



**APAT**

Agenzia per la protezione  
dell'ambiente e per i servizi tecnici



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Dipartimento Difesa della Natura

Servizio Uso sostenibile delle Risorse naturali

Settore per gli OGM

Facoltà di Agraria

Dipartimento di Scienze e Tecnologie  
Agroambientali

## **Seminario** **"Proposta di un sistema informatizzato basato sui Ditteri** **Sirfidi per la valutazione e il monitoraggio della qualità** **ambientale"**

**26 Febbraio 2008**

**Ore 09:00**

**APAT - Via Curtatone 3, Roma**  
**Sala Fazzani**

**I Sirfidi, importanti limitatori di insetti dannosi e utili impollinatori, mostrano una grande versatilità ecologica e possono essere utilizzati anche come bioindicatori in molteplici situazioni: valutazione della qualità degli ambienti coltivati e naturali, analisi degli interventi agroambientali, quantificazione dell'impatto delle tecniche di produzione, ecc.. Il seminario ha lo scopo di presentare lo stato dell'arte delle conoscenze sui Ditteri Sirfidi, fornendo altresì, una guida pratica sul loro utilizzo come bioindicatori. In particolare verrà presentata una banca dati informatizzata specifica per i Sirfidi quale strumento di supporto, semplice e standardizzato, integrativo di altre analisi ambientali.**

**Descrizione: la partecipazione al seminario è gratuita. E' possibile effettuare l'iscrizione compilando l'apposito modulo on line, disponibile sul sito APAT.**

**Per informazioni rivolgersi alla segreteria tecnica:**

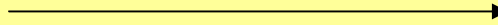
**giovanni.staiano@apat.it**  
**matteo.lener@apat.it**

**pasquale.ceravolo@apat.it**  
**valentina.rastelli@apat.it**

# Scopi del seminario

- Stato dell'arte sulla conoscenza dei Ditteri Sirfidi
- Utilizzo pratico dei Sirfidi come bioindicatori su scala di paesaggio
- Presentazione di una tecnica standardizzata per valutazioni ambientali

# Filosofia seminario



# A chi è rivolto questo seminario?

- Operatori ecologici
  - Agenzie ambientali
  - *Environmental manager*
  - Tecnici fitoiatri
  - Entomologi agrari e forestali
  - Assessorati Agricoltura e Ambiente
  - Liberi professionisti impegnati nella tutela ambientale
  - Associazioni ambientali
  - Enti Parchi
- 
- Studenti, dottorandi di scienze ambientali, naturali, biologiche, agrarie, forestali

Sul sito <http://www.entom.agrsci.unibo.it/>

sono presenti diversi speciali di entomologia agraria, fra cui uno sui Sirfidi:

<http://www.entom.agrsci.unibo.it/Sirfidi/Generalità.htm>

# Sito di Pietro Niolu con molte foto di Sirfidi:

- <http://www.flickr.com/photos/14260865@N07/sets/72157602191612289/>



# La famiglia dei Sirfidi: biologia ed ecologia



# Famiglia Syrphidae (Diptera)

520 specie in Italia

(Daccordi & Sommaggio, 2002; Sommaggio, comunicazione personale)

1800 nella fauna Palearctica

(Thompson e Gilbert, 1998)

circa 6000 entità a livello mondiale (Thompson e Gilbert, 1998)



*famiglia*

# Syrphidae

*sottofamiglie*

*tribù*

• Syrphinae →

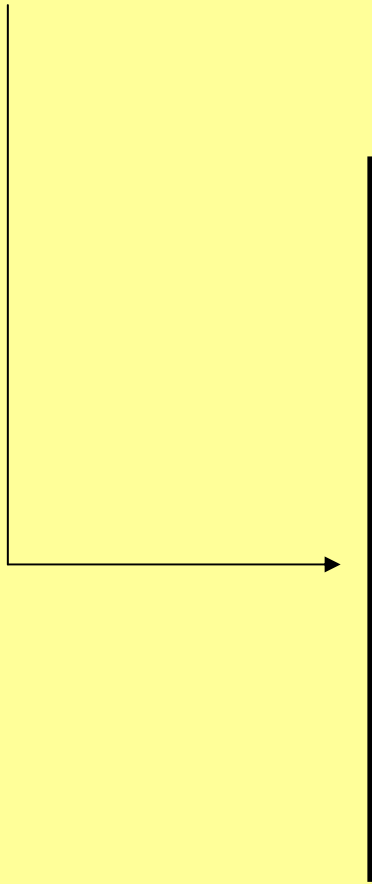
Syrphini, Bacchini,  
(Chrysotoxini),  
Melanostomatini, Paragini

• Milesiinae →

Pipizini, Cheilosini,  
Callicerini, Volucellini,  
Chrysogasterini,  
Eumerini, Psarini,  
Ceriodini, Eristalini,  
Milesiini, Xylotini

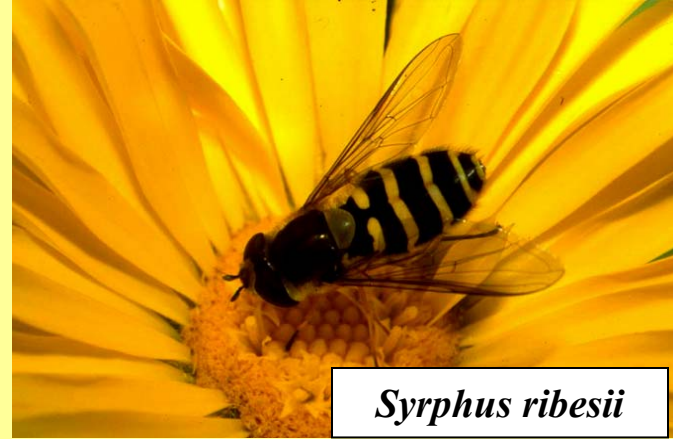
• Microdontinae →

gen. *Microdon*





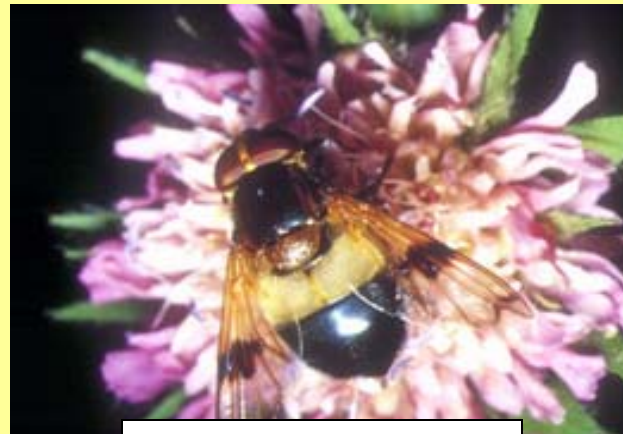
*Episyrhus balteatus*



*Syrphus ribesii*



*Eristalis tenax*



*Volucella pellucens*



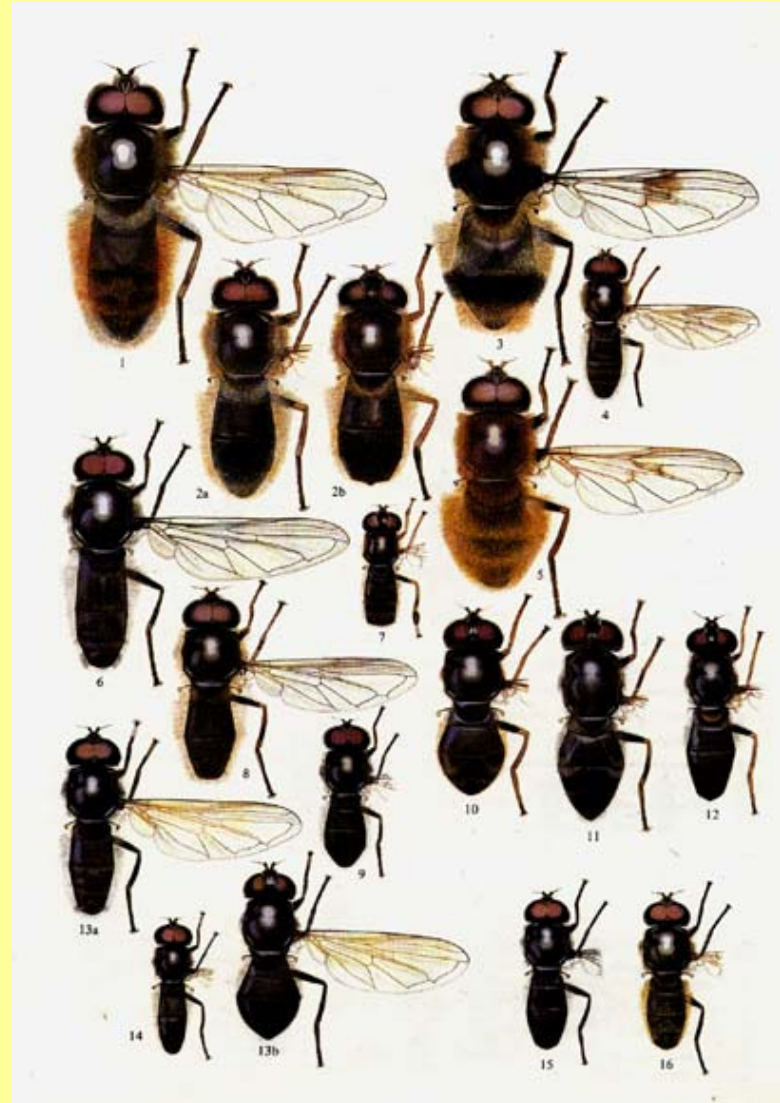
*Criorhina berberina*

Morfologia dei Sirfidi: diversi modelli di imitazione di  
Imenotteri Apoidei

(I Sirfidi esibiscono una delle forme più imponenti di  
mimetismo batesiano)

Abbiamo però anche specie che assomigliano a comuni "mosche"

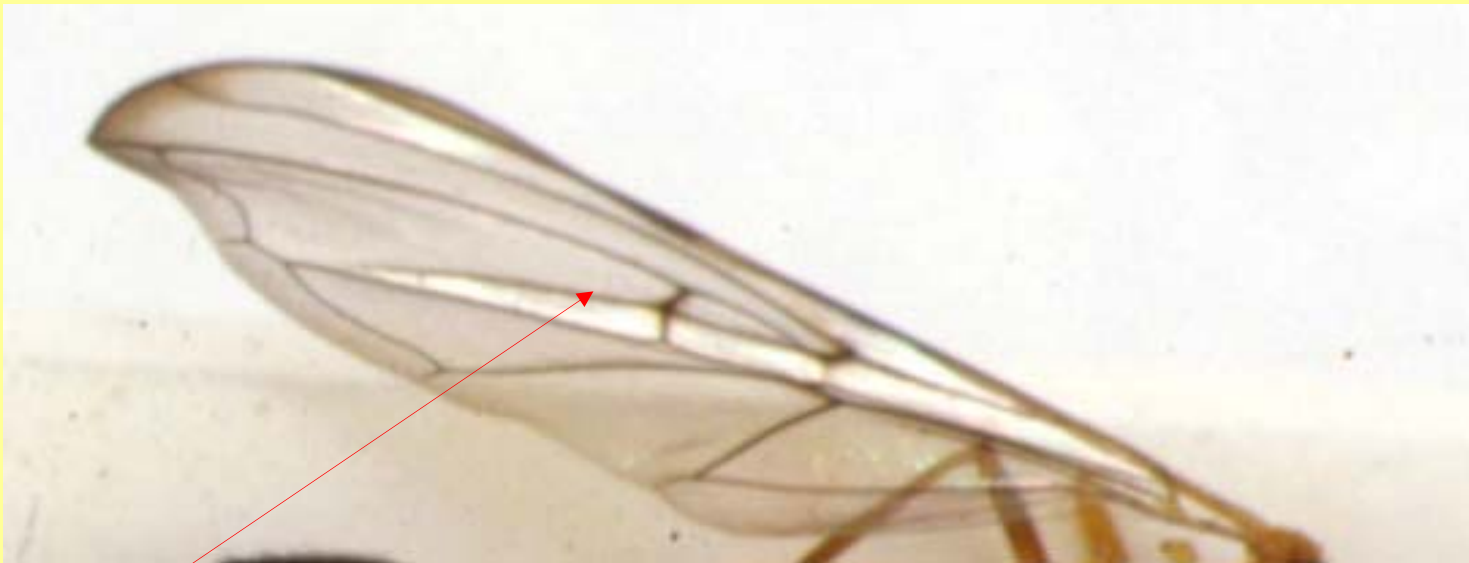
Gen. *Cheilosia* (gruppo di difficile sistematica)



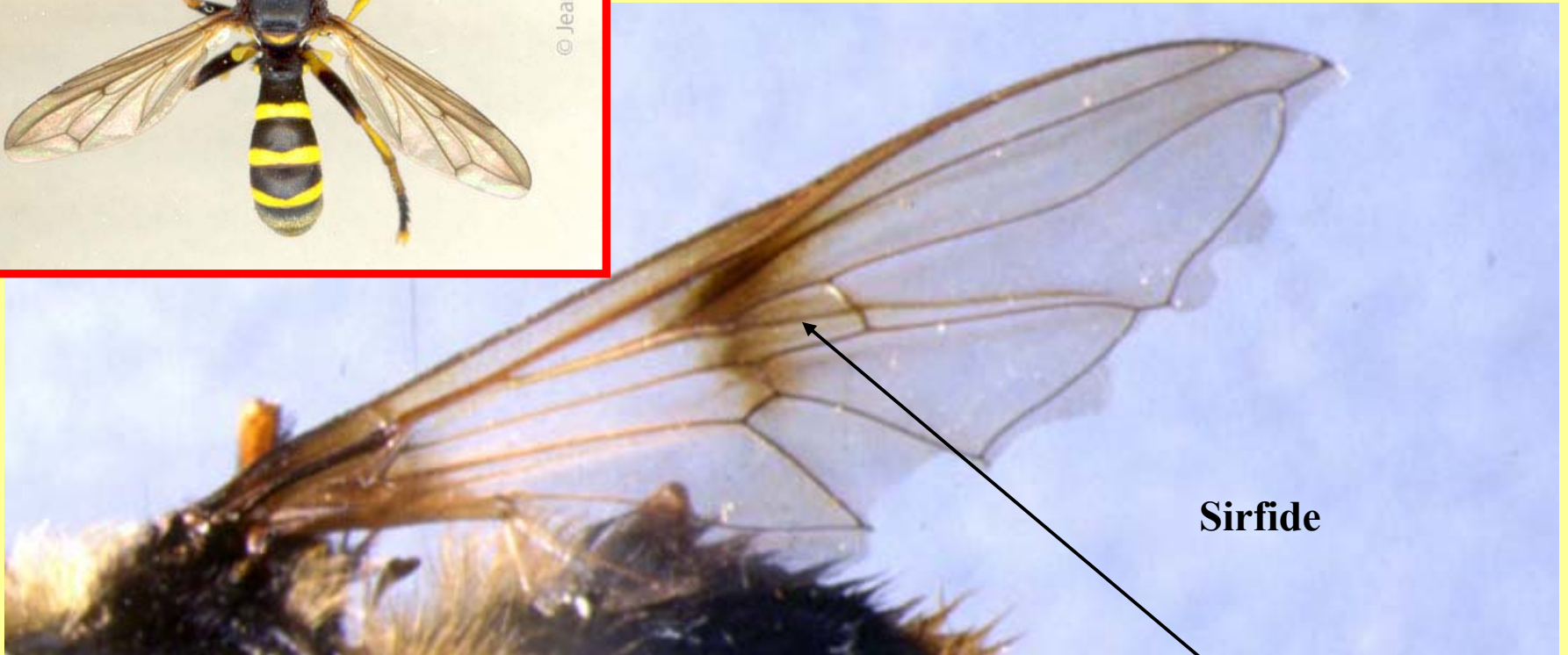


Volo librato (non tutte le specie)

Presenza di una falsa vena (vena spuria),  
tranne pochissimi casi



La falsa vena è presente fra i Ditteri solo nei Sirfidi (e pochissime specie di Conopidae)

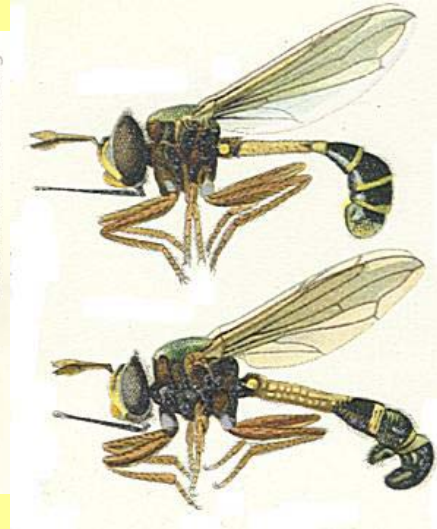


**Falsa vena = vena spuria**

# Con quali altri Ditteri possiamo confondere i Sirfidi?



© Jeannette Hoornenborg



**Conopidi**



**Asilidi**

# Lepidoptera Sesiidae





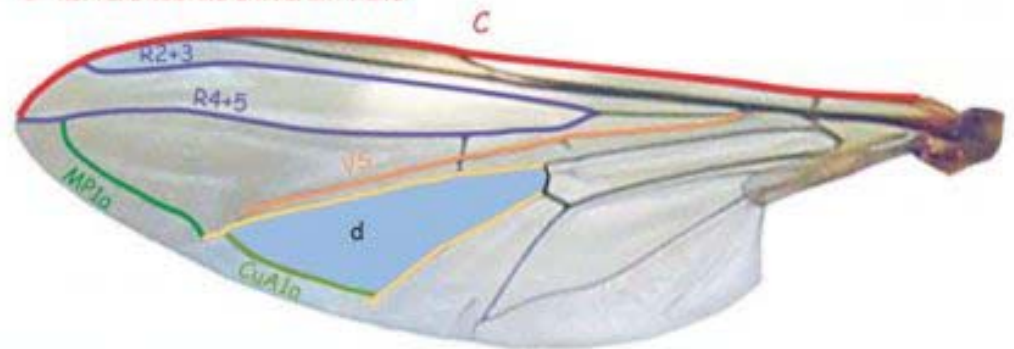
# Esame della nervatura alare

## Syrphidae



VS : Vena Spuria, fosse nervure, correspondant à un pli sclérotisé relié à aucune autre nervure

C : nervure costale entourant l'aile



Les deux transverses (MP1a et CuA1a) forment une "marge" parallèle au bord postérieur de l'aile.

R4+5 peut présenter un parcours plus ou moins sinueux

**d** cellule discale

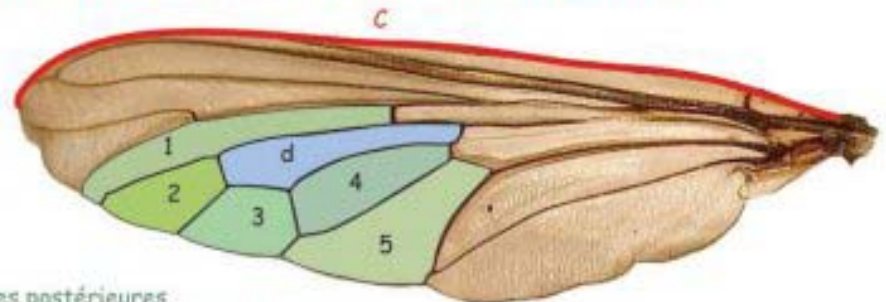
# Esame della nervatura alare



## Asilidae



C : la nervure costale entoure l'aile, mais peut être très discrète au delà de l'apex



1 2 3 4 5 cinq cellules postérieures  
(ici la 4<sup>e</sup> cellule n'atteint pas la marge de l'aile)

d cellule discale

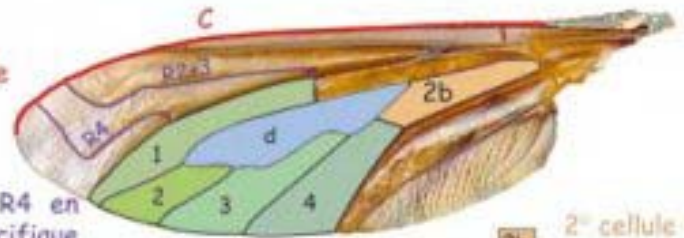
# Esame della nervatura alare



## Bombyliidae



C : la nervure costale entoure l'aile, mais peut être très discrète au delà de l'apex



Le coude formé par R2+3 et R4 en remontant vers la costale est spécifique de la famille

1234 4 cellules postérieures (perte d'une branche du secteur médian)

2b 2<sup>e</sup> cellule basale pointue ou ouverte

d Cellule discale

# Esame della nervatura alare

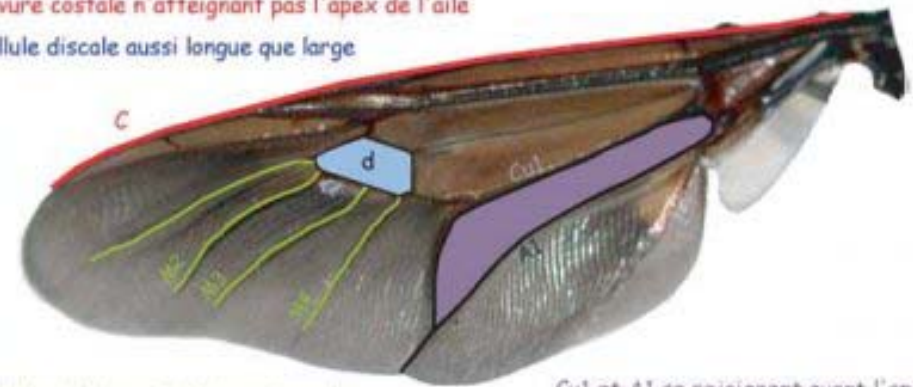


## Stratiomyidae



C : nervure costale n'atteignant pas l'apex de l'aile

d : Cellule discale aussi longue que large



M1 à M4 : médianes n'atteignant pas la marge de l'aile

Cul et A1 se rejoignent avant l'apex de l'aile et forment une cellule

# Esame della nervatura alare

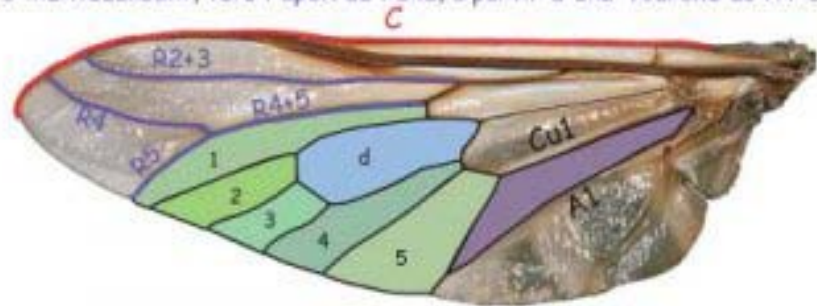


## Tabanidae



**C** : la nervure costale entoure l'aile, ou presque

R4 et R5 s'individualisent, vers l'apex de l'aile, à partir d'une fourche de R4+5



12345 cinq cellules postérieures

d cellule discale

Cul et A1 se rejoignent avant l'apex de l'aile et forment une cellule

# Esame della nervatura alare



**Therevidae**

**C : la nervure costale entoure l'aile**

**1 2 3 4 5** cinq cellules postérieures (la 4<sup>e</sup> étant fermée)

**d** cellule discale

**2b** 2<sup>e</sup> cellule basale allongée et pointue

Cuf et A1 se rejoignent avant l'apex de l'aile et forment une cellule fermée.

- Guida pratica al riconoscimento dei principali gruppi di Sirfidi

# Per l'ecologia e la biologia:

SPECIES ACCOUNTS OF EUROPEAN SYRPHIDAE (DIPTERA)

**Special commemorative issue:**

**First International Workshop on the Syrphidae, Stuttgart 2001**

M.C.D.Speight

SYRPH THE NET: THE DATABASE OF EUROPEAN SYRPHIDAE

(DIPTERA)

Volume 26

Series Editors:

Martin C.D.Speight, Emmanuel Castella, Petr Obrdlik & Stuart Ball



# Gruppi assomiglianti ad Api



*Eristalis tenax*



*Myathropa florea*



*Merodon* spp.

## *Helophilus pendulus* (L.), 1758

# *Helophilus pendulus*

**Preferred environment:** freshwater/wetland; an anthropophilic species which has become ubiquitous in some regions of Europe because of its ability to use a wide range of standing water and sub-aqueous habitats for larval development.

**Adult habitat and habits:** flies low over and among water-side vegetation; also found away from water along woodland tracks, in suburban gardens, along field hedges, in pasturage etc.

**Flowers visited:** Compositae; Rosaceae, including flowering understorey trees; Umbelliferae and a wide range of other white and yellow flowers (see de Buck, 1990), including *Berberis*, *Menyanthes*, *Polygonum* and *Salix*; also at pink flowers such as *Cirsium* and *Succisa*.

**Flight period:** April/October (March in southern Europe and stragglers on into November).

**Larva:** described and figured by Hartley (1961) and illustrated in colour (apparently from a preserved specimen) by Rotheray (1994). Larvae occur in standing water of ponds (including garden ponds), canals, wet ditches, open tree hollows and garden water butts and in sub-aqueous decaying vegetable matter such as cow-dung, wet compost heaps and slurry pits.

**Range:** from Iceland and Fennoscandia south to Iberia; from Ireland eastwards through central and southern Eurasia to the Pacific coast; more localised in southern Europe and also in those parts of western and central Europe where cows are kept penned, rather than being permitted to roam in fields.

**Determination:** van der Goot (1981); Speight (1988a), Nielsen (1997). The adult insect is illustrated in colour by Kormann (1988), Stubbs and Falk (1983) and Torp (1994).



# *Cheilosia illustrata*



# Gruppi assomiglianti a Bombi

**Apinae**

**Bombini**





*Volucella pellucens*



*Volucella zonaria*



*Volucella bombylans*



*Volucella inflata*



*Criorhina berberina*

# Gruppo "Vespe"





*Baccha*



**Addome peziolato!!!**

*Syrphus ribesii*



*Xylota sylvarum*





Addome  
peziolato!!!

*Doros prefuges*, specie molto rara, esemplare raccolto  
nella Foresta Lama con Malaise

# *Ceriana conopsoides*





*Ceriana*

# *Sericomyia*



## *Milesia crabroniformis* (Fabricius), 1775

**Preferred environment:** evergreen oak (*Q. ilex/Q. suber*) and deciduous forest (mesophilous *Fagus*, acidophilous *Quercus*, thermophilous *Quercus*) with over-mature trees.

**Adult habitat and habits:** within forest, the adults tend to fly high among trees, descending only to feed, drink or oviposit.

**Flowers visited** are usually tall herbs, for example, *Sambucus ebulus* is particularly frequented. The adult fly is as often met with in the vicinity of streams as elsewhere. It settles in patches of sun at the stream edge to drink, toward the middle of the day and in early afternoon. It is not restricted to forests with permanent streams, but can occur where standing or running water are almost entirely absent (except after rain) during the adult flight period. Visually a very convincing mimic of the hornet, *Vespa crabro*, *M. crabroniformis* also flies in a manner very reminiscent of this large wasp, and the buzzing sound it emits in flight is very close to that made by the hornet. Both of these insects are on the wing at the same time of the year, and in the same forest biotopes. *M. crabroniformis* also exhibits a distinct tendency to follow streams away from the forest biotope, so that the fly can be found feeding at streamside flowers in open country, some kilometers from the nearest potential larval habitat.

**Flowers visited:** white umbellifers; *Cirsium* spp., *Hedera*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Sambucus ebulus*, *Scabiosa*. Flight period: July/October, peak at end August/beginning September.

**Larva:** Matile & Leclercq (1992) describe what they believe to be the puparium of this species, collected from debris in an old *Fagus*. However, Maibach (pers.comm.) has pointed out that the puparium they figure appears to be that of a species of Eristalini. Indeed, it resembles the puparium of *Mallota cimbiciformis*. Certainly, its characteristics do not conform with those of the larva of another *Milesia* species, *M. virginensis*, as figured in colour by Rotheray (1994). The female of *M. crabroniformis* has been seen ovipositing in the bark at the base of an old, living *Quercus* that was largely hollow and filled with a metre of tree humus.

**Range:** from northern France (Brittany) south to central Spain and round the Mediterranean, including islands, to the former Yugoslavia, Greece and Turkey; also in N Africa. There are old records from central Europe (Switzerland). This species is not known from Russia. It is now very localised and apparently retreating at the northern edge of its range.

**Determination:** the male terminalia are figured by Hippe (1978). *M. crabroniformis* can be distinguished from the other European *Milesia*, *M. semiluctifera* (Villiers), using Seguy (1961), or Hippe (1990). The adult insect is figured in black and white by Matile & Leclercq (1992).

# *Milesia crabroniformis*



# *Sphiximorpha subsessilis*



# *Spilomyia* sp.







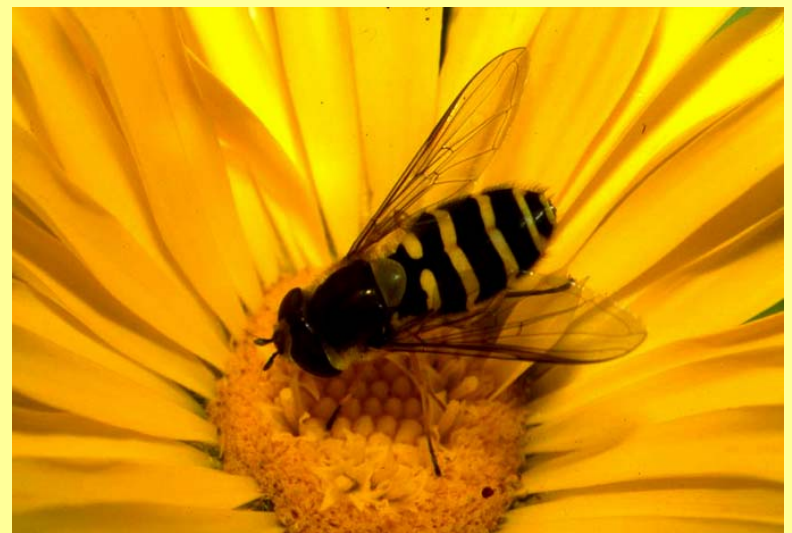
*Chrysotoxum*

# *Chrysotoxum bicinctum*



# Biologia adulti

- Adulti: glicifagi-pollinifagi (app. boccale lambente succhiatore, tipo "mosca")
  - Nettare: alimento energetico
  - Polline: maturazione uova
- Buoni volatori, molto mobili (a seconda della specie), abbiamo specie migratorie





- Biologia delle larve

# Larve: elevatissima eterogeneità regimi alimentari

**PREDATORI**



**FITOFAGI**



**4**  
**MACROCATEGORIE**

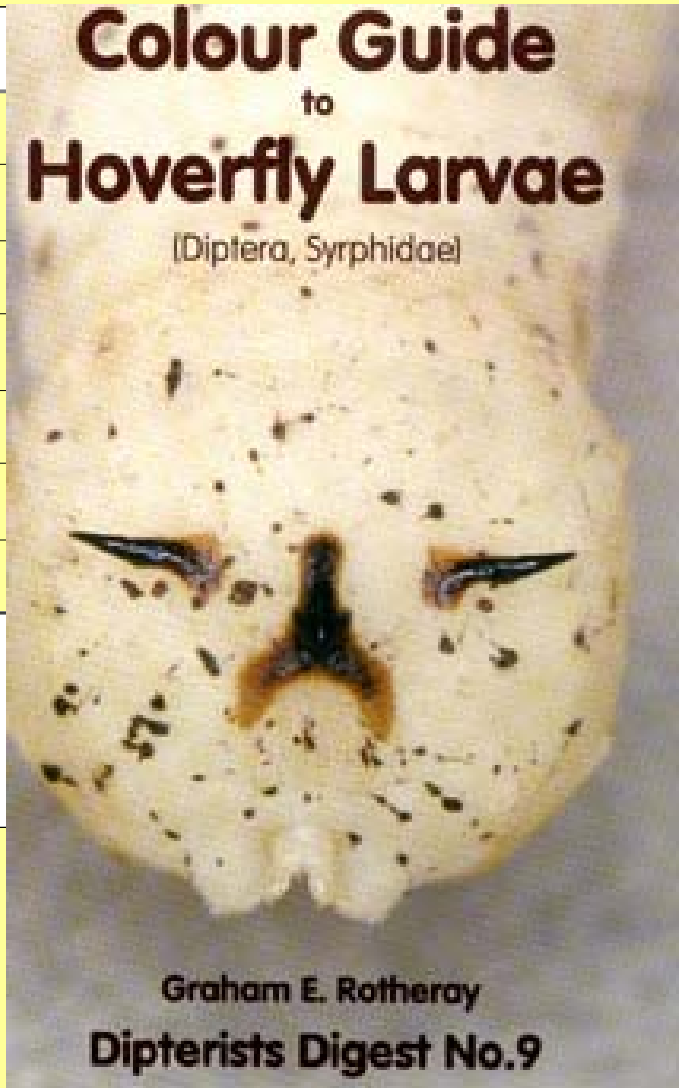
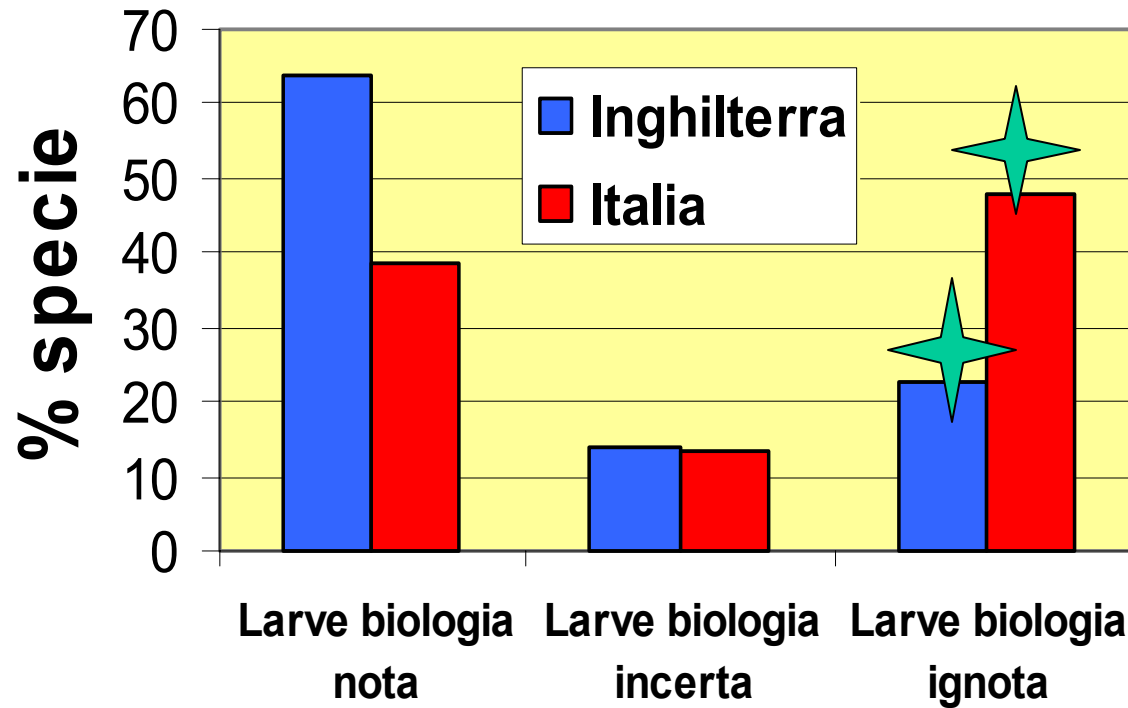
**SAPROFAGI  
TERRESTRI**



**SAPROFAGI  
ACQUATICI**



# Stato della conoscenza degli stadi larvali in specie di Sirfidi



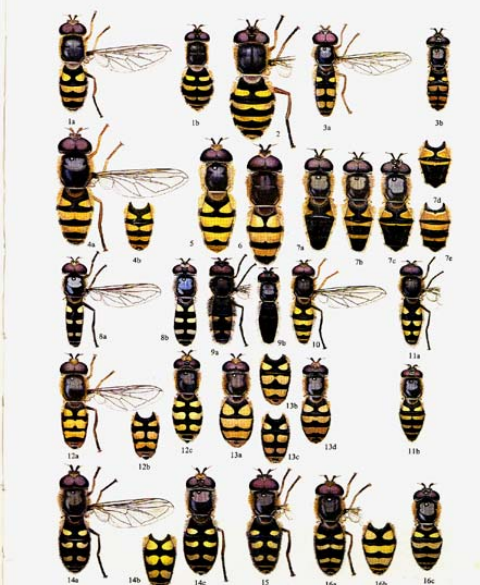
# PREDATORI

(S.fam. MILESIINAE)



Tribù PIPIZINI

S.fam. SYRPHINAE



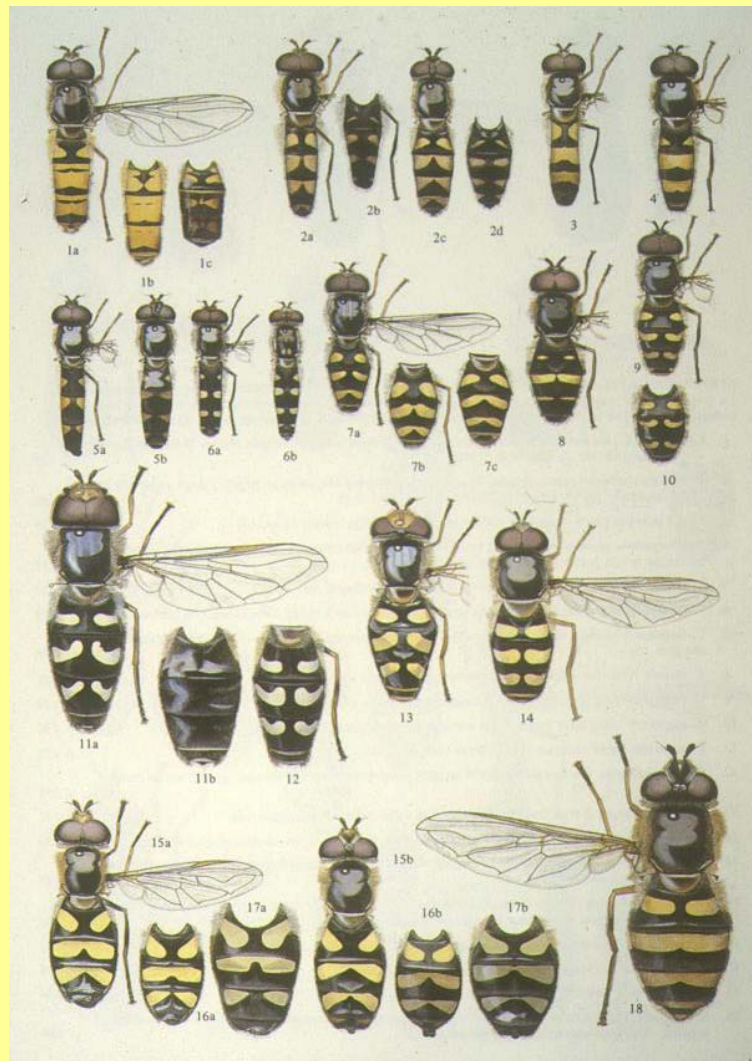
*Volucella inanis* (S.fam. MILESIINAE)  
ectoparassita di larve di vespa

Gen. *Microdon* (S.fam. Microdontinae)



3c: *Microdon* eggeri





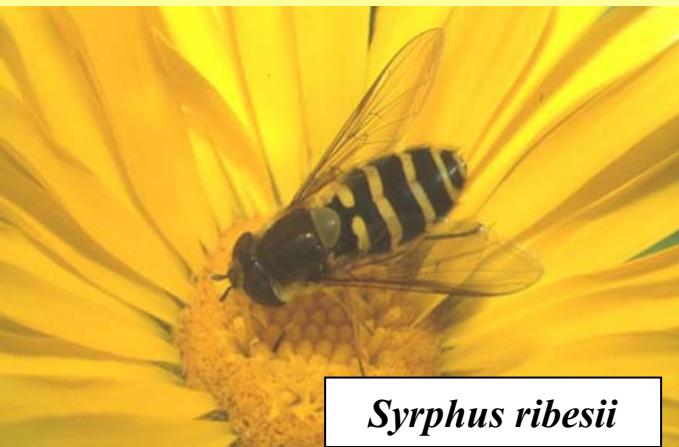
Da Stubbs e Falk, 1983



*Episyrhus balteatus*



*Eupeodes corollae*



*Syrphus ribesii*



*Sphaerophoria scripta*



*Eriozona syrphoides*

# I Sirfidi in campo agrario: come favorire le popolazioni di specie predatrici?



- Molte specie importantissime come limitatori “naturali” (soprattutto di afidi) in lotta biologica conservativa
- Ruolo dei Sirfidi come predatori è in genere sottostimato (larve predatrici ad attività notturna, difficoltà classificazione larve, difficoltà nel correlare l’attività degli adulti con l’entità delle popolazioni larvali)
- Problema selettività insetticidi
- Tentato il lancio di Sirfidi in coltura protetta [problema: lancio individui (larve delicate), mobilità degli adulti (femmine)]
- Una biofabbrica alleva e vende *Episyrphus balteatus*

Strisce di nettariifere (*Facelia* e relativi miscugli con fioriture scalari): molto utilizzate e studiate per potenziare le popolazioni di Ditteri Sirfidi e impollinatori



Sui Sirfidi i risultati sono stati in generale sempre positivi ma non facili da interpretare e in certi casi contraddittori:

1. le popolazioni di adulti ai bordi dei campi aumentano ma...
2. ... adulti sono molto mobili
3. è stato visto che fasce di *Facelia* aumentano le popolazioni di *Melanostoma* fino a distanze di 50 m



Adulto di Sirfide

4. femmine con polline di *Facelia* sono state trovate entro 25-30 m
5. necessario approfondire il legame fra aumento di adulti ai margini e aumento delle popolazioni di larve nella coltura, fattore studiato solo da pochi ricercatori



Larva predatrice di Sirfide

6. I risultati sono influenzati dall'areale geografico e difficilmente estrapolabili ad altri contesti (risultati non positivi in certi paesi)



Fiore di *Facelia*

# Esempi di nettariere in azienda



**Fascie di nettariere seminata in un'azienda biologica nella provincia di Bologna**



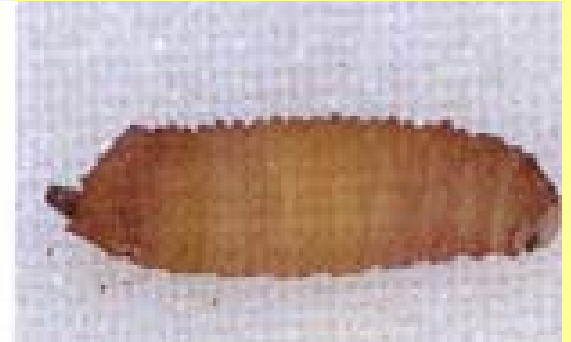
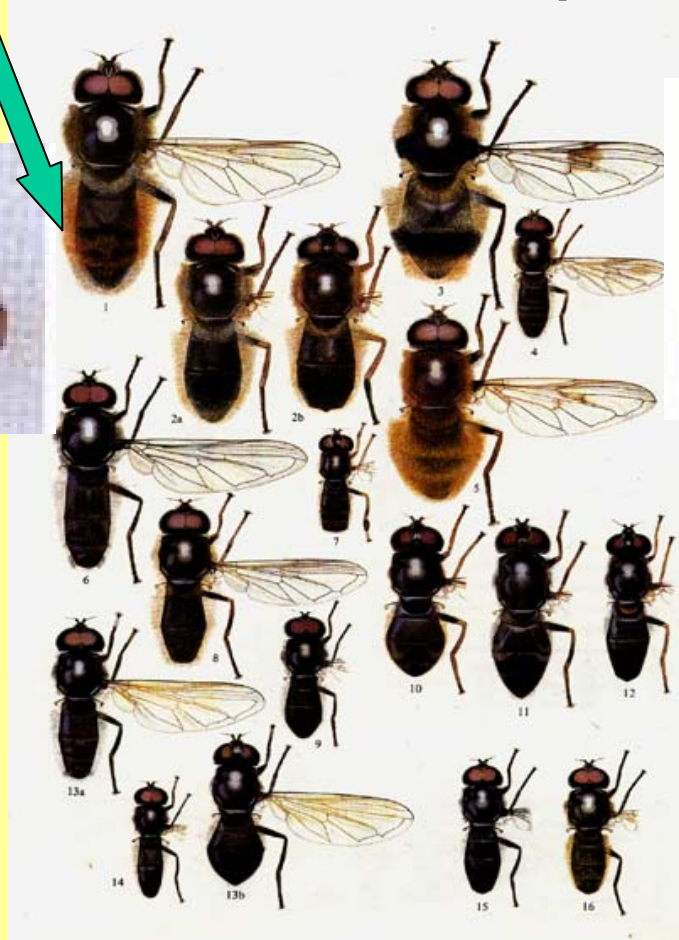
**Fascia di nettariere in piena fioritura**



**Fascia di nettariere su lattuga**

# FITOFAGI

Gen. *Cheilosia*: 90 specie in Italia



Gen. *Merodon*: 37 specie in Italia



# SAPROFAGI TERRESTRI



16a Fagus stump



16b Fagus stump, wet decaying wood with larva of *Xylota sylvarum*

LARVA



*Criorhina berberina*



adulto

*Xylota sylvarum*



# SAPROFAGI ACQUATICI

Corsi d'acqua (*Chrysogaster, Neoascia*)

Ambienti paludosi, acque stagnanti  
(*Eristalis, Eristalinus*)



Ambienti sommersi periodicamente, es  
cavi dei tronchi (*Myathropa, Mallota*)



Tubo respiratorio  
(coda)

*Myathropa florea*



*Eristalis tenax*

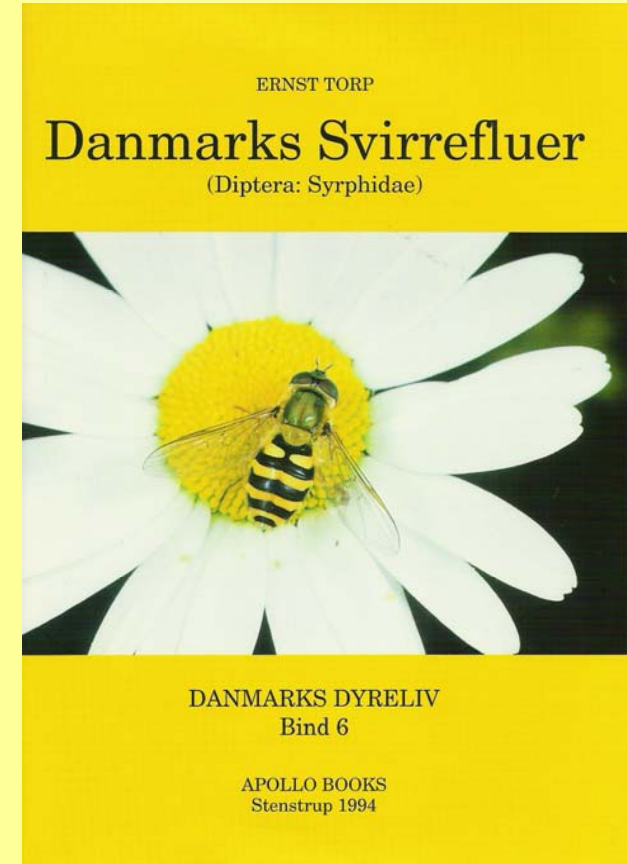
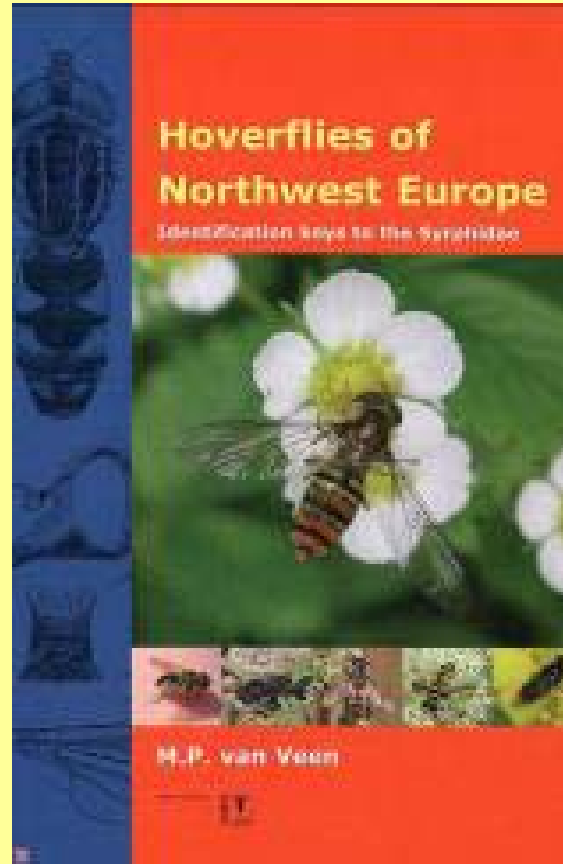
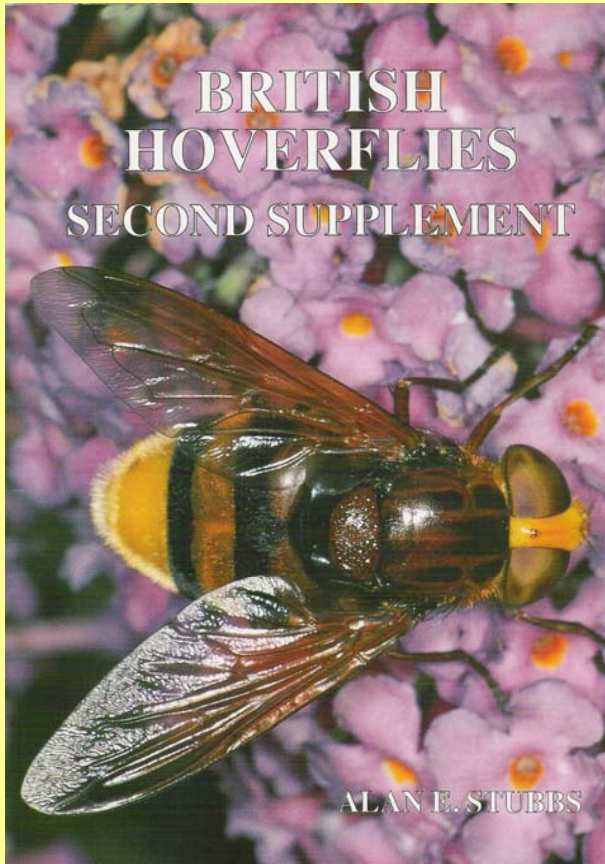


*Eristalis arbustorum*

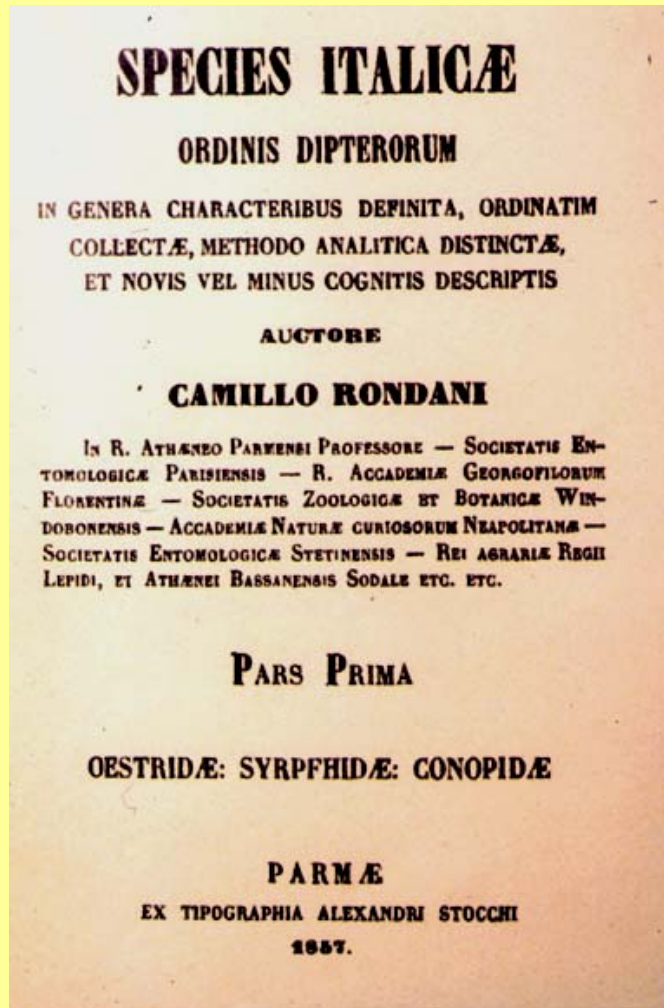
I Sirfidi sono "facili" da classificare?



# Disponibili molti manuali europei:



Sono disponibili chiavi in italiano facilmente accessibili?



Qual è l'ultimo lavoro  
monografico sui Sirfidi  
italiani con chiavi di  
identificazione?

Rondani, 1857 (!)

Molte segnalazioni inoltre  
risalgono ai dati di Bezzi  
(1891; 1892; 1893; 1895;  
1900; 1926)...

- Molti generi sono identificabili con relativa facilità
- Per pochi altri la questione è più complessa
- A livello di specie, abbiamo entità abbastanza impegnative che possono essere affrontate col ricorso a buone chiavi e mediante estrazione dei genitali maschili
- Per specie appartenenti a gruppi «problematici» (es. *Cheilosia*, *Merodon*, *Chrysogastrini*, *Eumerus*), la tassonomia è molto complessa e richiede a volte specialisti



*Merodon* sp.



*Cheilosia* sp.

*Eumerus* sp.

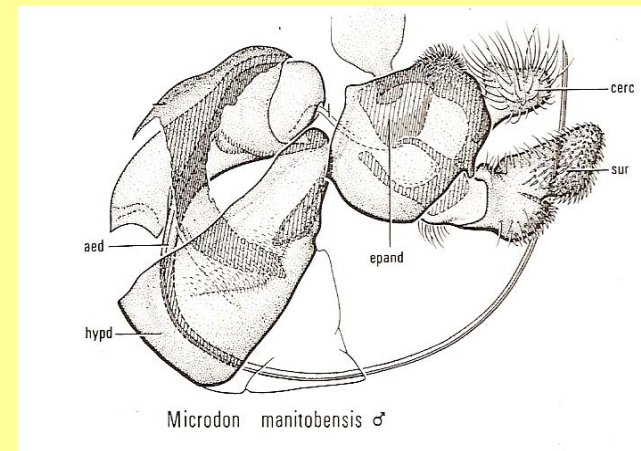
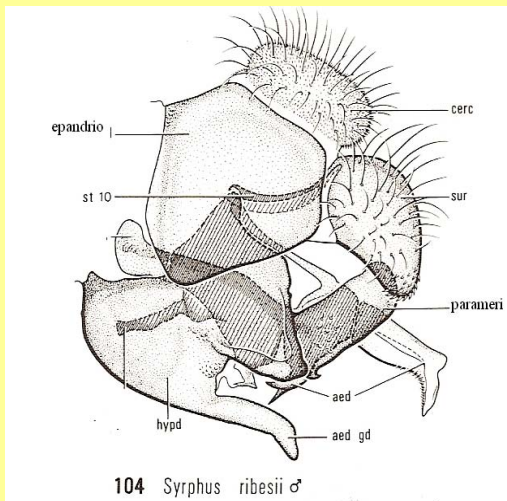
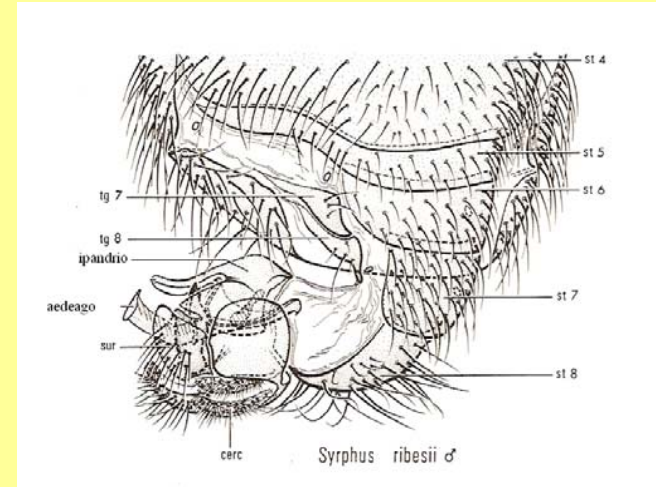
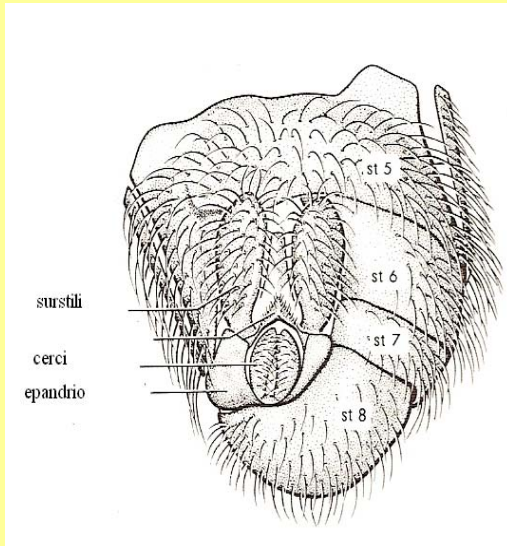


Nel genere *Paragus*, le femmine sono indeterminabili o di problematica determinazione





# In questi casi si ricorre ai genitali maschili



# Filogenesi e tassonomia molecolare

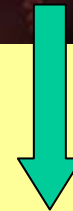
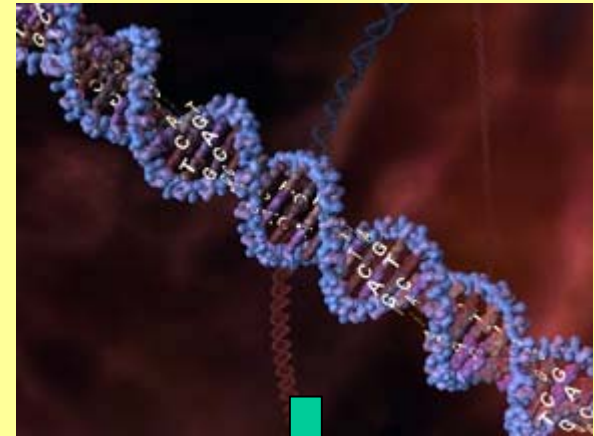
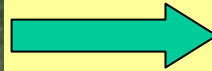
- Approccio molecolare di tipo biosistemático utile per gen problematici (*Cheilosia*, *Eumerus*, *Merodon*), o di cui non si conosce la filogenesi (*Chrysotoxum*)
- analisi geni nucleari 28s (Rojo et al., 2001)
- geni mitocondriali 12s e 16s (Skevington & Yates, 2000)
- geni mitocondriali COI (Rojo et al., 2001; Stahls et al., 2001e; Stahls et al., 2001b)
- geni mitocondriali COII (Masetti et al., )

Phylogeny of *Chrysotoxum* species (Diptera: Syrphidae) inferred from morphological and molecular characters

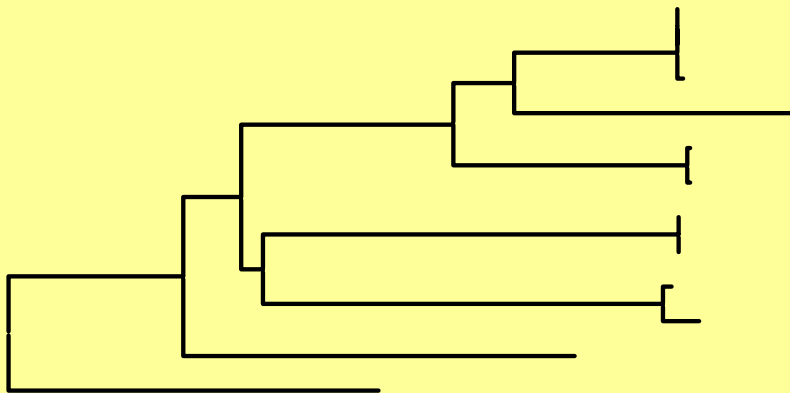
ANTONIO MASETTI, ANDREA LUCHETTI, DANIELE SOMMAGGIO, GIOVANNI BURGIO and BARBARA MANTOVANI



*Chrysotoxum cautum*



**Regioni sequenziate:  
CO1-TL2-CO2  
ITS2**



0.02

# Metodi di campionamento dei Sirfidi

- Retino (adulti): metodo qualitativo, sovrastima specie rare, influenzato da raccoglitore e condizioni atmosferiche



- Malaise (adulti): efficacia e oggettività, ottime per fenologie e periodi di volo, sottostima specie poco volatrici, considerate METODO STANDARD per i Sirfidi



- Tr.cromotropiche (adulti): STANDARDIZZABILI, è problematica l'estrazione degli adulti



# Metodo standard per adulti: “malaise”



## Vaschetta di raccolta in trappola Malaise



# Altri metodi di campionamento dei Sirfidi

- Trappole ad acqua  
(bacinelle riempite d'acqua) (adulti)



- Trappole ad emergenza



- Le larve sono di difficile campionamento: raccolta manuale diretta o di parti di piante (difficoltà reperimento, difficoltà classificazione (vedi Rotheray, 1993 per le chiavi), attività notturna, elevata parassitizzazione)





# Parassitoidi di Sirfidi



La parassitizzazione può essere molto elevata (80-90%) e può essere responsabile (o concausa) delle fluttuazioni annuali delle popolazioni di alcune specie (Dottorato Daniele Sommaggio)