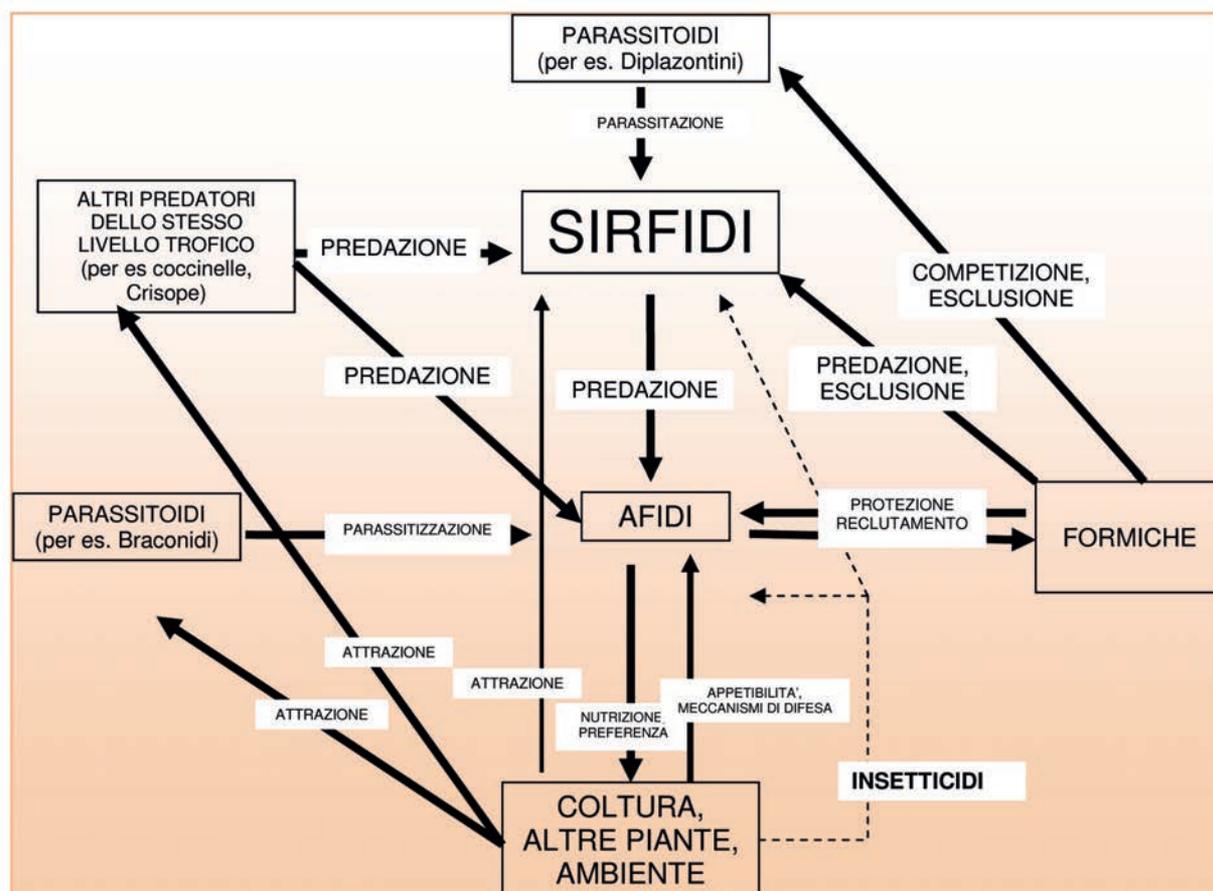


Figura 3.7 - Schema di sintesi sull'influenza dei fattori che governano le dinamiche di popolazione dei Sirfidi negli agroecosistemi

Fra i fattori che influenzano la densità dei Sirfidi in campo, ricordiamo le specie di afidi e loro densità, i parassitoidi degli afidi (che regolano a loro volta le popolazioni di questi fitomizi), le popolazioni di altri predatori, i parassitoidi dei Sirfidi (v. par. 4.2) e la presenza di formiche. A questi fattori ecologici, si aggiungono le variabili agronomiche e, molto importanti, gli interventi con insetticidi, che possono decimare le popolazioni di Sirfidi.

---

Altri insetti sono importanti predatori di afidi, in particolare coccinelle e crisope, e competono coi Sirfidi nella spartizione di questa risorsa trofica. Le coccinelle e le crisope possono inoltre predare direttamente le giovani larve di Sirfidi. Questo fenomeno è chiamato *intra-guild predation*, cioè predazione all'interno dello stesso livello trofico. È stato anche osservato che in annate caratterizzate da elevate popolazioni di Sirfidi la densità di coccinelle è bassa, e viceversa. Questo fenomeno è stato notato su colture di pieno campo come cocomero, melone e frumento. In studi condotti in campi di frumento e mais sono state evidenziate differenti distribuzioni spaziali e/o temporali tra vari predatori afidifagi, tali da impedire potenziali contatti e fenomeni di predazione. Anche le formiche, favorendo e proteggendo le colonie di molti afidi, possono avere un ruolo cruciale nella presenza o assenza di larve di Sirfidi nelle colture. Infatti le formiche risultano molto aggressive verso i Sirfidi, come anche contro gli altri nemici naturali degli afidi (il comportamento aggressivo si può spingere fino alla predazione di alcuni stadi).

Anche alcuni parassitoidi possono decimare i Sirfidi, influenzandone negativamente le dinamiche di popolazione (v. par. 4.2). A titolo di esempio, su certe colture agrarie è stato dimostrato come la parassitizzazione di larve e pupe a fine estate raggiunga percentuali elevate, con punte fino al 60-80%.

Un altro effetto negativo sulle dinamiche di popolazione dei Sirfidi è dovuto all'uso di insetticidi non selettivi: questi composti possono falciare i Sirfidi, che sono particolarmente sensibili ai molti prodotti usati in agricoltura. Per contro, essendo i Sirfidi molto mobili e caratterizzati da una notevole capacità di dispersione, sono spesso gli ausiliari più tempestivi nel ricolonizzare le colture dopo i trattamenti. Nella scelta del tipo di insetticida da impiegare nell'agricoltura sostenibile, allo scopo di preservare l'incolumità degli insetti utili si dovrebbero quindi privilegiare prodotti selettivi come quelli microbiologici, per esempio il *Bacillus thuringiensis*<sup>1</sup> o i virus entomopatogeni<sup>2</sup>.

Oltre che per la lotta biologica conservativa, i Sirfidi sono stati presi in considerazione all'estero per lanci inondativi in colture protette di cetriolo contro *Aphis gossypii*. La specie saggia è stata in questo caso *Eupeodes corollae*, caratterizzata da un grande potenziale nel controllo dell'afide grazie all'alta fecondità delle femmine e all'elevata voracità delle larve. Nel corso delle osservazioni l'afide è stato efficacemente controllato con rapporti iniziali preda/predatore variabili da 0,8 a 8,3. Quando però questo rapporto viene superato, si assiste alla crescita incontrollata della popolazione dell'afide. Un ulteriore vantaggio presentato da questa specie di Sirfide, è quello che le sue larve non risultano minimamente ostacolate dalla tomentosità delle foglie del cetriolo, come invece avviene per altri predatori, per esempio le Crisope, che mostrano difficoltà a svilupparsi e muoversi su foglie di cucurbitacee. Un'altra peculiarità dei Sirfidi afidifagi è che lo sviluppo da uovo a larva è rapido: a 15 °C le uova di *Eupeodes corollae* schiudono in 4 giorni e lo sviluppo larvale dura solamente 6,5 giorni. Questo permette ad alcune specie di avere più generazioni all'anno, sempre che le condizioni climatiche siano favorevoli. Non mancano comunque fattori negativi che hanno ostacolato l'utilizzo di lanci inondativi di Sirfidi in serra.

---

<sup>1</sup> I formulati bioinsetticidi a base di *Bacillus thuringiensis* (Bt) sono considerati non tossici, e quindi non pericolosi, nei confronti dei Sirfidi. Da precisare che i prodotti a base di questi batteri entomopatogeni sono selettivi nei confronti di tutta l'artropodofauna utile (pronubi, parassitoidi e predatori), essendo specifici contro le larve di insetti dannosi, come Lepidotteri (subsp. *kurstaki* e *aizawai*) e Coleotteri Crisomelidi (subsp. *tenebrionis*). Le tossine di questo batterio, per esplicare la loro azione, necessitano infatti di determinate caratteristiche fisiologiche e chimiche dell'insetto target (riguardanti pH intestinale, enzimi intestinali e recettori specifici nell'intestino medio). I formulati contengono cristalli di natura proteica (pro-tossine), che liberano le tossine attive (delta-endotossine) nell'intestino dell'insetto sensibile. Per esplicare la loro azione insetticida, i formulati contenenti Bt devono essere ingeriti dall'insetto target durante l'attività di nutrizione; questo passaggio avviene nel caso in cui l'insetto possieda un apparato boccale di tipo masticatore (per es. larve di Lepidotteri e Coleotteri). Inoltre, i prodotti a base di Bt non vengono assorbiti dalle piante (per mancanza di azione sistemica e citotropica da parte dei formulati). I formulati di Bt contenenti tossine provenienti dalla subsp. *israelensis* sono attivi contro larve di Zanzare e Simulidi, e vengono utilizzati per trattamenti delle acque; tale ceppo risulta tossico solo per Ditteri Nematoceri, ed è riconosciuto selettivo verso tutta l'entomofauna utile.

<sup>2</sup> I virus entomopatogeni sono bioinsetticidi attivi contro le larve di Lepidotteri e Imenotteri Sinfiti. Analogamente al Bt, sono attivi solamente per ingestione. In Italia sono registrati al momento attuale un virus attivo contro le larve di carpocapsa (*Cydia pomonella*) e uno attivo contro la capua (*Adoxophyes orana*). Questi formulati, come la maggior parte dei virus entomopatogeni, sono molto specifici e risultano attivi solamente contro le specie bersaglio.

---

Ad esempio, le uova provenienti da materiale allevato sono caratterizzate da bassa percentuale di schiusura (45%). Probabilmente questo risultato negativo è imputabile agli accoppiamenti, che in laboratorio risultano insufficienti.

Per quanto riguarda la scelta dello stadio da lanciare, scartate le larve perché molto delicate e scarsamente gestibili, le femmine fecondate risultano le più adatte. Alcune biofabbriche commercializzano *Episyrphus balteatus* e suggeriscono di utilizzare le pupe per i lanci in campo in quanto più facili da gestire. Tuttavia, in questo caso si allunga notevolmente il tempo di azione dei Sirfidi: gli adulti non sono predatori e bisogna attenderne lo sfarfallamento, il loro accoppiamento ed ovideposizione, prima di notare segnali positivi nel contenimento degli insetti dannosi. L'elevata mobilità dei Sirfidi pone poi problemi per lanci in pieno campo, poiché diventa difficilmente controllabile il punto di ovideposizione. In Italia mancano precisi studi sui lanci di Sirfidi in campo, anche perché questi ausiliari non sono utilizzati come tecnica di routine.

Per concludere, oltre ai Sirfidi predatori di afidi, in campo agrario possono ricoprire una certa importanza anche specie con diverso regime alimentare. È il caso delle specie saproxiliche, che nonostante non siano coinvolte nella predazione di insetti dannosi, sono importanti bioindicatori della qualità di un sito agrario o della complessità del paesaggio rurale. Le larve di queste specie si nutrono di legno in decomposizione o marcescente di vecchie piante (v. par. 3.1) che nell'ambiente agrario possono trovarsi all'interno di siepi e corridoi ecologici. Bisogna premettere che queste specie, in molti casi, sono buoni volatori e potrebbero provenire da boschi, foreste e parchi limitrofi al campo agrario. In ogni caso, in diversi campionamenti in aziende agrarie caratterizzate da vecchie siepi, sono state segnalate specie saproxiliche abbastanza rare per tali ambienti. Queste segnalazioni hanno riguardato ad esempio *Milesia crabroniformis* in aziende agrarie del Bolognese, *Brachyopa scutellaris* e *Ceriana conopsoides* nel Reggiano: tutte le aziende agrarie campionate non erano vicine ad aree forestali. *Milesia crabroniformis* è una specie molto mobile che può essere rivenuta anche in parchi cittadini, mentre le altre due specie sono decisamente rare per gli ambienti agrari. Questi ritrovamenti indicano in ogni caso una buona qualità del sito o dell'ambiente circostante e devono essere tenuti in considerazioni per valutazioni dell'agro-ecosistema. Specie saproxiliche comuni sono *Xylota segnis* e *Chalcosyrphus nemorum*, campionabili con maggior facilità negli ambienti antropizzati.

### *I Sirfidi nella lotta biologica conservativa*

La lotta contro gli insetti nocivi, nell'ambito delle agricolture sostenibili, si basa sulla valorizzazione e conservazione della biodiversità funzionale (intesa come l'insieme delle relazioni multitrofiche che si instaurano tra piante, fitofagi ed entomofagi), allo scopo di contribuire a contenere le popolazioni di fitofagi al di sotto della soglia di danno. Ne deriva, come approfondiremo in seguito, che la gestione delle aree non coltivate volta a potenziare l'azione e la moltiplicazione degli insetti utili è considerata una vera e propria "tecnica" di lotta biologica conservativa (secondo il concetto anglosassone di *conservation biological control*) e ha sempre fatto parte, come filosofia di base, anche della nostra cosiddetta "lotta naturale" contro gli artropodi dannosi.

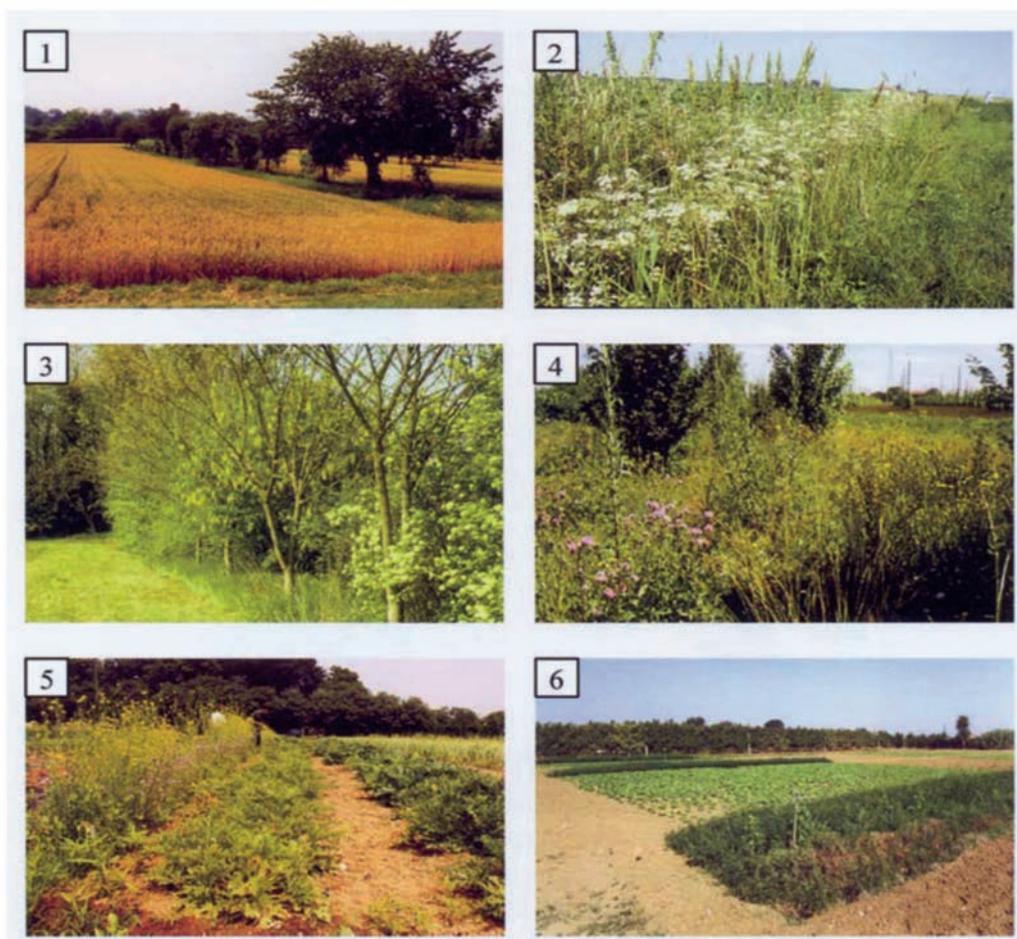
Queste tecniche rientrano pienamente nella gestione del paesaggio agrario e all'estero sono comunemente conosciute come *landscape management* o *habitat management*, a seconda della scala spaziale d'intervento. Infatti, dobbiamo sottolineare come nella pratica la lotta biologica conservativa sia un sinonimo di *landscape management*, in quanto gli scopi di entrambe le tecniche coincidono.

La lotta preventiva agli artropodi nocivi nell'agroecologia è associata ai servizi ecosistemici svolti dagli organismi utili che, opportunamente gestiti dall'agricoltore, possono apportare benefici nell'impollinazione e nella lotta contro i fitofagi.

La lotta biologica conservativa, nella sua più moderna definizione, comprende tecniche e strategie di gestione ambientale che, rispetto agli insetti utili, hanno lo scopo di:

- migliorare la *performance* (per esempio aumentandone fecondità o longevità) verso i nemici naturali;
- modificare il loro comportamento e la loro capacità di ricerca nei confronti degli insetti dannosi;
- fornire protezione da condizioni ambientali avverse o rifugi dopo che le colture annuali sono state raccolte.

Nella lotta biologica conservativa, un ruolo fondamentale è giocato dalla gestione delle infrastrutture ecologiche chiamate anche aree di compensazione ecologica (ECA, *Ecological compensation areas*), che comprendono tutte le piante non coltivate e non produttive all'interno dell'agroecosistema (Fig. 3.8). Tali aree andrebbero distinte dagli incolti in senso stretto, per sottolineare come le ECA non dovrebbero mai diventare terreni abbandonati e incolti, ma essere strutture gestite dall'agricoltore al fine del conseguimento di benefici pratici.



**Figura 3.8** - Esempi di infrastrutture ecologiche in azienda. 1) tipica piantata bolognese su campo di frumento, una storica associazione fra colture e piante non coltivate; 2) margine erboso con predominanza di ombrellifere, in fioritura; 3) e 4) siepi miste con diverso rapporto di alberi, arbusti, piante erbacee; 5) classica striscia di nettariifere, consociata a colture orticole, in un'azienda biologica; 6) strisce di erba medica all'interno di una coltivazione di lattuga, con la funzione di pianta-trappola per insetti dannosi

Le ECA comprendono le siepi, i margini dei campi, le fasce vegetate o fasce ripariali, le strisce di piante nettariifere, le colture di copertura (*cover crops*, o colture intercalari) e, passando a una scala di paesaggio, i corridoi ecologici e le reti ecologiche. Le fasce erbose vegetate in azienda vengono chiamate dagli anglosassoni anche *beetlebank* o *island habitats*, grazie al loro ruolo nel fornire siti di rifugio e svernamento per l'entomofauna. Sono spesso incluse fra le strutture non coltivate anche le cosiddette *buffer zones*, che consistono in aree che possiamo definire "cuscinetto" tra campi trattati con pesticidi e aree non trattate.

Queste aree di compensazione ecologica possono essere utili ai Sirfidi perché:

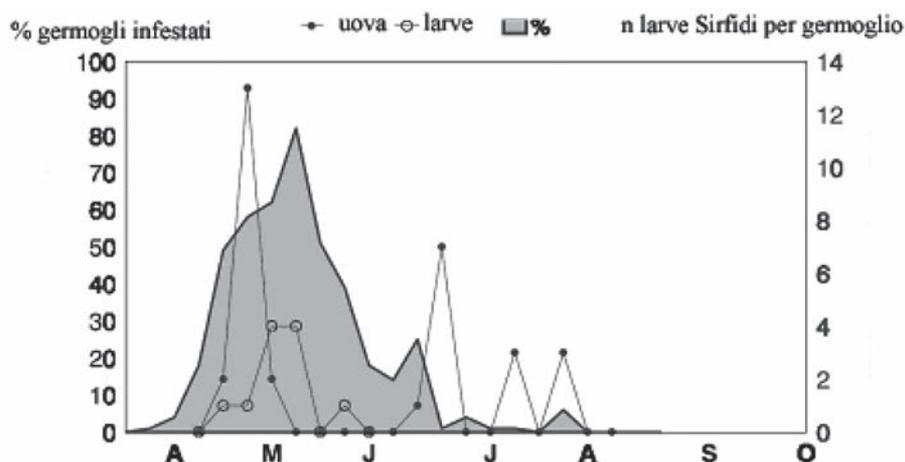
- sono fonte di approvvigionamento di nettare e polline come alimento per gli adulti;
- costituiscono il rifornimento di alimento animale, in particolare afidi, per l'alimentazione delle larve;
- svolgono una funzione generica di rifugio faunistico (o serbatoio faunistico).

In generale, questi accorgimenti utili a garantire la protezione e il potenziamento di animali quali i Sirfidi prevedono interventi finalizzati a rendere concomitanti l'assorbimento di polline-nettare (per gli adulti) e la presenza di prede (per le larve). Ricordiamo che il polline è fondamentale per l'ovogenesi delle femmine, mentre il nettare fornisce alimento energetico per gli adulti. È quindi fondamentale assicurare la presenza di piante con fiori, infestate con afidi inoffensivi per le colture, che fungono da alimento per le larve. Nelle pagine seguenti, i principi generali esposti verranno contestualizzati negli interventi a livello di azienda e paesaggio.

In agroecologia, la gestione del paesaggio può avvenire a diverse scale operative, che coinvolgono il campo, l'azienda o l'intero comprensorio agrario. Gli interventi su scala di campo e di azienda (micro- e mesoscala, rispettivamente) riguardano la gestione delle infrastrutture ecologiche, come siepi, margini inerbiti e fioriture spontanee. Le siepi sono elementi fondamentali per la valorizzazione della biodiversità di molti artropodi utili. Esse possono provvedere funzioni vantaggiose sia su scala aziendale (locale) che di paesaggio (v. parte successiva): infatti, se si collegano i corridoi ecologici con altri elementi del paesaggio, le siepi entrano a far parte di reti più complesse.

Le siepi in azienda comprendono molte piante arboree e arbustive che forniscono prede, in particolare afidi, per le larve di Sirfidi. Per esempio, su piante come prugnolo (*Prunus spinosa*), pioppo (*Populus* sp.), biancospino (*Crataegus monogyna*), nocciolo (*Corylus avellana*), salice bianco (*Salix alba*), evonimo (*Euonymus europaeus*) e sambuco (*Sambucus nigra*) sono state trovate uova e larve di Sirfidi in attività trofica.

In una ricerca condotta in alcuni ambienti agrari in Emilia, confrontando differenti piante di siepi, quella più ricca in uova e larve di Sirfidi è risultata il prugnolo (Fig. 3.9).



**Figura 3.9** - Andamento delle popolazioni di uova e larve di Sirfidi su piante di prugnolo (*Prunus spinosa*) all'interno di siepi. L'infestazione è quantificata come percentuale di rami infestati da afidi. Da notare un picco di uova a fine aprile, seguito da un picco di larve a metà maggio. Inoltre i Sirfidi ovidepongono anche in presenza di scarse infestazioni, fra luglio e agosto, sebbene non si evidenzia la presenza di larve, forse proprio per la bassa densità di prede (da Burgio 2007). Sull'asse delle ascisse, in sequenza: A = aprile; M = maggio; J = giugno; J = luglio; A = agosto; S = settembre; O = ottobre

Le siepi (Fig. 3.10), oltre alla funzione di approvvigionamento di prede per le larve, forniscono anche luoghi di rifugio per gli adulti, siti di svernamento e in generale microhabitat per la protezione da condizioni avverse. Non è poi da sottovalutare la funzione di ombreggiamento e cambiamento del microclima, che la siepe può offrire per gli adulti. È noto, infatti, come le siepi favoriscono classici effetti-bordo, fenomeno dimostrabile dall'intensa attività di volo dei Sirfidi vicino a questi corridoi ecologici.

Le fioriture spontanee ai margini dei campi sono molto importanti per la conservazione e la valorizzazione delle specie di Sirfidi utili nella lotta biologica. Gli adulti sono molto attratti da fiori bianchi e gialli e mostrano una certa preferenza per le Ombrellifere. Sono altresì attrattivi i fiori di Composite e Crucifere, nonché di altre famiglie di piante, per esempio risultano molto graditi

---

coriandolo (*Coriandrum sativum*), achillea (*Achillea millefolium*), finocchio selvatico (*Foeniculum vulgare*), *Ferula communis* e grano saraceno (*Fagopyrum esculentum*).



**Figura 3.10** - Siepi miste

I margini dei campi (Fig. 3.11) che presentano piante spontanee attrattive per i Sirfidi (Fig. 3.12) dovrebbero essere gestiti in maniera ottimale per valorizzarne le popolazioni, aumentare la colonizzazione dei campi coltivati e l’ovideposizione su colture infestate da afidi. Una gestione razionale dovrebbe evitare ad esempio sfalci durante la fioritura ed usare tecniche il più possibile poco impattanti, per rendere polline e nettare disponibili per gli adulti dei Sirfidi.



**Figura 3.11** - Bordo di un campo con fioritura di *Oenanthe silaifolia* (fam. Umbrelliferae)



**Figura 3.12** - A sinistra *Eupeodes* sp.; a destra *Sphaerophoria scripta* (ambedue foto di P. Niolu)

Fra gli interventi su scala aziendale, esiste un'ampia casistica di tentativi di valorizzare e implementare l'attività dei nemici naturali, Sirfidi compresi, mediante la semina di miscugli di piante nettariifere. Questa tecnica è molto utilizzata all'estero (nord-centro Europa, Nuova Zelanda, Stati Uniti) ma vanta anche tentativi in aziende italiane, sia biologiche che a produzione integrata. Questa strategia, basata su miscugli con predominanza di facelia (*Phacelia tanacetifolia*), ha avuto risultati alterni e molto variabili anche in funzione dell'areale di applicazione. In generale, nei miscugli di nettariifere si cerca di introdurre specie vegetali a fioriture scalari, unendo anche piante che forniscano un cotico erboso. Per questi motivi la facelia viene spesso combinata con Crucifere, Leguminose, Ombrellifere e Compositae. Questi miscugli di nettariifere, infatti, vengono seminati anche per potenziare l'azione di altri nemici naturali, come ad esempio i parassitoidi, cercando di ottenere un'azione il più possibile generalizzata e integrata.

In altri casi, sono state condotte sperimentazioni specifiche sui Sirfidi, usando miscugli mirati con piante particolarmente attrattive per gli adulti. Ad esempio, in combinazione con la facelia, sono state utilizzate spesso piante come coriandolo, grano saraceno, alisso e borraggine (Fig. 3.13a). Alcune di queste piante (per esempio coriandolo e grano saraceno) sono dotate di una struttura fiorale adatta a specie come *Episyrphus balteatus* ed *Eupeodes corollae*, che possiedono un apparato boccale di dimensioni relativamente corte e mostrano problemi per accedere a fiori caratterizzati da nettari molto profondi.

Da precisare che l'uso di miscugli di piante nettariifere è stato utilizzato spesso troppo empiricamente, senza accompagnare l'applicazione di queste tecniche da raccolte sistematiche di dati entomologici. Una valutazione chiara e oggettiva dell'effettiva utilità pratica di tali esperienze non è quindi affatto semplice. Sarebbe importante, prima di utilizzare empiricamente questi miscugli, tenere conto del concetto di "selettività delle piante", ossia puntare a specie vegetali attrattive per i Sirfidi (ed eventualmente altri insetti utili), ma non attrattive o indifferenti per insetti dannosi. L'attrattività della pianta verso i Sirfidi e altri insetti, e la sua qualità intrinseca come specie da usare per fasce vegetate, possono dipendere infatti dalla quantità e dalla composizione di polline e nettare. Da considerare anche il potenziale infestante, la fenologia e il periodo di fioritura di queste piante. Inoltre, il rilascio di piante come facelia (Fig. 3.13b) dovrebbe essere eseguito con cautela, essendo tale pianta di origine nord-americana e non autoctona.



Figura 3.13 - Fioritura di borraggine (a) e facelia (b)

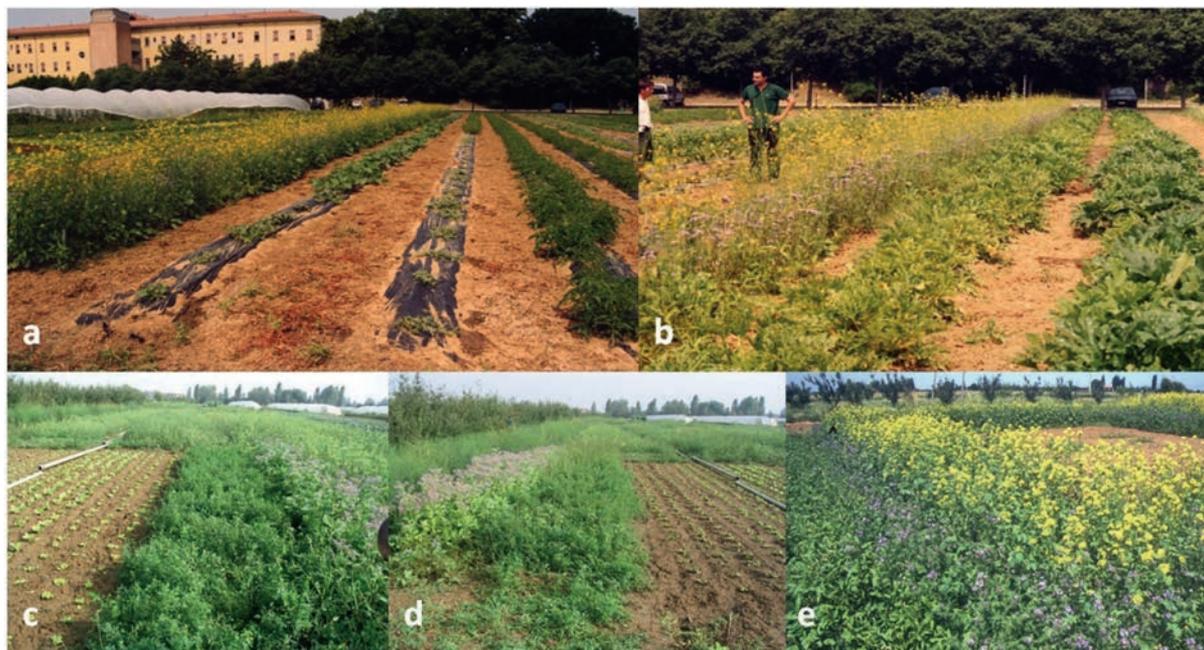
La facelia, da sola o in miscuglio con altre nettariifere, è stata utilizzata all'estero per potenziare la lotta contro gli afidi, principalmente su cereali come orzo e frumento. I risultati di queste esperienze sono abbastanza variabili in funzione dell'area geografica, dei contesti colturali e dell'annata. In certe situazioni, ad esempio, fasce seminate a facelia, da sola o in combinazione con coriandolo, favoriscono la dispersione degli adulti di Sirfidi per un raggio di almeno 15 metri all'interno del campo

coltivato e, in alcuni casi (come per *Melanostoma* spp.), fino a 50 metri. In alcune sperimentazioni, sono state rinvenute femmine con polline di facelia fino a 25-30 metri dal margine seminato con le nettariifere, dimostrando che gli adulti si nutrono effettivamente di questi fiori.

Molte sono le sperimentazioni che mostrano un aumento degli adulti di Sirfidi in colture consociate a nettariifere, nei confronti del controllo, mentre l'effetto sull'ovideposizione e sull'aumento delle popolazioni larvali è stato meno studiato. In alcune sperimentazioni, a questo proposito, si è assistito effettivamente a un aumento di uova di Sirfidi in campi di orzo con facelia rispetto al controllo, a distanze prossime al bordo, anche se esiste una certa variabilità di questo risultato fra un anno e l'altro; le specie che hanno beneficiato delle fasce di facelia in questa sperimentazione, eseguita in Inghilterra, sono state *Episyrphus balteatus* ed *Eupeodes corollae*. Nella stessa ricerca, è stato riscontrato un calo significativo delle infestazioni di afidi entro le 4 settimane dall'inizio della prova, in concomitanza con la presenza di larve di terza età di Sirfidi.

Recentemente strisce di alisso e coriandolo sono state utilizzate in serre di peperone, in Spagna, per potenziare l'azione dei Sirfidi afidifagi nella lotta contro gli afidi (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*). La ricerca ha mostrato che queste piante hanno attratto significativamente gli adulti di specie come *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae* e *Sphaerophoria rueppelli*. In alcuni casi, è stato riscontrato anche un aumento di larve di Sirfidi in serre dotate di piante nettariifere, rispetto ad altre prive. Una delle specie che hanno maggiormente beneficiato delle piante nettariifere, in questa sperimentazione, è risultata *Sphaerophoria rueppelli*.

In conclusione, la semina di piante nettariifere potrebbe essere utilizzata in coltura protetta, per potenziare l'azione di Sirfidi e altri ausiliari contro gli afidi, con benefici anche per l'ambiente. Le cinque foto riprodotte di seguito (Fig. 3.14) mostrano esempi di piante nettariifere in aziende della provincia di Bologna, su colture come cocomero, melone (foto a, b) e lattuga (foto c, d, e).



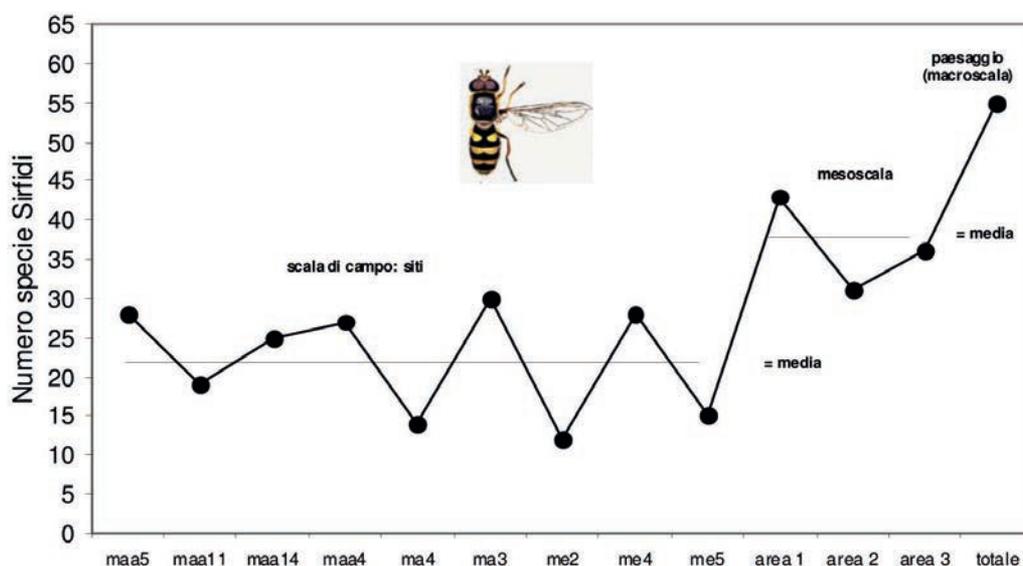
**Figura 3.14** - Piante nettariifere in colture del bolognese, rispettivamente di cocomero (a), melone (b) e lattuga (c, d, e)

Gli interventi a livello di macroscale riguardano la struttura territoriale dell'intero paesaggio agrario. I dati della letteratura indicano che in generale le specie animali, nemici naturali compresi, beneficiano dei paesaggi agrari maggiormente diversificati e caratterizzati da reti ecologiche (*ecological networks*) complesse, rispetto a quelli semplificati, dove per esempio prevale la monocultura; questo è dovuto alla presenza, appunto, di "corridoi ecologici", cioè vie preferenziali di diffusione e spostamento di fauna utile. L'argomento è molto articolato e difficilmente generalizzabile, anche

perché ogni bioindicatore mostra risposte diverse a seconda della scala spaziale di osservazione. Inoltre, la maggior parte degli studi sulla biodiversità è impostata su scala di campo o azienda e quindi c'è minore disponibilità di dati che comprendano monitoraggi su scala di paesaggio, anche se recentemente, soprattutto all'estero, questo settore sta conoscendo un notevole impulso.

Le reti ecologiche complesse tendono a incrementare la biodiversità locale degli artropodi utili, con benefici che si ripercuotono nell'aumento della lotta conservativa contro gli insetti dannosi e nella miglior conservazione della fauna rara. Due aspetti influenzano fortemente la biodiversità dei Sirfidi: la scala spaziale e la complessità del paesaggio, quest'ultima definita a sua volta dalle reti ecologiche e dagli habitat in esso presenti.

Questi concetti sono meglio chiariti dall'esempio di figura 3.15. Il grafico riporta i dati riscontrati in un'indagine svolta in ambienti dell'Emilia-Romagna. In particolare, viene evidenziata la diversità dei Sirfidi in funzione della scala spaziale: a livello di ogni sito (scala di campo o *point diversity*), di mesoscala (ogni area è data dalla somma di tre siti all'interno di una tipologia di paesaggio) e di paesaggio (o macroscala, data dalla somma della diversità di Sirfidi in tutti i 9 siti). Si nota chiaramente come la biodiversità dei Sirfidi aumenti passando dalla scala locale a quella di paesaggio. Il grafico mostra anche come il numero di specie campionate in ambienti maggiormente complessi dal punto di vista strutturale (area 1, a maggiore intensità delle reti ecologiche) risulti più elevato rispetto ad ambienti meno diversificati (area 2 e 3). Altri gruppi monitorati, come i Lepidotteri, non hanno evidenziato incrementi significativi di specie all'aumentare della scala spaziale considerata.



**Figura 3.15** - Aumento della diversità dei Sirfidi in funzione della scala di campionamento. Le prime 9 sigle (maa5, maa11, ecc.) indicano altrettanti siti del paesaggio agrario di Novi-Reggiolo (scala di campo). I siti sono in seguito combinati a gruppi di 3, generando 3 aree a diversa complessità ecologica (mesoscala): area 1 = maggiore complessità ecologica; area 2 = intermedia complessità ecologica; area 3 = minore complessità ecologica. Con "totale" si intende la somma della biodiversità dei Sirfidi in tutti i siti (biodiversità di paesaggio) (da Burgio 2007, modificato)

La gestione e la progettazione del paesaggio rurale su scala territoriale sono chiamate in senso stretto gestione del paesaggio o *landscape management*. È una materia interdisciplinare che ha lo scopo di valutare in che modo la complessità ecologica del paesaggio influenza le reti alimentari e la biodiversità. La gestione della complessità del paesaggio agrario, inoltre, sarebbe un criterio per attenuare e risolvere il problema della frammentazione degli habitat, che è considerata unanimemente come una delle cause maggiori di perdita di biodiversità. La struttura delle reti trofiche è molto vulnerabile alla frammentazione degli habitat, fenomeno che può causare su scala locale la precarietà nel controllo naturale (a causa della destabilizzazione o distruzione delle relazioni multi-

---

trofiche) e relativi *outbreaks* dei fitofagi. La complessità del paesaggio agrario può essere aumentata, potenziando e implementando le siepi e i corridoi ecologici che fanno parte delle reti ecologiche.

Nel citato studio eseguito in Emilia, come detto sopra, è stato effettivamente dimostrato che un incremento della complessità ecologica del paesaggio agrario si traduce in un aumento del numero di specie di Sirfidi. Ad esempio, nella zona agraria caratterizzata da maggior complessità delle reti ecologiche sono state campionate 43 specie di Sirfidi, contro le 36 specie di un'area dotata di minore complessità e le 31 specie di una zona a complessità intermedia fra le due. A parte una leggera divergenza nei risultati, è chiara la tendenza dei Sirfidi a esibire maggiore diversità in aree caratterizzate da migliore struttura del paesaggio.

Dimostrare e quantificare in che modo la struttura del paesaggio coltivato influenzi l'attività dei Sirfidi non è affatto semplice, anche perché l'effetto di scala (area campionata) si combina con l'effettiva complessità strutturale (effetto delle reti ecologiche). Mentre all'estero sono stati dimostrati effetti positivi della diversificazione del territorio agrario sulla biodiversità di alcuni artropodi bioindicatori, su macroscale in Italia sono disponibili pochi dati, anche se esistono tentativi di approccio e di progettazione delle reti ecologiche su base territoriale.

Per i Sirfidi i maggiori problemi interpretativi derivano a volte dal fatto che gli adulti di molte specie sono buoni volatori e che le femmine sono alla ricerca dei microhabitat migliori per l'alimentazione e l'ovideposizione. In questi casi, la qualità degli habitat all'interno del paesaggio (per esempio, la presenza di fioriture) influenza spesso le risposte dei nostri insetti.

Come verrà trattato in un capitolo a parte, rispetto agli effetti sulla biodiversità dei Sirfidi esistono metodi per scorporare la componente dovuta al paesaggio da quella dovuta all'habitat e al microhabitat (ambiente agrario compreso), abilitando un utente o un gestore a una migliore interpretazione dei dati alle diverse scale operative.

### 3.2.4 Sirfidi degli ambienti forestali

Negli ambienti forestali i Sirfidi rappresentano una componente importante della biodiversità, risultando buoni bioindicatori nella valutazione dello stato di salute delle foreste. I Sirfidi sono infatti tra gli insetti che offrono le migliori risposte per un'ottimizzazione della gestione forestale che si occupa della salvaguardia e tutela delle specie. È per questi motivi che in Italia negli ultimi quindici anni si sono intensificate le ricerche di questo gruppo anche in ambienti forestali.

La comunità di Sirfidi in una foresta può essere suddivisa in quattro categorie: la cenosi igrofila, cioè quella legata ad ambienti con acqua (ad esempio stagni, fossati, fiumi, ruscelli, ecc.); la cenosi delle formazioni aperte (es. le radure); la cenosi ecotonale, appartenente a quella formazione chiamata anche zona di transizione (es. quella tra prato e bosco); la cenosi strettamente forestale alla quale appartengono anche i saproxilici.

A seconda del regime trofico larvale, sono individuabili vari gruppi: gli afidifagi che includono specie appartenenti a generi quali *Didea*, *Epistrophe*, *Dasysyrphus*, *Doros*, *Leucozona* e *Heringia*; altri predatori come *Xanthandrus comtus*, che si nutre di bruchi di Lepidotteri; i fitofagi, come buona parte delle specie appartenenti al genere *Merodon* ed *Eumerus*; i micetofagi come *Cheilosia scutellata* e *C. soror*; i parassitoidi di Imenotteri come *Volucella inanis* e *V. zonaria* e infine i saproxilici (come per esempio le specie del genere *Xylota*, *Brachypalpus*, *Spilomyia*), che meritano una trattazione approfondita per la loro importanza ecologica negli ambienti forestali.

Secondo una definizione accettata da alcuni autori, gli organismi saproxilici sono quelli che dipendono, in qualche stadio del proprio ciclo vitale, non solo dal legno morto d'alberi senescenti e tronchi caduti, ma anche da altri organismi saproxilici. Proprio per questo stretto legame con il legno morto, lo studio degli organismi saproxilici permette di ottenere le maggiori informazioni sullo stato di conservazione di una foresta.

Molto spesso la parola "saproxilico" è legata al concetto di "rarietà" o criticità delle comunità del legno morto. Il termine saproxilico richiama subito Coleotteri ben noti come per esempio *Lucanus cervus* (cervo volante) e *Cerambyx cerdo* (cerambicide delle querce), dimenticando però altri taxa di aspetto meno spettacolare, ma di non minore importanza ecologica. È questo il caso

---

per esempio di alcune famiglie di Ditteri, come Stratiomyidae, Xylomyidae, Xylophagidae, The-revidae e Syrphidae.

I Sirfidi saproxilici sono estremamente interessanti sia per la loro ecologia che per la loro morfologia, e tra queste ricordiamo: *Blera fallax*, *Brachypalpoidea lentus*, *Caliprobola speciosa*, *Pocota personata* e le specie dei generi *Brachyopa*, *Brachypalpus*, *Callicera*, *Ceriana*, *Chalcosyrphus*, *Criorhina*, *Ferdinandea*, *Mallota*, *Milesia*, *Myolepta*, *Psilota*, *Sphiximorpha*, *Spilomyia*, *Temnostoma* e *Xylota*. Tutti questi taxa costituiscono circa il 14% dei Sirfidi noti in Italia ed i relativi microhabitat larvali variano da specie a specie, interessando sempre il legno marcescente.

Negli ultimi anni la conservazione del legno morto è al centro di diversi progetti europei come, per esempio, “Xylobios” in Francia e progetti “Life” in Svezia e in Italia, come ad esempio con il progetto MIPP.

Il legno morto è importante soprattutto perché ricicla il carbonio, favorisce la formazione di humus e contribuisce alla conservazione della diversità biologica.

Dai dati disponibili, la necromassa legnosa nelle aree forestali italiane sembrerebbe scarsamente rappresentata, come confermato dal basso numero di Sirfidi saproxilici riscontrato nelle aree forestali, negli ultimi quindici anni di ricerche. Per questo motivo nasce l’esigenza di elaborare delle linee guida utili ai fini della gestione forestale per aumentare o almeno mantenere e conservare la fauna saproxilica. Sono riportati di seguito alcuni accorgimenti da osservare:

- evitare di bonificare completamente gli ambienti forestali dopo l’azione di un incendio, per incrementare la disponibilità di legno morto; questo perché la biomassa legnosa rimasta a terra dopo l’incendio e non del tutto bruciata, può accelerare la capacità di ripresa vegetativa e favorire il ripopolamento della fauna;

- ridurre il più possibile la “pulizia” del bosco (intesa come raccolta di legno a terra), una pratica considerata obsoleta e da abbandonare, perché non è detto che un bosco debba essere “pulito” per essere produttivo. La “pulizia” di una foresta porta ad un solo risultato certo: un progressivo impoverimento della biodiversità;

- mantenere il sottobosco riducendo al minimo il disturbo antropico. L’importanza del sottobosco è stata dimostrata con uno studio nel bosco della Mesola (FE), nel Parco del Delta del Po. Infatti i daini (*Cervus dama*) introdotti in passato a fini venatori, hanno creato notevoli problemi di gestione, procurando danni alle piante arboree in rinnovazione e alla vegetazione del sottobosco in generale. Questa mancanza di vegetazione di sottobosco deprime fortemente le popolazioni di Sirfidi;

- evitare la pratica di riforestazione con specie alloctone come pini ed eucalipti, che fra l’altro favoriscono lo sviluppo d’incendi. Si potrebbe pertanto utilizzare specie vegetali autoctone in grado di adattarsi meglio alle nostre condizioni ambientali;

- assicurare continuità alla produzione di legno e favorire la presenza di legno morto, due aspetti che non sono in contraddizione. Infatti, è possibile utilizzare i tronchi di buona qualità e lasciare in piedi o a terra alberi danneggiati, di qualità scadente, vecchi, sradicati o già morti, senza creare nessuna perdita complessiva di guadagno.

La perdita di biodiversità di Sirfidi, negli ambienti forestali, è strettamente correlata alla mancanza di microhabitat idonei allo sviluppo delle specie saproxiliche. Infatti, queste dipendono strettamente dalla disponibilità e qualità del legno morto e dalla sua disposizione spaziale orizzontale e verticale.

In Italia, dagli anni ’40, la superficie forestale è in graduale e costante aumento. Tale dinamica è dovuta non solo ad importanti interventi di rimboschimento, ma anche alla ricolonizzazione naturale di vaste aree agricole abbandonate. Ad oggi la superficie complessiva di bosco o “terre boscate” si estende per oltre una decina di milioni di ettari, valore corrispondente ad oltre un terzo dell’intero territorio nazionale. L’estensione dei boschi, spesso non controllata e con specie non autoctone, non rappresenta un vantaggio in termini di biodiversità, soprattutto se va a incidere su aree con prati xerici o situate in ambienti umidi. Altra minaccia è costituita dall’isolamento di piccoli lembi di foresta, che risultano particolarmente vulnerabili se non inseriti in una rete ecologica adeguata. Infatti, la frammentazione degli ambienti e il conseguente isolamento degli habitat è una delle cause principali dell’impoverimento genetico, che ha come conseguenza la perdita in diversità.

Il monitoraggio della biodiversità di una foresta deve essere la priorità di ogni gestore. A tal scopo bisogna individuare più taxa indicatori tra la fauna saproxilica, rilevarne la presenza/assenza e stimarne la consistenza numerica. Allo stato attuale, i taxa maggiormente utilizzati per questo tipo di monitoraggio comprendono i Coleotteri, in particolare Cerambycidae, Carabidae, Lucanidae, Buprestidae e Scolytidae. I Sirfidi rappresentano un ulteriore gruppo bioindicatore, come dimostrato in questi anni da diverse ricerche.

Le specie di Sirfidi saproxiliche europee sono circa 90, mentre 70 risultano quelle italiane, buona parte delle quali sono molto rare. A titolo di esempio, di seguito viene proposta una tabella indicativa nella quale si esprime il numero di Sirfidi raccolti in cinque riserve forestali statali e la percentuale di specie saproxiliche rispetto al numero totale delle specie saproxiliche italiane.

**Tabella. 3.3** - Numero di Sirfidi censiti e percentuale di specie saproxiliche, rispetto al numero totale di specie saproxiliche italiane, in diverse aree forestali (Birtele dati inediti)

	<b>Riserva naturale di Vinchetto di Celarda (Belluno)</b>	<b>Riserva naturale di Bosco Fontana (Mantova)</b>	<b>Riserva naturale Bosco di Ficuzza (Palermo)</b>	<b>Foresta demaniale di Marganai (Carbonia-Iglesias)</b>	<b>Riserva naturale biogenetica di Campigna (Forlì-Cesena)</b>
Tipo di vegetazione	Bosco misto ripariale	Foresta planiziaria di <i>Quercus robur</i> e <i>Carpinus betulus</i>	Bosco ceduo invecchiato di <i>Quercus cerris</i>	Bosco ceduo invecchiato di <i>Quercus ilex</i>	Bosco ceduo misto a prevalenza di <i>Fagus sylvatica</i> ed <i>Abies alba</i>
Totale specie	<b>61</b>	<b>82</b>	<b>66</b>	<b>85</b>	<b>88</b>
Specie saproxiliche	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
% di specie saproxiliche rispetto al totale delle specie italiane	<b>11%</b>	<b>16%</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>	<b>17%</b>

All'interno dei saproxilici, si riscontra un'elevata specializzazione sia per le piante utilizzate dalle larve che per le caratteristiche ecologiche del sito. Per esempio, *Xylota xanthocnema* è una specie che vive nelle foreste di *Fagus* e *Picea* e che normalmente non si trova nelle foreste di *Quercus*. Mentre alcune specie evidenziano una stretta relazione con un certo tipo di specie vegetale, altre risultano meno selettive; tuttavia le specie saproxiliche sono dipendenti dal grado di maturità o dallo stato di decomposizione del legno. In conclusione, per la stretta relazione di dipendenza tra specie saproxiliche e foresta, risulta evidente che non tutte le specie segnalate appartenenti a questo regime trofico possano essere presenti in un determinato ambiente monitorato.

Per il momento non esiste alcun protocollo standardizzato per la valutazione della biodiversità nei luoghi di rimboschimento o negli ecosistemi boscosi; un'eccezione è rappresentata proprio dai Sirfidi, con *Syrph the Net* (vedere capitolo 5.3).

Uno dei metodi di campionamento più efficace per adulti è rappresentato dalle trappole Malaise (vedere capitolo 2.2). Tuttavia negli ambienti forestali, la copertura arborea può limitare il volo degli insetti e quindi le trappole posizionate all'interno del bosco possono comportare raccolte poco abbondanti. La scelta del posizionamento delle trappole in un ambiente forestale è quindi molto delicato, in quanto può determinare il successo della raccolta. Dai dati di letteratura emerge che le aree ecotonali sono le più ricche in diversità di specie e perciò figurano molto adatte come punti fissi di raccolta. Si è visto infatti che la maggior parte delle specie si raccoglie nelle zone di transizione tra bosco e ambiente più aperto, per esempio radure e stagni, dove c'è maggior disponibilità di fiori per alimentarsi ed acqua per dissetarsi (Fig. 3.16).



**Figura 3.16** - *Trappole Malaise in radure di foresta (foto di M. Bardiani)*

Da ricordare però che alcune specie saproxiliche finiscono raramente nel barattolo di raccolta delle trappole Malaise, in quanto frequentano abitualmente la chioma della foresta. Per alcune di queste specie saproxiliche potrebbe verificarsi una sottostima della popolazione con il solo utilizzo delle trappole Malaise a terra. A titolo informativo si menzionano metodi per campionare l'artropodofauna della chioma, come le trappole luminose, le trappole a caduta di Moericke (piatti gialli), le trappole a finestra ad intercettazione, le trappole aeree con esca attrattiva, i *canopy walkways* (cioè ponti sospesi), zattere nelle chiome portate da mongolfiere, raccolte dirette con retino e infine le trappole Malaise sospese (tipo Townes) (Fig. 3.17).



**Figura 3.17** - *Trappola Malaise aerea tra la chioma di foreste planiziarie (foto M. Bardiani)*

Recentemente si è dimostrato quanto siano più efficaci le Malaise posizionate nella chioma rispetto a quelle collocate a terra. Ad esempio, in una foresta planiziarica le trappole a terra hanno permesso di raccogliere un solo esemplare di *Psilota anthracina*, specie tipica di foreste mature e associata soprattutto alla chioma; con l'utilizzo dello stesso numero di trappole Malaise posizionate a circa 20 m d'altezza (Fig. 3.17) e nello stesso sito, sono stati raccolti 15 esemplari. Queste considerazioni risultano importanti perché l'errore di sottostimare o sovrastimare alcune specie è sempre molto probabile quando non sono tenute in considerazione l'ecologia e l'etologia delle specie.

Le trappole ad emergenza sono un ulteriore metodo usato per la raccolta di specie saproxiliche (v. par. 2.2); tali trappole sono costituite da una rete di stoffa sottile che viene avvolta attorno al tronco, ramo o cavità, per la raccolta degli adulti che emergono da tali micro-habitat.

---

Per integrare i dati a disposizione derivati dalle raccolte con le trappole è sempre opportuno compiere delle raccolte con retino entomologico (v. par. 2.2). Ottimi risultati si ottengono con l'impiego combinato di retino entomologico e di una sostanza attrattiva. In generale, si sceglie una zona di transizione, per esempio tra foresta ed area aperta (strada, sentiero, radura, corridoio naturale) con vegetazione esposta al sole e ad un'altezza di uno-due metri si spruzza questa miscela (Fig. 3.18). Le miscele possono essere diverse ma sono sempre caratterizzate da una componente zuccherina di fondo. Questa metodologia può essere usata in diversi periodi dell'anno e risulta efficace anche nei periodi di scarsa attività dei Sirfidi (tarda estate ed autunno).



**Figura 3.18** - Raccolta dei Sirfidi con sostanza attrattiva e retino entomologico (foto S. Hardersen)

Altra metodologia ancora poco utilizzata, ma che ha portato a buoni risultati, è il campionamento utilizzando bicchieri di plastica con all'interno una sostanza attrattiva. I bicchieri si fissano ad un metro di altezza dalla base di un tronco di un albero esposto al sole e all'interno si versano sostanze alcoliche come ad esempio birra (Fig. 3.19). I bicchieri si possono posizionare anche all'ingresso delle cavità degli alberi che possono essere adatti alle specie saproxiliche.



**Figura 3.19** - Bicchieri di plastica fissati a un tronco in una lecceta a Marganai, Carbonia-Iglesias

Il metodo più semplice per il campionamento delle larve saproxiliche di Sirfidi è quello diretto. Dopo aver individuato un microhabitat adatto per lo sviluppo delle larve si procede ad un'ispezione con pinzetta ed aspiratore nel materiale umido in decomposizione. In questo caso, la fase più complicata è l'individuazione delle cavità adatte.

Fino a questo momento si è parlato di ambienti forestali naturali cioè nelle condizioni ottimali dove l'impatto dell'uomo è minimo o nullo, e la fauna è ricca di specie. Cosa succede però quando le condizioni non sono ottimali per lo sviluppo della sirfidofauna? Come possiamo migliorarle?

Esistono diverse tecniche che permettono di diversificare la foresta, ricreando microhabitat idonei su alberi in piedi o a terra che favoriscano lo sviluppo delle specie saproxiliche. Si tratta principalmente di tecniche che incidono la vitalità di alcuni alberi. In Italia queste tecniche sono state applicate per la prima volta a Bosco Fontana, una foresta planiziarica di querce (*Quercus robur* e *Q. cerris*) e carpini (*Carpinus betulus*) situata nella Pianura Padana. Le tipologie di intervento sono state diverse e hanno riguardato specie arboree alloctone di platano (*Platanus hybrida*) e quercia rossa (*Quercus rubra*). Di seguito si elencano le tipologie d'intervento che hanno avuto lo scopo comune di aumentare la necromassa legnosa e nuovi microhabitat adatti allo sviluppo della fauna saproxilica: a) fusto spezzato in piedi e fusto spezzato a terra; b) albero sradicato artificialmente; c) albero morto pendente; d) albero morto in piedi; e) cercinatura alla base del tronco; f) catini basali alla base dell'albero (vedi Fig. 3.20).



**Figura 3.20** - Realizzazione dei catini basali artificiali su alberi di *Platanus hybrida* (a). I catini basali dopo qualche anno (b)

Gli interventi adottati a Bosco Fontana dovrebbero essere un punto di riferimento per l'applicazione delle misure di conservazione a lungo termine negli ambienti forestali. Queste misure sono tanto più urgenti quanto più è degradato un bosco. La salvaguardia delle specie saproxiliche è una necessità che riguarda tutti, pubblico e privato, perché l'eterogeneità di una foresta è una risorsa molto importante che va conservata e potenziata. Inoltre, da quanto detto, emerge come sia indispensabile incrementare la biodiversità di una foresta proponendo dei progetti che aumentino la disponibilità e la diversità di legno morto.



---

## 4. MIMETISMO E PREDAZIONE

### 4.1 Il mimetismo batesiano

Nel 1848 Henry Walter Bates e Alfred Russel Wallace, due nomi importanti per la scienza, partono dall'Inghilterra per una spedizione in Amazzonia. I due scienziati, appassionati di scienze naturali, ma con disponibilità familiari limitate, affrontano questo viaggio avventuroso che si sarebbero pagati vendendo al British Museum di Londra i reperti da loro raccolti, come da accordi presi prima di partire. Negli scopi dei due naturalisti però il viaggio doveva anche rappresentare una fonte di informazioni per la risoluzione di quello che, a metà Ottocento, veniva considerato, usando le parole di John Herschel, "il mistero dei misteri": ossia come specie nuove possono sostituire specie estinte. Non va dimenticato che 10 anni dopo, la sera del 1° luglio 1858, verrà letto, presso la Linnean Society a Londra, lo scritto di Wallace intitolato *On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type*; la stessa sera verranno letti uno scritto di Charles Darwin e una lettera di quest'ultimo ad Asa Gray dove lo scienziato inglese parla della sua teoria sull'evoluzione. È la definitiva comparsa sullo scenario pubblico della teoria della selezione naturale. Tornando alla spedizione in Amazzonia a un certo punto i due si separano e mentre Wallace, nel 1852, rientra in Inghilterra, il compagno Bates non ritornerà nella madrepatria fino al 1859. Il viaggio in Amazzonia rappresenta effettivamente per Bates una fonte inesauribile di informazioni che, seguendo l'esempio di molti viaggiatori suoi contemporanei, riporterà in un libro dal titolo *The naturalist on the river Amazon* (1863). In particolare, Bates compie alcune osservazioni importanti su due generi di farfalle: *Ithomia* e *Leptalis*. Mentre la prima contiene tossine e quindi non è commestibile per molti predatori, la seconda ne è priva e quindi è appetibile. Le farfalle del genere *Ithomia* assumono delle colorazioni molto sgargianti dette di avvertimento, ossia le farfalle "avvisano" i potenziali predatori della propria tossicità. La cosa interessante, osservata da Bates, è che le specie di *Leptalis* assumono le stesse colorazioni di *Ithomia*, benché non tossiche. Bates elabora così il concetto di mimetismo, detto appunto batesiano, dove forme innocue assumono l'aspetto di organismi potenzialmente pericolosi al fine di evitare di essere predati. Può sembrare strano che venga dato il nome di mimetismo a questo particolare adattamento in quanto siamo abituati a pensare al mimetismo come forma per nascondersi, per non farsi avvistare, mentre le farfalle del genere *Leptalis* fanno di tutto per essere viste. In realtà bisogna considerare che nel mimetismo batesiano l'organismo cerca di apparire come qualcosa che non è, in questo caso pericoloso, proprio come nel mimetismo più classico l'animale cerca di sembrare un elemento non commestibile come una foglia o un ramo. Il mimetismo batesiano gioca un ruolo molto importante nella teoria della selezione naturale; lo stesso Darwin discute ampiamente di questo adattamento in *The origin of species*, dove tra l'altro il naturalista inglese affronta alcuni punti importanti, come la frequenza di mimo e modello (l'organismo imitato), oppure l'origine di forme simili in insetti appartenenti a taxa lontani fra loro.

Molti Sirfidi imitano insetti pericolosi come api o vespe e la loro somiglianza con Imenotteri sociali è ben testimoniata da osservazioni riportate in molte culture antiche, secondo cui quelle che erano ritenute api possono sfarfallare dalle carcasse di grossi animali. Per esempio, nel libro dei Giudici della Bibbia, a proposito di Sansone che torna a visitare una ragazza di Timna, si narra che "durante il viaggio andò a vedere i resti del leone che aveva ucciso, e vi trovò in mezzo uno sciame d'api con del miele". Antigino Caristo, nel III secolo a.C., riporta che in Egitto, per ripristinare gli alveari distrutti dalla piena del Nilo, era usanza uccidere alcuni buoi che venivano poi lasciati a marcire. Da questi nascevano, in una sorta di generazione spontanea, le api che avrebbero ripopolato l'Egitto. Virgilio riprende questa credenza quando parla del mito della Bugonia: Aristeo, figlio di Apollo, decide di rapire Euridice il giorno delle sue nozze con Orfeo. Euridice, cercando

---

di scappare, calpesta un serpente, viene morsa e muore. L'ira degli dei non tarda a scatenarsi e tutti gli alveari di Aristeo vengono distrutti. Pentito per l'azione compiuta, Aristeo offre alle divinità in sacrificio quattro buoi e quattro giovenche. Dal corpo morto di questi animali si compie il miracolo della Bugonia, ossia la comparsa di api che andranno a ripopolare gli alveari di Aristeo. Il mito della Bugonia è duro a sparire ed infatti diversi autori lo citano anche dopo il Cinquecento: ricordiamo per esempio l'italiano Ulisse Aldrovandi che nel 1602 accetta senza discussione la possibilità che api sfarfallino dal corpo di bovini in decomposizione. È comunque René-Antoine Ferchault de Réamur il primo a mettere in connessione il mito della Bugonia con i Sirfidi ed in particolare con la specie *Eristalis tenax*. Le conoscenze scientifiche maturate nel frattempo rendevano impossibile l'ipotesi che le api potessero sfarfallare da carcasse in decomposizione; invece le larve di *Eristalis tenax* si sviluppano in liquami ricchi di sostanza organica e possono quindi essere presenti anche in corpi in decomposizione. Per questo motivo i Sirfidi vengono talvolta utilizzati (sebbene in misura minore rispetto ad altri insetti) nell'entomologia forense per datare la morte dei cadaveri, nonché per ricostruire i luoghi dei delitti: larve a "coda di topo" di Eristalini sono state fondamentali per la risoluzione di alcuni casi di morte violenta.

La somiglianza tra *Eristalis tenax* e *Apis mellifera* può quindi aver tratto in inganno i primi osservatori, che hanno scambiato lo sfarfallamento del Sirfide con quello delle api. Interessante notare una certa somiglianza tra il mito della Bugonia e alcune credenze cinesi: alcuni autori di queste terre riportano infatti che le api hanno bisogno, per fare il miele, di urina umana. Anche in questo caso alla base di questa credenza vi potrebbe essere la confusione tra api e Sirfidi.

La facilità con cui api e Sirfidi vengono confusi in molti lavori di naturalisti antichi non deve sorprendere troppo se si pensa che ancora oggi in riviste non specializzate ad ampia diffusione oppure in alcuni servizi televisivi si parla del pericolo della puntura di api e vespe, mentre le immagini raffigurano specie di Sirfidi! E sottolineiamo come tale confusione sia stata segnalata anche su certe riviste di apicoltura. Dobbiamo ammettere, quindi, che la strategia mimetica dei Sirfidi ha mantenuto la propria efficacia nel tempo...

Alcune specie di Sirfidi sono polimorfe, ossia presentano, all'interno della stessa specie, forme con colorazioni molto differenti. Per esempio è stato osservato che *Merodon equestris* assume colorazioni diverse a seconda della specie di bombo con cui si trova a condividere lo stesso habitat. Inoltre vi sono molte specie in cui i tegumenti, grazie a una modifica strutturale, assumono colorazioni metalliche e assai lucenti, come avviene per esempio nei generi *Paragus*, *Chrysotoxum*, *Ceriana* e *Sphiximorpha*, che risultano simili a molti Imenotteri, come Crisididi e Vespidi. In diversi Sirfidi vi sono poi adattamenti morfologici che implementano la somiglianza con i mimi. Per esempio solitamente l'addome dei Sirfidi, e in generale dei Ditteri, è di forma ovale o allungata. Invece, negli Imenotteri Apocriti, che rappresentano oltre il 90% dell'intero ordine, si osserva un restringimento alla base dell'addome, comunemente chiamato "vitino da vespa". In molti Sirfidi, appartenenti a gruppi assai diversi, si osserva la peziolatura dell'addome (ossia il restringimento addominale nella parte basale) che così assomiglia vistosamente all'addome dei suddetti Imenotteri. Questo avviene per esempio nei generi *Neoascia*, *Sphegina* e *Ceriana*. In generi filogeneticamente assai distanti si osserva inoltre un allungamento degli articoli antennali (per esempio in *Chrysotoxum*, *Callicera* e *Psarus*) e in alcuni casi anche del tubercolo che porta le antenne, come in *Ceriana*. Si deve infatti tenere presente che le antenne dei Ditteri Brachiceri, a cui appartengono i Sirfidi, sono formate da tre articoli per cui risultano corte e tozze; negli Imenotteri invece le antenne, eccetto pochi casi come nella famiglia *Argidae*, sono formate da diversi articoli esili ed appaiono molto lunghe. Ecco quindi che allungando i tre articoli antennali alcuni generi di Sirfidi, un tempo erroneamente raggruppati proprio in base a questo carattere, assumono un aspetto ancora più simile agli Imenotteri. In *Temnostoma* si osserva invece un adattamento molto particolare; questo Sirfide ha i tarsi e la parte apicale delle tibie anteriori nere. Quando è a riposo tiene alzate le zampe anteriori in modo che siano a livello della testa, per cui questa specie sembra possedere antenne lunghe mentre nella realtà non è così; si potrebbe parlare di un adattamento etologico più che morfologico. Questo non è l'unico adattamento di tipo comportamentale nei Sirfidi: per esempio *Paragus*, quando catturato o comunque disturbato senza possibilità di scappare, tende a ripiegare l'addome come per pungere; in *Callicera*, un Sirfide di

---

grosse dimensioni e con antenne allungate, il volo è tipicamente a scatti laterali, simile a quello di alcuni Imenotteri. In uno studio condotto da ricercatori inglesi è stato invece osservato che in *Eristalis* lo spostamento da un fiore all'altro segue delle traiettorie comparabili a quelle di molti Imenotteri, come *Apis mellifera*.

Per il funzionamento del mimetismo batesiano sono necessarie alcune condizioni, come ben sottolineato da Darwin: “Gli imitatori e gli imitati abitano sempre nella stessa regione; non troviamo mai un imitatore che viva lontano dalla forma di cui è la contraffazione. Gli imitatori sono quasi invariabilmente insetti rari; gli imitati quasi in tutti i casi abbondano in grossi sciami”. Questo fenomeno ha una spiegazione: poiché la pericolosità è associata al modello, è evidente che se il mimo appetibile è più diffuso del modello, e quindi è più probabile che un predatore se ne cibi rispetto al modello, accadrà che il predatore non assocerà la colorazione del mimo (e del modello) al concetto di insetto pericoloso. Pertanto, la colorazione di avvertimento non solo perderebbe la sua funzione ma potrebbe diventare controproducente.

Considerando quanto detto, il mimetismo batesiano sembrerebbe una caratteristica di facile lettura, soprattutto alla luce della selezione naturale e dell'adattamento. In realtà, le cose sono molto più complesse di come appaiono: in primo luogo non è sempre vero che i modelli sono frequenti ed i mimi rari, anzi, in molti casi il numero di Sirfidi è di gran lunga maggiore rispetto a quello degli Imenotteri. Questo potrebbe avvenire in momenti particolari dell'anno, per esempio quando i predatori sono ormai adulti o comunque hanno già memorizzato la pericolosità del colore giallonero. Sono però carenti le ricerche che comparino la fenologia di mimi e modelli nello stesso luogo, per lo meno per quanto riguarda appunto Sirfidi ed Imenotteri. Un problema ancora più grande emerge dal cosiddetto mimetismo imperfetto. Come si può dedurre anche dalla breve descrizione sopra riportata esiste un ampio *range* di mimi: si va da una vaga somiglianza con gli Imenotteri, come per *Episyrphus balteatus*, a una somiglianza strabiliante, come per *Milesia crabroniformis* o molte *Spilomyia*. Ci si potrebbe aspettare che queste forme più elaborate siano quelle di maggiore successo evolutivo e pertanto più comuni, invece è esattamente il contrario. Sicuramente la biologia larvale di mimi molto efficaci, come *Milesia*, li rende organismi più rari, ma questa spiegazione non è valida, per esempio, per specie tutte afidifaghe che presentano somiglianze con Imenotteri molto differenti. Sono varie le motivazioni avanzate per spiegare come mai specie con limitata somiglianza siano molto comuni, e sicuramente altri elementi entrano in campo; per esempio l'elevata tossicità del modello, la presenza di prede alternative o un basso valore nutrizionale del mimo sono tutti elementi che possono contribuire a rendere una somiglianza anche vaga con il modello comunque vantaggiosa. È certo che i mimi migliori sono spesso specie poco comuni, mentre quelle molto numerose sono frequentemente mimi imperfetti.

Un altro aspetto interessante riguarda l'evoluzione dei mimi. Anche in questo caso le parole di Darwin possono focalizzare meglio il problema: “Si deve osservare che il processo di imitazione non ha, probabilmente, mai avuto inizio tra forme dalla colorazione molto differente [...]. Si rende necessario supporre in alcuni casi che insetti del passato, appartenenti a diversi gruppi separati, prima di differenziarsi fino ad avere l'aspetto attuale, già possedessero una casuale rassomiglianza con un insetto appartenente ad un altro gruppo, ben protetto, e che questa rassomiglianza fosse abbastanza accentuata da offrire una sia pur lieve protezione; questa sarebbe stata la base necessaria alla successiva acquisizione di una rassomiglianza quanto mai perfetta”. Sicuramente Darwin ragionava sul modello costituito da *Ithomia* e *Leptalis*, due generi dello stesso ordine di insetti, i Lepidotteri. Ma che dire di Sirfidi ed Apocriti, appartenenti a ordini differenti? Ovvero, come sono comparsi caratteri di somiglianza tra Sirfidi ed Imenotteri sui quali poi avrebbe potuto agire la selezione naturale? Certamente serve un approccio meno settoriale e non necessariamente focalizzato sul mimetismo. Per esempio, l'allungamento delle antenne si riscontra non solo nei Sirfidi, ma anche in altri gruppi di insetti dove non vi sono fenomeni di mimetismo batesiano (non va dimenticato che le antenne hanno un'importante funzione sensoriale e pertanto potrebbe semplicemente esserci un vantaggio fisiologico nel possedere antenne ben sviluppate). Sebbene nei Sirfidi questo adattamento porti anche ad una maggiore somiglianza con gli Imenotteri, questo potrebbe non essere il punto di partenza. Inoltre, manca uno studio approfondito sugli schemi di colorazione seguiti da Sirfidi ed Imenotteri, come del resto anche da altri gruppi di insetti, e questo lascia senza risposta alcune

domande: per esempio, ci si chiede se questi schemi siano totalmente differenti oppure simili, se siano presenti limiti nello sviluppo a cui questi insetti devono attenersi. Come si può vedere, molti sono gli argomenti che restano ancora da chiarire riguardo al mimetismo batesiano e non è detto che le scoperte in questo campo possano aiutare a comprendere meglio i meccanismi che sono alla base del processo evolutivo.

## 4.2 Nemici naturali dei Sirfidi

I Sirfidi sono esposti, come molti altri organismi viventi, a un ampio elenco di predatori e parassitoidi che ne controllano le popolazioni. Il mimetismo batesiano, come già evidenziato, rappresenta uno strumento utile ed efficace per evitare la predazione da parte di molti vertebrati, in particolare uccelli. È stato per esempio dimostrato che, in presenza di prede alternative, alcuni predatori come rospi e rane preferiscono evitare la cattura di Sirfidi che hanno colorazioni mimetiche.

Per numerosi motivi le larve risultano sicuramente più esposte degli adulti, in primo luogo perché sono meno mobili e possono sfuggire a fonti di pericolo con maggiore difficoltà. Inoltre, la mancanza di colorazioni mimetiche li espone maggiormente all'attacco di molti predatori e questo riguarda soprattutto le larve afidifaghe, che si trovano spesso in luoghi esposti. Infatti non è raro che esse presentino colorazioni che le rendono più difficili da individuare sul substrato su cui si trovano. Per esempio la larva di *Epistrophe eligans* (Fig. 4.1), che ha il forte schiacciamento dorso-ventrale tipico del genere, è colorata di verde e questo le permette di confondersi facilmente con le foglie su cui si trova a cacciare afidi. Nel genere *Meligramma* (Fig. 4.1) invece la colorazione può alternare bianco e marrone rendendo la larva, a prima vista, simile all'escremento di qualche uccello. Va comunque detto che le larve dei Sirfidi afidifagi sono prevalentemente notturne e quindi il pericolo di attacco da parte di predatori a vista, come gli uccelli, si riduce fortemente.

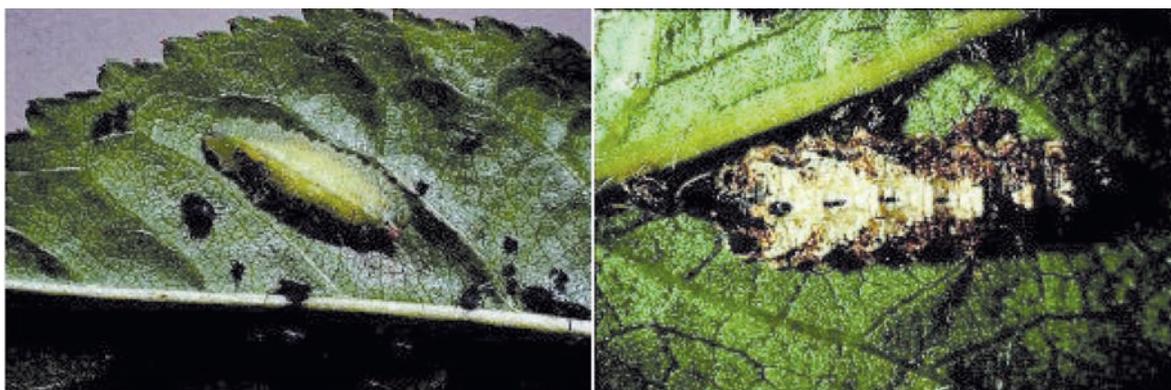


Figura 4.1 - A sinistra, larva di *Epistrophe* sp.; a destra, larva di *Meligramma* sp. (foto da Sommaggio, 1999)

Un elevato numero di Imenotteri parassitizza le larve dei Sirfidi. In letteratura si trovano molte informazioni sulla parassitazione di larve afidifaghe, mentre più limitati sono i dati disponibili per le larve con differente habitus trofico. È difficile dire se questo sia dovuto ad una maggiore esposizione delle larve afidifaghe agli attacchi dei parassitoidi rispetto ad altre larve che si sviluppano in ambienti più protetti, oppure se sia da ricondurre a un minore interesse e/o maggiore difficoltà di studio delle larve saprofitaghe o fitofaghe. Tra gli Imenotteri che parassitizzano le larve di Sirfidi troviamo:

- *Diplazontinae*, sottofamiglia di Imenotteri Icneumonidi, di cui si conta circa una cinquantina di specie nella fauna europea, tutte specializzate come parassitoidi di Sirfidi;
- *Pteromalidae*, ampia famiglia di piccoli Imenotteri Calcidoidei, generalmente di dimensioni inferiori ai 3 mm, presenti con oltre 1000 specie nella fauna europea e che comprendono generi come *Pachyneuron*, con larve che vivono anche a spese dei Sirfidi;

---

- *Encyrtidae*, altra numerosa famiglia di piccoli Imenotteri Calcidoidei, che conta oltre 3500 specie tra le quali quelle dei generi *Syrphophilus* e *Bothriotorax*, con larve che vivono negli stadi preimmaginali dei Sirfidi;

- *Figitidae*, famiglia di Imenotteri Cynipoidei, superfamiglia alla quale appartengono soprattutto specie con larve fitofaghe, sebbene presenti anche specie parassitoidi, tra cui alcune specializzate sulle larve dei Sirfidi, come sembra essere il genere *Callispidia*.

Gli studi compiuti su questi parassitoidi hanno evidenziato che le femmine sono attratte da stimoli provenienti dalle piante infestate da afidi: questo adattamento sembra molto efficace in quanto la probabilità di trovare larve di Sirfidi aumenta sensibilmente in presenza di colonie di afidi. Se le femmine siano attratte da stimoli prodotti dagli afidi o dalle piante (semiochimici) è ancora tutto da scoprire. Interessante sottolineare come nel genere *Pachyneuron* ci siano specie che vivono a spese di afidi ed altre che si sviluppano su larve di Sirfidi: in questo caso il passaggio da un ospite all'altro potrebbe essere stato dettato dalla presenza nello stesso sito di entrambi gli ospiti.

Alcune specie di Diplazontini (Icneumonidi), quali per esempio *Diplazon laetatorius*, sembrano polifaghe ed attaccano una gamma molto ampia di specie, probabilmente in base alla frequenza con cui incontrano ipotetici ospiti. Per contro altre specie sono molto più selettive: così per esempio *Sussaba pulchella* sembra attaccare solo le larve di *Melanostoma*, mentre esperimenti di laboratorio hanno evidenziato che la femmina di *Syrphoctonus pictus* attacca solo larve di *Platycheirus scutatus*. Va tuttavia sottolineato che i dati disponibili sulla monofagia o polifagia dei parassitoidi sono ancora molto incompleti, infatti l'identificazione dei parassitoidi è spesso molto complessa ed è possibile che dati di letteratura attribuiti a una specie siano in realtà da associare a un'altra.

Tutti gli stadi larvali possono essere attaccati dai parassitoidi. Alcuni di questi sembrano generalisti e possono attaccare stadi larvali diversi. In questo caso si osserva una preferenza per i primi stadi, quindi uova e larve di primo stadio. Va infatti detto che le larve di Sirfidi reagiscono all'attacco dei parassitoidi: in caso di contatto, la larva contrae i segmenti cefalici e cerca di "pungere" la femmina di Imenottero. Se questa operazione non riesce ed il parassitoide persiste nella sua azione, allora la larva cerca di arrotolarsi fino al punto di lasciarsi cadere dalla pianta. Questi comportamenti sono molto più evidenti ed efficaci in larve del terzo stadio, quindi parassitoidi non specifici come *Diplazon laetatorius* cercano di evitarle. Altri parassitoidi, invece, sono specifici nella scelta dello stadio larvale del Sirfide, come per esempio *Callaspidia defonscolombeii*. La femmina di questa specie attacca larve di secondo o terzo stadio, paralizzandole e quindi iniettando nei gangli cerebrali dell'ospite l'uovo, uno solo per larva; la paralisi dell'ospite è necessaria perché localizzare il punto esatto di ovideposizione richiede tempo. La larva del parassitoide si sviluppa molto velocemente ed essendo i gangli cerebrali molto delicati è probabile che le larve di primo stadio non possano sopportare un simile attacco, morendo prima che il parassitoide si sia potuto sviluppare.

Un altro parassitoide che ovidepone in un preciso punto dell'ospite è il Diplazontino *Enizeum ornatum*: la femmina morde la larva con le mandibole scatenando una reazione che causa l'allungamento dei segmenti cefalici; a questo punto il parassitoide può deporre l'unico uovo nei segmenti cefalici. Mentre Diplazontini e Cynipoidei, di maggiori dimensioni, rilasciano un solo uovo per larva, nei Calcidoidei, siano essi Pteromalidi o Encirtidi, il numero di uova deposte è superiore, anche più di 15. La larva viene paralizzata e spesso il numero di uova deposte è funzione del tempo a questa necessario per riprendersi.

In alcuni casi sono stati osservati fenomeni di multiparassitismo. Studi in laboratorio hanno evidenziato la relazione tra *Diplazon pectoratorius* e *Syrphophilus tricintorius*, due Diplazontini che prediligono come ospite uova o larve di primo e secondo stadio. Se la popolazione dei parassitoidi è elevata rispetto a quella degli ospiti è possibile che le uova di entrambe le specie vengano deposte nello stesso ospite. Nella competizione che ne scaturisce, *Syrphophilus* sembra avvantaggiato, anche se molto importante sembra il fattore tempo: il primo deposito risulta favorito.

Benché si dispongano di diversi dati sulla biologia dei parassitoidi delle larve dei Sirfidi, molto manca ancora per avere una conoscenza dettagliata del rapporto tra Sirfidi e Imenotteri parassitoidi, infatti per molte specie di parassitoidi non sono noti né l'ospite né tanto meno il comportamento in natura. Campi di ricerca nuovi e interessanti sono poi il legame tra il tipo di

---

habitat e la parassitazione. Recenti studi hanno dimostrato che in ambienti antropizzati, come le monoculture, la percentuale di parassitazione delle larve di Sirfide è generalmente molto elevata, con valori spesso al di sopra del 60% e con punte anche del 90%. In ambienti più naturali invece questo valore è decisamente inferiore, in genere nell'ordine del 20-30%. Quali siano le cause di queste differenze è ancora tutto da scoprire; questa tendenza è in ogni caso coerente con la teoria ecologica che postula come gli organismi che appartengono ai livelli trofici più alti (parassitoidi e predatori, nonché iperparassitoidi) siano più sensibili all'intensificazione delle pratiche agricole e alla bassa complessità del paesaggio. Pochi sono i dati disponibili sulla pressione di parassitazione delle singole specie di parassitoidi e sulla possibilità che specie diverse si trovino con frequenza differente in ambienti diversi. Una ricerca condotta sul nostro territorio sembra indicare come *Pachyneuron* sia più frequente in ambienti di monocultura, mentre in ambienti più naturali vi è maggiore diversità, soprattutto di Diplazontini.

Un altro aspetto molto interessante è poi il rapporto che esiste tra larve di Sirfidi, formiche e parassitoidi. Che le formiche rappresentino un problema consistente per le larve di Sirfide, così come per molti altri insetti afidifagi, è noto da tempo. Dati recenti hanno dimostrato che alcune specie di Sirfidi sono in grado di assumere odori simili a quelli degli afidi che predano, risultando non localizzabili dalle formiche: questa è una forma di mimetismo chimico noto e documentato nelle larve del genere *Microdon*, che è mirmecofilo. È ancora da chiarire se questi odori siano già presenti nell'uovo o vengano assunti dopo la predazione degli afidi dalle larve appena schiuse, nonché se tutte le specie siano in grado di assumerli oppure se si tratti di un adattamento specie-specifico. Comunque sia, la presenza delle formiche rappresenta un forte ostacolo per i Sirfidi, se non altro nel momento dell'ovideposizione, in quanto le femmine di Sirfide vengono immediatamente attaccate dalle formiche. È vero anche che la presenza delle formiche rappresenta un deterrente per l'ovideposizione dei parassitoidi e quindi è probabile che in questo caso si formi un ambiente *enemy free*, ossia, una volta superate le difficoltà nella convivenza con le formiche, la presenza di queste riduce la parassitazione ad opera degli Imenotteri. Questo potrebbe essere un altro settore di ricerca interessante, in quanto mancano dati che possano supportare adeguatamente questa ipotesi.

Le colonie di afidi rappresentano un ambiente frequentato da una grande quantità di specie che predano questi insetti. Oltre a molti Sirfidi, vivono esclusivamente a spese degli afidi anche alcune larve di Ditteri Cecidomidi, in particolare *Aphidoletes aphidimyza*, di Ditteri Chamameiidi, nonché Coccinellidi, Crisopidi e Antocoridi. Tra questi insetti si possono instaurare fenomeni di competizione che negli ultimi anni sono stati oggetto di ricerche e che vanno sotto il nome di *intraguild predation*. È possibile che uno di questi insetti afidifagi possa predarne altri con lo stesso habitus trofico. In questo caso l'eliminazione di un afidifago ha il doppio vantaggio di sottrarre un possibile competitore e di acquisire una fonte di cibo. Nasce però tutta una serie di problematiche che solo recentemente si è iniziato a comprendere. Una delle prime questioni da chiarire è individuare la specie che preda e quella che viene predata. I dati disponibili non sono molti e spesso riguardano interazioni di laboratorio, in "arene" predisposte per favorire l'incontro tra specie afidifaghe. Si è quindi visto che effettivamente alcune specie sono più aggressive di altre, e questo è per esempio il caso di *Harmonia axyridis*, coccinella asiatica di recente introduzione in molti paesi europei che mostra un forte impatto sulla fauna autoctona. Tuttavia, in molte altre interazioni sembra importante lo stadio raggiunto dai singoli individui: maggiori sono le dimensioni di un predatore, indipendentemente dalla specie, e maggiore è la probabilità che, incontrando un altro predatore, se ne cibi. Per quanto riguarda i Sirfidi i dati disponibili sono ancora pochi, ma sembra che la regola del "più grandi si è, meglio è" valga anche per loro. Le larve di primo e secondo stadio sarebbero quindi quelle maggiormente esposte. Le pupe, con il loro rivestimento coriaceo, sono più difficili da predare, ma è stato osservato che larve di Crisopa, in assenza di afidi, possono nutrirsi delle pupe di *Episyrphus balteatus*, completando così lo sviluppo (Fig. 4.2).

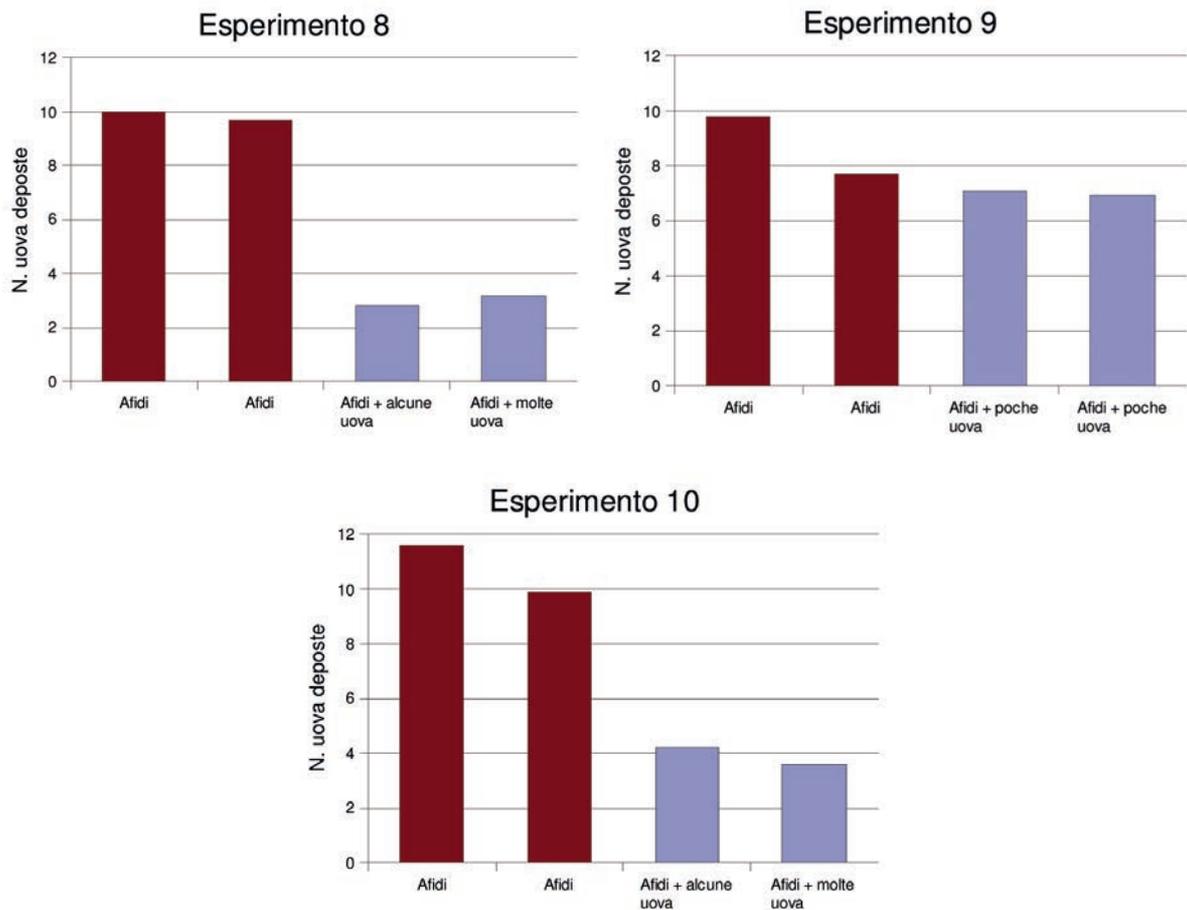
Come evidenziato da molti autori, quello che manca nello studio della *intraguild predation* è la disponibilità di dati attendibili in campo, cioè in condizioni ambientali più naturali delle arene di laboratorio, dove la probabilità di incontro è maggiore e dove le interazioni possono essere alterate. Alcuni dati sembrano comunque evidenziare come vi sia la tendenza da parte degli afi-

---

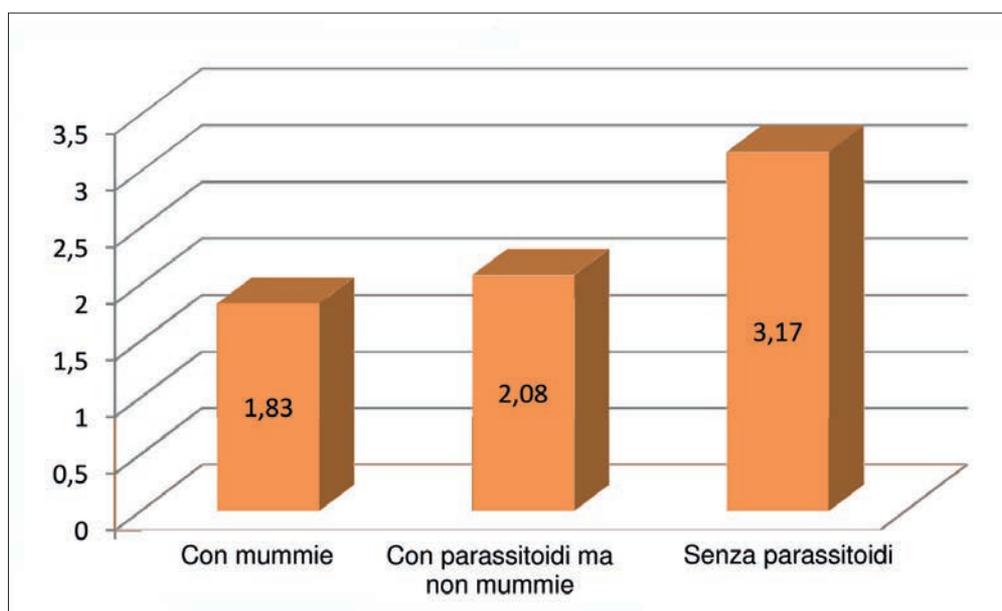
difagi ad evitare l'incontro. Per esempio studi sulle popolazioni di Sirfidi, coccinelle e Crisope in ambiente agrario, hanno evidenziato come vi sia una ripartizione temporale e/o spaziale nelle larve, per cui il rischio di possibili interazioni si riduce fortemente. Nei Sirfidi si è visto che la femmina di *Episyrphus balteatus* evita di deporre le uova in presenza di altri predatori (Fig. 4.3). Recenti ricerche hanno poi evidenziato come le femmine evitino di deporre le uova in presenza di Imenotteri parassitoidi degli afidi. La cosa interessante, in questo caso, è che il Sirfide scarta le colonie di afidi parassitati anche in assenza delle tipiche mummie che segnalano in modo evidente la presenza di parassitoidi all'ultima fase di sviluppo (Fig. 4.4). È quindi probabile che la femmina di *Episyrphus balteatus* sia in grado di riconoscere la presenza dei parassitoidi anche in assenza di stimoli visivi.



**Figura 4.2** - Atto di predazione di una larva di *Crisopa* su pupa di *Episyrphus balteatus*



**Figura 4.3 - Esperimento 8.** Numero di uova deposte da femmina di *Episyrphus balteatus* quando sottoposta a 4 scelte: in 2 casi la scelta è solo afidi, in altri 2 afidi con alcune o molte uova di *Sirfidi* già deposte; **Esperimento 9.** Numero di uova deposte da femmina di *Episyrphus balteatus* quando sottoposta ad esperimenti a 4 scelte: simile ad esperimento 8, ma in questo caso le uova sono aggiunte poco prima di introdurre la femmina di *Episyrphus balteatus*. **Esperimento 10.** Numero di uova deposte da femmina di *Episyrphus balteatus* quando sottoposta a 4 scelte: simile ad esperimento 8, ma in questo caso le uova sono rimosse poco prima di introdurre la femmina di *Episyrphus balteatus* (da Scholz e Poehling, 2000)



**Figura 4.4 - Numero di uova deposte da *Episyrphus balteatus* in presenza o assenza di parassitoidi e mummie (da Pineda et al. 2007)**

---

## 5. BIODIVERSITÀ

### 5.1 Elaborazioni dei dati per la valutazione della biodiversità

Come elaborare i dati raccolti? Questa domanda cruciale si pone sempre alla fine di ogni sperimentazione o indagine, anche se la risposta dovrebbe essere chiara già all'inizio del lavoro. Ricordiamo infatti, come principio generale, che ogni elaborazione statistica dei dati va sempre riferita e contestualizzata ai quesiti posti a monte della sperimentazione. Ci sono alcuni livelli elementari di elaborazione dei dati, da cui non si può prescindere, e da cui partiremo. Va precisato che la fase di elaborazione dei dati è molta complessa e vasta, e spesso mette in difficoltà i ricercatori coinvolti in studi e analisi ambientali. Non tratteremo, ovviamente, tutti gli argomenti pertinenti all'elaborazione dei dati, ma ci concentreremo in particolare sulla misura della biodiversità, per essere coerenti coi contenuti di questo libro. Non potendo entrare in dettaglio in tutti gli argomenti affrontati, in alcune parti rimanderemo ad approfondimenti specifici.

Lo studio e di conseguenza la misura della biodiversità sono tutt'ora motivo di grande dibattito. Infatti, nonostante il concetto di diversità biologica possa sembrare intuitivo e facilmente definibile e misurabile, gli ecologi teorici e applicati hanno escogitato un vasto spettro di modelli e approcci, con notevoli divergenze metodologiche. Del resto è anche vero che, più che un concetto, la biodiversità appare come un grappolo di concetti (forse uno in ogni indice usato per calcolarla) e nessuna definizione come questa richiama una molteplicità di aspetti, soprattutto se a essere investigata è la funzionalità della cenosi. Per analizzare la biodiversità sono disponibili diversi approcci:

- statistiche elementari;
- indici e modelli;
- statistica multivariata;
- tecniche di spazializzazione dei dati.

Esaminiamoli brevemente qui di seguito.

#### *Statistiche elementari di base*

Le statistiche elementari sono la base di ogni elaborazione e forniscono sempre il punto di partenza per analisi più complesse. Il primo dato da tenere in considerazione sarà l'elenco delle specie in un certo ambiente o habitat. Se raccogliamo  $S$  specie per un totale di  $N$  individui, la prima cosa da fare sarà quindi calcolare l'abbondanza relativa di ogni entità. Questa risulterà uguale al rapporto fra gli individui di una specie (per es.  $S_1, S_2, \dots S_n$ ) e il totale  $N$  del campione (totale degli individui di tutte le specie), cioè  $p_1 = S_1/N$ . L'esempio riportato sotto mostra quanto spiegato. Nel caso dei Sirfidi è interessante, a fianco di ogni specie campionata, precisare il regime alimentare delle larve (Tab. 5.1). Un'informazione basilare, infatti, che caratterizza il tipo di sirfidofauna di un sito o ambiente studiato, è calcolare il numero di specie appartenenti alle varie categorie trofiche delle larve (Tab. 5.2). Tale informazione è un indice del buon funzionamento di un certo ambiente e dal confronto dell'incidenza relativa di ogni categoria trofica si possono anche trarre conclusioni, per converso, sul degrado di un ambiente o sul suo malfunzionamento (questi concetti sono stati discussi nel cap. 3).

**Tabella 5.1** - Adulti catturati con retino nel 1995 in aziende della provincia di Bologna  
(il numero esprime il totale di tutti i campionamenti)

Specie	Regime alimentare larvale	Aziende interessate alla campionatura						
		C.R.	Gub.	Gua.	M.B.	Azz.	Tot.	(%)
<i>Syrphus ribesii</i>	afid	1	5	2	2	2	12	1,16
<i>Syrphus vitripennis</i>	afid	3	18	4	9	4	38	3,68
<i>Scaeva selenitica</i>	afid	0	0	0	1	0	1	0,09
<i>Scaeva pyrastris</i>	afid	0	0	0	0	1	1	0,09
<i>Xanthogramma citrofasciatum</i>	afid	0	0	0	1	0	1	0,09
<i>Xanthogramma pedissequum</i>	afid	1	0	0	0	0	1	0,09
<i>Baccha elongata</i>	afid	0	0	0	0	1	1	0,09
<i>Melanostoma scalare</i>	afid	3	3	7	2	3	18	1,74
<i>Melanostoma mellinum</i>	afid	10	20	24	18	35	107	10,36
<i>Episyrphus balteatus</i>	afid	86	100	144	118	96	544	52,71
<i>Sphaerophoria scripta</i>	afid	17	21	43	13	54	148	14,34
<i>Sphaerophoria taeniata</i>	afid	0	0	0	0	1	1	0,09
<i>Eupeodes corollae</i>	afid	7	3	1	1	0	12	1,16
<i>Eupeodes latifasciatus</i>	afid	0	0	1	0	0	1	0,09
<i>Eupeodes luniger</i>	afid	0	0	0	0	1	1	0,09
<i>Meliscaeva auricollis</i>	afid	1	0	0	4	2	7	0,67
<i>Platycheirus scutatus</i>	afid	0	0	0	0	1	1	0,09
<i>Paragus haemorrhous</i>	afid	0	0	0	1	0	1	0,09
<i>Chrysotoxum cautum</i>	afid	0	0	1	1	0	2	0,19
<i>Myathropa florea</i>	sapr	2	7	1	3	10	23	2,22
<i>Helophilus pendulus</i>	sapr	1	2	1	12	2	18	1,74
<i>Helophilus trivittatus</i>	sapr	1	1	0	1	4	7	0,67
<i>Syritta pipiens</i>	sapr	10	1	4	1	3	19	1,84
<i>Syritta flaviventris</i>	sapr	7	0	0	0	0	7	0,67
<i>Eristalis tenax</i>	sapr	0	2	0	4	1	7	0,67
<i>Eristalis pertinax</i>	sapr	0	0	0	2	0	2	0,19
<i>Eristalis arbustorum</i>	sapr	5	5	2	10	12	34	3,29
<i>Eristalinus aeneus</i>	sapr	0	0	0	4	0	4	0,38
<i>Milesia crabroniformis</i>	saprox	1	0	0	0	0	1	0,09
<i>Xylota segnis</i>	saprox	1	1	0	0	0	2	0,19
<i>Chalcosyrphus nemorum</i>	saprox	0	0	0	1	0	1	0,09
<i>Volucella zonaria</i>	pred	1	0	0	0	0	1	0,09
<i>Cheilosia impressa</i>	fit	0	0	0	0	1	1	0,09
<i>Cheilosia proxima</i>	fit	0	0	0	1	0	1	0,09
<i>Cheilosia albitarsis</i>	fit	1	2	0	1	0	4	0,38
<i>Eumerus strigatus</i>	fit	1	1	0	0	0	2	0,19
<b>Totale</b>							1032	100

Legenda: per il regime alimentare larvale: afid = afidifago; fit = fitofago; pred = predatore non afidifago; sapr = saprofago; saprox = saproxilico. Per le aziende: C.R. = Ca' il Rio; Gub. = Gubellini; Gua. = Guazzaloca; M.B. = Maieutica-Bora; Azz. = Azzoguidi.

**Tabella 5.2** - Numero di specie appartenenti alle varie categorie trofiche delle larve

Categoria trofica larvale	Aziende campionate				
	Ca' il Rio	Gubellini	Guazzaloca	Maieutica-Bora	Azzoguidi
Afidifaga	9	7	9	12	12
Saprofaga	6	6	4	8	6
Fitofaga	2	2	0	2	1
Saproxilica	2	1	0	1	0
<b>Totale</b>	19	16	13	23	19

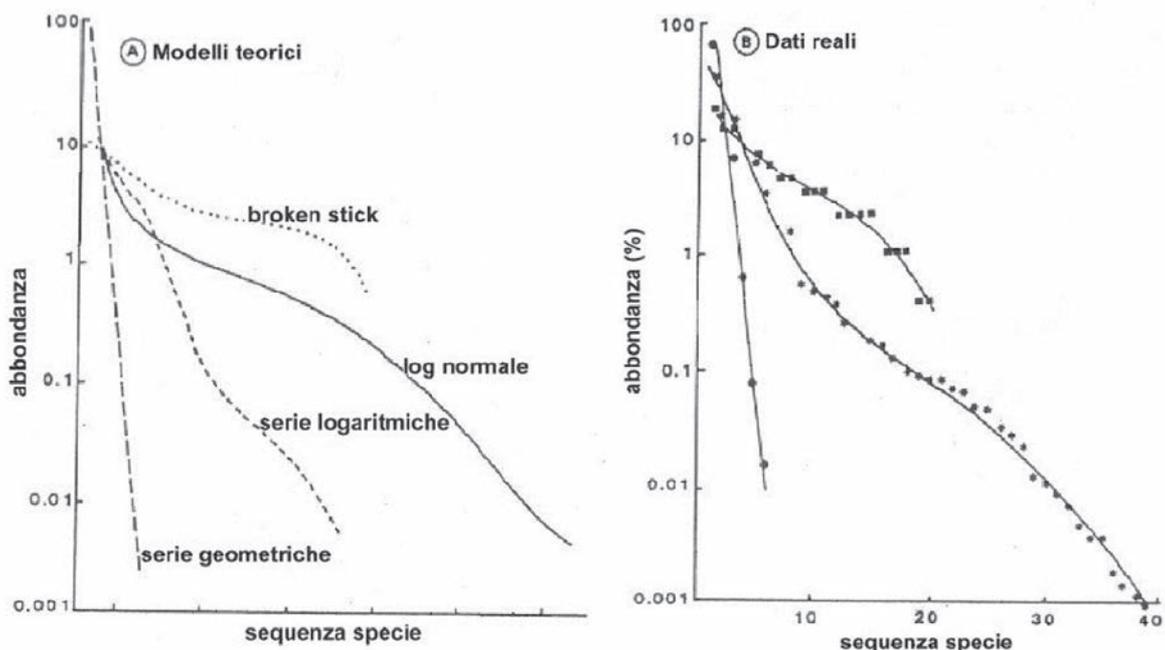
### Indici e modelli

Questo approccio comprende gli indici di abbondanza delle specie, i modelli di abbondanza delle specie, gli indici di biodiversità o di abbondanza relativa; tutti consentono di sintetizzare una moltitudine di informazioni (per es. elenco di specie e abbondanze relative associate), ma devono essere applicati con attenzione, in funzione dei metodi di campionamento usati. Infatti sono sconsigliati per metodi di campionamento soggettivi come il retino entomologico e si prestano meglio per metodi standard come le trappole.

Gli indici di abbondanza delle specie sono una misura del numero di specie in una definita unità campione, ad esempio l'area o la zona che si sta indagando. Sono gli indici più semplici e alcuni studiosi sostengono che tali parametri siano i più chiari, i meno ambigui e che costituiscano le più soddisfacenti misure della biodiversità. Se ad esempio un'area di studio può essere limitata nello spazio e nel tempo e le specie che sono presenti sono identificate, tale "campionario biologico" costituisce un'utilissima misura di diversità. Se viene ottenuto un campione piuttosto che un catalogo completo delle specie di una comunità, senz'altro il caso più frequente, è necessario distinguere fra abbondanza numerica delle specie, che non è altro che il numero di specie in un campione di individui, e densità delle specie, che è il numero di specie per una specifica area di raccolta (ad esempio numero di specie per metro quadrato, un indice usato spesso dai botanici). Sono stati proposti alcuni indici, ottenuti dalla combinazione del numero delle specie ( $S$ ) con il totale degli individui campionati ( $N$ ). Un esempio è l'indice di diversità di Margalef, che riportiamo per la sua semplicità:  $d = (S-1)/\log N$ . La facilità di calcolo, infatti, è il grande vantaggio di questo indice.

Per superare il problema della differente dimensione dei campioni (il numero di specie cresce inevitabilmente all'aumentare della numerosità del campione), alcuni autori hanno proposto una tecnica, chiamata rarefazione, per calcolare il numero di specie attese in ogni campione se questi fossero tutti di una dimensione standard. In questo ambito, non è possibile approfondire tale tecnica e si rimanda a lavori specifici (vedi Bibliografia).

I modelli di abbondanza delle specie descrivono la distribuzione statistica dell'abbondanza relativa delle specie. Tali modelli statistico-matematici variano ad esempio da situazioni di alta uniformità fra le specie nella densità di popolazione, ossia con abbondanza simile tra le diverse specie, a situazioni in cui l'abbondanza relativa è poco uniforme, per esempio poche specie dominanti con alte abbondanze e molte specie poco comuni. Diverse famiglie di distribuzioni statistiche tentano di descrivere i modelli di abbondanza facendo ricorso ad alcune tipologie fondamentali. Tale approccio necessita del ricorso a strumenti statistico-matematici e a causa dei calcoli, a volte complessi, non è la via più semplice qualora si auspichi una soluzione rapida e pratica del problema. Alcuni testi specifici trattano ampiamente le metodologie di calcolo per tale approccio. Se immaginiamo di rappresentare queste curve mediante un grafico di serie d'abbondanza, possiamo tracciare una sequenza ideale di curve che va dalle distribuzioni meno uniformi alle più uniformi, partendo cioè dalle serie geometriche (rappresentate da poche specie dominanti e il restante con pochi individui) e passando via via alle serie logaritmiche, alla log-normale, fino al modello di MacArthur (*broken stick*), che rappresenta la massima espressione biologica di uniformità fra l'abbondanza delle specie (Fig. 5.1). Questi approcci risultano in ogni caso abbastanza complicati e richiedono la consultazione di testi specialistici.



**Figura 5.1** - Modelli che descrivono l'abbondanza delle specie attraverso serie geometriche, serie logaritmiche, log normale, modello MacArthur (broken stick), rappresentanti il passaggio da modelli con poche specie dominanti (forte dominanza) a modelli con una distribuzione uniforme dell'abbondanza (bassa dominanza). Il grafico a sinistra si riferisce ai modelli teorici, mentre quello a destra ai dati reali (da Magurran, 1988)

Gli indici di biodiversità propriamente detti (o indici di abbondanza relativa, oppure misure di eterogeneità) cercano di riunire in un'unica misura il numero delle specie e la relativa abbondanza. Purtroppo è spesso mancato il tentativo da parte degli ecologi applicati di standardizzare l'utilizzo di determinati indici o modelli, per rendere più confrontabili fra loro dati diversi. Alcuni autori sottolineano del resto come l'affannosa ricerca di nuovi indici possa celare una seria carenza di chiarezza teorica sulla diversità da cui scaturisce l'esigenza di un chiarimento a monte del significato ecologico della diversità.

Gli indici di biodiversità possono essere divisi in due tipi fondamentali: gli indici di Tipo 1 (indici di abbondanza relativa propriamente detti, come l'indice di Shannon), maggiormente influenzati dalle specie rare (cioè la ricchezza in specie) e quelli di Tipo 2 (gli indici di dominanza, come l'indice di Simpson e l'indice di Berger-Parker), più sensibili a cambiamenti nell'abbondanza delle specie più comuni. L'indice di Shannon è stato molto usato e ha trovato un impiego esteso fra entomologi ed ecologi, probabilmente per la semplicità di calcolo e per la versatilità (sono state sviluppate formule per eseguire test statistici di confronto, come ad esempio il t di Student). Tale indice ha comunque ricevuto critiche da alcuni, che sostengono come i valori numerici calcolati con esso non possiedano alcuna interpretazione di tipo biologico e quindi manchino di consistenza.

Altri indici utilizzati sono quelli di somiglianza (per es. indice di Sørensen e indice di Jaccard), che quantificano la somiglianza di due siti, in base alle specie in comune campionate. Se si hanno più siti, possono essere calcolate tutte le somiglianze a due a due dei campioni, e tabulare una matrice di somiglianza, analoga alle comuni matrici di correlazione.

Secondo alcuni autori gli indici, per essere realmente utili, dovrebbero essere in grado di evidenziare sottili differenze fra i diversi siti, avere cioè una buona capacità discriminatoria. Uno dei criteri per testare l'efficienza di un indice o una misura di diversità potrebbe essere l'effettiva capacità di mostrare differenze fra siti o campioni che non sono così chiaramente diversi. Questo è un attributo molto importante perché un'applicazione molto usata delle misure di diversità è quantificare ad esempio gli effetti che fattori di perturbazione esercitano su comunità di organismi di riferimento.

---

### Statistica multivariata

Le matrici di dati raccolti in studi sulla biodiversità di Sirfidi (e altri insetti) sono tipicamente di tipo multivariato (Tab. 5.3 e 5.4) (per es.  $s$  specie per  $n$  ambienti) e ci sono molti approcci per affrontare tale tipo di analisi.

**Tabella 5.3** - Esempio di matrice di raccolta dati. In questo caso si tratta di 17 specie campionate in 5 siti. I numeri nelle caselle indicano gli esemplari

Specie	Sito 1	Sito 2	Sito 3	Sito 4	Sito 5
Specie 1	1	76	6	76	76
Specie 2	3	7	76	7	767
Specie 3	122	23	76	56	5
Specie 4	23	56	3	767	4
Specie 5	34	4	5	7	6
Specie 6	5	6	4	8	6
Specie 7	6	67	6	970	970
Specie 8	8	7	6	90	90
Specie 9	970	6	6	90	90
Specie 10	90	67	5	8	8
Specie ...	90	3	6	970	7

**Tabella 5.4** - Matrice multivariata presenza/assenza. Nel caso in esame, per ognuna delle 17 specie campionate nei 3 siti viene codificata solamente la presenza (1) o l'assenza (0)

Specie	Sito 1	Sito 2	Sito 3
Specie 1	0	0	1
Specie 2	0	0	1
Specie 3	0	0	1
Specie 4	1	0	1
Specie 5	1	0	1
Specie 6	0	0	1
Specie 7	1	0	1
Specie 8	1	1	0
Specie ....	0	0	1

Queste tecniche, comunemente dette multivariate, comprendono diversi tipi di analisi: *cluster analysis* (Fig. 5.2) (analisi di agglomerazione); analisi delle componenti principali o *principal component analysis* (PCA); *multidimensional scaling*; analisi delle corrispondenze o *correspondence analysis* (CA); analisi discriminante o *discriminant analysis*; *canonical correspondence analysis* (CCA) e *redundance analysis* (RDA), queste ultime due molto utilizzate di recente per analisi ambientali. CCA e RDA si basano su due matrici orientate in un sistema di causa-effetto; le caratteristiche ambientali sono comprese nella matrice X, mentre quelle biologiche (per esempio la lista di specie o di abbondanze dei Sirfidi), costituiscono la matrice Y. È così possibile interpretare in che modo i parametri ambientali influenzano quelli biologici.

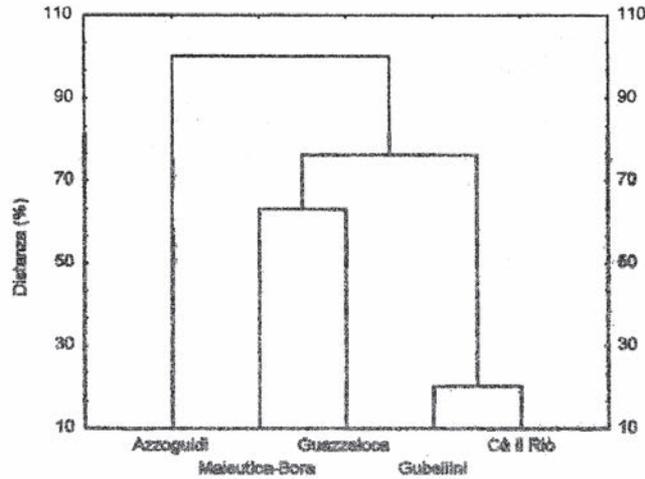


Figura 5.2 - Cluster analysis ottenuta sul totale delle specie

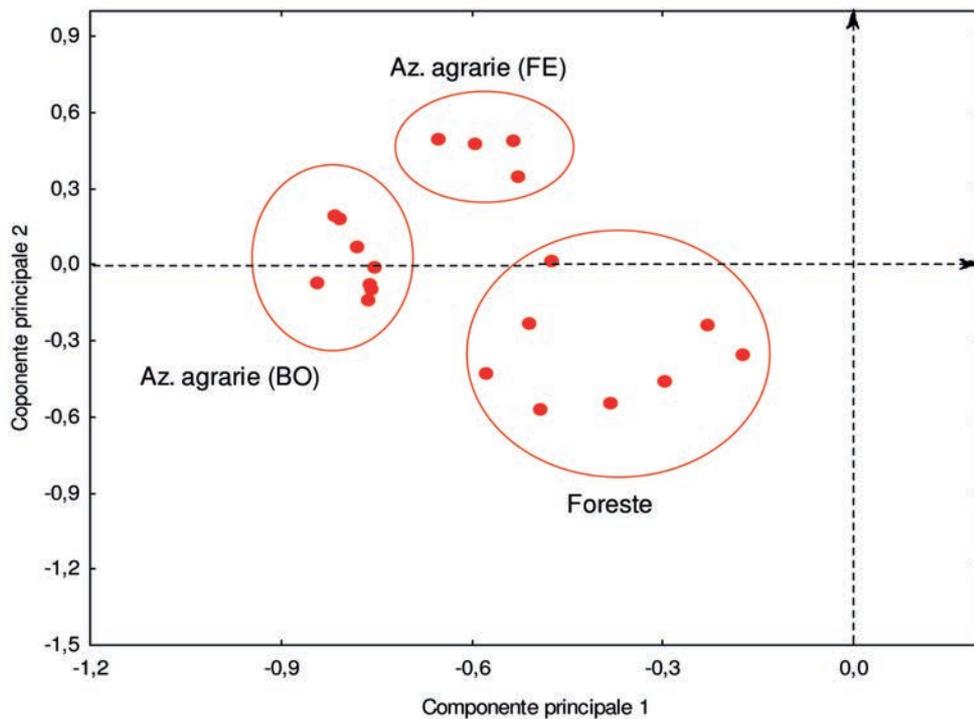
Queste tecniche sono molto adatte per sintetizzare dati provenienti da matrici complesse e in particolare per ordinare in modo simultaneo, ad esempio, specie di insetti e habitat (siti), o per studiare le correlazioni esistenti fra tali variabili (per es. analisi delle corrispondenze). Differiscono dagli altri tipi di analisi in quanto offrono sostanzialmente analisi di tipo ordinativo, con lo scopo di mettere in luce, mediante metodi di trasformazione dei dati, somiglianze e correlazioni fra le variabili che si vogliono studiare. Alcuni autori, a tal proposito, distinguono metodi di classificazione per clustering (*cluster analysis*) e metodi di ordinazione, che comprendono le tecniche di PCA e *correspondence analysis*.

La *cluster analysis*, o analisi di raggruppamento, è comunemente usata (Fig. 5.2). Questa tecnica ha lo scopo di selezionare e raggruppare elementi omogenei in un insieme di dati. Le tecniche di *clustering* si basano sul concetto di distanza tra due elementi. Infatti la bontà delle analisi ottenute dagli algoritmi di *clustering* dipende essenzialmente da come è stata definita la distanza. Un tipico out-put di questa analisi è il dendrogramma, che fornisce una rappresentazione grafica del processo di raggruppamento dei casi analizzati (per es. siti raggruppati in base alla sirfidofauna campionata). Purtroppo, essendo molti gli algoritmi possibili per definire le misure di distanza e i criteri di agglomerazione, questa tecnica fornisce risultati molto variabili, a seconda delle formule usate.

La PCA (analisi delle componenti principali) è una tecnica che trasforma il set di caratteri osservati ( $x_1, x_2, \dots, x_p$ ) in un nuovo set ( $y_1, y_2, \dots, y_p$ ) tale che ogni  $y$  è una combinazione lineare dei caratteri  $x_1, x_2, \dots, x_p$ . In definitiva  $y_1, y_2, \dots, y_p$  vengono detti "componenti principali" e rappresentano assi ortogonali che consentono l'ordinamento delle variabili studiate. La PCA descrive quindi in modo più parsimonioso la variabilità osservata nel campione, tenendo conto di tutte le variabili misurate. Un esempio di ordinazione mediante PCA è riportato in figura 5.3. Come risulta chiaro dall'elaborazione, i siti indagati, rappresentati dai punti nel grafico, sono coerentemente ordinati in funzione della sirfidofauna raccolta. I tre raggruppamenti principali comprendono, infatti, ambienti caratterizzati da diverse tipologie (foreste, aziende agrarie della provincia di Bologna e aziende agrarie della provincia di Ferrara). Da notare come la sirfidofauna degli ambienti forestali venga ben separata da quella degli ambienti agrari, e come questi ultimi siano ulteriormente divisi in due sotto-gruppi; infatti, le aziende della provincia di Ferrara comprendono siti rurali nel Parco del Delta del Po, che mostra notevoli differenze rispetto a tipiche aziende rurali della pianura bolognese.

Molto simile alla PCA è la *correspondence analysis*, che consente di ordinare simultaneamente righe (per es. specie di Sirfidi) e colonne (per es. siti in cui le specie sono campionate). Tale analisi permette di mostrare le associazioni fra queste diverse variabili (per es. certi gruppi di specie con determinati habitat).

Essendo l'argomento molto complesso rimandiamo una sua trattazione esaustiva a testi specifici.



**Figura 5.3** - Esempio di applicazione di PCA alla sirfidofauna di ambienti del Nord Italia. I siti, con differenti caratteristiche ecologiche e ambientali, sono stati ordinati in base alle specie di Sirfidi campionate (matrice presenza/assenza). Ogni punto rappresenta un sito. Le aziende agrarie BO (Bologna) comprendono siti agrari nella pianura bolognese; le aziende agrarie FE (Ferrara) siti rurali nel Parco del Delta del Po (da Sommaggio e Burgio 2004, modificato)

#### *Analisi spaziale dei dati: nuove potenzialità nello studio dei Sirfidi*

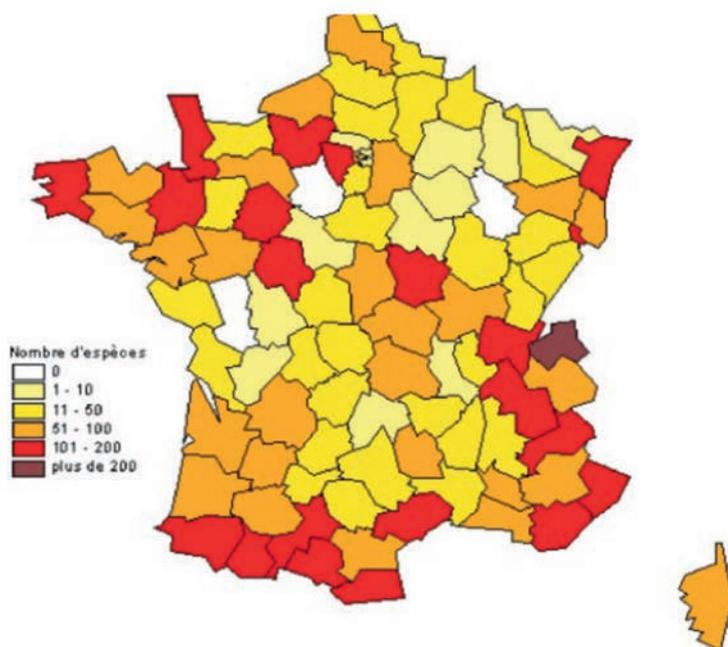
Negli ultimi anni le applicazioni di tecniche di analisi spaziale dei dati, interfacciabili a sistemi basati su GIS (Geographic Information System), hanno introdotto nuove prospettive per l'ottimizzazione del monitoraggio di insetti. In particolare, l'esigenza di utilizzare analisi avanzate dei dati risulta motivata dalla necessità tecnico-economica di estendere i processi decisionali su territori sempre più vasti (per es. comprensorio, provincia, regione). Questi sistemi si basano sulla gestione ed elaborazione cartografica dei dati e sull'impiego di modelli di interpolazione per analizzare dati che mostrano una dipendenza spaziale. Tale procedura, nota con il nome generale di "spazializzazione", ha lo scopo di analizzare la distribuzione spaziale di una variabile (per es. le popolazioni di un insetto) sulla scala desiderata, mediante un approccio descrittivo che prevede la creazione di mappe di superficie (mappe ad aree o *contour plot*). La geostatistica, che è alla base delle tecniche di spazializzazione dei dati, recentemente sta ricevendo sempre maggior interesse in entomologia applicata. Mediante tale tecnica in Italia sono state studiate problematiche relative a molti insetti d'importanza economica. L'analisi geostatistica è basata sullo studio di modelli di variabilità (come i semi-variogrammi) e di modelli di interpolazione dei dati (per es. *kriging*). Queste tecniche sono molto complesse e richiedono una certa conoscenza di base, soprattutto per l'interpretazione e la validazione dei modelli.

L'interpolazione spaziale dei dati, che è l'aspetto cruciale della geostatistica, è una tecnica di analisi in ambiente GIS che produce la stima di un valore in zone dove non vi sono dati campionati. Fra le tecniche di interpolazione si riconoscono metodi deterministici (per esempio, *Inverse distance weighting* o IDW), che applicano una funzione matematica ai dati di input per ricavare la mappa, e metodi stocastici, chiamati geostatistici (per esempio, *kriging*). Questi ultimi si basano sull'assunzione che il parametro da interpolare è trattabile come una variabile regionalizzata. Pertanto punti vicini tra di loro saranno maggiormente correlati, mentre punti distanti saranno statisticamente indipendenti. Mediante tali tecniche è possibile disegnare mappe di superficie che

stimano il dato da spazializzare nei punti in cui non si è eseguito il campionamento. Il vantaggio di tali mappe è che, se esse sono eseguite correttamente, offrono una rappresentazione spaziale a due o tre dimensioni della variabile studiata (come la popolazione di un insetto), con un approccio di tipo descrittivo che può aiutare l'interpretazione di dati su macro- o meso-scala. All'interno dell'interpolazione esiste una tecnica chiamata *indicator kriging* che consente mappature per dati binari (per es. presenza-assenza). Mediante questo metodo è possibile calcolare mappe di probabilità di una variabile, come la frequenza di una specie; le mappe così ottenute, se calcolate su dati rappresentativi e mediante un campionamento georeferenziato, consentono di visualizzare la probabilità della presenza di una specie.

Recentemente le tecniche geostatistiche, nonostante numerosi autori sostengano che debbano essere applicate con molta attenzione ai dati biologici, sono state utilizzate nell'ecologia ambientale e nel *landscape management* per analizzare i pattern di distribuzione di alcuni bioindicatori (come i Carabidi) su colture o ambienti non coltivati. Queste tecniche vanno applicate con cautela, essendo molto complesse ed esigendo determinati requisiti. Non è quindi possibile esaurire in questo ambito un argomento così complesso, e rimandiamo a trattati specialistici.

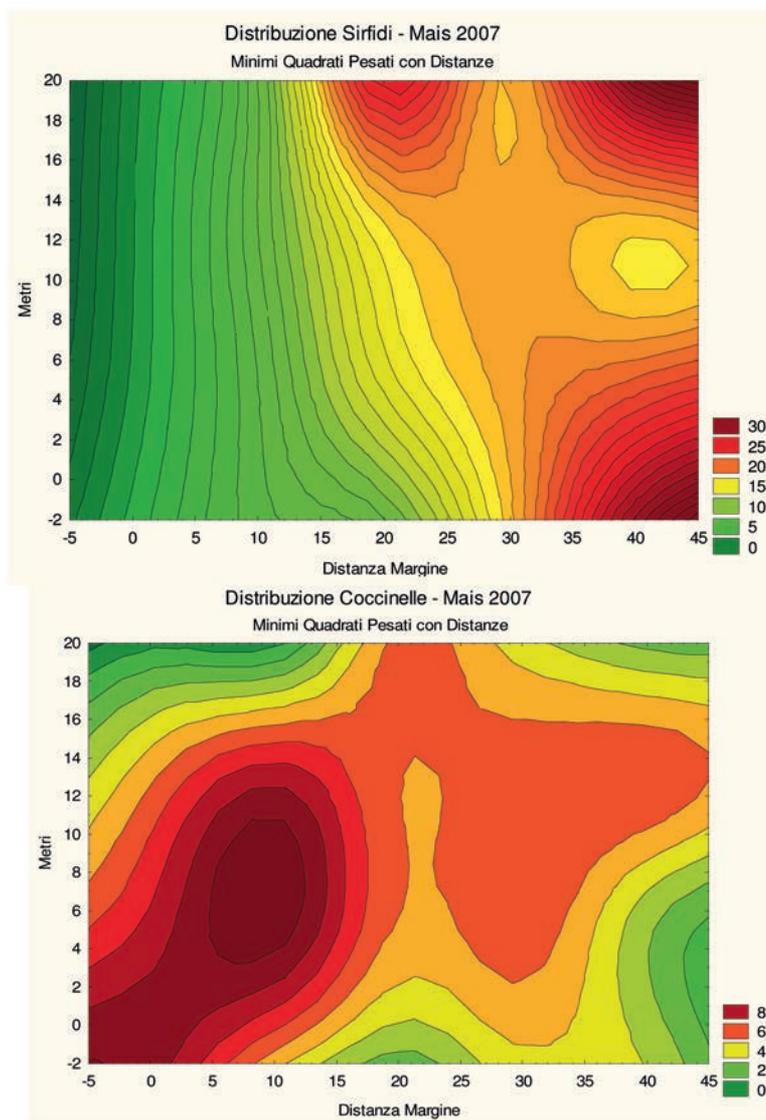
Nonostante le limitazioni e la cautela nell'utilizzo di queste metodologie in biologia, tali tecniche costituiscono un'enorme potenzialità per l'ecologia ambientale e l'entomologia territoriale grazie alla possibilità di rappresentare in modo descrittivo certi fenomeni di tipo complesso. Per esempio è possibile calcolare mappe di presenza di alcune specie rare, fornendo spunti interessanti sulle tecniche di conservazione di specie a rischio di estinzione. Riportiamo, a titolo di esempio, un dato descrittivo riferito al numero di specie di Sirfidi nei vari dipartimenti francesi (Fig 5.4), utile a dare un'idea delle potenzialità delle analisi spaziali e delle interpretazioni che possono scaturirne. Anche se questa elaborazione dei dati è puramente descrittiva, non coinvolgendo modelli di analisi spaziale, è di importanza basilare per caratterizzare la sirfidofauna nei vari ambienti, offrendo un esempio delle potenzialità di questi strumenti. Mediante questo approccio, infatti, è possibile caratterizzare gli *hot-spots* di biodiversità dei Sirfidi e correlarli ad aree geografiche, ambienti, latitudine, tipi di paesaggi.



**Figura 5.4** - Numero di specie di Sirfidi nei vari dipartimenti francesi (da Speight et al., 2007)

Spingendoci oltre, la mappatura delle larve e uova di Sirfidi (stadi caratterizzati da stazionarietà) a diverse scale di campionamento (azienda, comprensorio, paesaggio) (Fig. 5.5), mostra un grande potenziale per indagare i processi ecologici che influenzano le risposte di questi insetti all'ambiente circostante. Dobbiamo ricordare infatti che le complesse dinamiche di popolazione di

questo gruppo, nonché i relativi pattern aggregativi, sono influenzati dalla struttura del paesaggio, dalla presenza di corridoi ecologici, dalle fioriture, dalle colture. Analisi di questo tipo potrebbero chiarire le relazioni fra paesaggio e scelta degli ambienti in cui ovideporre. Questi argomenti sono importanti in agroecologia, in particolare nelle strategie di gestione dell'ambiente agrario per favorire il popolamento dei Sirfidi e, di riflesso, la lotta biologica, ed è quindi evidente la necessità di studi che contemplino analisi spaziali approfondite.



**Figura 5.5** - Distribuzione degli stadi preimmaginali di Sirfidi (sopra) e di Coccinellidi (sotto) in campo di mais. Le aree rosse corrispondono a densità maggiori. Si noti come Sirfidi e Coccinellidi mostrino una separazione spaziale delle popolazioni, interpretabile come una ripartizione di nicchia (Sommaggio 2010)

## 5.2 I Sirfidi come bioindicatori

Esistono molte definizioni di bioindicatore, una delle più precise considera un bioindicatore come un organismo le cui caratteristiche (presenza o assenza, densità di popolazione, dispersione, successo riproduttivo) sono utilizzate quali indici di attributi di altre specie o di condizioni ambientali di interesse che sono troppo difficili, non convenienti o costose da misurare. In pratica, quindi, un bioindicatore è qualsiasi organismo o gruppo di organismi che permette di ottenere informazioni su un altro elemento dell'ecosistema. La definizione sopra riportata mette in luce due aspetti importanti: il primo, piuttosto ovvio, è la stretta correlazione che deve esistere tra il bioindicatore utilizzato ed il

---

parametro che si vuole misurare; la seconda, altrettanto ovvia ma spesso trascurata, sottolinea come l'utilizzo di un bioindicatore abbia senso quando la misurazione del parametro che interessa non è possibile o comunque poco conveniente. Non va infatti dimenticato che il ricorso ad un bioindicatore comporta di fatto una misurazione indiretta con un conseguente incremento nell'incertezza.

Le caratteristiche ed il modo di utilizzo di un taxon come indicatore dipendono fortemente dal tipo di informazione che si vuole ottenere. Non è questo il luogo per una profonda e dettagliata descrizione dei vari tipi di bioindicatori, tuttavia è importante sottolineare la differenza che esiste tra organismi utilizzati per la valutazione di specifici parametri ambientali e quelli che invece hanno lo scopo di informare circa alterazioni più o meno gravi a carico di tutta la componente biotica di un ecosistema. Così per esempio i canarini usati dai minatori per valutare l'eventuale mancanza di ossigeno, uno dei più semplici casi di bioindicatore, rientrano nella prima categoria in quanto sono utilizzati per valutare indirettamente la quantità di ossigeno presente. Oggi questi tipi di bioindicatori sono usati sempre più raramente in quanto lo sviluppo di moderne tecnologie permette di misurare una gamma sempre più ampia di parametri ambientali in tempi rapidi, con costi spesso contenuti e un livello di precisione molto elevato. Restano tuttavia delle eccezioni, per esempio quando si vuole vedere l'accumulo in tempi lunghi di sostanze presenti in piccoli quantitativi; in questo caso il ricorso ad organismi, detti bioaccumulatori, può ancora essere conveniente.

L'utilizzo di organismi come indicatori della qualità ambientale di un ecosistema rappresenta una pratica assai diffusa e conveniente. La "salute" di un ecosistema è infatti un parametro molto difficile da misurare direttamente, in quanto sarebbe necessario prendere in considerazione tutta la componente biotica, il che è impossibile da realizzare. In questo caso il gruppo di organismi preso come indicatore deve non solo essere in grado di rispondere a specifiche alterazioni ambientali, ma la sua risposta deve essere sintomatica di almeno una parte della componente biotica. Quest'ultimo aspetto è spesso trascurato e mancano molte informazioni circa la correlazione che esiste tra i diversi gruppi di organismi. La correlazione è a maggior ragione determinante quando il bioindicatore dovrebbe fornire dati circa la biodiversità di un intero ecosistema, ossia quando si vuole misurare la biodiversità totale mediante la diversità di uno o pochi taxa. In questo caso la caratteristica fondamentale che deve possedere un buon indicatore è quella di essere correlato con una gamma sufficientemente ampia di altri organismi. Poche sono però le ricerche condotte in questo campo e molto spesso i dati sono discordanti: sicuramente è necessario incrementare le ricerche al fine di individuare quali siano i possibili indicatori ottimali di biodiversità.

I Sirfidi sono un gruppo di insetti spesso utilizzati come bioindicatori in quanto possiedono caratteristiche che sono considerate basilari. In primo luogo il numero di specie elevato e con adattamenti assai differenziati, soprattutto nella fase larvale, permette a questo taxon di rispondere in modo differente a vari stimoli ambientali. Si pensi per esempio agli ambienti forestali, in particolare alle specie legate al legno morto: ci sono specie di Sirfidi con larve che vivono in alberi caduti a terra; nelle cavità o negli essudati di piante molto mature; nelle radici o nei ceppi di piante morte, ecc. Ne consegue che la popolazione di Sirfidi di un bosco, a parità della tipologia vegetazionale, potrà essere assai diversa in funzione del tipo di gestione applicata.

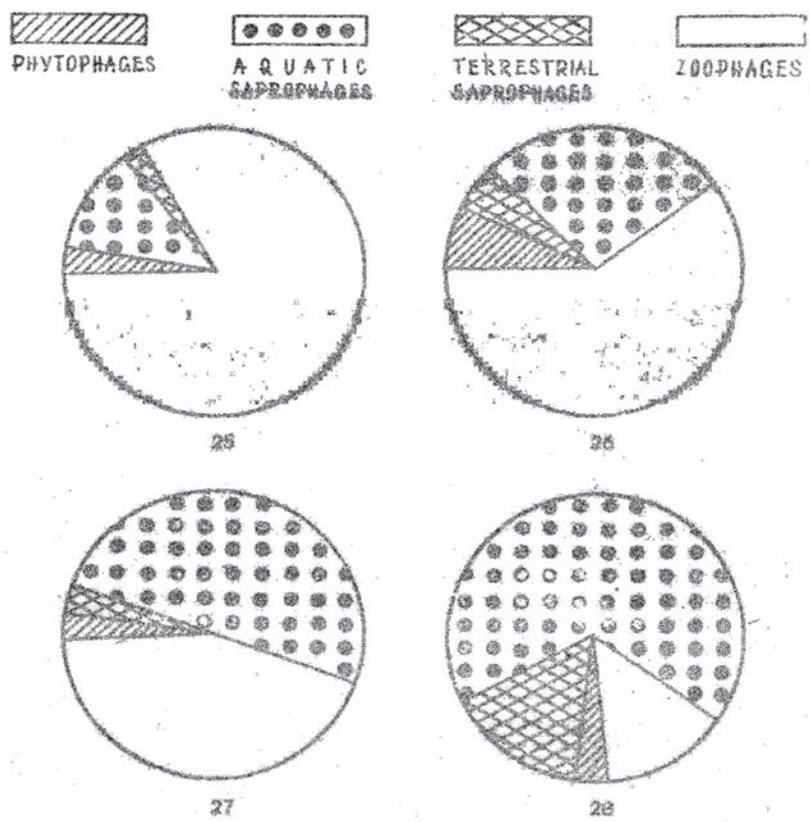
Un altro aspetto importante dei Sirfidi è che sono presenti con popolazioni ben caratterizzate nella maggior parte degli ecosistemi terrestri, e sono quindi utilizzabili per la valutazione ambientale in una gamma molto vasta di habitat, mentre altri gruppi di insetti possono fornire informazioni utili per alcuni habitat ma non per altri. È questo per esempio il caso delle libellule (tutte con larve acquatiche), molto utili nella valutazione di ambienti umidi, ma del tutto inefficaci in ambienti xerici.

Vi è poi tutta una serie di peculiarità che si potrebbero definire logistiche, ossia tali da rendere lo studio dei Sirfidi più facile rispetto a quello di altri gruppi. La sistematica del nostro gruppo è abbastanza stabile e quindi non vi sono frequenti cambiamenti di nomenclatura, che rendono poi difficili le interpretazioni. Il riconoscimento delle specie è abbastanza agevole, almeno nella maggior parte dei casi, soprattutto nel Nord Europa dove esistono molti manuali di riconoscimento. Inoltre, i Sirfidi si possono raccogliere con relativa facilità mediante diverse tecniche che permettono di avere un quadro abbastanza preciso del popolamento. Tra queste meritano una menzione le trappole Malaise (vedi cap. 2.2), il cui utilizzo è molto facile e la cui gestione può essere effettuata anche da non specialisti. Va tuttavia sottolineato che usando queste trappole spesso alcune specie risultano

sottostimate e pertanto è sempre auspicabile abbinare più sistemi di raccolta. Infine, la disponibilità di *checklist* molto dettagliate, se non addirittura di mappe di distribuzione, per molte aree europee permette di conoscere, con sufficiente precisione, gli areali delle singole specie. È quindi possibile capire se la mancanza di un taxon da una zona è dovuta a stress ambientali o più semplicemente al fatto che il taxon non rientra nell'areale di distribuzione.

Esistono in letteratura molti esempi dell'utilizzo dei Sirfidi come bioindicatori, seppure con modalità e metodologie differenti. In diversi casi questi insetti sono stati utilizzati come specie guida, concetto che indica come la presenza di alcune specie molto esigenti venga considerata un'indicazione del particolare pregio di un ecosistema. Negli anni Novanta, in Gran Bretagna, è stata proposta ed ottenuta la protezione del bosco di Oxleas proprio per la presenza in quest'area di molte specie di Sirfidi particolarmente rare e con richieste ambientali assai elevate, indice che il bosco era da considerarsi in buon stato di conservazione.

Più complesso, seppure simile nella concezione, è l'approccio di Roger Morris che in un volume del 1998 sui Sirfidi del Surrey fornisce un elenco di specie associate ad habitat particolari; a ognuna di esse viene assegnato un codice che indica il tipo di habitat in cui si trova e un numero (da 1 a 3) relativo al grado di associazione (1 è la condizione più stretta, mentre 3 è quella più labile). Assai diverso è il lavoro di Regina Bankowska, studiosa polacca, che negli anni Ottanta esamina il popolamento di Sirfidi in una gamma molto ampia di ambienti; in questo caso l'autrice non si concentra sulle singole specie, ma sul regime trofico delle larve. In altre parole, vengono elaborati grafici che evidenziano i differenti rapporti tra i gruppi trofici in funzione degli ambienti esaminati (Fig. 5.6). Seppure non indicato espressamente da Bankowska, è abbastanza plausibile, studiando un nuovo ambiente, valutarne la tipologia confrontando lo "spettro" delle varie categorie trofiche con quello riscontrato nei diversi ambienti analizzati. Questa metodologia ha avuto poco successo e relativamente pochi sono i casi pratici in cui è stata utilizzata, tuttavia mette in luce un approccio differente all'uso dei bioindicatori che fa riferimento a categorie funzionali piuttosto che a singole specie.



**Figura 5.6** - Confronto tra diverse tipologie di prati per quanto riguarda la percentuale di categorie trofiche delle specie di Sirfidi (da notare i grafici originali tratti da Bankowska 1980)

### 5.3 Syrph the Net

Negli anni Novanta viene sviluppato, ad opera principalmente di Martin Speight, un database che prende il nome di *Syrph the Net* e che si propone come strumento per la valutazione degli ecosistemi, facendo riferimento ai Sirfidi come indicatori. Benché sviluppato appunto sui Sirfidi, la filosofia del database può essere esportata a qualsiasi altro gruppo di bioindicatori. Punto di partenza di *Syrph the Net* è il concetto che il numero di specie presenti in un dato ecosistema è in funzione non solo della pressione antropica, ma anche e in primo luogo dalla tipologia di habitat. Pertanto, l'utilizzo del numero assoluto di specie come unico parametro per valutare lo stato di salute di un ecosistema è profondamente sbagliato e potrebbe essere fuorviante: ambienti fortemente antropizzati possono avere un numero di specie ben superiore ad ambienti estremi (come aree dunali oppure di alta montagna), ma questo non significa che i primi siano in condizioni di conservazione migliori. Non è quindi importante il numero di specie riscontrato con un monitoraggio, quanto piuttosto il rapporto tra il numero di specie realmente riscontrate e quelle potenzialmente presenti. Questo rapporto viene definito in *Syrph the Net* come Funzione di Mantenimento della Biodiversità (FMB) e rappresenta una stima dello stato di conservazione di un ecosistema. Infatti, in condizioni ottimali, ci si deve aspettare che siano presenti tutte le specie attese per un dato ecosistema; in questo caso il rapporto tra le specie osservate e quelle attese è pari a 1, o al 100% se espresso in percentuale. Qualsiasi agente di disturbo in grado di determinare la scomparsa di specie che invece sarebbero attese per quel dato tipo di habitat porta ad un abbassamento della FMB fino al valore estremo di 0, che corrisponde al caso limite in cui nessuna delle specie attese è presente. La figura 5.7 rappresenta uno schema semplificato dell'utilizzo del database.

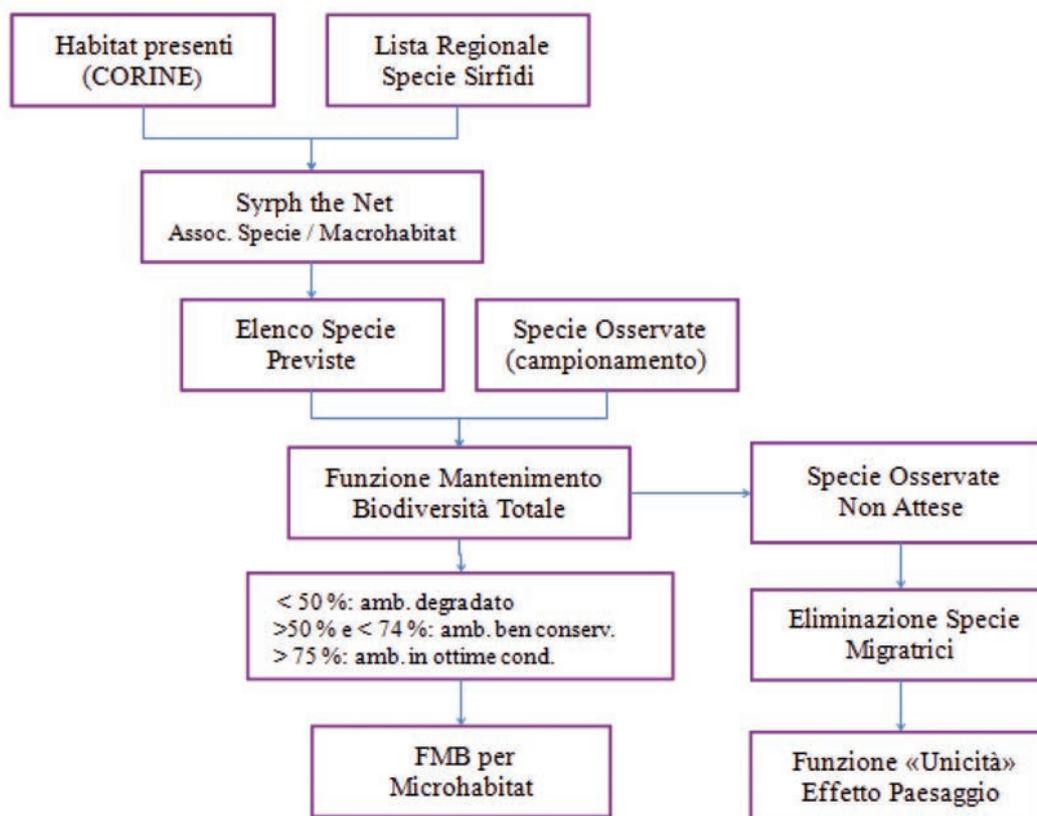


Figura 5.7 - Schema semplificato dell'utilizzo di *Syrph the Net*. La Funzione di Mantenimento Biodiversità Totale è calcolata nel seguente modo:  $FMB = (Specie\ osservate / Specie\ previste) * 100$

*Syrph the Net* quindi è un database che contempla più di 870 specie di Sirfidi, pari a oltre il 90% della fauna europea; per ogni taxon, il livello di associazione con un particolare habitat

---

viene indicato con un codice, specifico di *Syrph the Net* e che fa riferimento ai sistemi CORINE ed EUNIS. Per ogni specie esistono 4 livelli di associazione con ogni singolo habitat:

- 0: specie non attesa in quel determinato macrohabitat;
- 1: specie attesa solo in presenza di specifici habitat supplementari;
- 2: specie attesa in quel macrohabitat;
- 3: macrohabitat ottimale per la specie considerata.

È importante a questo punto una precisazione sulla terminologia utilizzata in *Syrph the Net*. I macrohabitat corrispondono alle categorie del sistema CORINE, ossia al termine habitat come riferito nella Direttiva Habitat. I microhabitat invece sono caratteristiche strutturali a cui sono associate specifiche larve di Sirfidi. Infine, gli habitat supplementari sono ambienti che possono essere presenti, ma che non sono necessari per la definizione del macrohabitat. Così, per esempio, un bosco di faggio è un macrohabitat mentre la chioma delle piante oppure le radici marcescenti sono considerati microhabitat. Un corso d'acqua all'interno del bosco viene invece considerato habitat supplementare.

Per iniziare la valutazione ambientale mediante *Syrph the Net* è necessario disporre dell'elenco degli habitat presenti, che si può ottenere da precedenti analisi ambientali; tuttavia un sopralluogo è sempre auspicabile, anche per valutare la presenza di eventuali habitat supplementari. Inoltre è necessario disporre di una *checklist* regionale che sia sufficientemente dettagliata. Questo aspetto rappresenta probabilmente l'elemento limitante nell'utilizzo del database, soprattutto in molte aree del Sud Europa, Italia compresa, dove la conoscenza della distribuzione delle singole specie di Sirfidi è molto lacunosa. Anche l'utilizzo di *checklist* approssimative può comunque fornire informazioni, da valutare tuttavia attentamente, in quanto l'elaborazione della lista delle specie attese può essere fortemente alterata da dati poco precisi sulla fauna locale. Una volta che si dispone dell'elenco di Sirfidi e degli habitat è possibile elaborare l'elenco delle specie attese; questa operazione si può fare in automatico utilizzando l'opzione "*Selection tool*" oppure manualmente. Una volta ottenuto l'elenco delle specie attese, questo va confrontato con quello delle specie osservate, che deriva dal campionamento. *Syrph the Net* prevede l'utilizzo delle trappole Malaise, utilizzando i dati di presenza/assenza delle specie, mentre non interessano i dati relativi alla stima dell'abbondanza dei singoli taxa. Il campionamento può essere eseguito su tutta la stagione oppure su un periodo limitato; in genere è preferibile campionare su un arco di tempo ridotto, aumentando piuttosto il numero di trappole utilizzate. Tuttavia, riducendo il periodo di cattura, c'è il rischio che sfuggano specie con fenologia particolare (per esempio precoce o tardiva) e questo può rappresentare un problema, soprattutto in quelle aree dove la fenologia delle singole specie non è del tutto chiara.

Il rapporto, espresso in percentuale, tra il numero di specie osservate e il numero di quelle attese fornisce la prima stima della FMB a livello del sito analizzato. Se in questo sono presenti più macrohabitat è possibile valutare la FMB per ognuno di essi, ma in questo caso si userà l'elenco delle specie attese solo per quel dato macrohabitat. In genere si possono individuare i seguenti livelli per i valori di FMB:

- $FMB \leq 50\%$ : il macrohabitat si può considerare in condizioni di conservazione non buone;
- $50\% < FMB \leq 75\%$ : il macrohabitat si può considerare in buone condizioni di conservazione;
- $FMB > 75\%$ : il macrohabitat è in condizioni ottimali di conservazione.

Questi livelli sono arbitrari e dipendono anche dallo sforzo profuso per la valutazione del sito; è infatti evidente che un numero maggiore di trappole e/o un periodo di raccolta su più anni possono portare alla cattura anche di specie molto rare, e di conseguenza a valori più alti di FMB rispetto a monitoraggi meno dettagliati.

L'analisi effettuata a livello di macrohabitat si può ripetere poi a livello dei singoli microhabitat per individuare quali sono i fattori di maggiore stress nel sito studiato, ottimizzando quindi gli interventi. Così per esempio se la FMB di un bosco risulta sotto la soglia del 50% è utile ripetere l'analisi per i singoli microhabitat (chioma, piante marcescenti, lettiera, ecc.). Per questa analisi è sufficiente confrontare le specie osservate con specifiche richieste ecologiche con quelle attese dopo aver selezionato il carattere interessato (chiome degli alberi, strato erbaceo, piante marcescenti, ecc.).

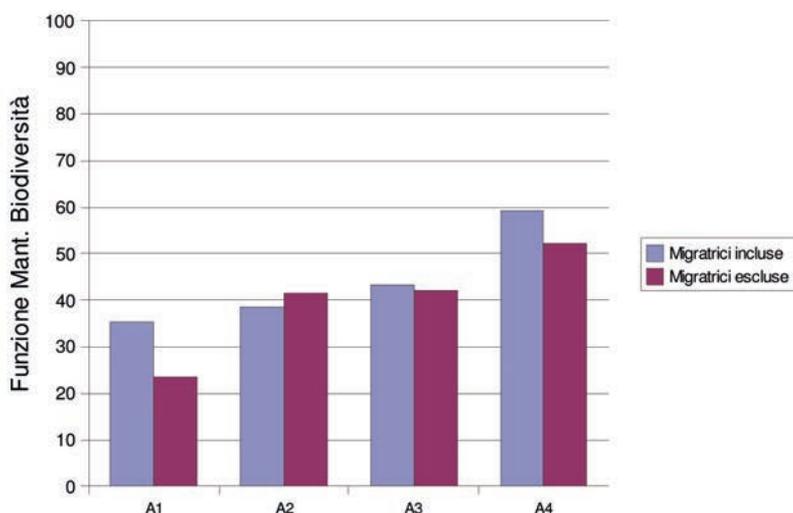
Alcuni esempi potranno sicuramente illustrare meglio il funzionamento di *Syrph the Net* e le sue potenzialità. Nel 2005 Martin Speight ed Emmanuel Castella hanno pubblicato i dati relativi ad uno studio eseguito in alcuni pascoli alpini nell'Alta Savoia francese. In questa ricerca sono stati

analizzati 3 siti, ognuno caratterizzato dalla presenza di almeno 2 macrohabitat. Per esempio il sito 2 aveva i seguenti macrohabitat:

- formazioni erbose alpine su terreno calcareo (*Caricion ferruginae*), con sorgenti (*Caricion davallianae*), codici CORINE 36.41, 36.51, 38.3;
- brughiere alpine (*Rhododendron/Vaccinium*), codice CORINE 31.4;
- comunità montana/subalpina ad alte erbe (*Adenosyilion*), codice CORINE 37.8;
- arbusteto alpino ad *Alnus viridis* con ampi spazi aperti, codice CORINE 31.611.

In ogni sito sono state poste 2 trappole Malaise, attivate da giugno a settembre; il barattolo della trappola veniva cambiato ogni 2 settimane. Complessivamente sono state raccolte 59 specie di Sirfidi, pari a circa il 20% della fauna dell'Alta Savoia. Applicando *Syrph the net*, tutti e tre i siti sono risultati con un valore di FMB inferiore al 50%.

Le figure 5.8 e 5.9 riportano graficamente i valori di FMB riscontrati per ogni tipologia di macrohabitat presente nel sito 2; nell'analisi vengono distinti i casi in cui le specie migratrici sono escluse o incluse. Dal grafico emerge come tutti e quattro i macrohabitat presentino valori di FMB piuttosto bassi, con la sola eccezione dell'arbusteto. Applicando la stessa analisi ai microhabitat, si possono ottenere informazioni aggiuntive. Da questi dati emerge che la fauna associata esternamente allo strato erbaceo (per esempio tutti i predatori di afidi) è ben rappresentata nel sito analizzato. Sono invece carenti o del tutto assenti le specie fitofaghe che vivono all'interno delle piante e quelle che si sviluppano nel terreno saturo. Due le possibili cause, che non si escludono a vicenda: la prima è l'estate torrida del 2003, anno antecedente allo studio, che potrebbe aver depresso la fauna legata agli ambienti umidi, tra cui quella dei terreni saturi. Una possibile conferma in questo senso si ottiene suddividendo le specie di Sirfidi in funzione del numero di generazioni annue. Ripetendo quindi il confronto tra le specie osservate e quelle attese suddivise in base al numero di generazioni annue, si osserva che le specie univoltine sono quelle più carenti mentre le polivoltine sono meglio rappresentate. Si deve tenere presente che nelle specie univoltine gli adulti raccolti nel 2004 si sono sviluppati come larve nel 2003, quando le condizioni climatiche risultavano particolarmente svantaggiose. Un'altra possibile causa del dato negativo è l'utilizzo dei prati come pascoli, attività ampiamente diffusa nel passato e abbandonata da oltre 50 anni, anche se in un sito ancora parzialmente presente. Questa pratica potrebbe aver profondamente danneggiato la vegetazione impoverendo i siti a favore di specie vegetali più resistenti e non adeguate ai Sirfidi, oppure a questi insetti risulta impossibile ricolonizzare il sito per l'assenza di aree di ripopolamento nelle vicinanze e/o per una scarsa connettività delle reti ecologiche. Per la definizione degli interventi di gestione diventa importante a questo punto la conoscenza dello stato di conservazione della componente vegetale, ma resta il fatto che, viste le condizioni in cui si trovano i siti, vanno comunque pianificati interventi di ripristino e non certo di protezione.



**Figura 5.8** - FMB in diverse tipologie di macrohabitat in uno dei siti studiati in Alta Savoia (da Speight e Castella, 2005): A1, praterie mesofile (*Caricion ferruginae* e *Caricion davallianae*); A2, brughiere a rododendro (*Rhododendron/Vaccinium*); A3, comunità ad alte erbe subalpine e alpine (*Adenosyilion*); A4, brughiere alpine ad *Alnus viridis*

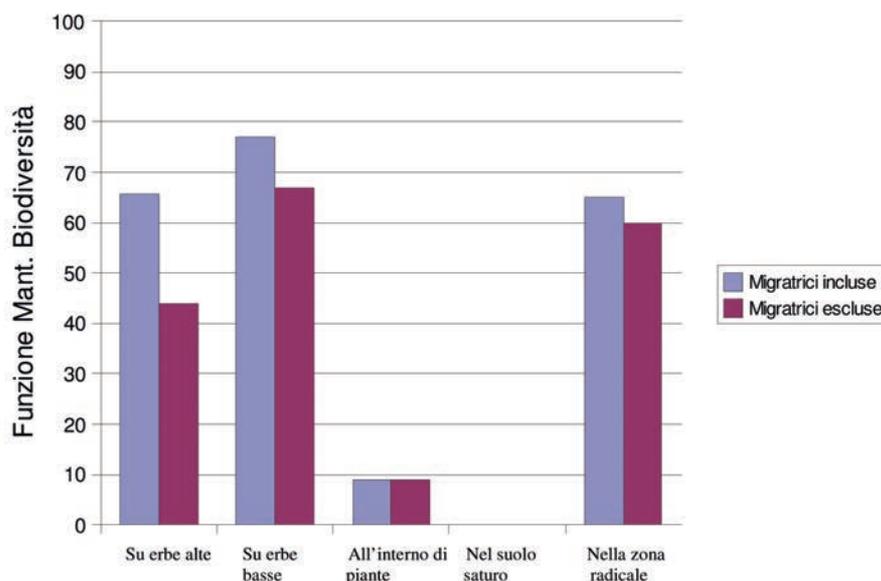


Figura 5.9 - FMB in diverse tipologie di microhabitat in uno dei siti studiati in Alta Savoia (da Speight e Castella 2005)

Nei siti analizzati è stata riscontrata una percentuale elevata di specie che non erano attese; la maggior parte di queste era costituita da migratori, che potrebbero essere giunti da ambienti anche molto distanti. Una parte consistente delle specie osservate ma non attese e non migratrici era invece legata a boschi di abete (*Abies* spp.), che sono ampiamente sviluppati ad un'altitudine di poco inferiore a quella dei siti analizzati; è pertanto facilmente ipotizzabile che molte specie dai vicini boschi si muovano alla ricerca di polline o di nuovi siti dove ovideporre e per questo vengano catturate dalle trappole Malaise. Solo per 2 delle 59 specie raccolte non è stato facile individuare la possibile provenienza; è quindi plausibile che la percentuale di specie osservate ma non attese possa essere fortemente condizionata dalla tipologia di habitat che sono nelle immediate vicinanze dei siti studiati. Ne consegue che, se la percentuale di specie osservate ma non attese dipende dal paesaggio circostante, allora *Syrph the Net* può essere utilizzata anche per valutare la complessità del paesaggio.

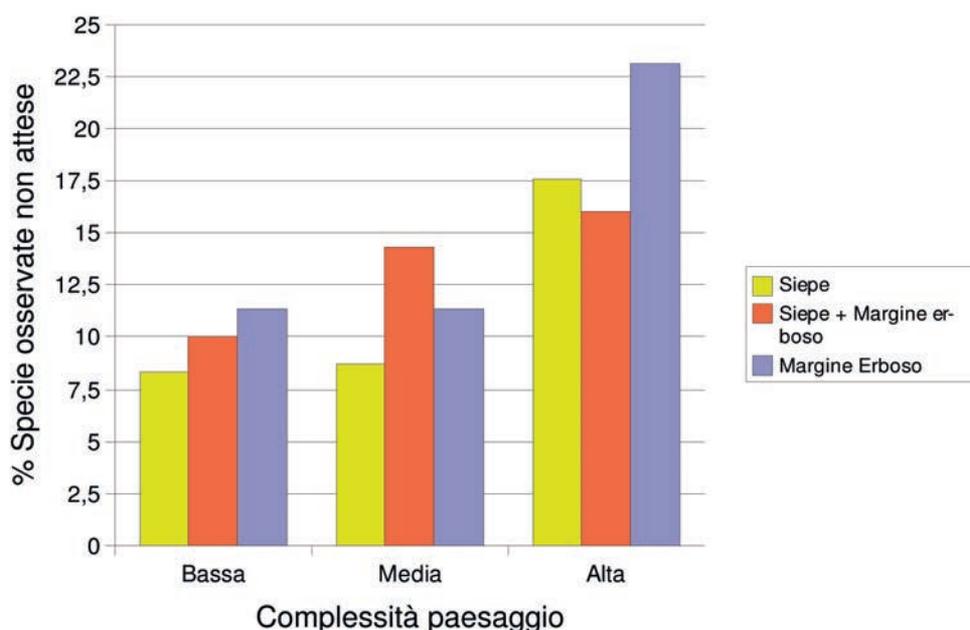
Un esempio interessante di questo utilizzo viene da uno studio condotto a Novi (Modena), dove sono stati presi in considerazione 9 siti posti in un'area rurale, che si possono suddividere in funzione di 2 parametri ambientali:

- tipologia vegetazionale (margine erboso, siepe, siepe con margine erboso);
- complessità paesaggistica (bassa, media ed alta complessità misurata come sviluppo lineare della rete di siepi in un raggio di 500 m).

Per ogni area a differente complessità paesaggistica sono stati individuati tre siti caratterizzati dalle tre differenti tipologie vegetazionali. Così, per esempio, nell'area ad elevata complessità era presente un sito con margine erboso, uno con siepe e ridotto margine erboso ed uno con siepe e margine erboso ben sviluppato. Date le ridotte dimensioni dei singoli siti si è ricorso a una sola trappola Malaise e a 4 trappole cromotattiche attive da aprile fino ad ottobre. Complessivamente sono state raccolte 55 specie di Sirfidi. La tipologia vegetazionale ha un effetto consistente sull'elenco di specie attese e, ricorrendo a *Syrph the Net*, è stato possibile confrontare lo stato di conservazione dei singoli siti; tutti i punti monitorati, con l'eccezione di 2, sono risultati con un valore di FMB al di sopra del 50% ed uno di questi superiore al 75%. Il dato veramente interessante in questa ricerca è stato la percentuale di specie osservate ma non attese, che aumentava all'aumentare della complessità paesaggistica (Fig. 5.10).

D'altra parte è facilmente ipotizzabile che specie non associate ai macrohabitat del sito studiato possano arrivare dal paesaggio circostante e questo numero sarà tanto maggiore quanto più variegato è il paesaggio. Sono ovviamente necessarie altre ricerche per avvalorare questo dato, ma se ciò venisse confermato, *Syrph the Net* potrebbe rappresentare uno strumento molto utile in grado non solo di valutare lo stato di conservazione di una singola area, ma anche di fornire una valutazione sulla

complessità circostante ad una scala di paesaggio maggiore. In questo senso è molto interessante l'utilizzo fattone da Speight nel 2004 per studiare la fauna di Sirfidi dell'intera Irlanda. In questo caso l'elenco delle specie osservate è la *checklist* delle specie note in questo stato, mentre la lista di riferimento è l'elenco delle specie note per l'Europa e per l'Inghilterra. Applicando *Syrph the Net* a questi elenchi emerge che la fauna associata a boschi di Conifere in Irlanda è quella maggiormente depressa e secondo l'autore questo è dovuto alla scomparsa delle Conifere autoctone circa 1000 anni fa, con la successiva reintroduzione di specie che non essendo originarie di questa regione non erano in grado di supportare una fauna adeguata. Inoltre, la fauna irlandese è un sottoinsieme della fauna inglese e pertanto è probabile che la colonizzazione dell'isola da parte dei Sirfidi, e presumibilmente di molti altri invertebrati, sia avvenuta attraverso l'Inghilterra e non direttamente dal continente. Questo porta ad escludere che la mancanza di una fauna associata a boschi molto vecchi sia dovuta alla mancata colonizzazione dell'Irlanda dopo i periodi di glaciazione, confermando come l'utilizzo eccessivo di questi ambienti da parte dell'uomo possa considerarsi come la causa principale della scomparsa di una parte importante della fauna locale.



**Figura 5.10** - Percentuale di specie osservate non attese in siti caratterizzati da diversa tipologia di vegetazione e complessità del paesaggio. La percentuale aumenta all'aumentare della complessità paesaggistica (da Burgio e Sommaggio 2007, modificato)

*Syrph the Net* potrebbe essere utilizzato come strumento predittivo nella pianificazione dell'uso del territorio. Uno studio di Speight, Good e Castella, comparso nel 2002, ha analizzato la fauna attesa per un'azienda agricola irlandese caratterizzata da economia mista (allevamento di bestiame e produzione di cereali) e dalla presenza di infrastrutture. Simulando differenti scenari (per esempio una specializzazione nella produzione di cereali o la soppressione di infrastrutture), è stato possibile calcolare la variazione nel numero di specie potenzialmente presenti, fino ad arrivare alla condizione estrema in cui tutta l'azienda venga indirizzata alla produzione cerealicola, con la perdita di ben il 90% della fauna attesa.

Come si può vedere da questi esempi *Syrph the Net* è uno strumento molto versatile che permette di valutare in modo quantitativo lo stato di salute di un ecosistema e di interpretare in dettaglio quali sono gli elementi di maggiore disturbo. La possibilità di disporre di questi dati rappresenta senza ombra di dubbio un mezzo importante nella gestione del territorio. È da sottolineare ancora che la filosofia di questo database è applicabile a qualsiasi gruppo di indicatori ed è pertanto auspicabile che in futuro sistemi analoghi vengano sviluppati anche per altri gruppi di insetti; va infatti tenuto presente che i Sirfidi, seppure rappresentino un buon gruppo di indicatori, sono solo una frazione limitata della fauna di invertebrati ed è sempre preferibile poter disporre di più taxa per le valutazioni ambientali.

---

## **6. SCHEDE D'IDENTIFICAZIONE DI ALCUNE SPECIE DI SIRFIDI ITALIANI**

L'identificazione dei Sirfidi è relativamente facile per molti generi, anche se non mancano gruppi complessi per i quali il riconoscimento delle specie richiede una certa esperienza e la disponibilità di pubblicazioni specialistiche. Non va poi trascurato il numero di specie elevato nella fauna italiana. Esula pertanto dagli scopi di questo manuale fornire strumenti per il riconoscimento di tutte le specie di Sirfidi presenti sul nostro territorio. Sono riportate di seguito alcune schede relative alle specie più o meno comuni, che permettono di prendere dimestichezza con questi insetti e nello stesso tempo forniscono utili informazioni sulla loro biologia ed ecologia.

Esistono in letteratura, e sono riportati in bibliografia, molti manuali di identificazione dei Sirfidi, relativi però a faune non italiane e in lingue straniere. Alcuni di questi testi sono di facile utilizzo e, con le dovute cautele dettate dalla presenza sul nostro territorio di una fauna complessa e ricca, possono aiutare nell'identificazione di molte specie. Ciò non toglie l'esigenza di poter disporre in futuro di testi specifici relativi alla fauna italiana. Recentemente è stata pubblicata una chiave dicotomica in italiano per l'identificazione dei generi presenti in Italia.

---

Sottofamiglia: *Syrphinae*

Tribù: *Bacchini*

***Baccha elongata*** (Fabricius, 1775)

**Riconoscimento:** gli esemplari appartenenti a questa specie si riconoscono con estrema facilità per la forma molto allungata dell'addome, leggermente ristretto (peziolato) nella parte basale. Le ali sono lunghe e trasparenti o solo leggermente brune. Le uniche specie con cui si può confondere sono quelle del genere *Sphegina*, che presentano però femori posteriori ingrossati; a livello microscopico si possono notare in *Sphegina* gli omeri pelosi che sono invece nudi in *Baccha elongata*.

**Habitat della specie:** abbastanza comune, predilige ambienti ombrosi, in particolare boschi, sia decidui che di Conifere. È presente comunque anche in ambienti antropizzati come siepi, boschi urbani, ecc. L'adulto in genere vola basso tra la vegetazione fitta; raramente si trova in ambienti aperti, dove comunque vola tra la vegetazione erbacea. Per questo motivo spesso non si nota e probabilmente risulta meno frequente di quanto non sia in realtà. Visita una gamma molto ampia di fiori appartenenti a varie famiglie (Compositae, Rosaceae e Umbrelliferae).

**Descrizione ed ecologia della larva:** di aspetto abbastanza caratteristico per la sua forma allungata con fascia bianca centrale larga e due più strette ai margini laterali, in linea generale è simile alla larva di *Platycheirus*. È afidifaga, segnalata come predatrice di una gamma ampia di afidi che vivono prevalentemente su piante erbacee ed arbustive, come euforbia, sambuco, jeracio, ecc.

**Distribuzione:** presente in tutta Europa, è stata segnalata anche nelle isole Azzorre.

**Distribuzione in Italia:** segnalata in tutta Italia.

**Periodo di volo:** da aprile ad ottobre.

**Altre note:** in passato venivano distinte due specie: *B. elongata* e *B. obscuripennis*. Ancora oggi si possono trovare pubblicazioni con le due specie distinte. Questa separazione è però basata su caratteri molto variabili (per esempio la tomentosità della fronte nel maschio); inoltre esistono vari stadi intermedi di questi caratteri, per cui si preferisce riferirsi ad una sola specie.



**Figura 6.1** - Esemplare femminile (foto di R. Varrone)

Sottofamiglia: *Eristalinae*  
Tribù: *Chrysogastrini*

***Brachyopa bicolor*** (Fallén, 1817)

**Riconoscimento:** le specie del genere *Brachyopa* assomigliano a prima vista ad altri Ditteri, come i Muscidi, ed è per questo che non sono facilmente individuabili. Una volta chiarita l'appartenenza al genere, non è facile nemmeno determinare la specie, perché alcuni caratteri distintivi sono microscopici, rendendo necessario l'uso di un microscopio con molti ingrandimenti per individuarli. I caratteri fondamentali per distinguere le specie sono la forma dei punti sensoriali che si trovano sul terzo articolo antennale e la piumosità più o meno marcata dell'arista. La *B. bicolor* è lunga da 5 a 9 mm e ha una piccola fossetta sensoriale situata ventralmente sul terzo segmento antennale ed arista mediamente piumosa quasi fino all'apice.

**Habitat della specie:** predilige le foreste mature di faggio, querce, olmo e castagno; si rinviene anche in aree urbane e periurbane dove ci sono piante mature di *Acer*, *Aesculus*, *Fagus* e *Quercus* idonee allo sviluppo larvale. Gli adulti volano durante le ore più calde della giornata lungo i tronchi, ad un'altezza da terra di 1-3 metri, per cibarsi della linfa che sgorga dalle ferite delle piante.

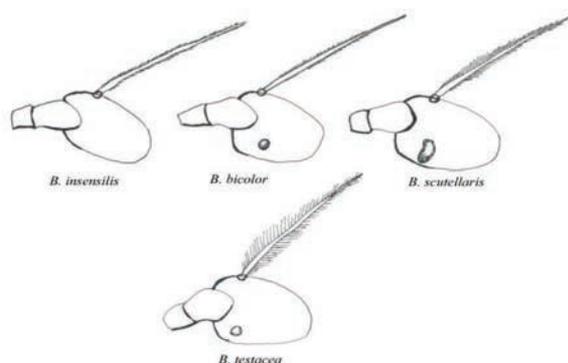
**Descrizione ed ecologia della larva:** di forma sub-ovale allungata contraddistinta da un sifone anale ben sviluppato e spine sulla parte dorsale e laterale del corpo; le spine posteriori, vicine al sifone anale, sono più grandi e più ramificate. Vive nelle cavità umide degli alberi, in vecchie ceppaie e soprattutto su essudati di piante ferite.

**Distribuzione:** dall'Europa all'Asia, inclusi la Siberia e il Giappone.

**Distribuzione in Italia:** è segnalata in tutta la penisola. Anche se non esistono molti dati sulla distribuzione, è verosimile che sia una specie diffusa in tutte le foreste mature ed umide di *Fagus* e *Quercus*.

**Periodo di volo:** gli adulti si trovano da maggio a luglio.

**Altre note:** le fossette sensoriali sul terzo segmento antennale contengono sensilli basicnici con funzione olfattiva.



**Figura 6.2** - A sinistra, esemplare di maschio (foto di R. Varrone); a destra, disegni delle antenne di alcune specie di *Brachyopa*

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Xylotini*

***Brachypalpoides lentus*** (Meigen, 1822)

**Riconoscimento:** unica specie europea del genere. Il corpo è allungato, per la maggior parte di un colore nero brillante, ricoperto da una leggera peluria gialla; solo il secondo e terzo segmento addominale sono di colore rosso. Le zampe sono completamente nere, un carattere morfologico che distingue la specie da quelle del genere *Xylota*. I femori posteriori sono leggermente ingrossati, con una peluria bianca, gialla e nera, con spine nere ventrali di diversa lunghezza.

**Habitat della specie:** vive in foreste con alberi molto maturi di faggio, quercia e pino; gli adulti volano tra la vegetazione bassa nelle radure preferendo fioriture di Ombrellifere e di *Crataegus*, *Galium*, *Rubus idaeus* e *Sorbus aucuparia*. Molto spesso si osservano posati sui tronchi caduti a terra esposti al sole.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è simile a quella di *Brachypalpus* tranne che per gli uncini di colore rosso-bruno disposti a coppia in due punti sulla parte anteriore del corpo e 4-5 file parallele sulla piega anteriore, tra bocca e coppia di uncini. Vive nel legno di grandi piante morte a terra in avanzato stato di decomposizione.

**Distribuzione:** l'areale include Europa centrale, Scandinavia, Spagna centrale, Irlanda, ex Jugoslavia, Grecia, parte della Russia europea e Asia minore.

**Distribuzione in Italia:** diffusa su tutto il territorio tranne che in Sardegna.

**Periodo di volo:** l'adulto è attivo da aprile fino a luglio.

**Altre note:** alcuni autori includevano questa specie nei generi *Xylota* o *Chalcosyrphus*.



**Figura 6.3** - A sinistra, esemplare di maschio (foto di R. Ahlburg); a destra, particolare delle spine ventrali sul femore delle zampe posteriori

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Xylotini*

***Brachypalpus valgus* (Panzer, 1798)**

**Riconoscimento:** il torace e l'addome sono ricoperti di una peluria di colore bruno, mentre il metasterno è glabro; i femori posteriori sono arcuati ed ispessiti e le tibie posteriori incavate, caratteri questi comuni alle altre due specie del genere, *B. laphriformis* e *B. chrysites*. A riposo, gli adulti del genere *Brachypalpus* richiudono le ali a tetto (una sopra l'altra) sull'addome.

**Habitat della specie:** è molto esigente e vive in foreste mature di faggio e di quercia; gli adulti volano bassi tra la vegetazione e si posano su tronchi d'alberi caduti o foglie secche a terra esposte al sole. Nel periodo primaverile volano su Ombrellifere e su fioriture di *Scilla bifolia*, *Anemone pulsatilla*, *Anemone nemorosa*, *Crataegus*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus*, *Sorbus*, *Tussilago* e talvolta su infiorescenze di *Salix cinerea*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è cilindrica e presenta nella parte anteriore del corpo piccole spine ed uncini utili per gli spostamenti nel legno morto, in particolare all'interno di radici umide e marcescenti o sotto le cortecce di vecchie piante deperenti.

**Distribuzione:** si trova in Europa centrale e meridionale. La sua presenza risulta essere molto localizzata.

**Distribuzione in Italia:** è segnalata in Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna.

**Periodo di volo:** ha una sola generazione all'anno ed è attiva dall'inizio della primavera fino a giugno.

**Altre note:** mima in un modo quasi perfetto le api, infatti, anche quando viene catturata, il ronzio che emette sembra proprio quello di un Imenottero. La scomparsa degli habitat idonei al suo sviluppo è la principale causa della vulnerabilità e del conseguente pericolo di estinzione della specie. Popolazioni di *B. valgus* sono segnalate nella Pianura Padana e sono concentrate nelle poche foreste planiziali rimaste integre. Questo isolamento genetico fra popolazioni potrebbe causare un ulteriore impoverimento intraspecifico.



**Figura 6.4** - A sinistra, esemplare di femmina su fioritura di *Salix cinerea*; a destra, particolare di una zampa posteriore del maschio

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Milesiini*

*Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790)

**Riconoscimento:** unica specie del genere nella fauna paleartica; l'adulto misura circa 12 mm e l'addome è di un nero-verde brillante ricoperto da una peluria giallastra, più fitta all'estremità posteriore dei tergiti 2, 3 e 4 e lungo la linea mediana. La metà anteriore dell'ala è di colore giallo-arancio e bruno all'estremità. La faccia, le antenne, i tarsi e le tibie sono di colore giallo-arancio.

**Habitat della specie:** vive in foreste mature o molto mature, sia sempreverdi di *Quercus suber* che decidue di *Quercus pubescens*, *Q. robur*, *Q. pedunculata*, *Castanea sativa* e *Fagus sylvatica*. In tarda primavera e metà estate si trova posata su foglie o tronchi a terra esposti al sole al margine di foreste. Gli adulti volano sui fiori bianchi di Ombrellifere e su fiori di *Caltha*, *Crataegus*, *Rorippa*, *Rubus*, *Sorbus aucuparia* e *Tamarix*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** si trova nelle radici delle piante con marcescenza, in ceppaie e in cavità umide degli alberi. È sub-cilindrica di colore bianco verdastro ed è dotata di un sifone anale estendibile per una lunghezza pari al 75% del corpo. Il sifone è indispensabile quando la larva viene completamente sommersa dall'acqua. Anteriormente ci sono 5-7 file di uncini utili per far presa e muoversi sul substrato.

**Distribuzione:** l'areale va dalla Gran Bretagna fino alla Siberia orientale, ma è presente anche nell'Europa meridionale (per esempio in Sicilia e Spagna).

**Distribuzione in Italia:** segnalata ovunque tranne che in Sardegna.

**Periodo di volo:** l'adulto è attivo in primavera, dall'inizio di maggio fino a metà luglio.

**Altre note:** questa specie è in pericolo d'estinzione in molti stati europei, a causa della pratica ancora diffusa della "pulizia" del sottobosco, con eliminazione di alberi, tronchi e radici marcescenti. Solo negli ultimi anni c'è stata una maggior sensibilità da parte dei gestori delle aree forestali che, grazie a finanziamenti, hanno avviato progetti finalizzati alla conservazione del legno morto e, di conseguenza, alla protezione della fauna saproxilica.



Figura 6.5 - A sinistra, larva (foto di L. Mielczarek); a destra, esemplare maschile adulto

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Cheilosini*

*Callicera macquarti* (Rondani, 1844)

**Riconoscimento:** il genere *Callicera* è molto caratteristico e facilmente riconoscibile: presenta infatti antenne allungate con stilo posto all'apice del terzo articolo antennale. Solo *Sphiximorpha* ha antenne simili a *Callicera*, ma in quest'ultimo la colorazione è scura, senza macchie gialle, e sono inoltre presenti lunghi peli. Più complessa è invece la separazione delle specie all'interno del genere. Complessivamente in Europa, ed anche in Italia, si trovano 6 specie. *C. macquarti* si distingue per il secondo segmento antennale corto (circa metà del primo), i femori largamente neri e le tibie rossastre.

**Habitat della specie:** associata a boschi molto maturi, con piante senescenti e morte; sembra prediligere boschi di faggio. Gli adulti frequentano la chioma delle piante e raramente scendono per visitare fiori o piccoli ruscelli. Vari i fiori visitati dagli adulti, tra cui in particolare quelli di *Hedera*, *Allium*, *Solidago*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** affusolata posteriormente, anche se non è presente il sifone respiratorio "a coda". Sono presenti delle prozampe sui segmenti 1-6, parzialmente fuse a formare una struttura ovale, nonché due gruppi di 3-4 uncini ai margini degli spiracoli anteriori. La larva è saproxilofaga e si nutre di sostanza organica in decomposizione all'interno di grandi fori in piante senescenti. Le larve necessitano di un periodo di sviluppo molto lungo, più di un anno, e pertanto hanno bisogno di ampie cavità dove le condizioni ambientali possano rimanere costanti.

**Distribuzione:** è segnalata in Europa centro-meridionale: si hanno dati per Francia centro-meridionale, Spagna, Germania meridionale, Turchia, Grecia e Cipro.

**Distribuzione in Italia:** è data come presente ovunque, anche se su segnalazioni assai sporadiche.

**Periodo di volo:** specie univoltina autunnale, si trova a settembre-ottobre.

**Altre note:** benché non presenti colorazioni molto vivaci, è un buon mimo, in particolare di api. La presenza di lunghi peli, spesso colorati, le antenne allungate ed un volo a scatti con movimenti laterali rendono spesso difficile la separazione di *Callicera* da alcuni Apoidei, soprattutto quando sono in volo.



**Figura 6.6** - A sinistra, esemplare femminile di *Callicera* sp. posata su tronco di *Quercus suber*. A destra, particolari degli adulti (da Speight 1991): a, profilo facciale del maschio; b, profilo facciale della femmina; c, antenna della femmina; d-e, variabilità del 1° e 2° tergite dell'addome dei maschi

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Ceriodini*

*Ceriana conopsoides* (Linnaeus, 1758)

**Descrizione:** specie che presenta un forte mimetismo con le vespe appartenenti agli Eumenidi (Imenotteri). Possiede inoltre una forte rassomiglianza anche con i Ditteri Conopidi, dai quali si distingue per le caratteristiche delle ali. Da ricordare che i Conopidi presentano spesso la punta dell'addome "arricciata" verso il basso, anche se questa caratteristica non è da considerare un carattere tassonomico. Si distingue da specie di Sirfidi appartenenti ad altri generi (per esempio *Sphiximorpha*) per una prominente tipica e molto sviluppata nella fronte (tubercolo antennale), su cui poggiano le antenne. In Italia sono note due specie: *C. conopsoides* e *C. vespiformis*; in quest'ultima lo scutello è quasi interamente giallo, mentre in *C. conopsoides* è nero posteriormente e giallo anteriormente.

**Habitat della specie:** tipica di foreste di latifoglie con piante mature. Gli adulti frequentano soprattutto fiori di Ombrellifere.

**Descrizione ed ecologia della larva:** la larva si trova in essudati e cavità umide di piante decidue, soprattutto pioppi e olmi. È probabile che larva necessiti di piante molto mature ma vive.

**Distribuzione:** presente nel nord, centro ed est Europa, compresa la zona mediterranea; più rara nell'Europa occidentale.

**Distribuzione in Italia:** segnalata in varie regioni sia a nord che a sud, con l'inclusione della Sicilia.

**Periodo di volo:** l'adulto vola da maggio a settembre ma è più facile vederlo tra giugno e luglio.

**Altre note:** nonostante sia una specie tipica degli ambienti forestali, si può rinvenire, sporadicamente, anche nei paesaggi agrari, dove la sua presenza sembra favorita da siepi mature e corridoi ecologici. È una specie interessante in termini di conservazione ed è considerata tendenzialmente rara.



Figura 6.7 - Da sinistra a destra, esemplare femminile (foto di P. Niohu), profilo della faccia e ala del maschio

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Xylotini*

***Chalcosyrphus nemorum*** (Fabricius, 1805)

**Riconoscimento:** delle 11 specie europee di tale genere, questa è riconoscibile per avere due paia di macchie giallo arancio sui tergiti 2 e 3, e femori del terzo paio di zampe neri.

**Habitat della specie:** si trova lungo i bordi delle foreste decidue alluvionali con piante mature. Questa specie vola velocemente tra la vegetazione bassa ai margini di boschi e corsi d'acqua e si posa su tronchi d'alberi caduti o sul fogliame a terra.

**Descrizione ed ecologia della larva:** vive sotto la corteccia del legno in decomposizione di piante morte sommerse o semi-sommerse dall'acqua. Si tratta dunque di una larva adattata a vivere in ambiente umido e con regime alimentare saproxilico. Infatti, ha un piccolo sifone anale ed è di forma allungata ed appiattita. Il torace ha due gruppi di uncini al lato dello spiracolo anteriore che sono separati tra loro da un piccolo uncino mediano. Anteriormente sono presenti 3-4 file di spine parallele.

**Distribuzione:** ampia distribuzione che include l'America del Nord, dall'Alaska alla California, tutta l'Europa fino alla Russia e poi fino al Giappone.

**Distribuzione in Italia:** è segnalata nell'Italia settentrionale e in Sardegna. Sporadicamente segnalata anche nelle regioni centrali.

**Periodo di volo:** gli esemplari adulti si possono trovare tutto l'anno, dalla primavera all'autunno, anche se il picco è tra maggio e giugno.

**Altre note:** in passato le specie del genere *Chalcosyrphus* sono state considerate appartenenti al genere *Xylota*.



**Figura 6.8** - Da sinistra a destra, maschio (foto di R. Ahlburg); esemplare di femmina microspillato e montato su plastozote; larva

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Cheilosini*

***Cheilasia grossa*** (Fallén, 1817)

**Riconoscimento:** generalmente le specie del genere *Cheilasia* hanno corpo nero o verdastro e sono molto simili tra loro. *C. grossa* è facilmente riconoscibile, rispetto alle altre specie italiane, per una peluria del corpo che varia dal giallo all'arancio fino al rosso sui primi tergiti dell'addome. Esistono diverse pubblicazioni che aiutano nel riconoscimento delle numerose specie appartenenti al genere. *C. grossa* appartiene al gruppo C ed è una specie di media grandezza, circa 12 mm.

**Habitat della specie:** gli adulti volano tra le radure o ai bordi delle foreste o lungo i corridoi naturali della vegetazione, tra gli arbusti di piante fiorite di *Salix*, *Corylus* e *Prunus spinosa*, ma anche su piante erbacee come *Anemone nemorosa* e *Ranunculus*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è fitofaga e si trova nei pascoli con *Cirsium* e *Carduus*. Le femmine depongono le uova nelle rosette delle piante e le larve scavano una galleria al centro del gambo principale. La larva ha l'estremità del capo più stretta di colore chiaro e il resto del corpo biancastro traslucido, di modo che è visibile l'intestino. Il corpo è più largo e tronco all'estremità posteriore, con i processi respiratori sclerificati che terminano ai lati in due sporgenze laterali.

**Distribuzione:** presente in tutta Europa, compresa l'Irlanda e i paesi Scandinavi fino alla Spagna, con l'inclusione del Marocco. La specie arriva fino in Siberia e al nord dell'India.

**Distribuzione in Italia:** ad eccezione della Sardegna, è segnalata ovunque.

**Periodo di volo:** l'adulto vola in primavera da marzo ad aprile e, ad altitudine più elevate, si trova anche fino a maggio inoltrato.

**Altre note:** per molte specie del genere *Cheilasia* la determinazione degli individui è certa solo con l'analisi dei genitali maschili.



**Figura 6.9** - A sinistra, esemplare di maschio su fioritura di *Salix cinerea*; a destra, larva nello stelo centrale di *Cirsium palustre* (foto da Ball)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Cheilosini*

*Cheilosia illustrata* (Harris, 1776)

**Riconoscimento:** si può considerare come la specie più appariscente e di facile riconoscimento tra le *Cheilosia*. La presenza di ali con macchia centrale ben evidente e la lunga peluria chiara intervallata sul torace e sull'addome da due fasce di peli neri e posteriormente da un gruppo di peli arancione, rendono questa specie inconfondibile. La faccia è ricoperta da tomentosità chiara, così come parte del torace. Difficilmente confondibile con altre specie del genere *Cheilosia*, è possibile invece che forme melaniche di *Leucozona lucorum* possano sembrare simili, ma in questa specie gli omeri sono nudi, mentre sono abbondantemente pelosi in *C. illustrata*.

**Habitat della specie:** è associata ad ambienti forestali, meglio se con aree aperte come radure o pascoli. In Italia è limitata alle aree montuose, dove peraltro è specie comune e spesso presente anche con diversi esemplari. L'adulto si trova con facilità in ambienti aperti vicino a boschi, e visita soprattutto le Ombrellifere.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è stata descritta solo di recente, nonostante si tratti di specie comune. L'aspetto generale è quello tipico di tutte le larve fitofaghe (*Cheilosia*, *Eumerus* e *Merodon*): corpo corto e tozzo, con colorazione bruna e spiracoli respiratori corti. Come altre specie che vivono scavando tunnel in radici e fusti di piante, anche le larve di *C. illustrata* hanno uncini boccali molto sviluppati, corpo rivestito di uncini sclerotizzati che facilitano il movimento. Si sviluppa su piante di *Heracleum spondylium*. In passato alcuni adulti sono stati prelevati da piante di *Pastinaca sativa*. La larva si sviluppa in autunno e si impupa nei mesi invernali.

**Distribuzione:** ampiamente presente in Europa, il suo areale si estende ad est fino alla Siberia.

**Distribuzione in Italia:** presente nell'Italia peninsulare, su Alpi ed Appennini.

**Periodo di volo:** da maggio a settembre.

**Altre note:** rappresenta un tipico esempio di specie con larve fitofaghe e mentre gli adulti sono comuni e ben noti, le larve si trovano raramente. In generale, sono varie le cause che possono spiegare queste difficoltà nella raccolta degli stadi preimmaginali. In primo luogo vi è la specificità, per cui le larve si sviluppano su una o poche specie vegetali; il grado di infestazione è poi ridotto e quindi è necessario esaminare un numero elevato di piante; inoltre le larve all'inizio sono di difficile individuazione (nel caso di *C. illustrata*, poi, si sviluppano solo nei mesi autunnali o invernali). La larva di *C. illustrata* è stata descritta solo nel 1999, ma rimangono ancora molte specie, anche comuni, le cui larve non sono state descritte, come per esempio *C. barbata*, *C. canicularis*, *C. derasa*, *C. latifrons*, *C. pagana*, *C. pedemontana* e *C. vicina*.



**Figura 6.10** - A sinistra, esemplare femminile (foto di F. Mason); a destra, dall'alto in basso, particolare della faccia e dell'ala

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Cheilosini*

***Cheilosia scutellata*** (Fallen, 1817)

**Riconoscimento:** *C. scutellata*, *C. soror* e *C. longula* formano un gruppo di tre specie abbastanza comuni e facilmente separabili dalle altre *Cheilosia* per occhi e faccia glabri, zampe non interamente nere, arista con peli più lunghi dello spessore dell'arista stessa. *C. scutellata* e *C. soror* si distinguono da *C. longula* per la protuberanza facciale che, in visione dorsale, risulta di forma semisferica, mentre è appuntita in *C. longula*. *C. scutellata* e *C. soror* differiscono anche per la rugosità del mesonoto, molto evidente in *C. soror*, ma assente in *C. scutellata*; per il terzo articolo antennale, di un rosso vivo in *C. soror* e più brunastro in *C. scutellata*; per la porzione anteriore dell'anepesterno, glabra in *C. scutellata*, ma con alcuni peli in *C. soror*.

**Habitat della specie:** è associata ad ambienti forestali, sia di Conifere che decidui. L'adulto vola tra la vegetazione bassa, in genere tra gli arbusti del bosco o lungo il margine di questo. I fiori visitati sono in genere Ombrellifere bianche.

**Descrizione ed ecologia della larva:** presenta il tipico aspetto delle larve di *Cheilosia*, con corpo tozzo, colore marrone, spiracoli posteriori corti. Larva micetofaga con uncini boccali corti, superficie dorsale dell'addome con sete lunghe e corte, apice del segmento anale con un anello aggiuntivo. *C. scutellata* appartiene a quel gruppo di specie micetofaghe che si sviluppano nel corpo fruttifero di diversi basidiomiceti, in particolare *Suillus* e *Boletus*, ed è stata segnalata anche in tartufi. Singoli corpi fruttiferi possono contenere fino a più di 50 larve.

**Distribuzione:** ampiamente diffusa nella regione paleartica (Europa, Asia e Nord Africa).

**Distribuzione in Italia:** presente in tutto il paese.

**Periodo di volo:** da aprile ad ottobre.

**Altre note:** *C. scutellata* rappresenta, insieme a *C. soror* e *C. longula*, un'eccezione nel genere *Cheilosia*, in quanto le femmine spesso hanno l'apice dello scutello e parte della faccia gialli.



**Figura 6.11** - A sinistra, esemplare femminile (foto di P. Niolu); a destra, profilo della faccia con macchia gialla

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Chrysotoxum bicinctum* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** è facilmente riconoscibile per la presenza di bande gialle nel 2° e 4° segmento addominale, mentre gli altri segmenti sono tipicamente neri o con macchie molto piccole. Le ali possiedono vistose macchie scure sul margine anteriore.

**Habitat della specie:** presente nelle foreste decidue, nelle zone umide, negli ambienti vicino a ruscelli e fiumi e nelle siepi ai margini dei campi agrari. L'adulto frequenta le Ombrellifere bianche e altri fiori dei generi *Carduus*, *Ranunculus* e *Rubus*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** biologia larvale ed ecologia poco conosciute come del resto tutte le specie del genere. Si ha notizia di larve di *C. bicinctum* allevate in laboratorio, su afidi del pisello.

**Distribuzione:** dall'Europa alla Siberia, in Nord Africa.

**Distribuzione in Italia:** presente verosimilmente in tutte le regioni, dove sembra più frequente in aree collinari e montane.

**Periodo di volo:** da maggio a settembre.

**Altre note:** è specie abbastanza comune, anche nei margini dei campi coltivati, e può essere facilmente identificata per le caratteristiche bande addominali e le macchie scure sulle ali.



**Figura 6.12** - In alto a sinistra, esemplare femminile (foto di M. Bondini); a destra, particolare del profilo della faccia. In basso, ala

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Chrysotoxum cautum* (Harris, 1776)

**Riconoscimento:** una delle poche specie di questo genere facilmente riconoscibile. Nei maschi i genitali sono di grandi dimensioni e ben visibili anche a occhio nudo. L'addome risulta molto ampio e di forma ovale. È l'unica specie europea in cui è presente nelle femmine sul tergite 6 una striscia longitudinale membranosa che lo divide in due parti. Nelle antenne, il 3° segmento è circa pari alla somma del 1° e 2°.

**Habitat della specie:** abbastanza comune, frequenta gli ambienti forestali, i prati aperti e i margini dei campi coltivati. Gli adulti visitano in particolare i fiori bianchi delle Ombrellifere e i fiori gialli delle Compositae; è facile rinvenire gli adulti sulla vegetazione delle siepi arbustive e arboree.

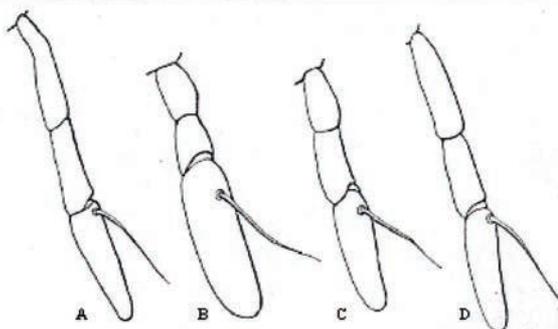
**Descrizione ed ecologia della larva:** le larve non sono mai state descritte. La biologia e l'ecologia di questa specie, come di altre dello stesso genere, sono poco conosciute. Sembra che le larve possano predare afidi radicolari frequentati dalle formiche.

**Distribuzione:** dall'Europa alla Siberia e alla Mongolia.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni, esclusa la Sardegna.

**Periodo di volo:** da aprile a maggio.

**Altre note:** è abbastanza comune, anche nei margini dei campi coltivati, e può essere facilmente identificata per il caratteristico addome e i genitali maschili di grosse dimensioni.



**Figura 6.13** - In alto, a sinistra, esemplare di femmina (foto di R. Varrone); a destra, particolare del genitale maschile. In basso, confronto dei segmenti antennali tra specie di *Chrysotoxum*: A, *C. festivum*; B, *C. arcuatum*; C, *C. cautum*; D, *C. verralli* (da Seguy 1961, modificato)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Milesiini*

*Criorhina berberina* (Fabricius, 1805)

**Riconoscimento:** specie fortemente mimetica, molto simile ai bombi. Le sei specie europee del genere *Criorhina* hanno metasterno peloso, terzo articolo antennale corto ed allargato e faccia allungata protesa verso il basso. Notevole è la varietà intraspecifica per quanto riguarda sia le dimensioni che la colorazione. Le dimensioni variano da 8 a 13 mm e la colorazione della peluria del corpo va dal fulvo al nero delle forme melaniche.

**Habitat della specie:** presente in foreste di Conifere e in boschi decidui con alberi maturi. Gli adulti durante il giorno volano nella canopia e discendono al suolo solo per alimentarsi sui fiori. Nel periodo dell'ovideposizione le femmine ispezionano i tronchi e le radici di vecchi alberi alla ricerca di un ambiente adatto per deporre le uova. È possibile osservare gli adulti la sera sulle foglie di cespugli esposti al sole e in ambienti riparati della foresta.

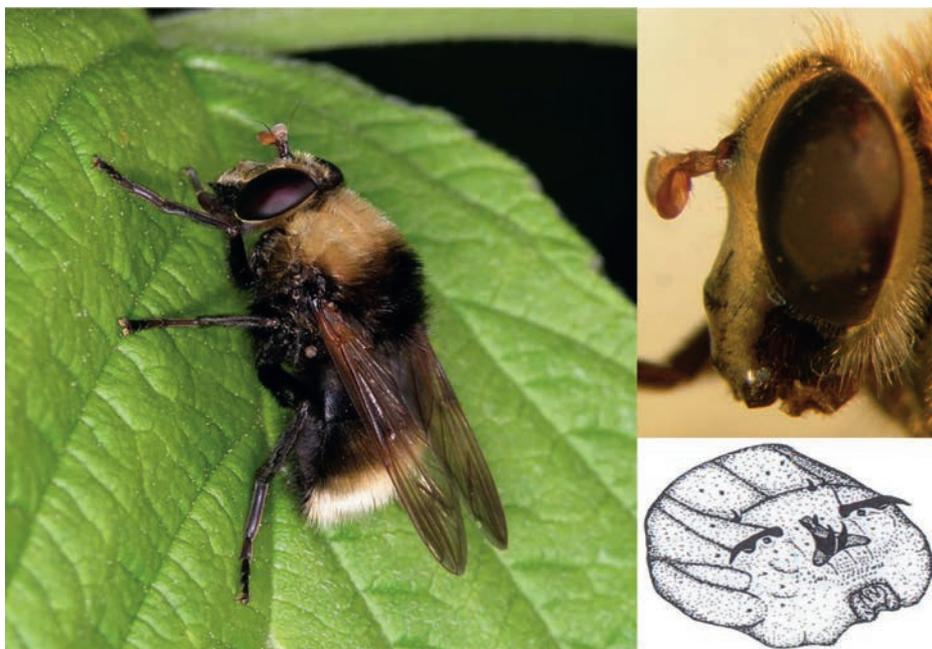
**Descrizione ed ecologia della larva:** è sub-cilindrica con corto sifone anale. Il torace presenta una coppia di spine rivolte all'indietro su una tipica Y ribaltata. Ai lati, ma più posteriormente a questa struttura a Y, due spine simili a corna. Vive probabilmente nelle radici marcescenti di diversi alberi nelle foreste mature ed umide.

**Distribuzione:** specie segnalata in Europa dall'Irlanda alla Romania e dalla Svezia alla Spagna, con l'inclusione della Turchia e di parte della Russia europea.

**Distribuzione in Italia:** diffusa in buona parte delle regioni peninsulari.

**Periodo di volo:** la specie vola sulle Ombrellifere bianche da maggio a luglio e in alta quota anche ad agosto.

**Altre note:** in passato la specie è stata inclusa nel genere *Brachymyia*, oggi considerato sinonimo di *Criorhina*.



**Figura 6.14** - A sinistra, esemplare di femmina (foto di R. Ahlburg); a destra, dall'alto in basso: particolare della faccia e disegno del torace della larva (da Rotheray 1993, modificato)

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

***Dasysyrphus albostriatus* (Fallén, 1817)**

**Riconoscimento:** le specie del genere *Dasysyrphus* si distinguono dagli altri *Syrphini* con gli occhi pelosi, per lo pterostigma dell'ala allungato e nettamente più scuro. *D. albostriatus* ha bande gialle oblique sui tergiti addominali e strisce bianche sul torace.

**Habitat della specie:** tipica di foreste di Conifere e decidue. Gli adulti volano a circa 2-3 metri d'altezza da terra e spesso in piccoli spazi aperti nella foresta, dove filtrano i raggi solari, preferendo fioriture di piante erbacee ed arbusti. Tra le piante erbacee frequentate ci sono le Ombrellifere e Composite ma anche le fioriture di *Ranunculus*, *Rubus*, *Stellaria*, *Succisa pratensis*, *Calluna* e *Papaver*. Tra gli arbusti ci sono *Acer pseudoplatanus*, *Salix*, *Sorbus*, *Viburnum opulus*, *Crataegus* e *Lonicera xylosteum*.

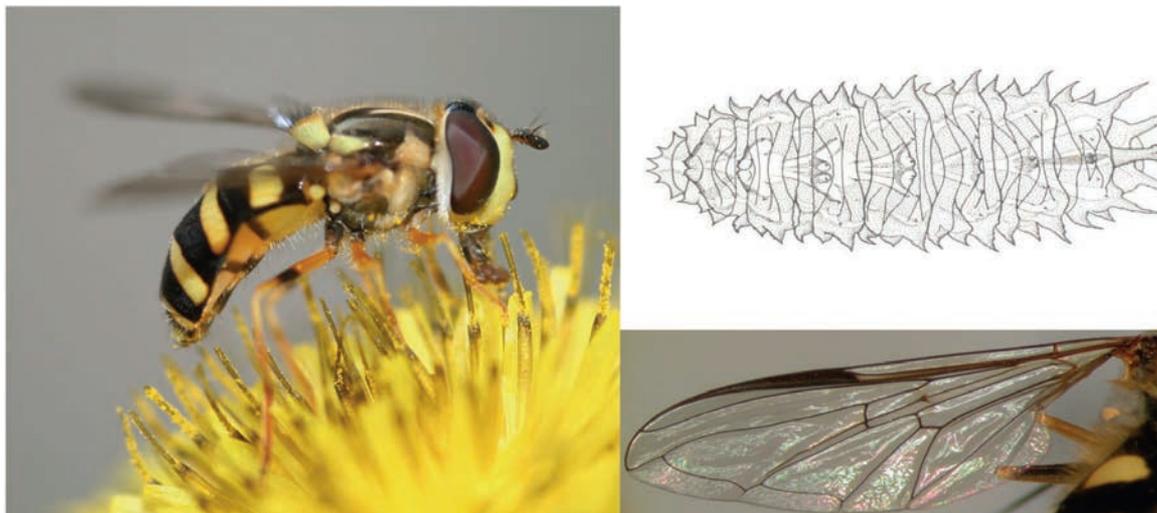
**Descrizione ed ecologia della larva:** afidifaga, in sezione è sub-triangolare con lunghe proiezioni triangolari laterali e una coppia più lunga sul segmento anale. La colorazione del corpo è marrone, grigio, rosa e nero.

**Distribuzione:** l'areale si estende dall'Europa fino al Giappone, con l'inclusione del Nord Africa.

**Distribuzione in Italia:** presente nella parte peninsulare e in quella insulare.

**Periodo di volo:** gli esemplari mostrano fenologia polivoltina con adulti presenti da aprile a settembre.

**Altre note:** le larve si posizionano, in agguato, avvinghiate ai piccoli rami, pronte a scattare se nelle vicinanze passano potenziali prede. È specie migratrice.



**Figura 6.15** - A sinistra esemplare di femmina (foto di P. Niolu); a destra, dall'alto in basso: larva (modificato da Goeldlin de Tiefenau 1974), e particolare dell'ala

---

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

***Didea fasciata*** (Macquart, 1843)

**Riconoscimento:** il genere *Didea* si distingue dagli altri *Syrphini* abbastanza facilmente per la colorazione vivace gialla e nera, per l'addome largo e piatto e per la vena R4+5 molto ondulata. *D. fasciata* si separa dalle altre specie del genere per la presenza di macchie gialle sui tergiti addominali più sviluppate e per la faccia gialla con un leggero punto nero centrale, mentre in *D. alneti* e *D. intermedia* la faccia ha una linea nera centrale più o meno estesa.

**Habitat della specie:** gli adulti di questa specie si trovano associati a boschi, in genere di Conifere, ma anche decidui. Volano in genere in ambienti aperti, lungo il margine delle radure all'interno dei boschi, visitando una gamma molto ampia di fiori, in particolare Ombrellifere bianche, ma anche ortica, edera, ecc.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è caratterizzata dalla presenza di protuberanze sul corpo, eccetto che sul segmento anale; gli spiracoli respiratori sono corti e più larghi che lunghi. Il corpo è rivestito da setole molto fitte. Si nutre a spese di afidi arboricoli infestanti Conifere.

**Distribuzione:** specie ampiamente diffusa. È nota in tutta l'Europa e in Asia, comprese India e Formosa, ed è stata segnalata anche in America Settentrionale.

**Distribuzione in Italia:** segnalata in tutto il paese.

**Periodo di volo:** da maggio a settembre.

**Altre note:** negli esemplari vivi la colorazione scura tende più al bluastro che al nero, ma questo carattere spesso sparisce negli esemplari in collezione.



**Figura 6.16** - A sinistra, esemplare di femmina (foto di P. Niolu); a destra, ala

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Doros destillatorius* (Mik, 1885)

**Riconoscimento:** le dimensioni di questa specie sono ragguardevoli, arrivando fino ai 15 mm di lunghezza. L'aspetto ricorda quello di una vespa Eumenide (Imenotteri); infatti, l'addome è peziolato con fasce alternate di colore giallo e nero e le ali hanno il margine frontale, fino all'apice dell'ala, di colore nero brillante. Questa specie si differenzia da *D. profugeus* perché ha il secondo segmento addominale più allungato con macchie gialle più grandi ed evidenti e clipeo giallo (il clipeo è l'area sulla parte anteriore del capo degli insetti, tra la fronte e il labbro superiore; nei Ditteri però è in genere un piccolo sclerite, parzialmente nascosto nella cavità orale).

**Habitat della specie:** predilige le foreste mature mesofile di *Fagus* e termofile di *Quercus*. Gli adulti trascorrono la maggior parte del tempo volando tra le fronde degli alberi, solo raramente scendono a terra per dissetarsi nelle pozze esposte al sole. Le femmine volano lungo i tronchi degli alberi in cerca di microhabitat adatti alla deposizione delle uova e, probabilmente, per nutrirsi degli essudati di linfa che sgorga dalle ferite della corteccia.

**Descrizione ed ecologia della larva:** non è stata descritta ma sembra che sia predatrice di afidi simbrionti della formica *Lasius (Dendrolasius) fuliginosus*, le cui colonie vivono negli alberi cavi.

**Distribuzione:** si trova principalmente negli stati dell'Europa meridionale.

**Distribuzione in Italia:** è segnalata in Valle d'Aosta, Piemonte, Veneto, Toscana, Lazio, Abruzzo e Sardegna.

**Periodo di volo:** nel periodo estivo-autunnale tra giugno e ottobre.

**Altre note:** benchè afidifaga, è inserita da alcuni autori nell'elenco delle specie saproxiliche in quanto è associata a formiche legate al legno morto.



Figura 6.17 - A sinistra, esemplare femminile su tronco di *Quercus ilex*; a destra, particolare della faccia

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Epistrophe eligans* (Harris, 1780)

**Riconoscimento:** specie molto caratteristica e facilmente identificabile, benché il pattern di colorazione dell'addome possa essere molto variabile. Sul secondo tergite sono presenti due macchie gialle ben sviluppate, sul terzo una fascia gialla, ridotta rispetto alle dimensioni delle macchie del secondo tergite. Il quarto tergite può presentare una stretta fascia oppure essere interamente nero. Ne risulta una colorazione assai caratteristica, con una doppia fascia arancione sull'addome prevalentemente nero: da qui deriva il nome di "bifasciata" proposto in passato da Fabricius.

**Habitat della specie:** tipica di ambienti forestali, siano essi boschi di Conifere o di latifoglie. Non è comunque rara anche in ambienti antropizzati purché con strutture arboree, come per esempio parchi urbani e frutteti. L'adulto vola nelle radure e nei margini dei boschi; il maschio si libra immobile sotto piante mature. Questa specie visita una gamma molto ampia di fiori, in particolare Ombrellifere bianche, ma anche *Acer pseudoplatanus*, *Crateagus*, *Prunus spinosa*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è molto caratteristica per lo schiacciamento dorso-ventrale, comune a tutte le larve di *Epistrophe*. In *E. eligans* la colorazione è di un verde vivace e gli spiracoli respiratori sono allungati. La larva è stata raccolta in colonie di afidi, soprattutto arboricoli o arbustivi (come su sambuco, quercia e rovo). Si trova anche su alberi da frutto (come ciliegio, melo e pero). Sverna come pupa o larva nel terreno.

**Distribuzione:** specie tipicamente europea, si spinge ad est fino al Caucaso.

**Distribuzione in Italia:** segnalata ovunque.

**Periodo di volo:** da marzo a giugno.

**Altre note:** specie comune anche in ambienti antropizzati, dove può svolgere un ruolo importante nel contenimento delle popolazioni degli afidi nei frutteti.



Figura 6.18 - A sinistra, esemplare maschile (foto di P.Niolu); a destra, larve di *Epistrophe* sp.

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776)

**Riconoscimento:** uno dei Sirfidi più distintivi per la presenza, sui tergiti 3 e 4, di una doppia banda nera. Tuttavia, come in altri Sirfidi, si osserva una forte variabilità cromatica che in casi rari può portare ad un addome completamente nero. In questo caso può essere utile per il riconoscimento la presenza sul torace di evidenti strisce grigie.

**Habitat della specie:** una delle specie di Sirfidi più comuni, con adulti che si possono trovare in una gamma molto ampia di habitat, compresi gli ambienti fortemente antropizzati, quali per esempio parchi urbani, zone agrarie e piccoli giardini. In ambienti con vegetazione arborea può rappresentare la specie dominante con un numero elevato di individui.

**Descrizione ed ecologia della larva:** traslucida con presenza di strisce bianche attorno al sistema digerente. Di solito sono abbastanza evidenti anche delle macchie rosse che corrispondono ai tubi malpighiani. La larva è afidifaga, in grado di svilupparsi a spese di un numero elevato di specie di afidi. È frequente anche sulle coltivazioni e, insieme a coccinelle e crisope, rappresenta il principale fattore di controllo degli afidi. La larva è però sensibile ai pesticidi che possono determinare forti riduzioni delle popolazioni. Data l'importanza nel controllo degli afidi, le larve vengono utilizzate anche in lanci in lotta integrata e agricoltura biologica.

**Distribuzione:** specie ampiamente distribuita in Europa, Asia, Nord Africa; è presente anche in Australia.

**Distribuzione in Italia:** è il taxon più comune ed è presente su tutto il territorio.

**Periodo di volo:** sicuramente polivoltina, è presente da febbraio a novembre. Sverna come adulto e quindi rappresenta una delle prime specie ad apparire. Le femmine possono passare l'inverno in luoghi riparati dal freddo che abbandonano solo nelle giornate più calde.

**Altre note:** gli adulti sono migratori. Pur essendo sensibile ad alcuni prodotti chimici, questa specie riesce probabilmente a ricolonizzare habitat stressati in poco tempo. Sono note rotte migratorie attraverso l'Europa centrale.



Figura 6.19 - A sinistra esemplare di maschio (foto di P. Niolu); a destra larva

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

*Eristalinus taeniops* (Wiedemann, 1818)

**Riconoscimento:** gli adulti di *E. taeniops* sono estremamente facili da riconoscere per la presenza di occhi con strisce parallele scure; nella fauna europea è l'unica specie con questa caratteristica.

**Habitat della specie:** legata ad ambienti umidi, si trova lungo piccoli corsi d'acqua, anche stagionali, all'interno di boschi xerici o nella macchia mediterranea. Nella parte meridionale del suo areale è abbastanza diffusa e si trova anche negli ambienti salmastri retrodunali. L'adulto è facile da osservare al margine di corsi d'acqua o piccole pozze durante le giornate calde. Si trova spesso su una gamma ampia di piante, in particolare Ombrellifere, ma anche menta, edera e senecio.

**Descrizione ed ecologia della larva:** tipica larva a coda di topo, di colore bruno-panna con segmento anale molto allungato che porta distanti gli spiracoli respiratori; presenta pseudozampe dotate di uncini. Si trova in acque stagnanti, con elevati contenuti di sostanza organica di origine vegetale e/o animale. È stata segnalata anche nei corsi d'acqua arricchiti in sostanza organica per la presenza di letame.

**Distribuzione:** specie con areale molto ampio, infatti è presente nella regione afrotropicale, dove si spinge a sud fino al Sudafrica, è comune attorno al Mediterraneo e a est lungo l'Asia meridionale fino all'India e parte della regione orientale.

**Distribuzione in Italia:** segnalata ovunque.

**Periodo di volo:** da aprile ad ottobre.

**Altre note:** benché segnalata in tutta Italia, questa specie è più frequente nel Centro-Sud ed isole, mentre nel Nord Italia si trova in genere in aree xeriche.



**Figura 6.20** - A sinistra, esemplare di maschio su *Foeniculum vulgare* (foto di P. Niolu); a destra, particolare della faccia

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

*Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** specie simile a *E. tenax* (v. scheda successiva), da cui si differenzia per le minori dimensioni e per la mancanza della striscia longitudinale scura sulla faccia che è invece presente in molte specie del genere *Eristalis*. Gli adulti hanno faccia cosparsa di una “tomentosità” chiara.

**Habitat della specie:** molto comune in aree antropizzate, ambienti coltivati, zone umide, parchi e giardini. Vola fino a 2-3 m da terra, per poi stazionare sulle piante in fioritura.

**Descrizione ed ecologia della larva:** caratterizzata dalla presenza di un lungo sifone respiratorio posteriore (larva a coda di topo), è simile a molte altre specie di Eristalini, come ad esempio *E. tenax* e *Myhatropa florea*. È saprofaga e vive negli ambienti acquatici e sub-acquatici, prediligendo quelli ricchi di sostanza organica, come stagni, maceri, pozze e ristagni d’acqua, letamaie. Respira l’ossigeno atmosferico grazie al lungo sifone posteriore.

**Distribuzione:** diffusa in Europa, Nord America, Nord Africa e regioni orientali. Nell’Europa dell’est, questa ed altre specie, che sono legate alla sostanza organica, hanno avuto un decremento consistente negli anni Novanta, dovuto probabilmente all’uso di insetticidi ed elminticidi ad azione sistemica nel letame.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da marzo ad aprile, ma anche fino a novembre. Specie migratrice.

**Altre note:** è una specie molto comune.



**Figura 6.21** - A sinistra, esemplare di femmina (foto di P. Niolu); a destra, di maschio (foto di M. Bondini)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

*Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** specie che imita in modo evidente l'ape mellifera, tanto da meritarsi il soprannome di "drone-fly" (mosca-fuco) o "ave mata" (ape matta) in dialetto veronese. È un Sirfide di grandi dimensioni e di aspetto robusto, caratterizzato da una striscia nera longitudinale al centro della faccia, dall'arista non piumosa e dalla presenza di fasce verticali di peli più densi sugli occhi. La colorazione dell'addome è variabile, e comprende sia esemplari nerastri che altri caratterizzati da bande arancioni più o meno estese.

**Habitat della specie:** molto comune nelle aree antropizzate, frequenta un ampio range di ambienti, compresi quelli coltivati. Si può dire che è uno dei Sirfidi più comuni. Volta solitamente a una certa altezza da terra, potendo raggiungere anche 5 m, e visita un'ampia gamma di fiori.

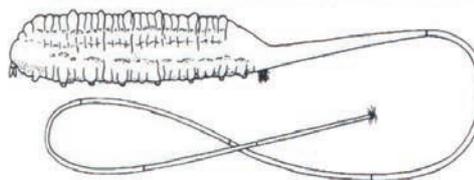
**Descrizione ed ecologia della larva:** di colore biancastro-grigio, chiamata "a coda di topo", per la presenza di un lungo sifone respiratorio posteriore. Vive in ambienti acquatici e sub-acquatici, prediligendo quelli ricchi di sostanza organica, ed è saprofaga. Respira l'ossigeno atmosferico grazie al lungo sifone posteriore (coda).

**Distribuzione:** presente in tutto il mondo, tranne l'Antartide e alcune zone estreme del Nord Europa.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da febbraio a novembre. Sverna come adulto.

**Altre note:** le larve, se ingerite dagli animali, possono provocare miasi intestinale. Ci sono stati casi di miasi intestinale anche nell'uomo. Specie migratrice.



**Figura 6.22** - A sinistra, esemplare di femmina (foto di Niolu); a destra, dall'alto in basso, particolare della faccia e larva (da Stubbs e Falk 2002)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eumerini*

*Eumerus sogdianus* Stackelberg, 1952

**Riconoscimento:** come in molte altre specie del genere, l'adulto è di piccole dimensioni, di colore nero con tre bande chiare sull'addome, strette e lineari. Molto simile alla specie è *E. strigatus*: i maschi si distinguono per la forma dei margini inferiori del 4° sternite, mentre per le femmine, attualmente, è difficile la separazione.

**Habitat della specie:** tipica di prati aperti, molto comune nel paesaggio agrario (soprattutto nei terreni sabbiosi), è rinvenibile anche nei pascoli montani, nei terreni alluvionali e nelle dune costiere. Si trova spesso in prossimità dei margini dei campi, siepi comprese, e presenta un volo basso, radente al suolo, che la porta frequentemente a posarsi sulle piante a ridosso del terreno. Gli adulti prediligono le *Ombrellifere* bianche.

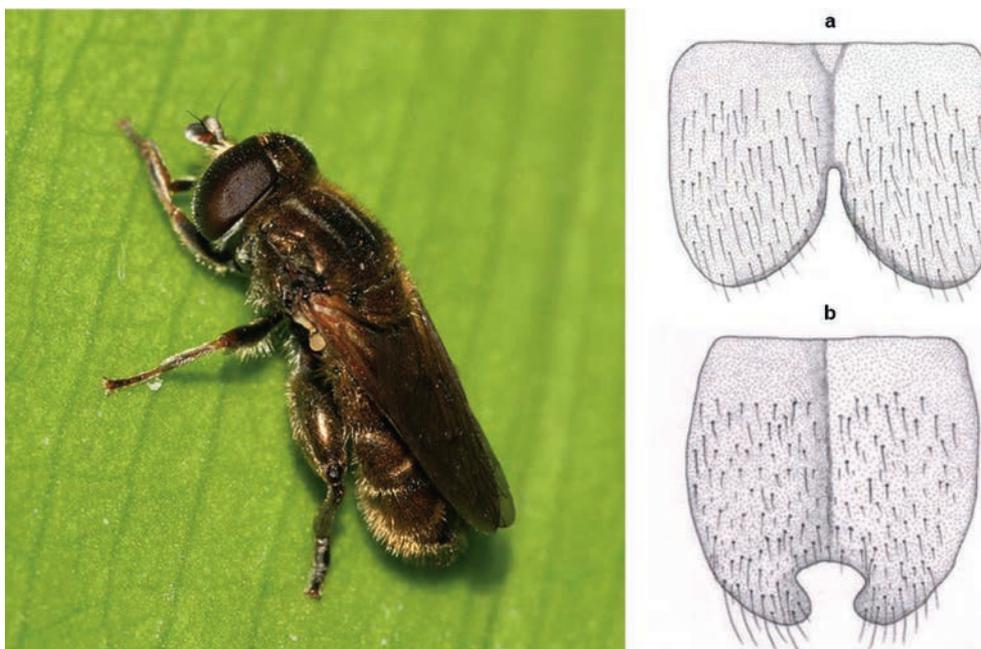
**Descrizione ed ecologia della larva:** non è stata ancora descritta. Si ritiene tuttavia che viva nei bulbi di molte piante (per es. *Allium*, *Daucus carota*, *Solanum tuberosum*), soprattutto in quelli in avanzato stato di decomposizione con marciume molle, avendo probabilmente un apparato boccale in grado di utilizzare tessuti semi-liquidi.

**Distribuzione:** Europa, Russia e Cina.

**Distribuzione in Italia:** segnalata fino a poco tempo fa solo in Sardegna, questa specie in realtà sembra meno rara di quanto si pensava in passato. Da recenti indagini, infatti, risulta comune in Emilia-Romagna e Veneto e presumibilmente in tutta la Pianura Padana.

**Periodo di volo:** da maggio ad agosto: sverna come larva.

**Altre note:** è abbastanza comune in Italia settentrionale, anche se viene spesso confusa con *E. strigatus*, alla quale sono probabilmente riconducibili molte delle segnalazioni. È tipica degli spazi aperti e dei prati adiacenti ai campi coltivati.



**Figura 6.23** - A sinistra, esemplare maschile di *Eumerus* sp (foto P. Niolu); a destra, confronto tra gli sterniti di *E. strigatus* (a) ed *E. sogdianus* (b) (da Burgio e Sommaggio 2002)

---

Sottofamiglia: *Syrphinae*

Tribù: *Syrphini*

*Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794)

**Riconoscimento:** in questa specie le bande sul 3° e 4° tergite toccano i margini laterali dell'addome. Nella femmina le bande hanno forma di lunula, mentre nel maschio sono più larghe e tozze, squadrate. Nel maschio, ad occhio nudo, i genitali sono di ampie dimensioni e, osservando ventralmente gli esemplari, essi raggiungono il margine del 4° sternite. Nella femmina, la fronte presenta un parte anteriore nera priva di estensioni lobate che si proiettano in avanti, come per esempio avviene in *E. luniger*. Inoltre, sono presenti macchie di tomentosità nella parte gialla che sono assenti in *E. latifasciatus*.

**Habitat della specie:** abbastanza comune, presente soprattutto nel paesaggio rurale, ma anche in giardini urbani, ambienti antropizzati, prati aperti, parchi. L'adulto frequenta un'ampia gamma di fiori, in particolare Composite e Ombrellifere, ma è rinvenibile anche su arbusti e siepi arboree.

**Descrizione ed ecologia della larva:** aspetto screziato, che mostra una colorazione dal chiaro al marrone, senza strisce laterali e dorsali. Regime afidifago, soprattutto di afidi d'importanza agraria. Si trova su molte piante erbacee ed orticole, come Leguminose, Cucurbitacee e Graminacee. Questa specie svolge un ruolo importante nel paesaggio agrario per la lotta biologica conservativa contro afidi dannosi in agricoltura.

**Distribuzione:** in Europa, Africa e Asia.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da maggio a fine settembre/ottobre, a volte fino a novembre. Sverna come pupa, fatto insolito per una specie afidifaga.

**Altre note:** è una specie abbastanza comune negli spazi aperti, caratterizzata da un certo dimorfismo sessuale. Specie fortemente migratrice.



Figura 6.24 - Da sinistra a destra: esemplare di femmina (foto di P. Niolu); tergiti e genitali del maschio

Sottofamiglia: *Eristalinae*  
Tribù: *Cheilosini*

*Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763)

**Riconoscimento:** le cinque specie europee del genere *Ferdinandea* sono caratterizzate da una colorazione olivastro con peluria giallastra e da quattro striature parallele grigiastre sul torace. Al centro delle ali e sulle venature trasversali ci sono evidenti macchie nerastre e le zampe sono di colore giallo, tranne gli ultimi segmenti tarsali. La faccia di *F. cuprea* è gialla; l'arista e l'estremità del bilanciare sono nere.

**Habitat della specie:** si trova in foreste decidue ove ci siano piante mature, ma anche in aree urbane e periurbane. Gli adulti volano lungo i corridoi naturali delle foreste e si posano tra il fogliame caduto a terra o sui tronchi esposti al sole e si nutrono preferibilmente su fioriture di Composite. A volte si vedono vicini ad alberi feriti da dove sgorga la linfa.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è cilindrica, tronca posteriormente e con un sifone anale ridotto. Sul settimo segmento addominale ci sono 1-6 sensilli carnosi ed una piega trasversale tra l'apertura anale e l'apice dell'addome. Le larve vivono nel materiale vegetale in decomposizione e sugli essudati di linfa che fluiscono dagli alberi feriti. Le ferite possono essere provocate da altri insetti xilofagi primari, come le larve del lepidottero *Cossus cossus*.

**Distribuzione:** l'areale di questa specie è piuttosto ampio, dall'Europa al Giappone con l'inclusione dei paesi nordafricani.

**Distribuzione in Italia:** segnalata in tutto il paese.

**Periodo di volo:** la fenologia va dall'inizio della primavera fino al tardo autunno.

**Altre note:** È tra le specie più comuni del genere *Ferdinandea*. Generalmente considerata saproxilica, recentemente alcuni autori hanno sottolineato che sarebbe più corretto considerarla fitofaga, sia sulla base delle sue caratteristiche morfologiche sia perché più volte alimentata in laboratorio su piante di *Cynara*. Recentemente è stata segnalata nella penisola iberica e in Sardegna una specie molto simile a *F. cuprea*, la *F. fummipennis*, già nota in Marocco e Tunisia: solo dallo studio dei genitali maschili è possibile distinguere con certezza le due specie.



Figura 6.25 - Da sinistra a destra: esemplare maschile (foto di P. Niolu), ala, faccia

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

***Helophilus trivittatus*** (Fabricius, 1805)

**Riconoscimento:** le specie del genere *Helophilus* sono di medie dimensioni (11-16 mm) e hanno l'antenna di colore nero; questo carattere diagnostico è già sufficiente per distinguerle dalle specie del genere *Parhelophilus*. Gli adulti hanno la banda mediana verticale della faccia di colore giallo bruno e sul secondo e terzo tergite ci sono due grandi macchie di colore giallo limone.

**Habitat della specie:** si trova in ambienti umidi ed aperti. Gli adulti volano rapidi e generalmente vicino all'acqua e sono estremamente sfuggenti. Prediligono diverse piante fiorite ma in particolare Umbrellifere e Composite.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è detta "larva a coda di topo" (in dialetto veronese "verme cola cò") per la somiglianza del sifone anale alla coda di un ratto. Ha due paia di proiezioni carnose vicino all'apertura anale e un paio di queste strutture alla base del sifone anale. È saprofaga-microfaga in acque stagnanti.

**Distribuzione:** specie migratrice con areale dall'Europa, inclusa l'Irlanda, alle regioni mediterranee fino alla costa del Pacifico.

**Distribuzione in Italia:** segnalata nella parte sia peninsulare che insulare.

**Periodo di volo:** gli adulti volano da maggio ad ottobre, con un picco ad agosto, anche lontano dai luoghi dello sviluppo larvale.

**Altre note:** le uova galleggiano sull'acqua vicino a materiale organico in decomposizione.



**Figura 6.26** - A sinistra, esemplare femminile (foto di P. Niolu);  
a destra, particolare della faccia del maschio

Sottofamiglia: *Eristalinae*  
Tribù: *Chrysogastrini*

***Lejogaster tarsata*** (Megerle in Meigen, 1822)

**Riconoscimento:** gli adulti di *Lejogaster* si distinguono dagli altri Sirfidi per la loro colorazione verde metallica; mancano completamente le macchie gialle. Altri *Chrysogastrini*, come per esempio *Orthonevra* e *Chrysogaster*, sono metallici e senza macchie gialle, ma il loro addome ha una parte centrale opaca, mentre in *Lejogaster* è interamente metallico. Inoltre i maschi di questo genere sono dicoptici, ossia hanno gli occhi separati, cosa che succede in pochi altri generi come per esempio *Helophilus*. *L. tarsata* si distingue dalla congenerica *L. metallina* per il terzo articolo antennale almeno parzialmente rosso.

**Habitat della specie:** associata ad ambienti umidi, in particolare acque oligotrofiche, oppure in ambienti di risorgiva; segnalata anche in ambienti costali, in presenza di acque leggermente salmastre. L'adulto si trova nella vegetazione bassa, e vola a zig zag, al margine di aree umide. Come fiori visitati sono state registrate diverse Ombrellifere bianche, oltre a piante di *Matricaria* e *Ranunculus*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** di forma subcilindrica, bianco-panna, troncata anteriormente e affusolata posteriormente, con tubo respiratorio corto ed estensibile. Corpo rivestito di setole. Si sviluppa in ambienti acquatici, come stagni, corsi d'acqua di piccole dimensioni e con scarsa corrente. Saprofaga, si nutre utilizzando sostanza organica in decomposizione, soprattutto di origine vegetale.

**Distribuzione:** presente in tutta Europa e nell'Asia centro-settentrionale.

**Distribuzione in Italia:** segnalata ovunque.

**Periodo di volo:** da maggio ad agosto.

**Altre note:** spesso indicata in letteratura, anche recente, come *L. splendida*. Le zampe sono nerastre, con gli articoli tarsali gialli, eccetto gli ultimi due.



**Figura 6.27** - A sinistra, esemplare di maschio (foto di J.T. Smit); a destra, profilo della faccia

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Leucozona lucorum* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** *L. lucorum* e *L. inopinata* sono molto caratteristiche per la presenza di grosse macchie giallo biancastre sul secondo tergite addominale, mentre gli altri articoli sono interamente neri. Le ali presentano una macchia scura centrale e il corpo è coperto da peli abbastanza lunghi. *L. inopinata* è stata separata solo recentemente dalla simile *L. lucorum*. Il carattere più utile nella separazione dei due taxa è rappresentato dai peli del quarto tergite: prevalentemente bianchi in *L. lucorum*, interamente neri in *L. inopinata*.

**Habitat della specie:** associata a boschi, soprattutto decidui ed umidi. In Italia è presente solo nelle regioni montuose, dove può trovarsi anche in ambienti aperti come pascoli. L'adulto vola tra la vegetazione arbustiva, in genere predilige ambienti aperti come radure o margini di bosco. Come per molti altri Sirfidi, gli adulti frequentano soprattutto Ombrellifere bianche, ma anche altre piante, come per esempio *Acer pseudoplatanus*, *Centaurea*, *Euphorbia*, *Filipendula*, *Rubus*, *Sorbus* e *Taraxacum*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** di forma cilindrica, con appiattimento dei margini laterali, traslucida con segni e linee di colore bianco o crema. È simile alla larva di *Syrphus*, da cui si distingue per gli spiracoli respiratori, che sono tanto larghi quanto lunghi. È afidifaga e si nutre a spese di una gamma molto ampia di afidi, soprattutto dello strato arboreo, ma non mancano segnalazioni di larve di *L. lucorum* anche su piante dello strato erbaceo del bosco.

**Distribuzione:** tipica specie oloartica, presente in Europa, Asia centro-settentrionale e Nord America.

**Distribuzione in Italia:** presente sulle Alpi, dove è comune; nel Centro Italia è stata segnalata solo per gli Appennini settentrionali.

**Periodo di volo:** da maggio a luglio.

**Altre note:** considerata fino al 2000 come un unico taxon, molto facile da riconoscere, si è in realtà rivelata un gruppo di 3 specie; di queste *L. nigripila* è nota ad oggi solo nel Caucaso, mentre *L. lucorum* e *L. inopinata* sono presenti in Europa centrale (ma quest'ultima non è ancora stata segnalata in Italia).



Figura 6.28 - A sinistra, esemplare di femmina (foto di N. Upton); a destra, particolare del quarto tergite

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

*Mallota fuciformis* (Fabricius, 1794)

**Riconoscimento:** si tratta di un splendido e raro Sirfide e, tra le due specie italiane conosciute di questo genere, è quella che assomiglia di più ad un bombo, anche nel modo di volare e nel ronzio che emette quando cerca il cibo tra le fioriture delle chiome. Questa specie è molto simile a *Eristalis oestracea*, che ha i tarsi delle zampe posteriori arancioni e peli bianchi sul secondo tergite.

**Habitat della specie:** gli adulti volano nelle foreste decidue con alberi maturi di *Quercus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Populus* e *Salix*. Specie che vola tra la canopia e perciò abbastanza difficile da vedere, ma che discende anche tra gli arbusti in fiore per alimentarsi. In primavera è stata trovata su fioriture di *Salix cinerea*, *Crataegus*, *Malus* e *Prunus*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** non è stata ancora descritta ma probabilmente appartiene alle larve chiamate a “coda di topo” (come per l’altra specie del genere, *M. cimbiciformis*) ed è presumibile che sia legata al legno morto.

**Distribuzione:** è presente nell’Europa centrale e meridionale fino alla Russia europea e nell’Iran del nord.

**Distribuzione in Italia:** segnalata nella parte peninsulare.

**Periodo di volo:** gli adulti volano tra le chiome delle foreste da marzo a maggio.

**Altre note:** specie minacciata d’estinzione. È probabile che la sua rarità sia solo apparente, perché si ritiene che sia attiva all’inizio della primavera, perciò in un periodo in cui il sirfidologo generalmente non “caccia”. Non è però da escludere che la sua rarità sia legata alla progressiva scomparsa degli habitat idonei allo sviluppo larvale.



Figura 6.29 - Esemplare di femmina su fioritura di *Prunus* ad inizio primavera

Sottofamiglia: *Syrphinae*

Tribù: *Melanostomatini*

***Melanostoma mellinum*** (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** specie di piccole dimensioni, con addome allungato e lineare. La femmina si riconosce per la fronte nera brillante, con una tomentosità appena accennata, non presente sulla parte centrale. In questa specie l'arista sulle antenne è pressoché priva di peli, mentre in *M. scalare* (una specie simile ma più rara negli ambienti aperti e i campi coltivati) è ricoperta di corti peli. Inoltre, in *M. scalare* i maschi possiedono un addome più allungato, con i tergiti 3° e 4° lunghi circa 1,5 volte la larghezza.

**Habitat della specie:** abbastanza comune, presente soprattutto nel paesaggio rurale, ma anche nei giardini urbani e negli ambienti antropizzati, nei prati aperti e anche nei sentieri dei boschi. L'adulto vola basso e frequenta i fiori di Graminacee, Ciperacee, Ombrellifere. Si può trovare anche su *Allium*, *Euphorbia*, *Plantago*, *Ranunculus* e *Taraxacum*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** di aspetto verde brillante, simile a quella di *Xanthandrus comptus*. La biologia delle larve di questa specie è poco nota. Nonostante in laboratorio si possano nutrire di afidi, in campo si ritrovano anche su piante non infestate. Si sospetta che siano predatori generalisti su piante erbacee e nella lettiera, ma molti aspetti relativi al regime alimentare sono effettivamente sconosciuti.

**Distribuzione:** in Europa, Nord Africa, Asia e Nord America.

**Distribuzione in Italia:** in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da aprile a ottobre.

**Altre note:** è una specie abbastanza comune, tipica degli spazi aperti, che presenta l'addome scuro con macchie caratteristiche giallo-arancioni. Non mancano forme melaniche, cioè con addome scuro in cui le macchie arancioni sono poco visibili: in questi casi bisogna prestare attenzione a non confondere questa specie con altri generi (per es. *Platychieirus*).



**Figura 6.30** - Da sinistra a destra, esemplare maschile (foto di P. Niolu), addome di *M. mellinum* e di *M. scalare*

---

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822)

**Riconoscimento:** presenta il terzo tergite con una banda a forma di cuneo, sub-triangolare ma col margine posteriore arrotondato e obliquo. A livello microscopico le due specie del genere *Meliscaeva* si distinguono facilmente dalle altre specie per la caratteristica punteggiatura del margine posteriore delle ali.

**Habitat della specie:** tipica di boschi e foreste. Frequenta le radure e i bordi dei sentieri, volando spesso sul fogliame degli alberi. L'adulto vola sui fiori, comprese Ombrellifere a fiori bianchi.

**Descrizione ed ecologia della larva:** l'aspetto traslucido mostra i corpi grassi che rivestono l'intestino posteriore sotto forma di brevi e informi bande di color biancastro. Preda afidi di piante arbustive (*Berberis* e *Sharotamnus*) ed erbacee (*Nicotiana*, Ombrellifere); è inoltre conosciuta come predatore di psille (Rincoti, Omotteri) dell'ontano nero e dell'olivo.

**Distribuzione:** in Europa, Nord Africa, Medio Oriente, Russia.

**Distribuzione in Italia:** verosimilmente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da febbraio a novembre. Sverna da adulto.

**Altre note:** è molto simile ad altre specie, come *Melangyna cincta*, *Meliscaeva cinctella* e *Meligramma triangulifera*, dalle quali si distingue per la diversa forma delle bande sui tergiti 2°, 3° e 4°.



Figura 6.31 - Esemplare femminile (foto di P. Niolu)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eumerini*

*Merodon equestris* (Fabricius, 1794)

**Riconoscimento:** specie dal corpo peloso, di colorazione piuttosto variabile, che imita molto bene un bombo. Nel maschio le tibie posteriori possiedono speroni apicali (chiamati anche denti apicali lamelliformi).

**Habitat della specie:** boschi decidui, giardini sub-urbani, terreni agricoli e in particolare aree orticole; nelle Alpi è comune nei pascoli montani. Caratterizzato da un volo basso e a zig zag, questo Sirfide visita la vegetazione bassa, anche se non è infrequente che si posi sul terreno nudo.

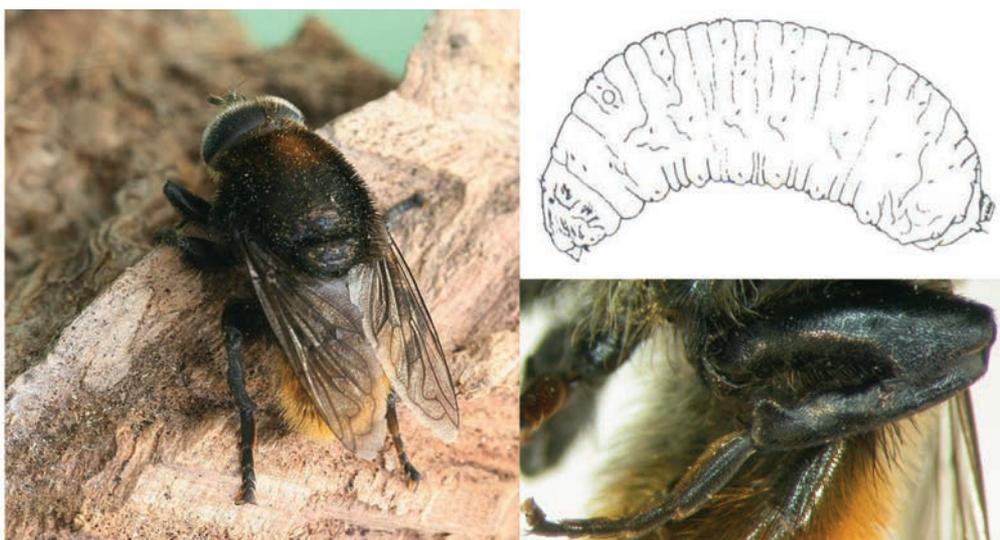
**Descrizione ed ecologia della larva:** di forma tozza, bianco-giallastra, caratterizzata da uncini boccali; è simile alle larve di *Eumerus* e *Cheilisia*. Le larve, fitofaghe, vivono in bulbi e radici di molte piante, soprattutto di giardini; tendono a essere solitarie (se ne trovano al massimo due in un bulbo) e possono passare da un bulbo all'altro. Questa specie tende ad attaccare bulbi sani, a differenza di altre del genere *Merodon*. Non causa quasi mai danni di importanza economica.

**Distribuzione:** in Europa, Nord Africa, Asia, Giappone e America; attraverso il commercio, questa specie è stata introdotta in varie parti del mondo, come ad esempio l'Australia.

**Distribuzione in Italia:** presente probabilmente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** compie una generazione l'anno e sverna come larva, talora anche nei magazzini. Vola da aprile a luglio.

**Altre note:** ottimo mimo di bombi e caratterizzato da colorazione variabile.



**Figura 6.32** - A sinistra, esemplare maschile (foto di P. Niolu); a destra, dall'alto in basso, larva (da Ferrar 1987) e particolare del femore posteriore

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

*Mesembrius peregrinus* (Loew, 1846)

**Riconoscimento:** è molto simile alle specie appartenenti ai generi *Helophilus*, *Anasimya* e *Parhelophilus*: vena R4+5 con tipica piega che si introflette nella cella r4+5; addome con macchie gialle e nere e torace con strisce longitudinali gialle e nere. Dai generi di cui sopra *Mesembrius* si distingue con estrema facilità per femori e tibie posteriori neri; per i tarsi anteriori appiattiti (carattere questo molto evidente nel maschio, ma visibile anche nella femmina) e per gli occhi che nei maschi si toccano, mentre sono dicoptici (cioè separati) nei maschi degli altri generi simili.

**Habitat della specie:** gli adulti si trovano in ambienti umidi, in particolare dove si formano pozze temporanee. Sono per esempio frequenti in prati periodicamente sommersi e pozze con fitta vegetazione erbacea. Gli adulti frequentano soprattutto Ombrellifere bianche ed *Euphorbia*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** non è stata descritta, anche se quasi sicuramente si tratta del tipo “a coda di topo”. Si pensa che possa svilupparsi nell’acqua, in presenza di materiale organico in decomposizione.

**Distribuzione:** presente nella parte meridionale della regione paleartica (Europa meridionale, Nord Africa, Asia minore, Asia meridionale).

**Distribuzione in Italia:** esistono segnalazioni certe di questa specie nel Nord Italia (Pianura Padana) e in Sicilia. Non si hanno per ora dati per l’Italia centrale, dove peraltro è molto probabile la sua presenza.

**Periodo di volo:** da maggio a settembre.

**Altre note:** *M. peregrinus* è l’unico rappresentante in Europa di questo genere africano ricco in taxa: nella regione afrotropicale sono note oltre 20 specie.

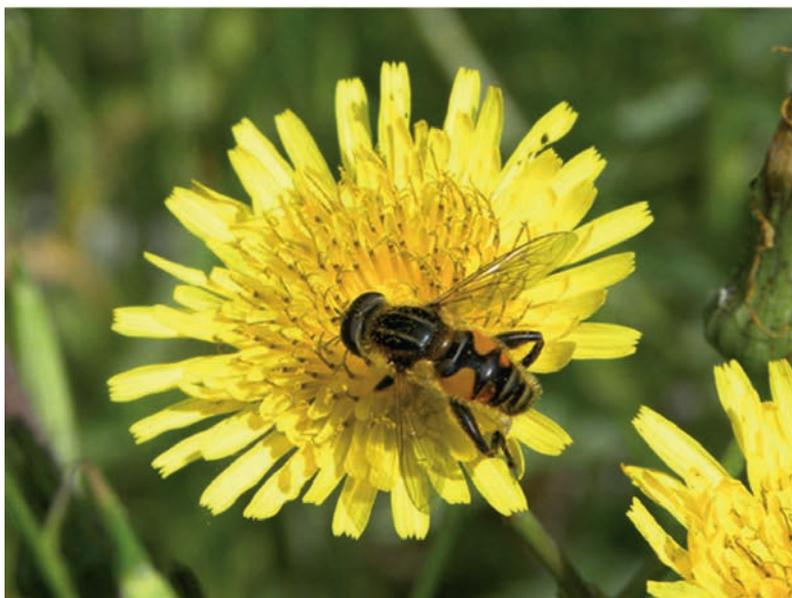


Figura 6.33 - Esempio di *Mesembrius peregrinus*

---

Sottofamiglia: *Microdontinae*

Tribù: *Microdontini*

***Microdon mutabilis*** (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** per alcuni autori i *Microdontini* sarebbero da separare dalla famiglia Sirfidi e da elevare a rango di famiglia a sé stante. In effetti, la morfologia esterna dei *Microdon* ricorda vagamente quella di un Sirfide. Le sei specie europee hanno antenne molto protese in avanti e sullo scutello ci sono due spine nascoste da una folta peluria. Gli adulti di *M. mutabilis* sono indistinguibili dagli adulti di *M. myrmicae*: entrambi hanno scutello aranciato o bronzeo. Solo dall'analisi del pupario è possibile distinguere le due specie, infatti i corni anteriori respiratori del pupario in *M. mutabilis* sono più corti del loro diametro basale, mentre in *M. myrmicae* sono più lunghi.

**Habitat della specie:** gli adulti si rinvengono in ambienti aridi aperti dove ci sono nidi di formiche. Volano radenti tra la vegetazione e si posano su rocce o sul terreno nudo esposti al sole.

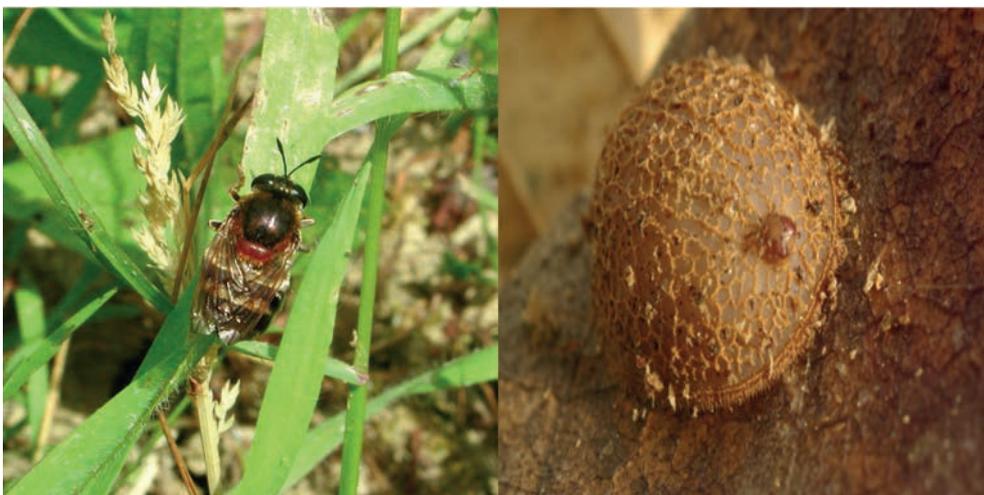
**Descrizione ed ecologia della larva:** vive nei nidi delle formiche appartenenti ai generi *Lasius* e *Formica*. È stato osservato che le larve si nutrono durante la notte quando le formiche non sono attive.

**Distribuzione:** probabilmente diffusa in tutta l'Europa continentale, anche se la distribuzione della specie risulta ancora incerta perché molti dati sono da verificare, vista la recente separazione di *M. myrmicae*.

**Distribuzione in Italia:** segnalata in poche regioni del nord e del sud. Vista però la difficoltà di distinguere gli adulti di *M. mutabilis* da quelli di *M. myrmicae* è probabile che le segnalazioni siano errate per una o per l'altra specie.

**Periodo di volo:** da maggio a luglio.

**Altre note:** alcuni autori hanno osservato che i maschi volano sui fiori del genere *Ophrys* tentando di accoppiarsi con essi. Infatti, i fiori di *Ophrys* si sono evoluti parallelamente ad alcuni Imenotteri Apoidei del genere *Andrena* modificando forme e odori in funzione dei loro impollinatori. Un tempo le larve dei *Microdon* erano ritenute dei molluschi terrestri.



**Figura 6.34** - A sinistra, esemplare di femmina (foto di L. Bartolini); a destra, larva (foto di B. Miceli)

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Milesiini*

*Milesia crabroniformis* (Fabricius, 1775)

**Riconoscimento:** sicuramente uno dei Sirfidi più eleganti ed appariscenti. Di notevoli dimensioni (20-25 mm di lunghezza), presenta colorazione nera rossastra e imita in modo evidente i calabroni. Difficile da confondere con qualsiasi altra specie sia per le dimensioni che per la colorazione caratteristica dell'addome e anche del torace.

**Habitat della specie:** tipica di ambienti forestali, in particolare boschi ben conservati con piante molto mature di quercia, leccio o faggio. È difficile da osservare in quanto gli adulti tendono a volare sulla vegetazione alta degli alberi e scendono solo occasionalmente. In estate, soprattutto nelle giornate più calde e nelle ore centrali, si può trovare al margine di corsi d'acqua all'interno del bosco. Può allontanarsi dai boschi in cui vive normalmente e dove si sviluppano le larve seguendo corsi d'acqua anche per alcuni chilometri oltre il margine del bosco. Gli adulti frequentano soprattutto Ombrellifere bianche ed altre piante come *Cirsium*, *Hedera*, *Mentha*, *Sambucus* e *Scabiosa*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** tipica larva saproxilica di forma cilindrica, colore panna, "coda" corta, pseudozampe con uncini, due gruppi di uncini ben evidenti ai lati degli spiracoli anteriori. Si sviluppa a spese di humus presente nella parte centrale di piante molto mature, probabilmente di quercia. Non è da escludere che possa svilupparsi anche nei fori naturali di piante senescenti.

**Distribuzione:** presente in Europa meridionale e Nord Africa.

**Distribuzione in Italia:** segnalata come presente in tutto il paese.

**Periodo di volo:** da luglio ad ottobre.

**Altre note:** la somiglianza di questo Sirfide con i calabroni è dovuta non solo alla colorazione del corpo ma anche al ronzio prodotto durante il volo.

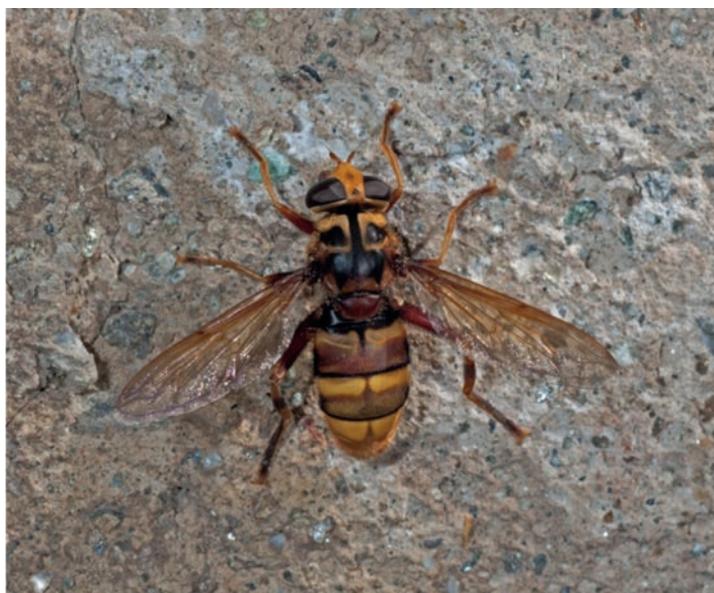


Figura 6.35 - Esemplare femminile (foto di R. Varrone)

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

*Myathropa florea* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** specie comune di medie dimensioni. Riconoscibile per la presenza sul torace di una grande macchia nera di forma caratteristica, circondata da colore e peluria giallo limone. L'addome ha coppie di grandi macchie gialle su ogni tergite. Femori, tibiae e scutello sono gialli.

**Habitat della specie:** si trova sia in ambienti forestali che in aree coltivate e anche in parchi urbani. L'adulto vola preferibilmente su Ombrellifere dal fiore bianco ma anche su molte altre piante in fiore.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è di colore biancastro, acquatica; vive immersa nel substrato, respirando ossigeno grazie ad un sifone anale molto allungato con setole idrofobiche all'apice per il galleggiamento ed uno spiracolo anteriore pallido. Si trova dove c'è ristagno d'acqua e materiale organico in decomposizione.

**Distribuzione:** l'areale include tutta l'Europa e il Nord Africa fino alle coste del Pacifico.

**Distribuzione in Italia:** è diffusa ovunque.

**Periodo di volo:** gli adulti volano da maggio ad ottobre, ma si trovano con maggior frequenza in estate, tra giugno e agosto.

**Altre note:** per questa specie sono stati descritti alcuni Imenotteri Icneumonidi parassitoidi, come *Rhembobius perscrutator*.



**Figura 6.36** - A sinistra, esemplare di femmina (foto di P. Niolu);  
a destra, pupario con *Rhembobius perscrutator*

Sottofamiglia: *Eristalinae*  
Tribù: *Chrysogastrini*

*Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775)

**Riconoscimento:** gli esemplari del genere *Neoascia* si distinguono con facilità per le piccole dimensioni, il colore nerastro con macchie gialle, l'addome peziolato (molto evidente nelle femmine), i femori posteriori ingrossati e la faccia concava. Distinguere invece *N. podagrica* dalle specie vicine non è facile. Le ali di *N. podagrica*, *N. interrupta* e *N. obliqua* presentano vene trasverse con ombreggiatura in genere ben evidente. *N. interrupta* si distingue per l'addome con 3 paia di macchie gialle separate, mentre in *N. obliqua* e *N. podagrica* sono unite e comunque mancano macchie sul quarto tergite. In *N. podagrica* l'antenna è più allungata, ma la separazione da *N. obliqua* è sicura grazie all'esame di caratteri microscopici (ponte post-coxale) e dei genitali maschili.

**Habitat della specie:** legata agli ambienti umidi, in particolare margini di stagni e luoghi paludosi. Può trovarsi anche in ambienti antropizzati, come margini di canali di irrigazione, maceri, ecc. Gli adulti volano bassi sulla vegetazione vicina ad aree umide; i fiori visitati sono Ombrellifere bianche, oltre ad una gamma ampia di altre specie, per esempio: *Achillea*, *Allium*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Plantago*, *Potentilla*, *Ranunculus*, *Salix*, *Senecio* e *Taraxacum*.

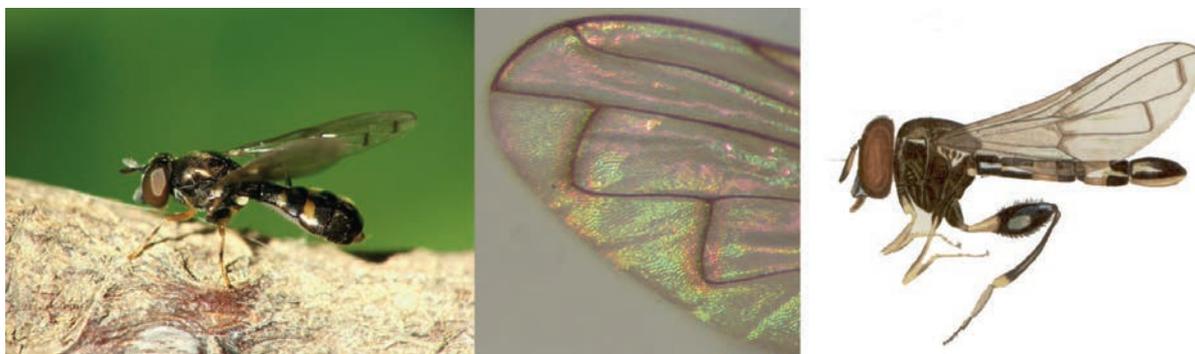
**Descrizione ed ecologia della larva:** di piccole dimensioni, in genere non superiore a 6 mm, schiacciata in senso dorsoventrale, con segmento anale allungato. Il protorace presenta dorsalmente un paio di uncini neri. La larva si sviluppa in acque ricche, e non è rara in ambienti antropizzati come le letamaie e nel compost.

**Distribuzione:** presente in Europa, Nord Africa, Asia centrale.

**Distribuzione in Italia:** segnalata ovunque, eccetto la Sardegna.

**Periodo di volo:** da aprile ad ottobre.

**Altre note:** i Sirfidi del genere *Neoascia* sono tra i più piccoli come dimensioni; inoltre, tendono spesso a volare tra la vegetazione erbacea e per questi motivi è possibile che il loro popolamento sia sottovalutato nelle raccolte effettuate, per esempio, con il retino entomologico.



**Figura 6.37** - Da sinistra a destra, esemplare di femmina di *Neoascia* sp. (foto di R. Andrade), particolare dell'ala e disegno (da Sack 1932)

Sottofamiglia: *Syrphinae*

Tribù: *Paragini*

***Paragus (Pandasyophthalmus) tibialis* (Fallén, 1817)**

**Riconoscimento:** le specie del genere *Paragus* si suddividono in due sottogeneri: *Paragus* ha gli occhi con due bande parallele e verticali di peli; *Pandasyophthalmus* ha gli occhi uniformemente pelosi. Tutte le specie del genere *Paragus* sono di piccole dimensioni (3-5 mm); la faccia è generalmente gialla con una fascia centrale nera. L'addome può essere completamente nero con una coppia di bande argentee sui primi tergiti; esistono frequentemente esemplari con i primi tergiti gialli o con la maggior parte dei tergiti di un bel colore rosso brillante. *P. tibialis* è nell'aspetto del tutto simile a *P. ascoensis* e *P. haemorrhous*, con addome bicolore, ossia rosso sul terzo tergite e nero sui rimanenti tergiti. La distinzione tra queste tre specie è certa solo dopo analisi dei genitali maschili.

**Habitat della specie:** l'adulto si trova in prati xerotermici e spesso convive con la specie più comune, *P. haemorrhous*; le abitudini ecologiche simili potrebbero aver fatto confondere in passato le due specie. Gli adulti sono stati osservati su fioriture di *Jasione montana*, *Potentilla* e *Salix repens*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** si alimenta su una vasta gamma di afidi dello strato erboso ed arboreo.

**Distribuzione:** è segnalata la presenza di questa specie in buona parte dei paesi europei, del Nord Africa e nella regione caucasica.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** l'adulto vola basso tra la vegetazione da giugno ad ottobre.

**Altre note:** secondo alcuni autori *P. ascoensis*, *P. haemorrhous* e *P. tibialis* apparterebbero ad un unico taxon polimorfo con alta variabilità intraspecifica.



**Figura 6.38** - A sinistra, esemplare di maschio di *Paragus* sp. (foto di P. Niolu); a destra, larva di P. pecchioli in atteggiamento trofico

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

***Parasyrphus vittiger*** (Zetterstedt, 1843)

**Riconoscimento:** il riconoscimento sia del genere *Parasyrphus* che, nello specifico, di *P. vittiger* è abbastanza difficoltoso. In campo gli esemplari di *Parasyrphus* assomigliano a quelli di *Syrphus* ed *Epistrophe*, anche se le dimensioni sono in genere più piccole. La presenza di lunghi peli nella porzione anteriore dell'anepisterno, carattere visibile solo al microscopio, permette di separare con relativa facilità i generi *Parasyrphus*, *Episyrphus* e *Meliscaeva* da tutti gli altri *Syrphini*. *Episyrphus* poi ha un pattern addominale molto caratteristico ed inconfondibile; *Meliscaeva* ha il margine alare con alternanza di macchie che sono invece assenti in *Parasyrphus*. Distinguere *P. vittiger* dalle specie congeneriche non è facile; tuttavia la presenza di macchie anziché di fasce gialle addominali, le antenne nere e le tibiae gialle in posizione prossimale e distale sono caratteri generalmente sufficienti per individuare *P. vittiger*.

**Habitat della specie:** gli adulti di questa specie si trovano con relativa facilità in boschi di Conifere, in aree montuose. Solo occasionalmente si possono trovare anche in boschi decidui. Gli adulti sono stati segnalati sui fiori di diverse piante come per esempio *Alchemilla*, *Boxus*, *Galium*, ecc.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è di forma quasi cilindrica, di colore verde-marrone con due strisce longitudinali. Assomiglia alle larve di *Baccha* e *Platycheirus*, da cui si può separare grazie alla presenza di spiracoli respiratori più lunghi che larghi. La larva si nutre di afidi associati a piante di Conifere come *Abies*, *Picea* e *Pinus*, ma occasionalmente anche *Fagus*. Sverna come pupa o larva nella lettiera.

**Distribuzione:** specie ampiamente distribuita nella regione paleartica, si spinge a sud fino alla Spagna centrale, sembra assente dalle coste africane. Presente anche in Asia centrale fino alla Siberia centrale.

**Distribuzione in Italia:** segnalata nelle Alpi e Appennino settentrionale.

**Periodo di volo:** da aprile a settembre a basse altitudini, mentre a maggiori altitudini il suo periodo di attività si riduce.

**Altre note:** in ambienti montani, con presenza di boschi di Conifere, è una specie abbastanza comune. Non è rara anche in ambienti silviculturali, purché siano presenti piante di pino o abete.



**Figura 6.39** - A sinistra, esemplare di maschio (foto di J.K. Lindsey); a destra, particolare dell'anepisterno con lunghi peli

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Eristaliini*

***Parhelophilus frutetorum*** (Fabricius, 1775)

**Riconoscimento:** il maschio è riconoscibile dalle altre specie italiane di questo genere perché ha un tubercolo con un ciuffo di setole nere posto ventralmente alla base del femore posteriore. La femmina, con profilo della faccia normale (in *P. consimilis* il profilo è prolungato in avanti), sul terzo tergite ha 3 macchie opache separate e si distingue dalla femmina di *P. versicolor* per alcuni peli neri sulla fronte.

**Habitat della specie:** gli adulti volano velocemente su fioriture di Composite dai fiori gialli e su Ombrifere dai fiori bianchi. È più facile trovarli su fioriture di *Potentilla palustris*, *Iris* e tra la vegetazione di *Typha*.

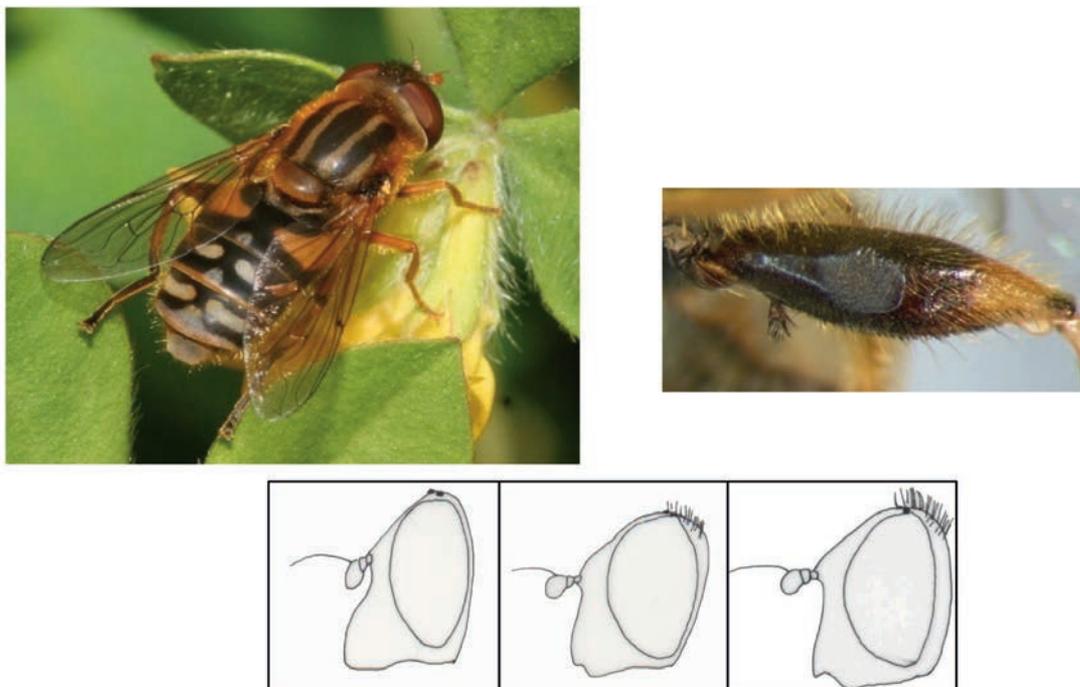
**Descrizione ed ecologia della larva:** vive negli ambienti acquitrinosi in presenza di materiale organico in decomposizione. È simile alle larve di *Helophilus*, ma con proiezioni carnose sul segmento anale. Il sifone anale è lungo e gli spiracoli anteriori sono di colore giallo.

**Distribuzione:** diffusa in tutta Europa e dal Caucaso alla Siberia orientale.

**Distribuzione in Italia:** verosimilmente in tutte le regioni, con l'esclusione della Sardegna.

**Periodo di volo:** è possibile osservare gli adulti da maggio a luglio.

**Altre note:** recentemente è stato descritto *Parhelophilus crococroronatus*, che differisce dal *P. frutetorum* perché il ciuffo di setole nere posto ventralmente alla base del femore posteriore è più corto.



**Figura 6.40** - In alto, da sinistra a destra, esemplare di femmina (foto di P. Niolu) e femore posteriore del maschio. In basso, faccia di femmina di *P. frutetorum*, faccia di femmina di *P. versicolor*, faccia di femmina di *P. consimilis*

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Pipizini*

*Pipizella viduata* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** si tratta di piccoli Sirfidi interamente neri, con riflessi metallici. Le ridotte dimensioni, la faccia senza un rilievo boccale, la dominanza di peli corti di color oro e la presenza del terzo articolo antennale allungato sono caratteri che permettono di separare *Pipizella* da tutti gli altri generi, fatta eccezione per *Heringia*. In *Heringia* sottogenere *Heringia* la vena *tm* che incontra la vena *R4+5* forma un angolo acuto. Invece in *Heringia* sottogenere *Neocnemodon* il terzo articolo antennale è corto e quasi rotondo. Nella fauna europea si conoscono oltre 20 specie di *Pipizella*, il riconoscimento delle quali è possibile solo ricorrendo all'esame dei genitali maschili.

**Habitat della specie:** si trova generalmente in ambienti aperti come prati, pascoli, margini erbosi e radure nei boschi. Nella parte meridionale del suo areale sembra più frequentemente associata ad ambienti forestali. Gli adulti volano tra la vegetazione bassa. Frequentano diversi fiori, soprattutto di Ombrellifere.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è appiattita in senso dorso-ventrale, di colore panna. Come nella larva di *Pipiza*, sono presenti all'apice del segmento anale delle estroflessioni rotondeggianti, però meno evidenti che in *Pipiza*. La larva di *Pipizella* si nutre a spese di afidi che vivono nelle radici di Ombrellifere ed è possibile che abbia sviluppato qualche forma di associazione con le formiche.

**Distribuzione:** specie ampiamente distribuita in tutta Europa, si spinge ad est fino alla Siberia occidentale.

**Distribuzione in Italia:** conosciuta al nord, non si hanno ad oggi segnalazioni per l'Italia centro-meridionale e le isole.

**Periodo di volo:** specie sicuramente polivoltina, presente da metà aprile fino ad inizio ottobre.

**Altre note:** nel Nord Italia è una specie molto comune, si trova frequentemente anche in ambienti antropizzati quali pascoli, campi agrari e giardini urbani. Può essere presente anche con popolazioni molto numerose. In Italia centrale sembra sostituita da *Pipizella maculipennis*.



**Figura 6.41** - A sinistra, esemplare maschio; a destra, dall'alto in basso, particolare della venatura *M1* dell'ala di *P. viduata* e di *Heringia* sp.

Sottofamiglia: *Syrphinae*

Tribù: *Melanostomatini*

*Platycheirus albimanus* (Fabricius, 1781)

**Riconoscimento:** come per la maggior parte dei *Platycheirus*, le tibie delle zampe anteriori sono ingrossate all'apice, soprattutto nei maschi. L'adulto presenta macchie sull'addome grigie o argentate, più raramente giallo sbiadite, e non giallo intenso come per esempio in *P. scutatus*.

**Habitat della specie:** abbastanza comune, rinvenibile soprattutto in ambienti antropizzati, paesaggio agrario, giardini suburbani, ma anche in boschi decidui e di conifere. Frequenta siepi lungo i sentieri, volando su arbusti e bassa vegetazione, anche se i maschi possono volare a un'altezza di 1-3 metri al di sotto degli alberi. Visita molti fiori, prediligendo quelli gialli e bianchi.

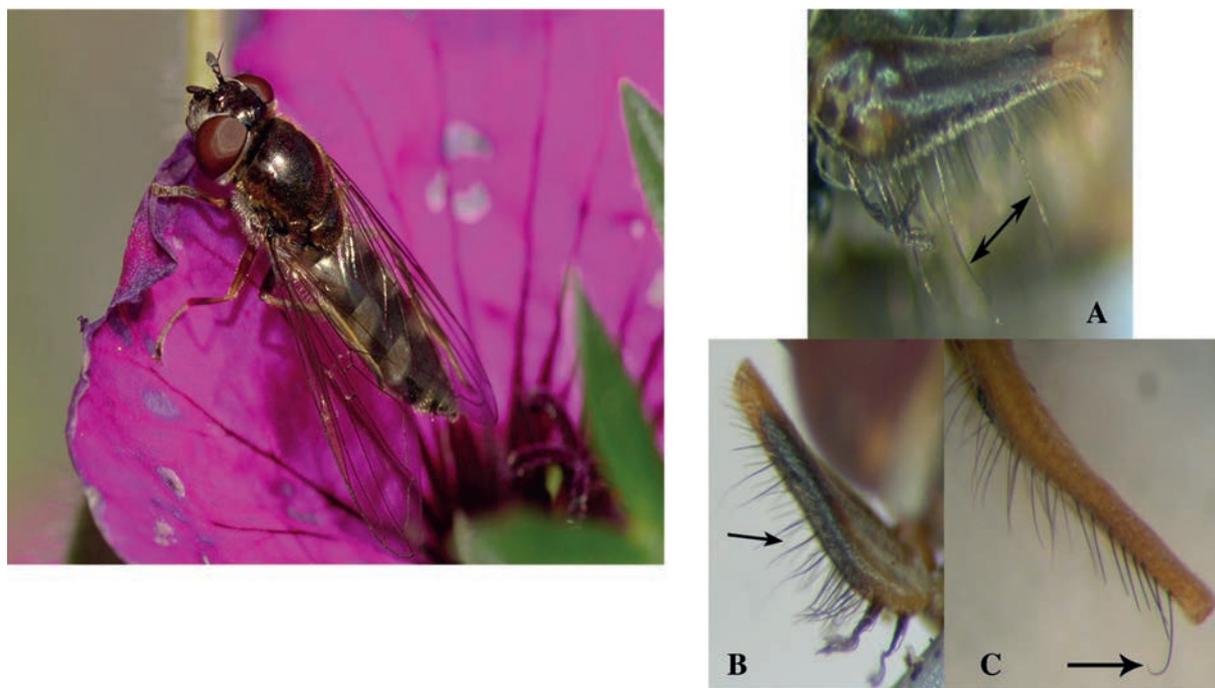
**Descrizione ed ecologia della larva:** è afidifaga e preda afidi di piante erbacee e di cespugli. Ha corpo allungato di forma sub-rettangolare, caratteristico per la presenza di linee longitudinali di colore chiaro.

**Distribuzione:** in Europa, Nord Africa, Asia, Nord America fino alla parte occidentale degli Stati Uniti.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni, tranne in Sardegna.

**Periodo di volo:** da aprile fino a novembre.

**Altre note:** specie abbastanza comune; fra le specie di *Platycheirus* è quella di dimensioni più grandi e di più facile identificazione.



**Figura 6.42** - A sinistra, esemplare femmina (foto di R. Thomason); a destra confronto tra i femori anteriori di *P. albimanus* (A), *P. scutatus* (B) e *P. ambiguus* (C)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Cheilosini*

*Rhingia campestris* Meigen, 1822

**Riconoscimento:** le specie del genere *Rhingia* sono facilmente riconoscibili per la faccia molto allungata in avanti e per il color arancio di buona parte dell'addome. *R. campestris* si differenzia da *R. borealis* per la faccia che, se vista di profilo, è molto prolungata in avanti, e da *R. rostrata* per l'arista con peli corti. Inoltre, in *R. campestris* i tergiti addominali hanno una bordatura nera ai lati ed una riga nera centrale, e le tibiae sono rosse.

**Habitat della specie:** vive in spazi aperti tra la fioritura bassa presente nei pascoli di montagna o nelle radure aperte di foreste di *Fagus* e *Pinus*. Volta tra le fioriture dei prati alpini in cerca di nettare. La faccia prolungata in avanti e l'apparato boccale molto sviluppato permettono a questa specie di suggerire il nettare anche da fiori che difficilmente altri insetti riescono a visitare.

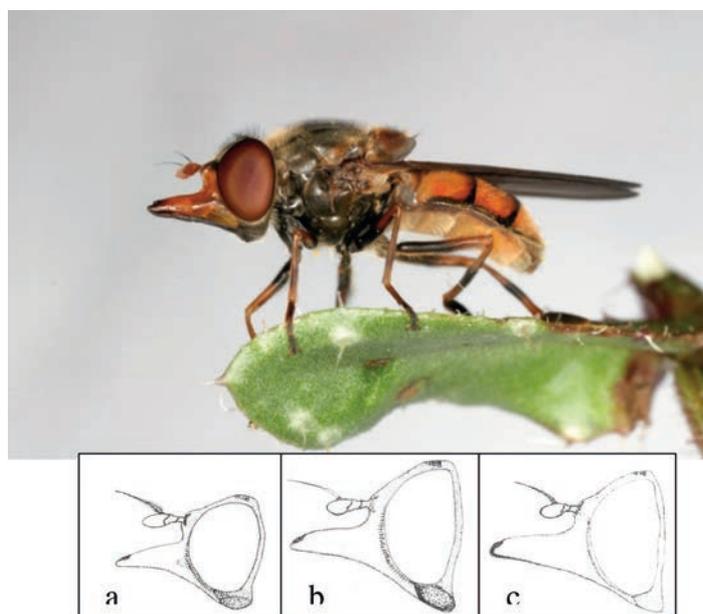
**Descrizione ed ecologia della larva:** è acquatica, di colore bruno scuro con un breve sifone anale circondato da spine nere di diversa lunghezza. Non è difficile trovarla anche nello sterco di bovino umido nei pascoli alpini. Infatti, la maggior parte degli esemplari viene raccolta dove è presente anche il bestiame.

**Distribuzione:** distribuita in tutta Europa, dai paesi scandinavi alla Spagna e dall'Irlanda alla Russia europea inclusa la Siberia, fino alla costa del Pacifico.

**Distribuzione in Italia:** segnalata per la penisola.

**Periodo di volo:** da aprile a ottobre, ma è più facilmente rinvenibile in luglio ed agosto.

**Altre note:** la pratica di tenere chiuso il bestiame nelle stalle e di alimentarlo con le piante sfalciate dei pascoli ha ridotto sensibilmente il numero di esemplari di questa specie tanto che, nella Francia settentrionale e anche nel Nord Italia, è diventata rara. Inoltre, l'uso smodato di antiparassitari per il bestiame rende il loro sterco una trappola velenosa per le larve di *Rhingia* e anche per la moltitudine di insetti coprofagi (come gli *Scarabeidi Aphodiidae*).



**Figura 6.43** - In alto, esemplare femmina (foto di C. Lewis). In basso profilo della faccia di: a, *R. campestris*; b, *R. borealis*; c, *R. rostrata* (disegni da van Veen 2004, modificati)

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Scaeva pyrastris* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** specie riconoscibile per l'aspetto nerastro dell'addome, in cui sono presenti tre bande caratteristiche di colore giallo molto chiaro. In particolare, le bande sui tergiti 3° e 4° sono oblique, si presentano concave verso l'alto e non toccano i margini laterali; inoltre, lo spessore dell'estremità delle bande rivolte verso i margini dell'addome, è pressoché uguale allo spessore dell'estremità interna. In *S. selenitica* le stesse bande si restringono, assottigliandosi, verso il margine dell'addome, formando una sorta di punta rivolta verso l'alto.

**Habitat della specie:** si ritrova in svariati habitat, attirata dalle popolazioni di afidi, e frequenta in modo particolare gli ambienti agrari, i giardini e i boschi di conifere. In ambiente agrario gli adulti si trovano soprattutto in frutteti e siepi arboree-arbustive. La specie visita molti fiori, fra i quali svariate specie di Ombrellifere, cardo, convolvolo, euforbia, ligustro, rovo e olmo.

**Descrizione ed ecologia della larva:** colore verdastro; parte dorsale con strisce laterali chiare e area giallastra al centro. Specie predatrice di molti afidi, anche d'importanza agraria. Frequenta sia piante erbacee che arboree.

**Distribuzione:** in Europa, Nord Africa, Asia minore, Russia, Siberia, fino alla costa del Pacifico e in Nord America.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da febbraio/marzo a fine ottobre/novembre. Specie polivoltina, che sverna da adulto.

**Altre note:** è una specie abbastanza comune e migratrice.



Figura 6.44 - Da sinistra a destra, esemplare di femmina (foto di M. Bondini), particolari dell'addome di *S. selenitica* e *S. pyrastris*

Sottofamiglia: *Eristalinae*  
Tribù: *Sericomyiini*

*Sericomyia silentis* (Harris, 1776)

**Riconoscimento:** le specie del genere *Sericomyia* sono di grandi dimensioni, presentano un addome ovale nero con un paio di fasce gialle non continue sui tergiti 2°, 3° e 4°, arista piumosa e faccia prolungata in avanti. *S. silentis* si riconosce perché le fasce sui tergiti sono più larghe rispetto a quelli di *S. lappona* e gli ultimi tergiti addominali sono di colore giallo. *S. silentis* ha i femori anteriori in parte o completamente neri. Questo carattere permette di distinguersela da *S. hispanica* che ha i femori anteriori interamente gialli.

**Habitat della specie:** vive nelle foreste dove sono presenti invasi naturali con acqua e vegetazione in decomposizione. Gli adulti volano velocemente negli spazi aperti tra fioriture bianche di Ombrellifere e fioriture gialle di Compositae.

**Descrizione ed ecologia della larva:** non è stata ancora descritta, anche se è stata trovata nel legno in decomposizione con humus o in torbiere di montagna con poca acqua.

**Distribuzione:** specie presente a nord nella regione paleartica.

**Distribuzione in Italia:** localizzata sulle Alpi e sull'Appennino tosco-emiliano.

**Periodo di volo:** da maggio ad ottobre.

**Altre note:** benché presente in Italia è una specie rara e localizzata in quanto il nostro Paese è al limite del suo areale di distribuzione; in Europa centro-settentrionale risulta invece abbastanza comune.



Figura 6.45 - Da sinistra a destra, esemplare maschio (foto di N. Jones), addome di *S. silentis* e addome di *S. lappona*

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

***Sphaerophoria scripta*** (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** specie facilmente riconoscibile per l'addome vistosamente allungato. Da notare che nei maschi l'addome è molto più lungo delle ali e presenta i lati paralleli, mentre l'addome nelle femmine è di forma più ellittica. La specie presenta due strisce gialle sui bordi del torace, come in tutte le altre specie del genere. Le strisce gialle sono presenti anche nei generi *Ischiodon* e *Didea*. Nella femmina, la parte ventrale dei femori delle zampe posteriori (3° paio) presenta un'ampia zona centrale priva di setole, più larga rispetto ad altre specie.

**Habitat della specie:** si ritrova in molti habitat, compresi gli ambienti antropizzati. Gli adulti frequentano i margini dei campi coltivati e si possono facilmente individuare nelle fasce vegetate, come i bordi stradali. Predilige le Ombrellifere a fiori bianchi, ma si può trovare su svariate piante erbacee, compresi arbusti (per es. prugnolo selvatico). Molto abbondante sulle colture agrarie, dove rappresenta un fondamentale agente di lotta biologica conservativa contro diverse specie di afidi di importanza economica.

**Descrizione ed ecologia della larva:** di colore verde brillante con strisce dorsali chiare. Specie predatrice di afidi, anche d'importanza agraria. Si ritrova su numerose colture come cereali, crucifere, leguminose, cucurbitacee. Il suo impatto su afidi di importanza agraria, in certe condizioni, può essere notevole.

**Distribuzione:** in tutta la regione paleartica.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da aprile a fine ottobre.

**Altre note:** specie migratrice molto comune e facilmente riconoscibile a occhio nudo, a differenza di altre specie di *Sphaerophoria*, che necessitano dell'esame dei genitali maschili per una corretta identificazione.



**Figura 6.46** - Da sinistra a destra: esemplare maschile (foto di P. Niolu); femore della zampa posteriore di femmina di *S. interrupta* e di *S. scripta* (da van Veen 2004, modificati)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Ceriodini*

*Sphiximorpha petronillae* Rondani, 1850

**Riconoscimento:** il genere *Sphiximorpha* si distingue dal genere *Ceriana* per il tubercolo antennale più largo che lungo e la venatura R4+5 leggermente ricurva sulla cella r5. Le specie del genere *Ceriana*, invece, hanno tubercolo antennale molto allungato e la venatura R4+5 fortemente ricurva sulla cella r5. Le femmine di *S. petronillae* sono riconoscibili perché hanno un caratteristico disegno sui tergiti addominali; la banda mediana sulla fronte è nera e non include nessuna macchia gialla, inoltre lo scutello è completamente giallo.

**Habitat della specie:** le poche segnalazioni fanno ritenere che questa specie si trovi in foreste termofile molto mature di *Quercus* (probabilmente *Quercus cerris*), ma anche in foreste umide di *Quercus* e *Castanea*. È probabile che i maschi sorvegliano le grandi cavità di alberi adatti alla deposizione delle uova. Gli esemplari catturati sono stati raccolti su fioriture di *Euphorbia* e *Crataegus*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** non è mai stata descritta ma probabilmente, come nelle altre specie del genere *Sphiximorpha*, si sviluppa all'interno di cavità di piante molto mature di *Quercus* e *Castanea* con abbondante essudato.

**Distribuzione:** segnalata in Italia e Montenegro.

**Distribuzione in Italia:** per ora questa specie è segnalata in Toscana e Lazio.

**Periodo di volo:** le uniche segnalazioni sono nel mese di aprile.

**Altre note:** le specie di *Sphiximorpha*, a seconda dell'ora del giorno, adottano diverse strategie comportamentali. Alla mattina i maschi perlustrano in volo un'area di circa 50 metri quadri, comprendente da 10 a 20 piante fiorite; nel pomeriggio difendono le cavità con marcescenza, adatte per la deposizione delle uova da parte della femmina. Fino ad ora sono stati raccolti, in 160 anni di ricerche, solo tre esemplari di femmina su tutto il territorio italiano. La specie è stata dedicata da Rondani a Petronilla Musiari, che divenne sua moglie.



**Figura 6.47** - A sinistra, esemplare di femmina di *S. petronillae* (disegno di F. Mason); a destra, esemplare di maschio di *S. subsessilis* (foto di L. Lenzini)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Milesini*

*Spilomyia saltuum* (Fabricius, 1794)

**Riconoscimento:** le specie del genere *Spilomyia* sono degli ottimi mimi di vespe e possono in campo confondersi con queste. Diversi caratteri permettono di separare questo genere da altri Sirfidi e precisamente le antenne corte, la presenza di un dente conico sulla parte ventrale del femore posteriore, il torace con un disegno a forma di V rovesciata davanti allo scutello. Separare *S. saltuum* dalle altre 4 specie del genere presenti in Italia non è facile. Caratteri utili sono le fasce addominali gialle strette, la presenza di 5 macchie gialle sul torace, i tarsi anteriori, almeno il quarto e quinto, gialli.

**Habitat della specie:** legata a boschi temofili, in buono stato di conservazione, con presenza di piante senescenti. Benché possa trovarsi in presenza di diverse piante, è in genere associata a *Quercus pubescens*, *Quercus ilex* e *Quercus suber*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** non è stata descritta, ma si conosce quella di *S. manicata*. Si tratta di una larva con uncini boccali, spiracoli respiratori corti e pseudozampe dotate apicalmente di uncini. Le larve si sviluppano all'interno di cavità di piante senescenti e si pensa che quelle di *S. saltuum* possano essere associate a querce.

**Distribuzione:** specie presente in Europa centro-meridionale.

**Distribuzione in Italia:** segnalata in tutto il territorio, eccetto la Sardegna.

**Periodo di volo:** presente da giugno a settembre.

**Altre note:** come tutte le specie del genere *Spilomyia*, anche *S. saltuum* ha esigenze ambientali molto elevate. La scomparsa di boschi di quercia molto maturi sta sensibilmente riducendo l'areale di questa specie, che viene considerata oggi come specie in pericolo.



**Figura 6.48** - A sinistra, esemplare di maschio (foto di S. Guermandi); a destra, dall'alto in basso, particolari dell'ala, della faccia e del dente conico sul femore posteriore della femmina

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Milesiini*

*Syritta pipiens* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** caratterizzata dall'addome stretto e lineare con macchie arancio o grigie sui tergiti 2° e 3°. I femori posteriori sono vistosamente ingrossati e possiedono nella parte ventrale una linea di sottili spine nere. All'interno del genere *Syritta* è presente anche la specie *flaviventris*, che però ha la peculiarità di avere la vena spuria ridotta a una sottile plica membranacea quasi invisibile. Questo aspetto permette il facile riconoscimento delle due specie.

**Habitat della specie:** frequenta le zone umide e i margini di corsi d'acqua e canali, i parchi, i campi coltivati e tutti gli ambienti antropizzati, compresi i giardini urbani. Vola a circa 1 m da terra e frequenta molti fiori, fra cui le Ombrellifere a fiori bianchi e piante come *Cirsium palustre*, *Convolvulus*, *Euphorbia*, *Polygonum*, *Prunus*, *Ranunculus* e *Rosa canina*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** di piccole dimensioni, sub-cilindrica, a "coda corta". Vive nella sostanza organica in decomposizione, compresi il letame, il compost e gli insilati.

**Distribuzione:** specie cosmopolita, diffusa in tutto il mondo.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** vola da marzo a settembre/ottobre.

**Altre note:** è una specie molto comune. In volo mostra un comportamento particolare: rimane come sospesa nell'aria, compiendo piccoli cambiamenti di direzione seguiti da un volo rapido, per poi ritornare a librarsi in un punto.



Figura 6.49 - A sinistra, esemplare femmina (foto di P. Niolu); a destra, femore del terzo paio di zampe

---

Sottofamiglia: *Syrphinae*

Tribù: *Syrphini*

***Syrphus ribesii*** (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** il genere *Syrphus* è distinguibile da altri generi simili all'interno dei *Syrphini*, per la presenza di lunghe setole sulla superficie dorsale della squama. La femmina di *S. ribesii* è riconoscibile per i femori del terzo paio di zampe completamente gialli. Entrambi i sessi possiedono la seconda cella basale dell'ala completamente cosparsa di microtrichi (in *S. vitripennis* i microtrichi sono presenti solo su parte della cella basale).

**Habitat della specie:** è comune, rinvenibile in moltissimi habitat, dal campo coltivato ai giardini urbani, fino alle foreste di latifoglie e Conifere. L'adulto frequenta un'ampia gamma di fiori, in particolare di Composite e Ombrellifere, ma è rinvenibile anche su arbusti e alberi.

**Descrizione ed ecologia della larva:** di aspetto ovale e colore panna, con macchie dorsali bianche e rosse dovute alla presenza dei corpi grassi visti in trasparenza. Ha regime afidifago e si nutre anche di afidi d'importanza agraria. Si trova su molte piante arbustive ed erbacee, comprese colture come barbabietola, frumento, leguminose e mais. Questa specie è importante nel paesaggio agrario per la lotta biologica contro afidi dannosi.

**Distribuzione:** ampiamente distribuita nella regione paleartica e nel Nord America.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da marzo a fine ottobre/novembre. Specie polivoltina, che sverna come larva o pupa.

**Altre note:** è una specie migratrice.



**Figura 6.50** - A sinistra, esemplare di maschio (foto di P. Niolu); a destra, larva

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Syrphus vitripennis* Meigen, 1822

**Riconoscimento:** molto simile a *S. ribesii*, si differenzia da tale specie grazie ai femori posteriori per i 2/3 neri (nelle femmine) e per la cella basale dell'ala, che presentano aree in cui i microtrichi sono assenti su circa metà della sua superficie.

**Habitat della specie:** è comune, rinvenibile negli stessi habitat di *S. ribesii*. Nel paesaggio agrario, in realtà è spesso più abbondante di *S. ribesii*, con la quale viene a volte confusa.

**Descrizione ed ecologia della larva:** di aspetto simile a quello della larva di *S. ribesii*, ne condivide anche l'habitat e il regime alimentare, essendo afidifaga e nutrendosi anche di afidi d'importanza agraria.

**Distribuzione:** presente in tutta la regione paleartica e in Nord America.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da marzo/aprile a ottobre. Specie polivoltina, che sverna come larva o pupa.

**Altre note:** è una specie fortemente migratrice. Come la specie precedente, svolge un ruolo importante nella lotta biologica conservativa contro gli afidi su molte colture.



**Figura 6.51** - In alto a sinistra, esemplare di femmina (foto di P. Niolu); a destra, larve. In basso, seconda cella basale dell'ala, in cui è evidenziata l'area caratterizzata dalla mancanza di microtrichi

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Milesiini*

*Temnostoma vespiforme* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** il genere *Temnostoma* include specie che imitano le vespe, come avviene anche in *Spilomyia*, *Sphecomyia*, *Ceriana*, *Sphiximorpha* ed alcuni *Chrysotoxum*. *Temnostoma* si distingue da queste per le antenne non allungate, per i femori posteriori privi di tubercoli e per gli occhi non striati. *Temnostoma* è anche caratteristico per il mesonoto di colore scuro con diverse macchie gialle, di cui almeno una coppia trasversale. Benché la fauna europea conti 7 specie, solo 2 sono attualmente note per l'Italia: *T. bombylans* e *T. vespiforme*. Quest'ultimo si riconosce per la presenza di macchia gialle sugli angoli posteriori del mesonoto; inoltre in *T. bombylans* l'addome è stretto e di colore nero con macchie gialle poco sviluppate.

**Habitat della specie:** gli adulti di questa specie si trovano in boschi decidui, ben conservati, con piante molto mature e piante morte, cadute a terra, e sono più frequenti in boschi umidi. Gli adulti volano in genere oltre i 3 metri di altezza, ma visitano frequentemente fiori in ampie radure, con una vasta gamma di scelta, come per esempio *Clematis*, *Cornus*, *Crataegus*, *Papaver* e *Ranunculus*, oltre a molte Ombrellifere.

**Descrizione ed ecologia della larva:** ha forma vagamente cilindrica ed è di color panna. La larva è saproxilica ed è stata raccolta su alberi betulla, quercia, olmo e pioppo. Scava cunicoli nel legno di piante molto mature o morte, grazie alla presenza di uncini e di una muscolatura dei segmenti toracici molto sviluppata. Richiede in genere tempi di sviluppo di almeno due anni prima dell'impupamento.

**Distribuzione:** specie oloartica, abbondantemente distribuita in Asia ed Europa, e presente anche in America settentrionale fino al Messico.

**Distribuzione in Italia:** segnalata come presente solo nell'Italia settentrionale.

**Periodo di volo:** specie primaverile, probabilmente univoltina. Si rinviene in maggio-giugno.

**Altre note:** a riposo questi Sirfidi alzano le zampe anteriori davanti alla testa, facendole assomigliare alle lunghe antenne degli Imenotteri. Benché la maggior parte di queste specie sia nota solo per l'Europa settentrionale, non è da escludere che altre specie di *Temnostoma* potranno in futuro essere individuate anche in Italia, come per esempio *T. meridionale*.



Figura 6.52 - A sinistra, esemplare di femmina (foto di R. Ahlburg); a destra, larve di *Temnostoma* sp. (foto di L. Mielczarek)

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Volucellini*

*Volucella bombylans* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** tutte le specie di questo genere sono caratterizzate da arista molto piumosa, faccia protesa verso il basso e cella R1 che si chiude prima di raggiungere il bordo dell'ala. *V. bombylans* è tra le specie di *Volucella* quella più pelosa, molto simile a un Imenottero Apoideo del genere *Bombus*. Esistono tre varietà diverse di questa specie: la forma tipica ha il torace, lo scutello e il primo tergite ricoperti da una peluria nera e il resto dei tergiti ricoperti da una peluria rossa; un'altra forma ha peli gialli sul bordo del torace, sullo scutello, sul primo e secondo tergite; la terza, più rara, ha il corpo ricoperto da una peluria giallo-biancastra.

**Habitat della specie:** è presente in tutte le foreste; gli adulti si osservano più frequentemente su fioriture di grandi Ombrellifere, ma anche su arbusti fioriti.

**Descrizione ed ecologia della larva:** possiede spine posizionate anteriormente sul torace e le pseudozampe con una fila trasversale costituita da 6-8 uncini. Vive nei nidi di Imenotteri ed è predatrice di larve dei generi *Bombus* e *Vespula*. Le femmine entrano nel nido di questi Imenotteri e, se punte, sono stimolate alla deposizione immediata delle uova.

**Distribuzione:** in Europa l'areale di distribuzione si estende dai paesi scandinavi fino alla penisola iberica, dall'Irlanda fino alla Russia europea, dal Caucaso fino alla costa del Pacifico con l'inclusione del Giappone. Specie segnalata anche nell'America del nord.

**Distribuzione in Italia:** segnalata nelle regioni peninsulari.

**Periodo di volo:** da maggio a settembre.

**Altre note:** le specie del genere *Volucella* sono tra i Sirfidi più grandi e sono ottime volatrici capaci di migrare quando le condizioni ambientali non sono ottimali. La forma tipica di questa specie è molto simile a quella di un altro Sirfide, *Arctophila bombiformis*, dal quale si distingue principalmente perché la cella R1 si chiude prima di raggiungere il bordo dell'ala; la forma ricoperta di peluria giallo-biancastra è invece molto simile ad *Arctophila superbiens*, tranne per lo stesso carattere di cui sopra.

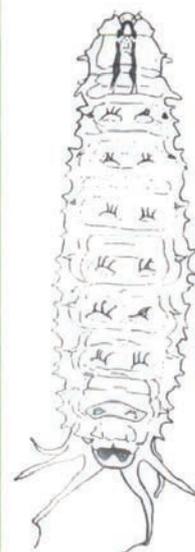


Figura 6.53 - A sinistra, esemplare di maschio (foto di R.Varrone); a destra, disegno della larva

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Volucellini*

*Volucella zonaria* (Poda, 1761)

**Riconoscimento:** tra le 6 specie di questo genere è la più comune e si riconosce dal corpo di un bel colore giallo-arancio e dal 2° e 3° tergite con margine posteriore nero. *V. zonaria* si distingue dalla simile *V. inanis* perché è generalmente più grande e il 2° sternite è nero, mentre in *V. inanis* lo sternite è completamente giallo. Esiste una forma melanica sarda con habitus marcatamente più scuro, pleure toraciche tutte nere ed omeri gialli.

**Habitat della specie:** presente in foreste di *Fagus* e *Quercus* ma anche in parchi urbani. L'adulto visita una notevole varietà di piante, principalmente Ombrellifere, e nel periodo autunnale soprattutto le fioriture di *Hedera*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** vive nei nidi di *Vespa crabro* e anche nei nidi del genere *Vespula*.

**Distribuzione:** è presente in tutta la regione paleartica.

**Distribuzione in Italia:** segnalata di tutte le regioni.

**Periodo di volo:** l'adulto vola da giugno a novembre.

**Altre note:** alcuni esemplari di questa specie sono stati osservati a riposo sulle navi che attraversano la Manica fra Francia ed Inghilterra. Ottimo mimo del calabrone sia per la colorazione del corpo che per il rumore in volo, del tutto simile a quello di un grosso Imenottero.



Figura 6.54 - A sinistra, esemplare di femmina; a destra, particolare dell'antenna

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Melanostomatini*

*Xanthandrus comtus* (Harris, 1776)

**Riconoscimento:** riconoscibile per le caratteristiche macchie tonde sul 2° tergite. Unica specie italiana appartenente a questo genere.

**Habitat della specie:** in foreste di latifoglie e Conifere, ma è rinvenibile anche nel campo coltivato, soprattutto nei frutteti (vigneti). Frequenta fiori di Ombrellifere, ma è segnalata anche su *Mentha*, *Rosa* e *Rubus*.

**Descrizione ed ecologia della larva:** verde-gialla, brillante, traslucida. Specie zoofaga, che si discosta dalle tipiche abitudini alimentari dei Sirfidi predatori. Mostra, infatti, una netta preferenza per le larve dei Lepidotteri, in particolare Tortricidi. In Italia è predatore in modo particolare di larve di tignoletta della vite e anche della processionaria del pino.

**Distribuzione:** diffusa in Europa e Asia fino al Giappone.

**Distribuzione in Italia:** presente verosimilmente ovunque, anche se per alcune regioni non si hanno dati sicuri.

**Periodo di volo:** da aprile a novembre.

**Altre note:** è una specie relativamente comune. Le larve di questa specie, in certe aree (es. Toscana), hanno mostrato un impatto significativo sulle popolazioni di tignoletta della vite. In altre aree viticole, come l'Emilia-Romagna, si hanno poche notizie sulla sua presenza. Studi di campo dovrebbero indagare gli aspetti legati alla presenza di questa specie nei vigneti.



Figura 6.55 - A sinistra adulto maschio (foto Falk); a destra in alto uovo e in basso larva (foto Belcari)

---

Sottofamiglia: *Syrphinae*  
Tribù: *Syrphini*

*Xanthogramma pedissequum* (Harris, 1780)

**Riconoscimento:** il genere *Xanthogramma* è caratterizzato da adulti robusti, di medie dimensioni. Le ali di questo gruppo sono caratterizzate da macchie scure nella parte anteriore. *X. pedissequum* si distingue da *X. citrofasciatum* per le bande sul 2° tergite, simili ad un triangolo; in *X. citrofasciatum* tali bande sono più strette, allungate e di forma più lineare. Più problematica risulta la separazione di *X. pedissequum* da *X. stackelbergi* e *X. dives*.

**Habitat della specie:** caratteristica di prati, foreste, radure boschive, parchi e giardini suburbani. Più raro, ma presente, nel paesaggio agrario, soprattutto in prossimità di siepi.

**Descrizione ed ecologia della larva:** aspetto ovale, con spiracoli posteriori lisci e smussati. Preda afidi radicicoli che sono protetti da formiche del genere *Lasius*.

**Distribuzione:** diffusa in Europa, Turchia, Israele, Russia, fino alla Siberia.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da marzo a settembre.

**Altre note:** questa specie mostra un volo basso e radente il suolo, e i maschi sono stati segnalati librarsi a pochi centimetri dal terreno. Le larve sono state spesso trovate in nidi di formiche di *L. niger* e *L. flavus*.



**Figura 6.56** - In alto esemplare di femmina (foto di P. Niolu); in basso, da sinistra adestra, confronto tra i gli addomi di *X. pedissequum*, *X. citrofasciatum* e *X. laetum*

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Xylotini*

*Xylota segnis* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** le specie del genere *Xylota* hanno corpo allungato e i margini dell'addome sono paralleli. Tra le 10 specie note per l'Italia, *X. segnis* è la più comune. I maschi sono riconoscibili perché alla base del femore posteriore c'è una grossa spina di colore nero. Le femmine, come i maschi, hanno il 2° e 3° tergite di colore rosso e la base della tibia posteriore con spine nere ventrali.

**Habitat della specie:** si trova nelle foreste di Conifere, in foreste decidue ed in parchi suburbani. Gli adulti si posano sulle foglie dei cespugli esposti al sole, sui tronchi di alberi caduti o tra il fogliame a terra; si nutrono su Ombrellifere e principalmente su fioriture di *Corylus*, *Crataegus*, *Hedera* e *Viburnum opulus*.

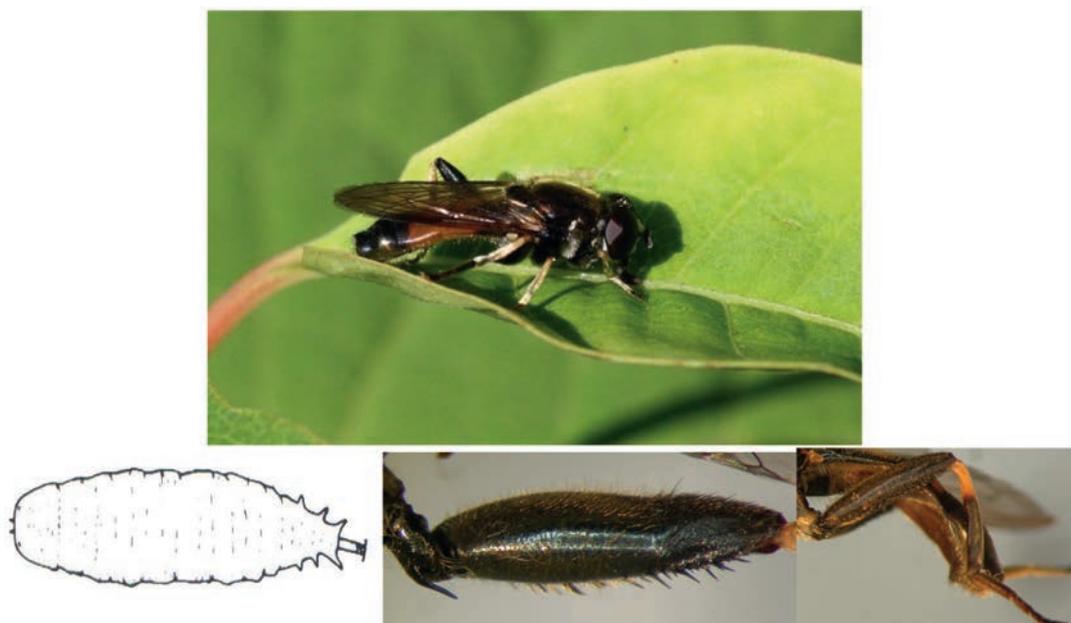
**Descrizione ed ecologia della larva:** è saproxilica, non molto esigente, e vive sui tronchi o in ceppaie marcescenti. Si può riscontrare anche nel compost. La forma è sub-cilindrica con sifone anale molto corto; anteriormente è ricoperta da spine dorsali di varia lunghezza. La larva di *X. segnis*, generalmente considerata specie saproxilica, vive anche nella vegetazione in decomposizione e per tale motivo dovrebbe essere considerata saprofaga.

**Distribuzione:** specie ad ampia distribuzione che include la regione paleartica e nearctica.

**Distribuzione in Italia:** è segnalata di tutte le regioni.

**Periodo di volo:** da giugno ad ottobre.

**Altre note:** una particolarità di questa specie è che quando viene catturata e trattenuta tra le dita tende a "calciare" e a far sentire le spine poste sulla parte ventrale del femore.



**Figura 6.57** - In alto esemplare di maschio (foto di M. Bondini); in basso da sinistra larva (da Stubbs e Falk 2002, modificato), confronto tra i femori maschili di *X. segnis* e di *X. coeruleiventris*

---

Sottofamiglia: *Eristalinae*

Tribù: *Xylotini*

*Xylota sylvarum* (Linnaeus, 1758)

**Riconoscimento:** questa specie ha gli ultimi tergiti ricoperti di una folta peluria color giallo-oro, come *X. xanthocnema*, dalla quale si differenzia per la tibia che è per metà di colore nero.

**Habitat della specie:** vive nelle foreste umide decidue e in foreste di Conifere con alberi maturi o molto maturi. Come per la precedente specie, l'adulto si posa preferibilmente sul fogliame di arbusti esposti al sole o su tronchi di vecchi alberi caduti. Si nutre su fioriture di ranuncoli e di lamponi.

**Descrizione ed ecologia della larva:** è saproxilica e vive sotto le cortecce o su tronchi e radici marcescenti di diverse specie d'alberi. La forma è sub-cilindrica, con tre paia uguali di brevi "tentacoli" sul segmento anale e 5 o 6 file di piccole spine anteriormente sul torace.

**Distribuzione:** specie distribuita dall'Europa fino alla costa orientale del Pacifico.

**Distribuzione in Italia:** presente in tutte le regioni.

**Periodo di volo:** gli adulti volano da maggio a settembre, ma è più frequente avvistarli a luglio.

**Altre note:** compie rapidi e brevi voli tra il fogliame secco e i tronchi a terra. Seppur presente in tutte le foreste non è facile scorgere gli adulti perché si mimetizzano bene tra la vegetazione.



**Figura 6.58** - In alto esemplare di femmina di *X. xanthocnema* (foto di R.Varrone); in basso, da sinistra a destra, particolare delle zampe posteriori di *X. xanthocnema* e *X. sylvarum*



---

## APPENDICE A

### Checklist aggiornata dei Sirfidi italiani

L'elenco viene proposto in ordine sistematico per i generi e in ordine alfabetico per le specie.

#### LEGENDA

**N** = Nord Italia (Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia Romagna); **S** = Sud Italia (Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria); **Si** = Sicilia; **Sa** = Sardegna; **E** = Endemismi; **?** = si tratta di specie di dubbia validità sistematica (è infatti probabile che sia sinonimo di altre specie, ma la scarsa conservazione dei tipi non permette di definire in modo chiaro la posizione sistematica). La sottostante figura evidenzia i confini delle distribuzioni geografiche.

La sottolineatura di genere e/o specie si riferisce a prime segnalazioni per la fauna italiana. Quando una regione geografica compare sottolineata (per esempio, Sa), s'intende che si tratta di una segnalazione nuova per la fauna italiana successiva alle *checklist* proposte da Belcari *et al.* (1985) e da Daccordi e Sommaggio (2002).



Confini delle distribuzioni geografiche secondo i criteri proposti nella *checklist* italiana

## ELENCO DELLE SPECIE ITALIANE

### SYRPHINAE

#### *Syrphini*

**Chrysotoxum** Meigen, 1803

bicinctum (Linnaeus, 1758) N S Si Sa

(= tricinctum Rondani, 1845)

cautum (Harris, 1776) N S Si

(= lubricum Giglio-Tos, 1890; = sylvarum Meigen, 1822)

cisalpinum Rondani, 1845 N S Si Sa

elegans Loew, 1841 N S

(= bigoti Giglio-Tos, 1890)

fasciatum (O.F. Müller, 1764) N S Si

(= arcuatum Auct. nec Linnaeus, 1758; = alpinum Rondani, 1865)

*Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003) e nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Mason et al. 2006)*

fasciolatum (De Geer, 1776) N S Sa

(= marginatum Meigen, 1822)

festivum (Auct. nec Linnaeus, 1758) N S Si

impressum Becker, 1921 S

intermedium Meigen, 1822 N S Si Sa

(= gymnophthalmum Giglio-Tos, 1890; = italicum Rondani, 1845)

latifasciatum Becker, 1921 N

lessonae Giglio-Tos, 1890 N S

(= affine Giglio-Tos, 1890; = hyalipenne Giglio-Tos, 1890)

*Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)*

octomaculatum Curtis, 1837 N S

(= chrysopolitum Rondani, 1845; = sackeni Giglio-Tos, 1890)

parmense Rondani, 1845 N

tomentosum Giglio Tos, 1890 N

vernale Loew, 1841 N S Si

(= fuscum Giglio-Tos, 1890; = vernaloides Giglio-Tos, 1890)

verralli Collin, 1940 N S

*Segnalata ad Acquasanta (Ancona) (Sommaggio 2010)*

**Dasysyrphus** Enderlein, 1938

albostrigatus (Fallén, 1817) N S Si Sa

*Segnalata nella provincia di Carbonia Iglesias (Mason et al. 2006)*

eggeri (Schiner, 1862) N

friulensis (Van der Goot, 1960) N

(= postclaviger Stys & Moucha, 1962)

hilaris (Zetterstedt, 1843) N

lenensis Bagatshanova, 1980 N

pauxillus (Williston, 1887) N

pinastri (De Geer, 1774) N S

(= lunulatus Auct. nec Meigen, 1822)

tricinctus (Fallén, 1817) N S

*Segnalata nella Riserva naturale biogenetica di Lamarossa, Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003)*

venustus (Meigen, 1822) N S

(= arcuatus Fallén, 1817)

---

**Didea** Macquart, 1834: subg. **Didea** Macquart, 1834

alneti (Fallén, 1817)	N	<u>S</u>		
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>				
fasciata Macquart, 1834	N	<u>S</u>	Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella Riserva naturale biogenetica di Lamarossa, Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003), nell'Abetina di Rosello (Chieti) e nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006). Raccolta a Bagnacavallo (Ravenna) (Birtele, dati inediti). Segnalata presso Tempio Pausania (Olbia-Tempio) (Sommaggio 2005b)</i>				
intermedia Loew, 1854	N			

**Didea** Macquart, 1834: subg. **Megasyrphus** Dusek & Laska, 1967

erratica (Linnaeus, 1758)	N	<u>S</u>		
(= annulipes Zetterstedt, 1838; = fulvipes Bigot, 1884)				
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>				

**Doros** Meigen, 1803

destillatorius Mik, 1885	N	S		<u>Sa</u>
<i>Segnalata a Punta sos Nidos, nel comune di Oliena (Nuoro) (Birtele 2011)</i>				
profugeus (Harris, 1780)	N	<u>S</u>		
(= conopseus Auct. nec Fabricius, 1775)				
<i>Segnalata nella Riserva Naturale Pania di Corfino nel Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003) e a Maresca (Pistoia) (Sommaggio 2010)</i>				

**Epistrophe** Walker, 1852: subg. **Epistrophe** Walker, 1852

diaphana (Zetterstedt, 1843)	N	S		
eligans (Harris, 1780)	N	S	Si	Sa
(= bifasciata Fabricius, 1794 = trifasciata Strobl, 1880)				
flava Doczkal & Schmid, 1994	N			
grossulariae (Meigen, 1822)	N	S	Si	
leiophthalma (Schiner & Egger, 1853)	N			
(= bellardi Rondani, 1857)				
melanostoma (Zetterstedt, 1843)	N			Sa
(= melanostomoides Strobl, 1880)				
nitidicollis (Meigen, 1822)	N	S		

**Epistrophe** Walker, 1852: subg. **Epistrophella** Dusek & Laska, 1967

euchroma (Kowarz, 1885)	N			
-------------------------	---	--	--	--

**Episyrphus** Matsumura & Adachi, 1917

balteatus (De Geer, 1776)	N	S	Si	Sa
(= nectareus Fabricius, 1787)				

**Eriozona** Schiner, 1860

syrphoides (Fallén, 1817)	N			
(= oestriformis Meigen, 1822)				

**Eupeodes** Osten Sacken, 1877

bucculatus (Rondani, 1857)	N	<u>S</u>		
(= latilunulatus Collin, 1931)				
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>				
corollae (Fabricius, 1794)	N	S	Si	Sa

(= crenatus Macquart, 1829)				
flaviceps (Rondani, 1857)	N			
(= braueri Egger, 1858)				
latifasciatus (Macquart, 1829)	N	S	Si	Sa
(= affinis Palma, 1863)				
lucasi (Garcia & Laska, 1983)	N	<u>S</u>		
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia.) (Birtele et al. 2003)</i>				
<u>lundbecki</u> (Soot Ryen, 1946)	<u>N</u>			
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Guadine Pradaccio (Birtele 2009a)</i>				
luniger (Meigen, 1822)	N	S	Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella provincia di Carbonia-Iglesias (Birtele 2011)</i>				
nielseni (Dusek & Laska, 1976)	N			
nitens (Zetterstedt, 1843)	N	S		
(= bisinuatus Palma, 1863)				
<u>nuba</u> (Wiedemann 1830)	<u>N</u>	<u>S</u>	<u>Si</u>	
<i>Segnalata in Speight 2004</i>				
tirolensis Dusek & Laska, 1973	N			
vandergooti Dusek & Laska, 1973		S		
<b>Eupeodes</b> Osten Sacken, 1877: subg. <b>Lapposyrphus</b> Dusek & Laska, 1967				
lapponicus (Zetterstedt, 1838)	N	S		
<b>Simosyrphus</b> Bigot, 1882 (= <b>Ischiodon</b> Sack, 1913)				
<u>aegyptius</u> (Wiedemann, 1830)		<u>S</u>	<u>Si</u>	
<i>Segnalata nell'isola di Lampedusa (Birtele 2010) e per il Lazio (Sommaggio, 2005b)</i>				
<b>Ischyrosyrphus</b> Bigot, 1822				
glaucius (Linnaeus, 1758)	N			
laternarius (O.F. Müller, 1776)	N			
<b>Leucozona</b> Schiner, 1860				
lucorum (Linnaeus, 1758)	N	S		
(= praecincta Scopoli, 1763)				
<b>Melangyna</b> Verrall, 1901: subg. <b>Melangyna</b> Verrall, 1901				
arctica (Zetterstedt, 1838)	N			
barbifrons (Fallén, 1817)	N			
compositarum (Verrall, 1873)	N			
ericarum (Collin, 1946)	N			
labiatarum (Verrall, 1901)	N			
lasiophthalma (Zetterstedt, 1843)	N	S		
lucifera Nielsen, 1980	N			
quadrimaculata (Verrall, 1873)	N			
umbellatarum (Fabricius, 1794)	N	S		
(= amoena Loew, 1840)				
<b>Melangyna</b> Verrall, 1901: subg. <b>Meligramma</b> Frey, 1946				
cincta (Fallén, 1817)	N	S	Si	
cingulata (Egger, 1860)	N			

guttata (Fallén, 1817)	N			
<u>triangulifera</u> (Zetterstedt, 1843)	<u>N</u>			
<i>Segnalata in Monte Pastello (Verona), Monte Summano (Vicenza) (Sommaggio 2005b)</i>				
<b>Meliscaeva</b> Frey, 1946				
auricollis (Meigen, 1822)	N	S	Si	Sa
(= decora Meigen, 1822; = maculicornis Zetterstedt, 1843)				
cinctella (Zetterstedt, 1843)	N	<u>S</u>		<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella Riserva naturale biogenetica di Guadine Pradaccio (Parma), nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003) e nella provincia di Carbonia-Iglesias (Birtele 2011)</i>				
<b>Parasyrphus</b> Matsumura, 1917 (= Phalacrodira Enderlein, 1938)				
annulatus (Zetterstedt, 1838)	N	S		
(= sinuatus Palma, 1863)				
kirgizorum (Peck, 1969)	N			
lineolus (Collin, 1952)	N	<u>S</u>		
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>				
macularis (Zetterstedt, 1843)	N			
malinellus (Collin, 1952)	N			
nigritarsis (Zetterstedt, 1843)	N			
punctulatus (Verrall, 1873)	N	<u>S</u>		
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) e nella Riserva naturale Biogenetica di Lamarossa, Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003)</i>				
tarsatus (Zetterstedt, 1838)	N			
vittiger (Zetterstedt, 1843)	N	<u>S</u>		
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) e nella Riserva naturale biogenetica di Lamarossa, Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003)</i>				
<b>Scaeva</b> Fabricius, 1805 (= Lasiophthicus Rondani, 1845; = Catabomba Osten Sacken, 1877)				
albomaculata (Macquart, 1842)	N	S	Si	Sa
(= gemellari Rondani, 1846)				
dignota (Rondani, 1857)	N	<u>S</u>	Si	
(= etnensis Van der Goot, 1964)				
<i>Segnalata nella Riserva naturale Pania di Corfino nel Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003)</i>				
mecogramma (Bigot, 1860)	N		Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Birtele 2011)</i>				
pyrastri (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
selenitica (Meigen, 1822)	N	S	Si	Sa
<b>Sphaerophoria</b> Le Peletier & Serville 1828: (= Melitheptus Loew, 1840)				
abbreviata Zetterstedt, 1859	N			
<i>Specie del Nord Europa. La citazione per l'Italia potrebbe riferirsi a S. fatarum</i>				
bankowskiae Goeldlin de Tiefenau, 1989	N			
chongjini Bankowska, 1964	N			
estebani Goeldlin de Tiefenau, 1991	N			
fatarum Goeldlin de Tiefenau, 1989	N			
infuscata Goeldlin de Tiefenau, 1974	N			
interrupta (Fabricius, 1805)	N			
(= menthastri Auct. nec Linnaeus, 1758)				
laurae Goeldlin de Tiefenau, 1989	N			

(= <i>picta</i> Meigen, 1822)				
<i>loewi</i> (Zetterstedt, 1843)	<u>N</u>			
<i>Segnalata nell'Oasi di Campotto (Ferrara) (Sommaggio 2005b)</i>				
<i>philanthus</i> (Meigen, 1822)	N			
(= <i>multipunctata</i> Zetterstedt, 1859)				
<i>rueppelli</i> (Wiedmann, 1830)	N	S	Si	Sa
(= <i>flavicauda</i> Zetterstedt, 1843)				
<i>scripta</i> (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
(= <i>dispar</i> Loew, 1840; = <i>menthastri</i> Linnaeus, 1758; = <i>multipunctata</i> Rondani, 1865)				
<i>taeniata</i> (Meigen, 1822)	N	S	Si	
<i>virgata</i> Goeldlin de Tiefenau, 1974	N			
<b>Syrphus</b> Fabricius, 1775				
<i>nitidifrons</i> Becker, 1921	N			
<i>ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
(= <i>vacuus</i> Scopoli, 1763)				
<i>torvus</i> Osten Sacken, 1875	N	S		
<i>vitripennis</i> Meigen, 1822	N	S	Si	<u>Sa</u>
(= <i>topiarius</i> Meigen, 1822)				
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
<b>Xanthogramma</b> Schiner, 1860: (= <i>Olbiosyrphus</i> Mik, 1897)				
<i>citrofasciatum</i> De Geer, 1776	<u>N</u>	<u>S</u>		
(= <i>festivum</i> (Linnaeus, 1758)				
<i>dives</i> (Rondani, 1857)	N	S		
<i>laetum</i> (Fabricius, 1794)	N	S		
(= <i>novum</i> Rondani, 1857)				
<i>marginale</i> (Loew, 1854)		S		
<i>pedissequum</i> (Harris, 1776)	N	S	Si	Sa
(= <i>nigropilosum</i> Giglio-Tos, 1890; = <i>ornatum</i> Meigen, 1822)				
<i>stackelbergi</i> Violovitsh 1975	<u>N</u>			
<i>Segnalata presso lo Stelvio (Romig, per. com.)</i>				
<b>Bacchini</b>				
<b>Baccha</b> Fabricius, 1805				
<i>elongata</i> (Fabricius, 1775)	N	S	Si	
(= <i>nigripennis</i> Meigen, 1822 = <i>scutellata</i> Meigen, 1822; = <i>obscuripennis</i> Meigen, 1822)				
<b>Melanostomatini</b>				
<b>Melanostoma</b> Schiner, 1860				
<i>dubium</i> (Zetterstedt, 1837)	N		Si	
(= <i>unicolor</i> Rondani, 1857)				
<i>mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
<i>pumicatum</i> (Meigen, 1838)	N	S		
<i>scalare</i> (Fabricius, 1794)	N	S	Si	Sa
(= <i>gracile</i> Meigen, 1822)				
<b>Xanthandrus</b> Verrall, 1901				
<i>comtus</i> (Harris, 1780)	N	S	Si	<u>Sa</u>

(= hyalinatus Fallén, 1817)

*Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)*

**Platycheirus** Le Peletier & Serville 1828: subg. **Platycheirus** Le Peletier & Serville 1828

(= Platychirus Agassiz, 1846)

<u>abruzzensis</u> (Van der Goot, 1969)	<u>N</u>	S		
<i>Segnalata nella provincia di Vercelli (Nielsen 2004)</i>				
albimanus (Fabricius, 1781)	N	S	Si	
<u>altomontis</u> Merlin & Nielsen 2004	<u>N</u>			
<i>Segnalata nel Passo dello Stelvio (Sondrio) (Nielsen 2004)</i>				
angustatus (Zetterstedt, 1843)	N	S		
angustipes Goeldlin de Tiefenau, 1974	N	<u>S</u>		
<i>Segnalata nella Riserva naturale biogenetica di Lamarossa, Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003)</i>				
<u>aurolateralis</u> Stubbs, 2002	<u>N</u>			
<i>Segnalata per il Nord Italia (Doczkal et al. 2002)</i>				
<u>claussemi</u> Nielsen, 2004	<u>N</u>			
<i>Segnalata nella provincia di Vercelli (Nielsen 2004).</i>				
clypeatus (Meigen, 1822)	N	S		
<u>discimanus</u> Loew, 1871	<u>N</u>			
<i>Segnalata nelle province di Bolzano (Romig 2008)</i>				
fasciculatus Loew, 1856	N			
fulviventris (Macquart, 1829)	N			<u>Sa</u>
<i>Raccolta da C. Meloni ad Assemini (Cagliari) (Sommaggio, dati inediti)</i>				
<u>goeldlini</u> Nielsen, 2004	<u>N</u>			
<i>Segnalata per il Nord Italia (Nielsen 2004)</i>				
<u>immaculatus</u> Ôhara, 1980	<u>N</u>			
<i>Segnalata nelle province di Bolzano e Forlì (Nielsen 2004)</i>				
immaginatius (Zetterstedt, 1849)	N			
manicatus (Meigen, 1822)	N	S		
melanopsis Loew, 1856	N	S		
muelleri (Marcuzzi, 1941)	N	S		
<i>A questa specie vanno forse attribuite le citazioni di P. albimanus per l'Italia</i>				
nielseni Vockeroth, 1990	N			
<i>Lo status di questa specie è da precisare</i>				
occultus Goeldlin de Tiefenau, Maibach & Speight, 1990	<u>N</u>	S		
<i>Segnalata nella Riserva naturale biogenetica di Guadine Pradaccio (Parma) (Birtele et al. 2003) e a Bova (Bologna) (Sommaggio 2010)</i>				
parmatus Rondani, 1857	N			
peltatus (Meigen, 1822)	N			
perpallidus (Verrall, 1901)	N			
podagratus (Zetterstedt, 1838)	N			
rosarum (Fabricius, 1787)	N	S		
scambus (Staeger, 1843)	N			
scutatus (Meigen, 1822)	N	S	Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella provincia di Carbonia-Iglesias (Birtele 2011)</i>				
<u>speigthi</u> Doczkal, Stuke & Goeldlin, 2002	<u>N</u>			
<i>Segnalata nel Nord Italia (Doczkal et al. 2002)</i>				
<u>splendidus</u> Doczkal, Stuke & Goeldlin, 2002	<u>N</u>			
<i>Segnalata nel Nord Italia (Doczkal et al. 2002)</i>				

<u>subambiguus</u> Nielsen, 2004				<u>N</u>
<i>Segnalata nel Nord Italia (Nielsen 2004)</i>				
sticticus (Meigen, 1822)				N
(= spathulatus Rondani, 1857)				
tarsalis (Schummel, 1837)				N
tatricus Dusek & Laska, 1982				N
<b>Platycheirus</b> Le Peletier & Serville 1828: subg. <b>Pachysphyria</b> Enderlein, 1938				
ambiguus (Fallèn, 1817)				<u>N</u> S <u>Si</u>
<i>Segnalata nel Nord Italia (Nielsen 2004) e in Sicilia (Speight 2010)</i>				
<b>Rohdendorfia</b> Smirnov, 1924				
alpina Sack, 1938				N
<b>Spazigaster</b> Rondani, 1843: (= Spathigaster Loew, 1876 = Spatigaster Schiner, 1862)				
ambulans (Fabricius, 1798)				N S
(= apennini Rondani, 1843; = lugubris A. Costa, 1857)				
<b>Syrphocheilosia</b> Stackelberg, 1964				
claviventris (Strobl, 1909)				N
(= tyrolica Sz lady, 1938)				
<b>Paragini</b>				
<b>Paragus</b> Latreille, 1804: subg. <b>Paragus</b> Latreille, 1804				
absidatus Goeldlin de Tiefenau, 1971				N
albifrons (Fallèn, 1817)				N S Si
(= lacerus Loew, 1840; = lavandulae Rondani, 1865)				
bradescui Stânescu, 1981				N <u>Si</u> Sa
(= antoinettae Goeldlin de Tiefenau & Lucas, 1981)				
<i>Raccolta nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Birtele, dati inediti)</i>				
bicolor (Fabricius, 1794) 1822				N S Si Sa
(= arcuatus Meigen, 1822; = ater Meigen, 1822; = tacchettii Rondani, 1865)				
cinctus Schiner & Egges, 1853				S Si Sa
(= intermedius Palma, 1863)				
compeditus Wiedemann, 1830				S
(= aegyptius Macquart, 1850)				
finitimus Goeldlin de Tiefenau, 1971				N
hermonensis Kaplan, 1981				N
<u>hyalopteri</u> Marcos-Garcia & Rojo 1994				<u>N</u>
<i>Segnalato nella Pianura Padana in diverse località (Sommaggio e Corazza 2006; Burgio e Sommaggio 2007; Sommaggio 2010)</i>				
majoranae Rondani, 1857				N
pecchiolii Rondani, 1857				N S Si Sa
(= majoranae Rondani, 1857 sensu Goeldlin 1976; = gorgus Vujic e Radenkovic, 1999; = tarsatus Rondani, 1857)				
punctulatus Zetterstedt, 1838				N S
(= productus Schiner, 1862)				
quadrifasciatus Meigen, 1822				N S Si Sa

romanicus Stanescu, 1992 N  
*Segnalata nelle Alpi e in Liguria (Sommaggio 2007). Va tuttavia sottolineato che esistono molti dubbi sulla reale validità di questa specie*

sexarcuatus Bigot, 1862 Si Sa  
 strigatus Meigen, 1822 N Si Sa  
 (= sexmaculatus Bezzi, 1895).  
*Segnalata in Liguria (Sommaggio 2007)*

**Paragus** Latreille, 1804: subg. **Pandasyophthalmus** Stuckenberg, 1954

ascoensis Goeldlin de Tiefenau & Lucas, 1981 S Sa  
 coadunatus Rondani, 1847 S Si  
 constrictus Šimic 1986 N S  
*Raccolta sul promontorio del Gargano (Birtele, dati inediti)*  
 haemorrhous Meigen, 1822 N S Si Sa  
 (= trianguliferus Zetterstedt, 1838)  
 tibialis (Fallén, 1817) N S Si Sa  
 (= femoratus Meigen, 1822; = meridionalis Becker, 1921)  
*Segnalata a Cagliari, Olbia- Tempio e a Sassari (Birtele 2011)*

### **Pipizini**

**Heringia** Rondani, 1856: subg. **Heringia** Rondani, 1856

heringi (Zetterstedt, 1843) N S Sa  
*Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) e a Villacidro (Medio Campidano) (Birtele 2011)*  
 senilis Sack, 1938 N Sa  
*Segnalata a Carbonia-Iglesias (Birtele 2011). Secondo Speight (2010) H. heringi è un complesso di due specie, H. heringi ed H. senilis, mentre Claussen et al. (1994) indicano che H. senilis è sinonimo di H. heringi. In realtà esistono ancora incertezze su l'una o l'altra posizione*

**Heringia** Rondani, 1856: subg. **Neocnemodon** Goffe, 1944; (= Cnemodon Egger, 1865 nec Schoenherr, 1826)

brevidens (Egger, 1865) N S  
 fulvimanus (Zetterstedt, 1843) N  
 hispanica (Strobl, 1909) N Sa  
*Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Birtele 2011)*  
 latitarsis (Egger, 1865) S Sa  
*Segnalata a Villacidro (Medio Campidano) (Birtele 2011)*  
 pubescens (Delucchi & Pschorn-Walcher, 1955) N  
 vitripennis (Meigen, 1822) N S Si  
 (=aphidiphagus A. Costa, 1853; = dreyfusiae Delucchi & Pschorn-Walcher, 1955)

**Pipiza** Fallén, 1810

austriaca Meigen, 1822 N S  
 bimaculata Meigen, 1822 N S Si  
 (= chalybeata Meigen, 1822; = geniculata Meigen, 1822)  
 festiva Meigen, 1822 N S  
 (= excalceata Rondani, 1857)  
 lugubris (Fabricius, 1775) N S Si  
 (= funebris Meigen, 1822; = luctuosa Macquart, 1829)  
luteitarsis (Zetterstedt, 1843) N  
*Raccolta da Bellardi in Val Formazza nell'Ottocento (Sommaggio 2007), segnalata nella provincia di Bolzano (Romig 2008) e a Vinceto di Celarda (Belluno) (Whitmore et al. 2009)*

noctiluca (Linnaeus, 1758) (= plana Rondani, 1857; = vana Zetterstedt, 1843; = vidua Rondani, 1857) <i>Segnalata nelle province di Carbonia-Iglesias e Medio Campidano (Birtele 2011)</i>	N	S	Si	<u>Sa</u>
notata Meigen, 1822	N			
obscura Macquart, 1834		S	Si	
quadrimaculata (Panzer, 1804)	N	S		
signata Meigen, 1822	N			
<b>Pipizella</b> Rondani, 1856				
annulata (Macquart, 1829)	N	S		
<u>bispina Šimić, 1987</u> <i>Segnalata per Castiglione dei Pepoli (Van Steenis e Lucas, 2011)</i>	<u>N</u>			
calabra (Goeldlin de Tiefenau, 1974) (= macrobasalis Lucas, 1976) <i>Non è endemica per l'Italia essendo presente anche nel Sud della Francia (Verlinden 1999). Segnalata nella Riserva naturale biogenetica di Guadine Pradaccio (Parma) e nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>	<u>N</u>	S		
cantabrica Claussen, 1991	N			
divicoi (Goeldlin di Tiefenau, 1974)	N			
elegantissima Lucas, 1976	N	S		
maculipennis (Meigen, 1822)	N	S		
nigriana (Seguy, 1961)	N			
pennina (Goeldlin di Tiefenau, 1974) (= microapicalis Lucas, 1976)	N			
siciliana Nelsen & Torp Pedersen, 1973 <i>Segnalata da Speight (2010) anche in Portogallo</i>			Si	
speighti Verlinden, 1999	N			
viduata (Linnaeus, 1758) (= varipes Meigen, 1822)	N			
virens (Fabricius, 1805) (= varians Rondani, 1847)	N	S	Si	
zeneggensis (Goeldlin di Tiefenau, 1974)	N	S		
<b>Trichopsomyia</b> Williston, 1888: (= Parapenium Colli, 1952)				
flavitaris (=Meigen, 1822) (= neuphritica Rondani, 1868; = sculpeonata Rondani, 1865; = vitrea Meigen, 1822)	N	S		
<u>joratensis</u> Goeldlin de Tiefenau, 1997 <i>Segnalata nella provincia di Bolzano (Romig 2008)</i>	<u>N</u>			
<b>Triglyphus</b> Loew, 1840				
primus Loew, 1840	N	S		
<b>Chamaesyrrphus</b> Mik, 1895				
lusitanicus Mik, 1898	N			
scaevoides (Fallén, 1817) (=quadricinctus Rondani, 1865)	N			
<b>ERISTALINAE</b>				
<b>Cheilosini</b>				
<b>Ferdinandea</b> Rondani, 1844: (= Chrysochlamys Walker, 1851)				

aurea Rondani, 1844 (= nigricornis Rondani, 1844) <i>Raccolta a Città della Pieve (Perugia) da S. Vanin (Birtele dati inediti); segnalata presso il Monte Rufeno, (Viterbo) (Birtele, dati inediti) e nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>	N	<u>S</u>	Si	<u>Sa</u>
cuprea (Scopoli, 1763) (= testaceicornis Rondani, 1844)	N	S	Si	Sa
<u>fumipennis</u> Kassebeer, 1999 <i>Segnalata nel Parco delle Madonie, nella Foresta di Ficuzza (Palermo), nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) e raccolta da P. Niolu a Villanova in provincia di Sassari (Birtele 2011)</i>			<u>Si</u>	<u>Sa</u>
nigrifrons (Egger, 1860)	N			
ruficornis (Fabricius, 1775)	N	S		
<b>Ischyroptera</b> Pokorny, 1887				
bipilosa Pokorny, 1887	N			
<b>Pelecocera</b> Meigen, 1822				
tricincta Meigen, 1822	N			
<b>Portevinia</b> Goffe, 1944				
<u>maculata</u> (Fallén, 1817) <i>Segnalata nelle Alpi Piemontesi (Delmastro e Sommaggio 2003)</i>		<u>N</u>		
<b>Rhingia</b> Scopoli, 1763				
borealis Ringdahl, 1928 (= austriaca Auct. nec Meigen, 1830)	N			
campestris Meigen, 1822 <i>Segnalata nell'Abetina di Rosello (Chieti) (Mason et al. 2006)</i>	N	<u>S</u>		
rostrata (Linnaeus, 1758)	N	S		
<b>Cheilosia</b> Meigen, 1822: (= Chilosia Agassiz, 1846)				
aerea Dufour, 1848 (= correcta Becker, 1894; = <u>erythrostroma</u> Rondani, 1868; = <u>gemina</u> Becker, 1894; = <u>testaceicornis</u> Rondani 1868; = <u>zetterstedti</u> Becker, 1894)	N	S		
ahenea (Roser, 1840)	N			
alba Vujic & Claussen, 2000	S			
albipila Meigen, 1838	N			
albitarsis (Meigen, 1822) (= flavimana Meigen, 1838; = innupta Zetterstedt, 1843; = vidua Meigen, 1822; = <u>lapponica</u> Becker, 1894)	N	S	Si	
alpestris (Becker, 1894)	N			
antiqua (Meigen, 1822) (= sparsa Loew, 1857)	N	S		
? atriseta (Oldenberg, 1916) <i>Specie dubbia secondo Claussen e Speight (2007)</i>	S			
<b>E ? baldensis</b> (Marcuzzi, 1941) <i>Specie nota solo sul tipo depositato a Rovereto, peraltro distrutto. Specie dubbia secondo Claussen e Speight (2007)</i>	N			
barbata Loew, 1857 (= <u>honesta</u> Rondani, 1868 = <u>granulata</u> Becker, 1894)	N	S		
bergenstammi (Becker, 1894) (= <u>mixta</u> Becker, 1894)	N			
? brachiptera Palma, 1863	N	S		

<i>Specie dubbia secondo Claussen e Speight (2007)</i>			
bracusi Vujic & Claussen, 1994	N	S	
? brevipennis (Becker, 1894)	N		
<i>Specie dubbia secondo Claussen e Speight (2007)</i>			
brunnipennis (Becker, 1894)	<u>N</u>		Si
(= <u>schineri</u> Becker, 1894).			
caerulescens (Meigen, 1822)	N		
canicularis (Panzer, 1801)	N	S	Si
(= aurata Fabricius, 1805)			
carbonaria Egger, 1860	N		
chloris (Meigen, 1822)	N	S	
(= <u>strobli</u> Becker, 1894)			
chrysocoma (Meigen, 1822)	N	S	
clausseni Barkalov & Ståhls, 1997	N		
crassiseta Loew, 1859	N		
(= meridionalis Van der Goot, 1969)			
cynocephala Loew, 1840	N		
(= coracina Zetterstedt, 1843; = rostrata Zetterstedt, 1843)			
derasa Loew, 1857	N		
faucis (Becker, 1894)	N		
flavipes (Panzer, 1798)	N	S	
(= <u>stupidus</u> Becker, 1894; = <u>flavissima</u> Becker, 1894; = <u>pallipes</u> Loew 1863)			
fraterna (Meigen, 1830)	N	S	
frontalis Loew, 1857	N	S	
(= erythrocheila Rondani, 1868)			
gagatea Loew, 1857	N		
gigantea (Zetterstedt, 1838)	N	S	
(= olivacea Zetterstedt, 1838; = <u>gracilis</u> Hellén, 1914)			
griseiventris Loew, 1857	<u>N</u>	S	Si
(= <u>marokkana</u> Becker, 1894)			
<i>Segnalata presso Ravone (Bologna) (Sommaggio 2010)</i>			
grisella (Becker, 1894)	N		
grossa (Fallén, 1817)	N	S	Si
hercyniae Loew, 1857	N		
himantopa Stuke & Claussen, 2000	N	<u>S</u>	
(= <u>naso</u> Becker, 1894; =? <u>delutior</u> Strobl, 1897; = <u>fulvitaris</u> van der Goot, 1964)			
<i>Segnalata a Maresca (Pistoia) (Sommaggio 2010)</i>			
hypena (Becker, 1894)	N		<u>Si</u>
(= <u>capitata</u> Goeldlin de Tiefenau, 1974; <u>amicorum</u> van der Goot, 1964)			
illustrata (Harris, 1780)	N	S	
<b>E</b> ? imperfecta (Becker, 1921)	N		
<i>Specie dubbia secondo Claussen e Speight (2007)</i>			
impressa Loew, 1840	N	S	
impudens (Becker, 1894)	N		
insignis Loew, 1857		S	
<i>Segnalata ad Abetone (Pistoia)</i>			
laeviseta Claussen, 1987	N		
(= laevis Becker, 1894 nec Bigot, 1883)			
laeviventris Loew, 1857		S	

laticornis Rondani, 1857 (= latifacies Loew, 1857; = superciliata Rondani, 1868) <i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Birtele, 2011)</i>	N	S	Si	<u>Sa</u>
latifrons (Zetterstedt, 1843) (= intonsa Loew, 1857)	N	S		
lenis (Becker, 1894) (= <u>angustipennis</u> Becker, 1894; = <u>confinis</u> Becker, 1894; = <u>curvinervis</u> Becker, 1894; = <u>omissa</u> Becker, 1894) <i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>	N	<u>S</u>		
loewi (Becker, 1894)	N			
longula (Zetterstedt, 1838)	N	S		
marginata (Becker, 1894)	N			
melanopa (Zetterstedt, 1843)	N			
melanura (Becker, 1894) (= <u>aestivalis</u> Becker, 1894)	N	S		
montana Egger, 1860 (= <u>braueri</u> Becker, 1894; = <u>thalhammeri</u> Szilády, 1938)	N			
morio (Zetterstedt, 1838) (= luteicornis Zetterstedt, 1838) <i>In fase di revisione (Claussen e Speight 2007)</i>	N			
mutabilis (Fallén, 1817) (= glirina Rondani, 1857; = pusilla Rondani, 1857; = pygmaea Zetterstedt, 1838; = <u>ruralis</u> (Meigen, 1822)	N	S		
nebulosa (Verrall, 1817) (= langhofferi Becker, 1894)	N	S		
nigerrina (Lindner, 1954)	N			
nigripes (Meigen, 1822) (= schmidti Zetterstedt, 1843)	N	S		
nivalis (Becker, 1894)	N	S		
pagana (Meigen, 1822) (= pulchripes Loew, 1857; = subalpina Rondani, 1857)	N			
pedemontana Rondani, 1857	N			
personata Loew, 1857	N	S		
pictipennis Egger, 1860	N			
pilifer (Becker, 1894)	N			
proxima (Zetterstedt, 1843) (= fuscicornis Rondani, 1865; = modesta Egger, 1865)	N	S		
psilophthalma (Becker, 1894)	N			
pubera (Zetterstedt, 1843)	N	S		
ranunculi Dockzal, 2000	N	S		
rhynchops Egger, 1860	N	S		
<u>romigi</u> Claussen e Van de Weyer, 2004 <i>Segnalata nella Val d'Aosta e Veneto (Claussen e Van de Weyer 2004)</i>		<u>N</u>		
soror Zetterstedt, 1843 (= rufipes (Preyssler, 1793)	<u>N</u>	S	Si	
sahlbergi (Becker, 1894)	N			
scutellata (Fallén, 1817) <i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al 2006)</i>	N	S	Si	<u>Sa</u>
semifasciata (Becker, 1894)	N			
E siciliana (Becker, 1894)			Si	
? signaticornis (Becker, 1894)	N			

<i>Specie dubbia (Claussen e Speight 2007)</i>				
subpictipennis Claussen, 1998	N			
? umbrisquama (Becker, 1894)			S	
<i>Specie dubbia (Claussen e Speight 2007)</i>				
<u>urbana</u> (Meigen, 1822)	N	S		
(= <u>fulvipes</u> (Wiedemann in Meigen, 1822); = <u>ruralis</u> Meigen, 1822 = <u>praecox</u> Zetterstedt, 1843; = <u>punctigenis</u> Hellén, 1914)				
vangaveri Barkalov & Ståhls, 1997	N			
variabilis (Panzer, 1798)	N	S	Si	
(= atra Fabricius, 1805; = nigrita Fabricius, 1805)				
velutina Loew, 1840	N			
vernalis (Fallén, 1817)	N	S		
(= rotundiventris Becker, 1894)				
vicina (Zetterstedt, 1849)	N	<u>S</u>		
(= <u>nasutula</u> Becker, 1894)				
<i>Segnalata nella Riserva naturale Pania di Corfino nel Parco dell'Orecchiella (Lucca) e nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>				
<b>E ? violaceozonata</b> Palma, 1863		S		
<i>Specie dubbia (Claussen e Speight 2007)</i>				
vujici Claussen & Doczkal, 1998	N			
vulpina (Meigen, 1822)	N	S		
(= conops Becker, 1894; = pigra Loew, 1840)				
<b>Callicera</b> Panzer, 1809				
aenea Fabricius, 1777	N	S		
aurata Rossi, 1790	N	S	Si	
(= roseri Rondani, 1857)				
fagesii Guérin-Ménéville, 1844	N	S	<u>Si</u>	<u>Sa</u>
(= bertolonii Rondani, 1857; = obscura Portevin, 1927; = porrii Rondani, 1857)				
<i>Segnalata nella Foresta di Ficuzza (Palermo) e nella Foresta di Marganai (Mason et al. 2006)</i>				
macquarti Rondani, 1844 (= loewi Verrall, 1913)	<u>N</u>	S	<u>Si</u>	
<i>Segnalata a Grizzana (Bologna) (Sommaggio 2010). Raccolta a S. Bella presso il Monte Etna. Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
rufa Schummel, 1842	N			
spinolae Rondani, 1844	N	S	Si	
<b>Volucellini</b>				
<b>Volucella</b> Geoffroy, 1762 (= Temnocera Le Peletier & Serville, 1828)				
bombylans (Linnaeus, 1758)	N	S		
(= hybrida Rondani, 1857; = proxima Rondani, 1857)				
inanis (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
(= micans Fabricius, 1794; = trifasciata Scopoli, 1763)				
inflata (Fabricius, 1794)	N	S		
pellucens (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	
(= dryaphila Scopoli, 1763)				
zonaria (Poda, 1761)	N	S	Si	Sa
(= bifasciata Scopoli, 1763; = valentina O.F.Müller, 1766)				
<b>Chrysogastrini</b>				
<b>Brachyopa</b> Meigen, 1822				

bicolor (Fallén, 1817)	N	S		
dorsata Zetterstedt, 1837	N			
insensilis Collin, 1939	<u>N</u>	<u>S</u>	<u>Si</u>	
<i>Raccolta nell'Ottocento da Bellardi (Sommaggio 2007) e più recentemente a Bondeno (Ferrara) (Corazza, 2012). Raccolta a Vincheto di Celarda (Belluno) (Whitmore et al. 2009), a Bagnacavallo (Ravenna) (Birtele, dati inediti) e segnalata nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Mason et al. 2006)</i>				
maculipennis Thompson, 1980	N			
(= arcuata Panzer, 1798 nec Linnaeus, 1758)				
panzeri Goffe, 1945	<u>N</u>			
<i>Raccolta presso il Monte Summano (Vicenza) (Sommaggio 2005a)</i>				
pilosa Collin, 1939	N	<u>S</u>		
<i>Segnalata nel Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele et al. 2003) e nell'Abetina di Rosello (Chieti) (Mason et al. 2006)</i>				
testacea (Fallén, 1817)	N			
scutellaris Robineau-Desvoidy, 1844	N	<u>S</u>		
<i>Raccolta a Colognole (Livorno) e a Selva Lamone (Viterbo) (Birtele, dati inediti)</i>				
vittata (Zetterstedt, 1843)	<u>N</u>			
<i>Segnalata nella provincia di Bolzano (Romig 2008) e raccolta nella Foresta di Tarvisio (Udine) (Birtele, dato inedito)</i>				
<b>Chrysogaster</b> Meigen, 1803				
basalis Loew, 1857	N	S	Si	Sa
chalybeata Meigen, 1822	N	S		
coemiteriorum (Linnaeus, 1758)	<u>N</u>	<u>S</u>		
<i>Segnala nell'Italia peninsulare (Speight 2010)</i>				
solstitialis (Fallén, 1817)	N	S	Si	
<b>Melanogaster</b> Rondani, 1857				
aerosa (Loew, 1843)	<u>N</u>			
<i>Segnalata nelle Riserve naturali orientate di Guadine Pradaccio (Parma) e Agoraie di Sopra e Moggetto (Genova) (Birtele 2009a)</i>				
hirtella Loew, 1843	N			
<i>Trasferita dal genere Chrysogaster Meigen, 1803</i>				
nuda (Macquart, 1829)	<u>N</u>	<u>S</u>	<u>Si</u>	
<i>Segnalata nella Riserva naturale orientata di Guadine Pradaccio (Parma), a Segna di Ala (Trento) e nel Parco dell'Orecchiella (Lucca) (Birtele 2009)</i>				
<b>Hammerschmidtia</b> Schummel, 1834				
ferruginea (Fallén, 1817)	<u>N</u>			
<i>Raccolta da Bellardi nei dintorni di Torino nell'800 (Sommaggio 2007)</i>				
<b>Lejogaster</b> Rondani, 1857: (= Liogaster Verrall, 1882 = Sulcatella Goffe, 1944)				
metallina (Fabricius, 1781)	N	S		
(= violacea Meigen, 1822; = <u>virgo</u> Rondani, 1865)				
tarsata (Meigen, 1822)	N	S	Si	Sa
(= amethystina Macquart, 1834; = splendida Meigen, 1822)				
<b>Myolepta</b> Newman, 1838: (= Xylotaeja Rondani, 1845)				
dubia Fabricius, 1803	N	S	Si	
(= <u>luteola</u> (Gmelin, 1790); = lateralis Fallén, 1817)				
nigritarsis Coe, 1957	<u>N</u>	<u>S</u>	<u>Si</u>	
<i>Raccolta da Bellardi nel Nord Italia nell'Ottocento (Sommaggio 2007) e nel Parco delle Madonie (Palermo) (Birtele, dati inediti)</i>				

<u>obscura</u> Becher, 1882	<u>N</u>			
<i>Segnalata da Reemer et al. (2005a)</i>				
<u>potens</u> (Harris, 1780)	<u>N</u>	<u>S</u>	<u>Si</u>	
<i>Raccolta da Bellardi nei dintorni di Torino nell'Ottocento (Sommaggio 2007), a Massa Marittima (Grosseto) e nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Birtele, dati inediti)</i>				
vara (Panzer, 1798)	N	S		
<b>Orthonevra</b> Macquart, 1829: (= Orthoneura Loew, 1843; = Camponeura Rondani, 1856)				
brevicornis (Loew, 1843)	<u>N</u>	S		
<i>Raccolto da Bellardi nel Nord Italia nell'Ottocento (Sommaggio 2007)</i>				
elegans (Meigen, 1822)	N			
frontalis (Loew, 1843)	N	S		
(= venusta Rondani, 1856)				
<u>geniculata</u> (Meigen, 1830)	<u>N</u>			
<i>Speight (2010) la segnala nel Nord Italia</i>				
nobilis (Fallén, 1817)	N	S	Si	
(= nigricollis Meigen, 1822)				
onytes (Séguy, 1861)				
(= tristis Loew, 1781)				
plumbago (Loew, 1840)	N	S		
<b>Riponnensia</b> Maibach, Goeldlin de Tiefenau & Speight, 1994				
insignis (Loew, 1843)	N			
longicornis (Loew, 1843)			Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata presso lo stagno di S'Ena Arrubia ad Arborea (Oristano) (Birtele 2011)</i>				
splendens (Meigen, 1822)	N	S	Si	<u>Sa</u>
<i>Raccolta a Villanova Monteleone (Sassari) (Birtele 2011) e nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
<b>Neoascia</b> Williston, 1886: subg. <b>Neoascia</b> Williston, 1886; (= Ascia Meigen, 1822)				
annexa (O.F.Müller, 1766)	N	S		
(= floralis Meigen, 1822; = quadripunctata Meigen, 1822)				
podagrica (Fabricius, 1775)	N	S	Si	
(= lanceolata Meigen, 1822)				
tenur (Harris, 1780)	N	S		
(= dispar Meigen, 1822)				
<b>Neoascia</b> Williston, 1886: subg. <b>Neoasciella</b> Stackelberg, 1965				
<u>interrupta</u> (Meigen, 1822)	<u>N</u>			
<i>Segnalata in diverse località della pianura Padana (Burgio e Sommaggio 2002; Sommaggio, 2010; Corazza, 2012)</i>				
meticulosa (Scopoli, 1763)	N			
(= aenea Meigen, 1822)				
obliqua Coe, 1940	N	S		Sa
<b>Sphegina</b> Meigen, 1822				
clavata (Scopoli, 1763)	N	S		
clunipes (Fallén, 1816)	N	S	Si	
cornifera Becker, 1921	N			
elegans (Schummel, 1843)	N			
latifrons Egger, 1865	N			

montana Becker, 1921	N			
<u>platychira</u> Szilady, 1937	<u>N</u>			
<i>Segnalata nel Nord Italia (Delmastro e Sommaggio 2003)</i>				
sibirica Stackelberg, 1953	N			
spheginea (Zetterstedt, 1838)	N			
verecunda Collin, 1937	N			
<b><i>Sericomyiini</i></b>				
<b>Arctophila</b> Schiner, 1860				
bombiformis (Fallén, 1810)	N	S		
superbiens (O.F. Müller, 1766)	N	S		
(= fulva Harris, 1780; = mussitans Fabricius, 1776)				
<b>Sericomyia</b> (Meigen, 1803): (= Cinxia Meigen, 1800; = Sericomiza Zetterstedt, 1838)				
lappona (Linnaeus, 1758)	N	S		
silentis (Harris, 1776)	N	S		
(= borealis Fallén, 1816)				
<b><i>Eumerini</i></b>				
<b>Eumerus</b> Meigen, 1822				
amoenus Loew, 1848	N	S	Si	<u>Sa</u>
(= lejops Rondani, 1857)				
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
argyropus Loew, 1848	N	S		<u>Sa</u>
(= exilipes Rondani, 1850; = <u>bernhardi</u> Lindner, 1969)				
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
barbarus Coquebert, 1804	N	S	Si	Sa
(= australis Meigen, 1838; = fucatus Rondani, 1868; = iris Loew, 1848; = truquii Rondani, 1857; = truncatus Rondani, 1857)				
basalis Loew, 1848	N	S		<u>Sa</u>
(= angusticornis Rondani, 1850; = cretensis Szilady, 1940)				
<i>Segnalata nelle province di Sassari e Carbonia-Iglesias (Birtele 2011)</i>				
<u>consimilis</u> Šimić & Vujić, 1996	<u>N</u>	<u>S</u>	<u>Si</u>	<u>Sa</u>
<i>Raccolta da Bellardi a Lanzo (Torino) nell'Ottocento (Sommaggio 2007). Raccolta a Bagnacavallo (Ravenna) (Birtele, dato inedito). Segnalata nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Mason et al. 2006) e nella provincia di Carbonia-Iglesias (Birtele 2011)</i>				
<u>elaverensis</u> Seguy, 1961	<u>N</u>			
<i>Segnalata nei Colli Berici (Sommaggio, dati inediti)</i>				
emarginatus Loew, 1848	N	S	Si	
(= cavitibius Rondani, 1850)				
etnensis Van der Goot, 1964		S	Si	
(= <u>nigrostriatus</u> Lambeck, 1973)				
<i>Non è da considerarsi un endemita siculo</i>				
flavitarsis Zetterstedt, 1843	N			
funeralis Meigen, 1822	N			
(= tuberculatus Rondani, 1857)				
graecus Becker, 1921			Si	
grandis Meigen, 1822	N	S		
(= annulatus Panzer, 1798 nec Fabricius, 1794)				
hungaricus Szilady, 1940	N			

lasiops Rondani, 1857	N	S		
lunatus (Fabricius, 1794)				Si
<b>E</b> nebrodensis Rondani, 1868				Si
nudus Loew, 1848		S		Si
obliquus (Fabricius, 1805)				Si
(= crassitarsis A.Costa, 1884)				
olivaceus Loew, 1848	N	S		Si
(= alpinus Rondani, 1857)				
ornatus Meigen, 1822	N	S		Si
ovatus Loew, 1848	N	S		
(= bicolor Rondani, 1857)				
pulchellus Loew, 1848		S	Si	Sa
(= delicatae Rondani, 1850)				
pusillus Loew, 1848		S	Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella provincia di Carbonia-Iglesias (Birtele 2011)</i>				
ruficornis Meigen, 1822	N	S		Si
(= barbiventris Rondani, 1850)				
sabulonum (Fallén, 1817)	N	S		
<b>E</b> sicilianus Van der Goot, 1964				Si
sinuatus Loew, 1855	N			
sogdianus Stackelberg, 1952	<u>N</u>			Sa
<i>Segnalata inizialmente presso Bologna (Burgio e Sommaggio 2002) è in realtà ampiamente diffusa nella Pianura Padana</i>				
strigatus (Fallén, 1817)	N	S		
(= lunulatus Meigen, 1822; = melanopus Rondani, 1857)				
sulcitibius Rondani, 1868	N	S	Si	Sa
tarsalis Loew, 1848	N	S		
tricolor (Fabricius, 1798)	N	S		
uncipes Rondani, 1850	N	S		
<u>vandenberghiei</u> Doczkal, 1996				<u>Sa</u>
<i>Segnalata presso Monte Tonneri a Seui (Ogliastra) (Birtele 2011)</i>				
<b>Merodon</b> (Meigen, 1803) (= Exmerodon Becker, 1913; = Lampetia Meigen, 1800)				
aberrans Egger, 1860	N	S		Si
(= obscuripennis Palma, 1863)				
<b>E</b> abruzzensis Van der Goot, 1969		S		
aeneus Meigen, 1822	N	S	Si	Sa
(= aerarium Rondani, 1857).				
albifrons Meigen, 1822 (= varius Rondani, 1845)	N	S		Si
alexexji Paramonov, 1925	N	S		
annulatus (Fabricius, 1794)	N	S		
armipes Rondani, 1843	N	S		
avidus (Rossi, 1790)	N	S	Si	Sa
(= italicus Rondani, 1845; = rufitibius Rondani, 1845; = spinipes Fabricius, 1794; = <u>quadrilineatus</u> Liroy, 1864)				
biarcuatus Curran, 1939		S		
cinereus (Fabricius, 1794)	N	S		Si
(= posticatus Meigen, 1822; = pudicus Rondani, 1857; = subfasciatus Rondani, 1845)				
clavipes (Fabricius, 1781)	N	S	Si	Sa
(= canipilus Rondani, 1865; = gravipes Rossi, 1790 = senilis Meigen, 1822)				

clunipes Sack, 1913	N	Si		
constans (Rossi, 1794)	N	S	Si	<u>Sa</u>
(= analis Meigen, 1822; = montanus Rondani, 1857)				
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
crymensis Paramonov, 1925	N			
distinctus Palma, 1863	N	<u>S</u>	Si	
<i>Segnalata nelle campagne di Sanseverino (Napoli) (Peck 1988), a San Vincenzo (Livorno) e a Molina di Quosa (Pisa) (Sommaggio 2010)</i>				
elegans Hurkmans, 1993	N	S	Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Birtele 2011)</i>				
eques (Fabricius, 1805)				Sa
equestris (Fabricius, 1794)	N	S		Sa
(= flavicans Fabricius, 1794; = nigrithorax Bezzi, 1900; = transversalis Meigen, 1822)				
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
femoratus Sack, 1913	S			
flavus, Sack, 1913		N		
funestus (Fabricius, 1794)	N	S	Si	Sa
geniculatus Strobl, 1909		S		<u>Sa</u>
<i>Segnalata presso Cala Domestica (Carbonia-Iglesias) e ad Alghero (Sassari) (Birtele 2011)</i>				
longicornis Sack, 1913	N	S		
(= <u>affinis</u> Gil Collado, 1930)				
mariae Hurkmans, 1993			Si	Sa
minutus Strobl, 1893		S		Sa
natans (Fabricius, 1794)	N	S		Sa
(= melancholicus Fabricius, 1794)				
nigritarsis Rondani, 1845	N	S	Si	
pruni (Rossi, 1790)	N	S	Si	
(= sicanus Rondani, 1845)				
rubidiventris A. Costa, 1884				Sa
ruficornis Meigen, 1822	N	S	Si	
(= mucronatus Rondani, 1857)				
rufus Meigen, 1838	N	S		
(= submetallicus Rondani, 1857)				
<b>E</b> splendens Hurkmans, 1993				Sa
testaceus Sack, 1913	N	S		
<b>E</b> toscanus Hurkmans, 1993		S		
tricinctus Sack, 1913	<u>N</u>	S		<u>Sa</u>
(= <u>vulpinus</u> Szilády, 1940)				
<i>Raccolta da Bellardi nel Nord Italia nell'Ottocento (Sommaggio 2007). Citato da Peck (1988) a Tempio Pausania (Olbia-Tempio)</i>				
trochantericus A. Costa, 1884	N			Sa
(= podagricus Villeneuve, 1909)				
<u>unicolor</u>	<u>N</u>			
<i>Segnalata presso Sestola (Modena) (Sommaggio 2010)</i>				
velox Loew, 1869		S		
<b>Platynochaetus</b> Wiedemann, 1830				
macquarti Loew, 1862			Si	
setosus (Fabricius, 1794)		S	Si	

<b>Psilota</b> Meigen, 1822				
anthracina Meigen, 1822	N	S	<u>Si</u>	
(= conjugata Rondani, 1857)				
<i>Segnalata nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Mason et al. 2006)</i>				
innupta Rondani, 1857	N			
<b>Psarini</b>				
<b>Psarus</b> Latreille, 1804				
abdominalis (Fabricius, 1794)	N			
<b>Ceriodini</b>				
<b>Ceriana</b> Rafinesque, 1815 (= Ceria Fabricius, 1794)				
conopsoides (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	<u>Sa</u>
<i>Segnalata a Sassari (Sommaggio 2010)</i>				
vespiformis (Latreille, 1804)	N	S	Si	Sa
<b>Sphiximorpha</b> Rondani, 1850: (= Cerioides Rondani, 1850; = Sphecomorpha Bezzi, 1906)				
garibaldii Rondani, 1860	N	<u>S</u>	<u>Si</u>	
(= <u>binominata</u> (Verrall, 1901); = <u>worelli</u> (Brădescu, 1972))				
<i>Non risulta un endemita italiano perché trovata anche in Francia da J.-P. Sarthou. Raccolta nella Foresta di Manziana (Roma) e nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Mason et al. 2006) e segnalata a Monte Rufeno e Selva Lamone (Viterbo) (Birtele, dati inediti).</i>				
petronillae Rondani, 1850	N	<u>S</u>		
<i>Non è un endemita italiano perché segnalata nel Montenegro da A. Vujic (Speight 2010). Raccolta nella Foresta di Manziana (Roma) (Birtele, dati inediti)</i>				
subsessilis Illiger, 1807	N	S		
<b>Eristaliini</b>				
<b>Eristalinus</b> Rondani, 1845: subg. <b>Eristalinus</b> Rondani, 1845				
sepulchralis (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
<b>Eristalinus</b> Rondani, 1845: subg. <b>Eristalodes</b> Mik, 1897				
taeniops (Wiedemann, 1818)	N	S	Si	Sa
(= pulchriceps Wiedemann, 1822)				
<b>Eristalinus</b> Rondani 1845: subg. <b>Lathyrophthalmus</b> Mik, 1897				
aeneus (Scopoli, 1763)	N	S	Si	Sa
megacephalus (Rossi, 1794)		S	Si	Sa
<b>Eristalis</b> Latreille, 1804: subg. <b>Eristalis</b> Latreille, 1804; (= Eristaloides Rondani, 1845; = Eristalomyia Rondani, 1857)				
tenax (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
(= campestris Meigen, 1822; = hortorum Meigen, 1822)				
<b>Eristalis</b> Latreille, 1804: subg. <b>Eoseristalis</b> Kanervo, 1938				
alpina (Panzer, 1798)	N	S		
arbustorum (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
cryptarum (Fabricius, 1794)	N			
horticola (De Geer, 1776)	N	S		
(= flavicineta Fabricius, 1805; = lineata Harris, 1776)				

interrupta (Poda, 1761)	N	S	Si	Sa
(= nemorum Linnaeus, 1758)				
intricaria (Linnaeus, 1758)	N	S		
(= bombylifformis Fabricius, 1794)				
jugorum Egger, 1858	N			
nigritarsis Macquart, 1834	N			
(= saltuum Rondani, 1857)				
oestracea (Linnaeus, 1758)	N			
pertinax (Scopoli, 1763)	N	S		
picea (Fallén, 1817)	N			
similis (Fallén, 1817)	N	S	Si	Sa
(= pratorum Meigen, 1822; = pascuorum Rondani, 1857)				
rupium Fabricius, 1805	N			
vitripennis Strobl, 1893	N	S		
<b><u>Lejops</u></b> Rondani, 1857				
<u>vittata</u> (Meigen, 1822)		<u>S</u>		<u>Sa</u>
<i>Raccolta a Roccelletta di Borgia (Catanzaro) e a Cagliari (Birtele, dati inediti)</i>				
<b>Anasimyia</b> Schiner, 1864				
contracta Claussen & Torp Pedersen, 1980	N	S		Sa
lineata (Fabricius, 1787)	N		Si	
transfuga (Linnaeus, 1758)	N			
<b>Helophilus</b> Meigen, 1822 (= Eurhinomyia Mik, 1897; = Eurimyia Bigot, 1883; = Tubifera Meigen, 1800)				
pendulus (Linnaeus, 1758)	N	S		
(= praecox Rossi, 1790)				
trivittatus (Fabricius, 1805)	N	S	Si	<u>Sa</u>
(= parallelus Harris, 1776; = solitarius Rondani, 1857)				
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006). Altre segnalazioni dalla Sardegna nella collezione di C. Meloni (Zeddiani, Assemini, Oristano, ecc.) (Sommaggio, dati inediti)</i>				
<b>Parhelophilus</b> Girschner, 1897				
consimilis Malm, 1863	N			
frutetorum (Fabricius, 1775) (= xanthopygus Loew, 1856)	N		Si	
versicolor (Fabricius 1794)	N	S	Si	Sa
<b>Mallota</b> Meigen, 1822: (= Zetterstedtia Rondani, 1845)				
cimbiciformis (Fallén, 1817) (= eristoloides Loew, 1856)	N	S		<u>Sa</u>
<i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>				
fuciformis (Fabricius, 1794)	N	S		
<b>Mesembrius</b> Rondani, 1857				
peregrinus (Loew, 1846)	N	<u>S</u>	Si	
<i>Segnalata di Lago Salso nella provincia di Foggia (N. Notarangelo, dati inediti)</i>				
<b>Myathropa</b> Rondani, 1845: (= Myiatropa Verrall, 1882)				
florea (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa

---

## **Milesiini**

- Blera** Billberg, 1820: (= Cynorhina Williston, 1887; = Cynorrhina Verrall, 1901)  
fallax (Linnaeus, 1758) N S
- Caliprobola** Rondani, 1845: (= Calliprobola Rondani, 1856)  
speciosa (Rossi, 1790) N S Si  
*Segnalata nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Mason et al. 2006)*
- Lejota** Rondani, 1857  
ruficornis (Zetterstedt 1843) N  
*Segnalata nella provincia di Bolzano (Romig 2008)*
- Criorrhina** Meigen, 1822 (= Criorrhina Verrall, 1882; = Penthesilea Meigen, 1800; = Brachymyia  
Williston, 1882)  
asilica (Fallén, 1816) N S  
*Segnalata a Rosello (Chieti) (Birtele, dati inediti)*  
berberina (Fabricius, 1805) N S  
(= oxyacanthae Meigen, 1822)  
floccosa (Meigen, 1822) N S  
*Raccolta a Colognole (Livorno) e a Selva Lamone (Viterno) (Birtele, dati inediti)*  
pachymera Egger, 1858 N S  
*Raccolta da Bellardi nei dintorni di Torino nell'Ottocento (Sommaggio 2007); più recentemente raccolta a Montecchio  
Precalcino (Vicenza) (Sommaggio, dati inediti) e a (Viterbo) (Birtele, dati inediti)*  
ranunculi (Panzer, 1804) N S  
(= picciolii Rondani, 1865; = ruficauda Meigen, 1822)
- Milesia** Latreille, 1804: (= Sphyxea Rondani, 1845)  
crabroniformis (Fabricius, 1775) N S Si Sa  
(= gigas Rossi, 1790)  
*Segnalata presso Rena Maiore di Aglientu (Olbia-Tempio) e a Villanova Monte Leone di Sa Serra (Sassari) (L. Lenzini  
e P. Niolu, dati inediti)*  
semiluctifera (Villers, 1789) N S Si  
(= fulminans Fabricius, 1805; = splendida Rossi, 1790)
- Palumbia** Rondani, 1865  
**E** bellieri (Bigot, 1860) Si  
(= sicula Rondani, 1865)  
*Segnalata nel Parco delle Madonie (Palermo) (Birtele, dati inediti)*
- Pocota** Le Peletier & Serville, 1828  
personata (Harris, 1780) N  
(= apicata Meigen, 1822)
- Spilomyia** Meigen, 1803  
digitata (Rondani, 1865) N S Si  
diophthalma (Linnaeus, 1758) N Si  
manicata (Rondani, 1865) N S Si  
(= boschmai Lucas, 1964)  
saltuum (Fabricius, 1794) N S Si  
triangulata (Van Steenis, 2000) Si  
*Segnalata nella Foresta di Ficuzza (Palermo) (Mason et al. 2006)*

<b>Syritta</b> Le Peletier & Serville, 1828				
flaviventris Macquart, 1842 (= spinigera Loew, 1848)	N	S	Si	Sa
pipiens (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
<b>Temnostoma</b> Le Peletier & Serville, 1828				
<u>bombylans</u> (Fabricius, 1805) <i>Segnalata a Vincheto di Celarda (Belluno) (Whitmore et al. 2009)</i>	<u>N</u>			
vespiforme (Linnaeus, 1758)	N			
<b>Tropidia</b> Meigen, 1822 (= Milesiformis Rondani, 1845)				
fasciata Meigen, 1822	N			
scita (Harris, 1780) (= falleni Rondani, 1845)	N			
<b>Xylotiini</b>				
<b>Brachypalpoidea</b> Hippar, 1978				
lentus (Meigen, 1822)	N	S	Si	
<b>Brachypalpus</b> Macquart, 1834				
chrysites Egger, 1859	N			
laphriformis Fallén, 1816 <i>È segnalata nella Riserva naturale Pania di Corfino nel Parco dell'Orecchiella (Lucca) e nella Riserva naturale orientata di Campolino sul Monte Abetone (Pistoia) (Birtele et al. 2003)</i>	N	<u>S</u>		
valgus (Panzer, 1798) (= olivaceus Meigen, 1822)	N	S		
<b>Chalcosyrphus</b> Curran, 1925: subg. <b>Xylotina</b> Hippar, 1978				
nemorum (Fabricius, 1805) <i>Segnalata presso Marina di Arbus (Carbonia-Iglesias) (Birtele 2011)</i>	N			<u>Sa</u>
<b>Chalcosyrphus</b> Curran, 1925: subg. <b>Xylotodes</b> Shannon, 1926				
piger (Fabricius, 1794) (= fulviventris Bigot, 1861; = nigerrimus Becker, 1910)	N	S		
<b>Chalcosyrphus</b> Curran, 1925: subg. <b>Xylotomina</b> Shannon, 1926				
femoratus (Linnaeus, 1758) (= curvipes Loew, 1854)	N			
valgus (Gmelin, 1790)	N			
<b>Xylota</b> Meigen, 1822: (= Heliophilus Meigen, 1803; = Zelima Meigen, 1800)				
abiens Meigen, 1822	N			
coeruleiventris Zetterstedt, 1838	N			
florum (Fabricius, 1805)	N	S		
ignava (Panzer, 1798)	N	S		
<u>jakutorum</u> Bagatshanova, 1980 <i>Segnalata come presente nel Nord Italia (Bartsch et al. 2002)</i>	<u>N</u>			
segnis (Linnaeus, 1758)	N	S	Si	Sa
sylvarum (Linnaeus, 1758) <i>Segnalata nella Foresta di Marganai (Carbonia-Iglesias) (Mason et al. 2006)</i>	N	S		<u>Sa</u>

---

tarda Meigen, 1822	N	S
triangularis Zetterstedt, 1838	N	
xanthocnema Collin, 1939	N	

## MICRODONTINAE

### *Microdontini*

<b>Microdon</b> Meigen, 1803: (= Aphritis Latreille, 1804)		
<b>analys</b> (Macquart, 1842)	N	
(= <i>eggeri</i> Mik, 1897; = <i>latifrons</i> Loew, 1856)		
<b>devius</b> (Linnaeus, 1761)	N	
(= <i>apiformis</i> De Geer, 1776; = <i>micans</i> Meigen, 1822)		
<b>miki</b> Dockzal & Schmid, 1999	N	
<b>mutabilis</b> (Linnaeus, 1758)	N	S
(= <i>apiarius</i> Fabricius, 1781)		

---

## APPENDICE B

### Proposta di una lista rossa dei Sirfidi

Le liste rosse dell'International Union for Conservation of Nature (*IUCN Red list of threatened species*, *IUCN Red list* o *Red data list*) sono utilizzate per identificare le priorità di conservazione e per concordare programmi, accordi internazionali e altre attività relative alla protezione della natura. Fondamentalmente la lista rossa si riduce ad un catalogo di specie a rischio di estinzione.

La maggior parte di questi elenchi comprende gruppi come Coleotteri, Lepidotteri e Libellule di particolare rilevanza ecologica o che sono strettamente legati a specifici habitat da proteggere. Questi elenchi permettono di focalizzare l'attenzione su problemi gestionali dell'ambiente, affinando sempre più gli strumenti di tutela e conservazione. D'altra parte, dopo il Protocollo di Kyoto dell'11 dicembre 1997, il mondo intero ha recepito il valore della conservazione della biodiversità adottando misure urgenti per evitare la scomparsa di specie nel nostro pianeta.

In linea con questi propositi intendiamo proporre una lista rossa italiana di specie di Sirfidi, che non ha la pretesa di essere condivisa da tutti gli specialisti, ma che può comunque essere un punto di partenza per una discussione. Siamo consapevoli che la lista da noi proposta si può considerare provvisoria, per la frammentarietà dello stato delle conoscenze e la soggettività nelle valutazioni. Inoltre, può succedere che una specie rara in una parte del territorio nazionale, non sia tale in altre regioni.

Nel 2006, utilizzando i criteri proposti da IUCN, gli entomologi spagnoli hanno stilato una lista rossa degli invertebrati, che include sette Ditteri, quattro dei quali Sirfidi:

*Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790) [Categoria IUCN: in pericolo];

*Mallota dusmeti* Andréu, 1926 [Categoria IUCN: vulnerabile];

*Meligramma cingulata* (Egger, 1860) [Categoria IUCN: vulnerabile];

*Spilomyia digitata* (Rondani, 1865) inclusa però in una lista a parte, completa.

La quasi totale assenza di Ditteri da tutelare negli allegati della Direttiva Habitat è una grave lacuna. L'intera ditteologia deve tamponare questa mancanza proponendo liste rosse secondo criteri legittimi. Di seguito è proposto un elenco di alcune specie di Sirfidi già segnalate da Speight (2010) in *Syrph the Net* come specie minacciate di estinzione. La lista comprende:

*Arctophila superbiens* (O.F. Müller, 1766): Speight denota una consistente rarefazione di questa specie in Olanda e Belgio; probabilmente l'Italia è al limite dell'areale di distribuzione;

*Chalcosyrphus femoratus* Linnaeus, 1758: la popolazione di questa specie è in diminuzione;

*Chalcosyrphus piger* (Fabricius, 1794): specie a rischio di estinzione almeno nell'Europa occidentale;

*Chalcosyrphus valgus* (Gmelin, 1790): come la precedente;

*Cheilosia siciliana* (Becker, 1894): sembra un endemismo siculo;

*Eumerus nebrodensis* Rondani, 1868: sembra un endemismo siculo;

*Eumerus sicilianus* Van der Goot, 1964: sembra un endemismo siculo;

*Ferdinandea ruficornis* (Fabricius, 1775): da considerare in pericolo di estinzione in Europa;

*Mallota fuciformis* (Fabricius, 1794): da considerare in pericolo;

*Merodon abruzzensis* Van der Goot, 1969: distribuzione molto limitata;

*Merodon splendens* Hurkmans, 1993: sembra un endemismo sardo;

*Merodon toscanus* Hurkmans, 1993: sembra un endemismo toscano;

*Myolepta obscura* Becher, 1882: da considerarsi come in pericolo;

*Palumbia bellieri* (Bigot, 1860): sembra un endemismo siculo;

*Paragus finitimus* Goeldlin de Tiefenau, 1971: considerata specie in pericolo di estinzione in Europa occidentale;

*Psarus abdominalis* (Fabricius, 1794): estinta probabilmente in molti paesi europei;

*Sphiximorpha garibaldii* Rondani, 1860: molto rara;

*Sphiximorpha petronillae* Rondani, 1850: molto rara e probabilmente in pericolo di estinzione;

---

*Spilomyia diophthalma* (Linnaeus, 1758): considerata come specie in pericolo in Europa;  
*Spilomyia manicata*: forse in pericolo in gran parte d'Europa.

Siamo i primi a riconoscere come questa lista proposta non sia definitiva, perché concentra l'attenzione su taxa che attualmente sono ritenuti a elevato rischio di estinzione. Altri taxa, i cui dati sono insufficienti, potrebbero rivelarsi in futuro candidati per arricchire la lista. Ad esempio, potrebbero rientrare in questo elenco *Brachypalpus chrysites* Egger, 1859, *Doros destillatorius* Mik, 1885, *Doros profugeus* (Harris, 1780), alcune specie del genere *Microdon*, *Temnostoma bombylans* (Fabricius, 1805), *Volucella inflata* (Fabricius, 1794), *Xylota xanthocnema* Collin, 1939.

Non va infine trascurata la difficoltà di estendere una lista rossa a tutto il territorio nazionale, in quanto, come già evidenziato, una specie può presentarsi con abbondanze diverse in aree geografiche differenti. Per esempio *Sphiximoprha subsessilis* Illiger, 1807 non sembra particolarmente a rischio a livello nazionale, ma in Pianura Padana, data la forte degradazione del territorio, è sicuramente da considerarsi come specie a rischio di estinzione locale.

---

## APPENDICE C

### **Musei e collezioni private italiani dove sono conservati i Sirfidi**

CENTRO NAZIONALE PER LO STUDIO E LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ  
FORESTALE DI VERONA (CNBFVR)

Strada Mantova, 29 - Mantova

Collezione Daniele Birtele

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE E DELL'UOMO (SEZIONE ENTOMOLOGIA),  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

Collezione privata di Augusto Vigna Taglianti

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA SPERIMENTALE, ALMA MATER  
STUDIORUM, UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Via Zamboni, 42

Parte della collezione Camillo Rondani

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE (DipSA), ALMA MATER STUDIORUM, UNIVERSITÀ  
DI BOLOGNA

Viale Fanin, 42 - 40127

Collezione Giovanni Burgio, parte della collezione M. Bezzi

ISTITUTO DI ENTOMOLOGIA AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

Via S. Michele degli Scalzi, 2 - 56124

Collezione Filippo Venturi

MUSEO DI STORIA NATURALE "GIACOMO DORIA"

Via Brigata Liguria, 9 - Genova

MUSEO DI STORIA NATURALE DI FERRARA

Via F. de Pisis, 24

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI MILANO

Corso Venezia, 55

Collezioni Mario Bezzi e Leopoldo Ceresa

MUSEO REGIONALE DI SCIENZE NATURALI DI TORINO

Via Giovanni Giolitti, 36

Collezioni Luigi Bellardi, Ermanno Giglio Tos, Mauro Daccordi

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VERONA

Lungadige Porta Vittoria, 9

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VENEZIA

Santa Croce, 1730

MUSEO ZOOLOGICO DELL'UNIVERSITÀ DI NAPOLI

Via Mezzocannone, 8 - Napoli

Collezioni Achille Costa e Camillo Rondani

MUSEO ZOOLOGICO "LA SPECOLA" DI FIRENZE

Via Romana, 17

Collezione Camillo Rondani



---

## BIBLIOGRAFIA

### Monografie

- Brădescu V., 1991. Les Syrphides de Roumanie (Diptera, Syrphidae), Clés de détermination et répartition. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa", 31: 7-83.
- Corazza C., 2012. I Ditteri Sirfidi nella bioindicazione della biodiversità. I Sirfidi, il database Syrph the Net e una chiave dicotomica ai generi dei Sirfidi Italiani. Quaderni della Stazione di Ecologia del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, 20: 1-165.
- Gilbert F.S., 1986. Hoverflies. Naturalists Handbooks 5, Cambridge University Press, 66 pp.
- Goeldlin de Tiefenau P., 1974. Contribution à l'étude systématique et écologique des Syrphidae (Dipt.) de la Suisse occidentale. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 47: 151-252.
- Hippa H., Ståhls G., 2005. Morphological characters of adult Syrphidae: descriptions and phylogenetic utility. Acta Zoologica fennica, 215: 1-72.
- Peck L.V., 1988. Family Syrphidae. In: Soós A., Papp L. (eds): Catalogue of Palaearctic Diptera, Akadémiai Kiado, Budapest, 8: 11-230.
- Rotheray G.E., 1999. Colour guide to hoverfly larvae. Dipterists Digests 9: 1-156.
- Rotheray G.E., Gilbert F., 2011. The Natural History of Hoverflies. The Blisset Group, London, 334 pp.
- Sack P., 1932. Syrphidae. In: Lindner E. (ed.): Die Fliegen der Palaarktischen Region, 4: 1-451.
- Séguy E., 1961. Diptères Syrphides de l'Europe occidentale. Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Série A, Zoologie, 23: 1-248.
- Speight M.C.D., 2010. Species accounts of European Syrphidae (Diptera). In: Speight M.C.D., Castella E., Sarthou J.P., Monteil C. (eds): Syrph the Net, the database of European Syrphidae. Syrph the Net publications, Dublin. pp. 1-262.
- Ståhls G., Hippa H., Rotheray G., Muona J., Gilbert F., 2003. Phylogeny of Syrphidae (Diptera) inferred from combined analysis of molecular and morphological characters. Systematic Entomology, 28: 433-450.
- Stubbs A.E., Falk S., 2002. British hoverflies. British Entomological and Natural History Society, 469 pp.
- Van Veen M.P., 2004. Hoverflies of Northwest Europe. Identification keys to the Syrphidae, KNNV Publishing, Utrecht, 254 pp.
- Verlinden L., 1994. Faune de Belgique. Syrphides (Syrphidae). Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 289 pp.
- Vockeroth, J.R. 1990. Revision of the Nearctic species of *Platycheirus* (Diptera, Syrphidae). Can. Ent. 122: 658-766.
- Vockeroth J.R., Thompson F.C., 1987. Syrphidae. In: McAlpine, J.F. (ed.) Manual of Nearctic Diptera, Agriculture Canada, Ottawa, Vol. 2: 713-743.

### Storia Naturale dei Sirfidi

- Aubert J., Goeldlin de Tiefenau P., 1981. Observation sur les migrations de Syrphes (Dipt.) dans les Alpes de Suisse occidentale. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 49: 377-388.
- Barkalov A.V., Ståhls G., 1997. Revision of the Palaearctic bare-eyed and black-legged species of the genus *Cheilosia* Meigen (Diptera, Syrphidae). Acta Zoologica Fennica, 208: 1-74.
- Belcari A., Raspi A., 1989. Un nuovo predatore di *Lobesia botrana* (Denn & Schiff.) (Lepidoptera Tortricidae): *Xanthandrus comtus* (Harr.) (Diptera Syrphidae). Bollettino di Zoologia Agraria e Bachicoltura, Ser. II, 21: 185-192.
- Burgio G. e Sommaggio D., 2007. Syrphids as landscape bioindicators in Italian agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment, 120: 416-422.
- Chambers R.J., 1991. Oviposition by aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in relation to aphid density and distribution in winter wheat. In: Polgar L., Chambers R.J., Dixon A.F.G., Hodek I. (eds): Behaviour and impact of aphidophaga. Academic Publishing, The Hague, pp. 115-121.
- Claussen C., Goeldlin de Tiefenau P., Lucas J.A.W., 1994. Zur Identität von *Pipizella heringii* (Zetterstedt) var. *hispanica* Strobl, 1909 – mit Typenrevision der paläarktischen Arten der Gattung *Heringia* Rondani, 1856, sensu stricto (Diptera: Syrphidae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 67: 309-326.
- Claussen C., Speight M.C.D., 2007. Names of uncertain application and some previously unpublished synonyms in the European *Cheilosia* fauna (Diptera, Syrphidae). Volucella, 8: 73-86.

- Daccordi M., 1979. Ditteri Sirfidi in un frutteto a lotta integrata nella provincia di Verona. Quaderni dell'Azienda agraria Sperimentale di Villafranca: 3-35.
- D'Amen M., Birtele D., Zapponi L., Hardersen S., 2013. Patterns in diurnal co-occurrence in an assemblage of hoverflies (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 110(4): 649-656.
- Dixon T.J., 1959. Studies on oviposition behaviour of Syrphidae (Diptera). *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 111: 3-79.
- Ferrari R., Burgio G., Pozzati M., Zwakhals C.J., 1998. Segnalazioni di parassitoidi di Ditteri Sirfidi (Diptera, Syrphidae) in Emilia-Romagna. *Informatore Fitopatologico*, 48 (4): 76-80.
- Frechette B., Rojo S., Alomar O., Lucas E., 2007. Intraguild predation between syrphids and mirids: who is the prey? Who is the predator? *BioControl*, 52: 175-191.
- Gilbert F., 2005. Syrphid aphidophagous predators in a food-web context. *European Journal of Entomology*, 102: 325-333.
- Hickman J.M., Wratten S.D., 1996. Use of *Phacelia tanacetifolia* strips to enhance biological control of aphids by hoverfly larvae in cereal fields. *Economic Entomology*, 89: 832-840.
- Láska P., Perez-Banon C., Mazanek L., Rojo S., Ståhls, G., Marcos-Garcia M.-A., Bicik V., Dusek J., 2006. Taxonomy of the genera *Scaeva*, *Simosyrphus* and *Ischiodon* (Diptera: Syrphidae): descriptions of immature stages and status of taxa. *European Journal of Entomology*, 103: 637-655.
- Masetti A., Luchetti A., Sommaggio D., Burgio G., Mantovani B., 2006. Phylogeny of *Chrysotoxum* species (Diptera: Syrphidae) inferred from morphological and molecular characters. *European Journal of Entomology*, 103: 459-467.
- Mengual X., Ståhls G., Rojo S., 2008. First phylogeny of predatory flower flies (Diptera, Syrphidae, Syrphinae) using mitochondrial COI and nuclear 28S rRNA genes: conflict and congruence with the current tribal classification. *Cladistics* 24: 543-562.
- Pineda A., Morales I., Marcos-García M.A., Fereres A., 2007. Oviposition avoidance of parasitized aphid colonies by the syrphid predator *Episyrphus balteatus* mediated by different cues. *Biological Control*, 42: 274-280.
- Pineda A., Marcos-Garcia A.M., 2006. First data on the population dynamics of aphidophagous syrphids in Mediterranean pepper greenhouses. *IOBC/wprs Bull.*, 29 (4): 169-174.
- Rotheray G.E., 1984. Host relations, life cycles and multiparasitism in some parasitoids of aphidophagous Syrphidae (Diptera). *Ecological Entomology*, 9: 303-310.
- Rotheray G.E., Sarthou J.-P., 2007. Description of the larva and puparium of *Paragus absidatus* Goeldlin de Tiefenau, 1971 (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 8: 103-108.
- Schmid U., 1999. Die Larve von *Cheilosia impressa* (Diptera: Syrphidae). *Volucella*, 4: 113-119.
- Scholz D. e Poehling H.-M., 2000. Oviposition site selection of *Episyrphus balteatus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 94: 149-158.
- Sommaggio D., 1999. Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 343-356.
- Sommaggio D., Burgio G., 2005. Hoverflies: indicators of sustainable farming and potential control of aphids. In: Pimentel, D. (ed.) *Encyclopedia of pest management*. Marcel Dekker, Inc., New York, NY.
- Sommaggio D., Burgio G., Guerrieri E., 2014. The impact of agricultural management on the parasitization of aphidophagous hoverflies (Diptera Syrphidae). *Journal of Natural History*, 48: 301-315.
- Speight, M.C.D., 1991. *Callicera aenea*, *C. aurata*, *C. fagesii* and *C. macquartii* redefined, with a key to and notes on the European *Callicera* species (Diptera: Syrphidae). *Dipterists Digest*, 10: 1-25.
- Ssymank A., 2002. Patterns of habitat use by Syrphidae (Diptera) in the valley of the river Strom in north-east Brandenburg. *Volucella*, 6: 81-124.
- Tenhumberg B., 1995. Estimating predatory efficiency of *Episyrphus balteatus* (Diptera; Syrphidae) in cereal fields. *Environmental Entomology*, 24 (3): 687-691.

### Faunistica e Biodiversità

- Allen A.A., 1992. Some notable Diptera from Oxleas Wood SSSI, Shooter's Hill N.W. Kent. *Entomologist's Record and Journal of Variation*, 104: 265-271
- Bankowska R., 1980. Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats of Poland. *Memorabilia Zoologica*, 33: 3-93.
- Bartsch H., Nielsen T.R., Speight M.C.D., 2002. Reappraisal of *Xylota caeruleiventris* Zetterstedt, 1838, with remarks on the distribution of this species and *X. jakutorum* Bagatshanova, 1980 in Europe. *Volucella*, 6: 69-80.
- Belcari A., Daccordi M., Kozànek M., Munari L., Raspi A., Rivosecchi L., 1995. Diptera Platypezoidea, Syrphoidea. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds): *Checklist delle specie della fauna italiana*, 70. Edizioni Calderini, Bologna, pp. 1-25.

- 
- Birtele D., 2009a. I Ditteri Sirfidi delle riserve naturali “Agoraie di sopra e Moggetto” (Liguria, Genova) e “Guadine Pradaccio” (Emilia-Romagna, Parma) (Diptera, Syrphidae). *Bollettino dell’Associazione Romana di Entomologia*, 64 (1-2): 315-336.
- Birtele D., 2011. Contributo alla conoscenza dei Syrphidae della Sardegna (Diptera). In: Nardi G., Bardiani M., Birtele D., Cerretti P., Spada L., Tisato M., Whitmore D. (eds): *Biodiversity of Marganai and Montimannu (Sardinia). Research in the framework of the ICP Forests network. Conservazione Habitat Invertebrati*, pp. 659-715.
- Birtele D., Sommaggio D., Speight M.C.D., 2003. Syrphidae. In: Cerretti P., Tagliapietra A., Tisato M., Vandin S., Mason F., Zapparoli M. (eds): *Artropodi dell’orizzonte del faggio nell’Appennino Settentrionale, Primo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati, 2*. Gianluigi Arcari Editore, Mantova, pp. 154-163.
- Birtele D., Zito P., Pisciotta S., Sajeve M., 2010. Syrphidae (Diptera) from Lampedusa Island. *Naturalista siciliano, serie IV*, 34 (3-4): 209-218.
- Burgio G., Sommaggio D., 2002. Diptera Syrphidae caught by Malaise trap in Bologna province and new record of *Neoascia interrupta* in Italy. *Bulletin of Insectology*, 55 (1-2): 43-47.
- Burgio G., Speight M.C.D., Campadelli G., Crudele G., 2000. Indagine faunistica sui Ditteri Sirfidi della riserva naturale biogenetica di Campigna. *Bollettino dell’Istituto di Entomologia “G. Grandi”*, Università di Bologna, 54: 175-182.
- Claussen C., Van de Weyer G., 2004. A new species of the genus *Cheilosia* Meigen (Diptera, Syrphidae) from the Southern Alps. *Volucella*, 7: 61-74.
- Daccordi M., Sommaggio D., 2002. Fascicolo 070. Syrphidae. In: Stoch F. & Zoia S. (eds) *Aggiornamenti alla checklist delle specie della fauna italiana VII. Contributo. Bollettino Società entomologica italiana*, 134 (1): 192-198.
- Delmastro G., Sommaggio D., 2003. Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera, Syrphidae) del Piemonte occidentale. *Bollettino Museo Regionale Scienze Naturali di Torino*, 20 (1): 231-268.
- Doczkal D., Stuke J.-H., Goeldlin de Tiefenau P., 2002. The species of the *Platycheirus scutatus* (Meigen) complex in central Europe, with description of *Platycheirus speighti* spec. nov. from the Alps (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 6: 23-40.
- IUCN, 2001. IUCN Red list categories and criteria: Versione 3.1. IUCN species survival commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 30 pp.
- Mason F., Cerretti P., Nardi G., Whitmore D., Birtele D., Hardersen S., Gatti E., 2006. Aspects of biological diversity in the CONECOFOR APLOTS. Iv. The Invertebrate Biodiv pilot project. In Ferretti M., Petriccione B., Bussotti F., Fabbio G. (eds.) *Aspects of biodiversity in selected forest ecosystems in Italy: status and changes over the period 1996-2003. Third report of the Task Force on Integrated and Combined (I&C) evaluation of the CONECOFOR programme. Annali dell’Istituto sperimentale per la Selvicoltura*, 30, Supplemento 2, pp. 51-70.
- Morris R.K.A., 1998. *Hoverflies of Surrey*. Surrey Wildlife Trust, 244 pp.
- Nielsen T.R., 2004. European species of the *Platycheirus ambiguus* group (Diptera, Syrphidae), with description of new species. *Volucella*, 7: 1-30.
- Reemer M., Hauser M., Speight M.C.D., 2005a. The genus *Myolepta* Newman in the West-Palaeartic region (Diptera, Syrphidae). *Studia dipterologica*, 11: 553-580.
- Reemer M., Kok F., de Bruyne R.H., Kalkman V.J., Turin H., 2005b. Suitability of different groups of terrestrial invertebrates for assessment of heterogeneity of terrestrial parts of lowland floodplains. *Archiv fur Hydrobiologie, Supplement*, 155/1-4: 289-303.
- Romig T., 2008. Syrphidae. In: Ziegler J. (ed.): *Diptera Stelviana. A dipterological perspective on a changing alpine landscape. Studia dipterologica*, 1 (16), pp. 308-319.
- Sommaggio D., 2005a. Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) del Monte Summano. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2 Serie. Monografie Naturalistiche: 149-157.
- Sommaggio D., 2005b. Insecta Diptera Syrphidae (Syrphinae, Syrphini) In: S. Ruffo, F. Stoch (eds) *Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2 Serie. Sezione Scienze della Vita, 16: 245-246.
- Sommaggio D., 2007. Revision of Diptera Syrphidae in Bellardi’s collection, Turin. *Bollettino Museo Regionale Scienze naturali Torino*, 24 (1): 121-158.
- Sommaggio D., Corrazza C., 2006. Contributo alla conoscenza dei Sirfidi (Diptera Syrphidae) della città di Ferrara. *Quaderni della Stazione ecologica del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 16: 5-20.
- Speight M.C.D., 1986. Criteria for the selection of insects to be used as bioindicators in nature conservation research. In: Velthuis H.H.W. (ed.) *Proc. 3rd European Congress of Entomology*, Amsterdam: 485-488.
- Speight M.C.D., 2004 – Fauna Europaea: Syrphidae. In: Pape T. (ed.) *Fauna Europaea: Diptera Brachycera. Fauna Europaea version 1.1*, available at <http://www.faunaeur.org> [accessed September 2010 as version 2.2 of 3 June 2010].
-

- 
- Speight M.C.D., Castella E., 2005. Assessment of subalpine grassland and heath sites in Haute-Savoie using Syrphidae (Diptera). In: Speight M.C.D., Castella E., Sarthou J.-P. e Monteil C. (eds.) Syrph the Net, the database of European Syrphidae, vol. 46, 37 pp., Syrph the Net publications, Dublin.
- Speight M.C.D., Good J.A., Castella E., 2002. Predicting the changes in farm syrphid faunas that could be caused by changes in farm management regimes (Diptera: Syrphidae). *Volucella*, 6: 125-137.
- Van Steenis J., Lucas J.A.W., 2011. Revision of the west Palearctic species of *Pipizella* Rondani, 1856 (Diptera, Syrphidae). *Dipterists Digest*, 18: 127-180.
- Verlinden L., 1999. A new *Pipizella* (Diptera, Syrphidae) from the France and Italian Alps, with the key to the *Pipizella* species of Central and western Europe. *Volucella*, 4: 11-27.
- Whitmore D., Birtele D., Mason F., 2008. Brachyceran flies trapped in the understory and canopy of a riparian ecosystem in Italy (Diptera: Stratiomyidae, Syrphidae, Sarcophagidae). In Handersen S., Mason F., Viola F., Campedel D., Lasen C., Cassol M. (eds.): Research on the natural heritage of the reserves Vinchetto di Celarda and Val Tovanello (Belluno province, Italy). Conservation of two protected areas in the context of a LIFE Project. Quaderni Conservazione Habitat, 5. Arti Grafiche Fiorini, Verona, pp. 239-251.

#### **Manuali di entomologia, fitoiatria e biotecnologie**

- Barbolini R., 2007. *Bacillus thuringiensis*. Caratteristiche, modalità di impiego e strategie di lotta integrata per la protezione delle colture. ISAGRO Italia, 69 pp.
- Masutti L., Zangheri S., 2001. Entomologia generale e applicata. CEDAM, 978 pp.
- Muccinelli M., 2008. Prontuario degli agrofarmaci. XII edizione. Edagricole, 1015 pp.
- Rechcigl J.E., Rechcigl N.A., 2000. Biological and biotechnological control of pests. Lewis Publishers, 371 pp.
- Samways M.J., 1994. Insect conservation biology. Chapman and Hall, 358 pp.

#### **Agroecologia e agricoltura sostenibile**

- Altieri M., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 74: 19-31.
- Altieri M.A., Nicholls C.I., Ponti L., 2003. Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi. *Accademia Nazionale Italiana di Entomologia*: 223 pp.
- Andow D.A., 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. *Annual Review of Entomology*, 36: 561-586.
- Bongarzone M., 1996. Lotta integrata contro *Aphis gossypii* Glover (Homoptera Aphididae) su cocomero in coltura semiforzata. Tesi di laurea, Facoltà di Agraria. Anno Accademico 1995-96; 54 pp.
- Burgio G., 2007. The role of ecological compensation areas in conservation biological control. PhD Thesis, Wageningen University, 154 pp.
- Burgio G., Ferrari R., 1992. I Sirfidi. In: Nicoli G., Radeghieri P. (eds.) Gli ausiliari nell'agricoltura sostenibile. *Calderini Edagricole*: 43-54.
- Chambers R.J., Sunderland K.D., Stacey D.L., Wyatt I.J., 1986. Control of cereal aphids in winter wheat by natural enemies: aphid-specific predators, parasitoids and pathogenic fungi. *Annals of Applied Biology*, 108: 219-231.
- Landis D., Wratten S.D., Gurr G., 2000. Habitat manipulation to conserve natural enemies in arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45: 173-199.
- Maini S., Burgio G., 2005. Aree di compensazione ecologica per il potenziamento del controllo naturale dei fitofagi. *Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Rendiconti, Anno LIII*: 243-268.
- Rossing W.A.H., Poehling H.M., Burgio G., 2003. Landscape management for functional biodiversity. *Proceedings of the 1th meeting of the study group, Bologna, Italy, 11-14 May 2003. IOBC/wprs Bulletin*, 26 (4): 220 pp.
- Sommaggio D., 2010. Il ruolo dei Sirfidi nell'agricoltura sostenibile: analisi del potenziale delle specie afidifaghe nella lotta biologica conservativa. Tesi di dottorato in Entomologia Agraria, XXII Ciclo, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna.
- Tscharntke T., Brandl R., 2004. Plant-insect interactions in fragmented landscapes. *Annual Review of Entomology*, 49: 405-430.
- Wratten S.D., Lavandero B., Scarratt S., Vattala D., 2003. Conservation biological control of insect pests at the landscape scale. *IOBC/wprs Bulletin*, 26 (4): 215-220.

#### **Campionamento, statistica e misura della biodiversità**

- Binns M.R., Nyrop J.P., 1992. Sampling insect populations for the purpose of IPM decision making. *Annual Review of Entomology*, 37: 427-453.
- Birtele D. e Handersen S., 2012. Analysis of vertical stratification of Syrphidae (Diptera) in an oak-hornbeam forest in northern Italy. *Ecological Research*, 27: 755-783.

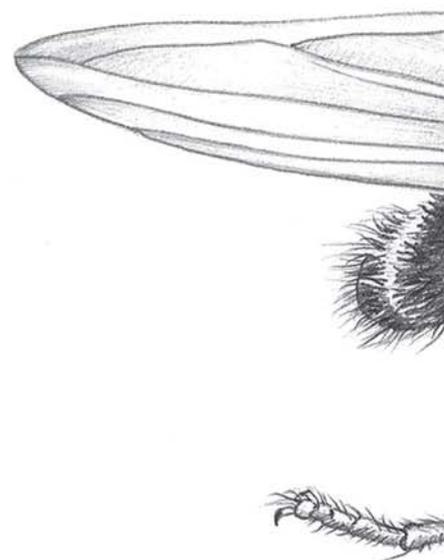
- Burgio G., Baldacchino F., Magarelli A., Masetti A., Santorsola S., Arpaia S., 2013. Il campionamento dell'artropodofauna per il monitoraggio ambientale. ENEA: 137 pp. ISBN 978-88-8286-277-0.
- Landres P.B., Verner J., Thomas J.W., 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. *Conservation Biology*, 2:316-328.
- Liebold A., Rossi R.E., Kemp W.P., 1993. Geostatistics and geographic information systems in applied insect ecology. *Annual Review of Entomology*, 38: 303-327.
- Magurran A.E., 1988. Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall, London, UK: 179 pp.
- Manly B.F.J., 1994. Multivariate statistical methods. Second edition. Chapman & Hall, London, UK: 215 pp.
- Pielou E.C., 1984. The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. John Wiley and Sons: 259 pp.
- Whittaker R.H., 1977. Evolution of species diversity in land communities. *Evolutionary Biology*, 10: 1-67.
- Zar J.H., 1984. Biostatistical analysis. Second edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey: 718 pp.

### **Ambienti forestali**

- Basset Y., Novotny V., Miller S.E., Kitching R.L. (eds) 2003. Arthropods of tropical forests: spatiotemporal dynamics and resource use in the canopy. Cambridge University Press, Cambridge, UK: 490 pp.
- Campanaro A., Hardersen S., Mason F., 2007. Piano di gestione della Riserva naturale statale e Sito Natura 2000 "Bosco della Fontana". Quaderni Conservazione Habitat, 4. Cierre edizioni, Verona: 221 pp.
- Cavalli R., Mason F., 2003. Techniques for re-establishment of dead wood for saproxylic fauna conservation. LIFE nature project NAT/IT/99/6245 Bosco della Fontana (Mantova, Italy). Gianluigi Arcari Editore, Mantova.
- Cindolo C., Petriccione B., 2007. Progetto BioSoil-biodiversity. Valutazione della biodiversità forestale sulla Rete sistematica di Livello I. Manuale nazionale – Italia. Corpo Forestale dello Stato, Roma, 2007: 53 pp.
- Dajoz R., 1998. Les insectes et la forêt: Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. Paris (France), Technique & Documentation: 594 pp.
- Davies Z.G., Tyler C., Stewart G.B., Pullin A.S., 2008. Are current management recommendations for saproxylic invertebrates effective? A systematic review. *Biodiversity Conservation*, 17: 209-234.
- Ellwood M.D.F., Foster W.A., 2004. Doubling the estimate of invertebrate biomass in a rainforest canopy. *Nature*, 429 (3): 549-551.
- Faulds W., Crabtree R., 2005. A system for using a Malaise trap in the forest canopy. *New Zealand Entomologist*, 18: 97-99.
- Floren A., Schmid J., 2008. Canopy Arthropod research in Europe. Bioform Verlag, Nuremberg: 576 pp.
- Fridman J., Walheim M., 2000. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. *Forest Ecology Management*, 131: 23-36.
- Horsfield D., MacGowan I., Rotheray G., 2005. Breeding site and host plant relationships of saproxylic Calyptrate Diptera in Britain. *Studia dipterologica* 12: 209-221.
- Hövmeyer K., Schauerermann J., 2003. Succession of Diptera on dead beech wood: a 10-year study. *Pedobiologia* 47: 61-75.
- Kirby K.J., Drake C.M. (eds) 1993. Dead wood matters: the ecology and conservation of saproxylic invertebrates in Britain. *English Nature Science* 7, Peterborough, English Nature: 105 pp.
- Preisser E., Smith D.C., Lowman M., 1998. Canopy and ground level insect distribution in a temperate forest. *Selbyana*, 19 (2): 141-146.
- Reemer M., 2005. Saproxylic hoverflies benefit by modern forest management (Diptera: Syrphidae). *Journal of Insect Conservation*, 9: 49-59.
- Ricarte A., Jover T., Marcos-García M.A., Micó E., Brustelb H., 2009. Saproxylic beetles (Coleoptera) and hoverflies (Diptera: Syrphidae) from a Mediterranean forest: towards a better understanding of their biology for species conservation. *Journal of Natural History*, 43 (9-10): 583-607.
- Schiegg K., 2001. Saproxylic insect diversity of beech: limbs are richer than trunks. *Forest Ecology and Management*, 149: 295-304.
- Su J.C., Woods S. A., 2001. Importance of sampling along a vertical gradient to compare the insect fauna in managed forests. *Environmental Entomology*, 30 (2): 400-408.
- Speight M.C.D., 1989. Les invertébrés saproxyliques et leur protection. Collection Sauvegarde de la nature, Council of Europe, Strasbourg, 42: 77 pp.
- Ssymank A., Doczkal D., 1998.- Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). In: Binot M., Bless R., Boye P., Grutke H., Pretschner P. (eds) Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 65-72.
- Townes H., 1972. A light weight Malaise trap. *Entomological News*, 83: 239-247.

Un elenco dettagliato dei lavori sui Sirfidi può essere trovato in Speight M.C.D., 2010 – Species accounts of European Syrphidae (Diptera). In: Speight M.C.D., Castella E., Sarthou J.P., Monteil C. (eds), Syrph the Net, the database of European Syrphidae. Syrph the Net publications, Dublin: 1-262 pp.





ISBN 978-88-448-0743-6



9 788844 807436

MANUALI E LINEE GUIDA  
128 / 2015