

Cos'è la *lotta biologica* (contro artropodi)?

«Uso di agenti biotici

(virus, batteri, funghi, protozoi, nematodi, acari, insetti, uccelli, pipistrelli...) per contenere le popolazioni di organismi dannosi al di sotto della soglia economica»

- IMPORTATION (= importazione nemici naturali per combattere fitofagi esotici) = Classical biological control, o metodo delle vecchie associazioni, o lotta biologica classica**

- AUGMENTATION (= moltiplicazione, allevamento e lancio)**

- CONSERVATION (= lotta biologica conservativa = lotta naturale)**

***Neoclassical biological control* o approccio basato sulle nuove associazioni**

- 1) Lancio di un entomofago esotico per combattere un fitofago nativo
- 2) Una nuova associazione significa anche combattere un fitofago esotico con entomofagi nativi

Cos'è (e cosa non è) la lotta biologica?...

1. La LB si basa sulla valorizzazione degli **entomofagi**
2. E' una lotta **eco-compatibile = basso** (spesso nullo) impatto ambientale
3. La lotta biologica (LB), da sola, **non può risolvere** sempre e tutti i problemi fitosanitari, anche se rimane una **tecnica irrinunciabile e basilare**
4. La LB funziona "**silenziosamente**" e ci accorgiamo di quanto sia importante quando... viene meno! (Van Lenteren, 2006)
5. Fenomeni di insorgenza di artropodi dannosi si osservano quando sparisce la lotta biologica (es. acaro insorgenza)
6. La lotta biologica è una **tecnica** di lotta contro insetti
7. E' trainante sia nella produzione integrata che nell'agricoltura biologica
8. Non va confusa con l'agricoltura biologica (che è un modello di coltivazione basato su un disciplinare di produzione)
9. Ha una tradizione secolare (nasce nel **1890**)
10. Ogni tecnica di lotta va applicata, **armonizzandola** con la LB



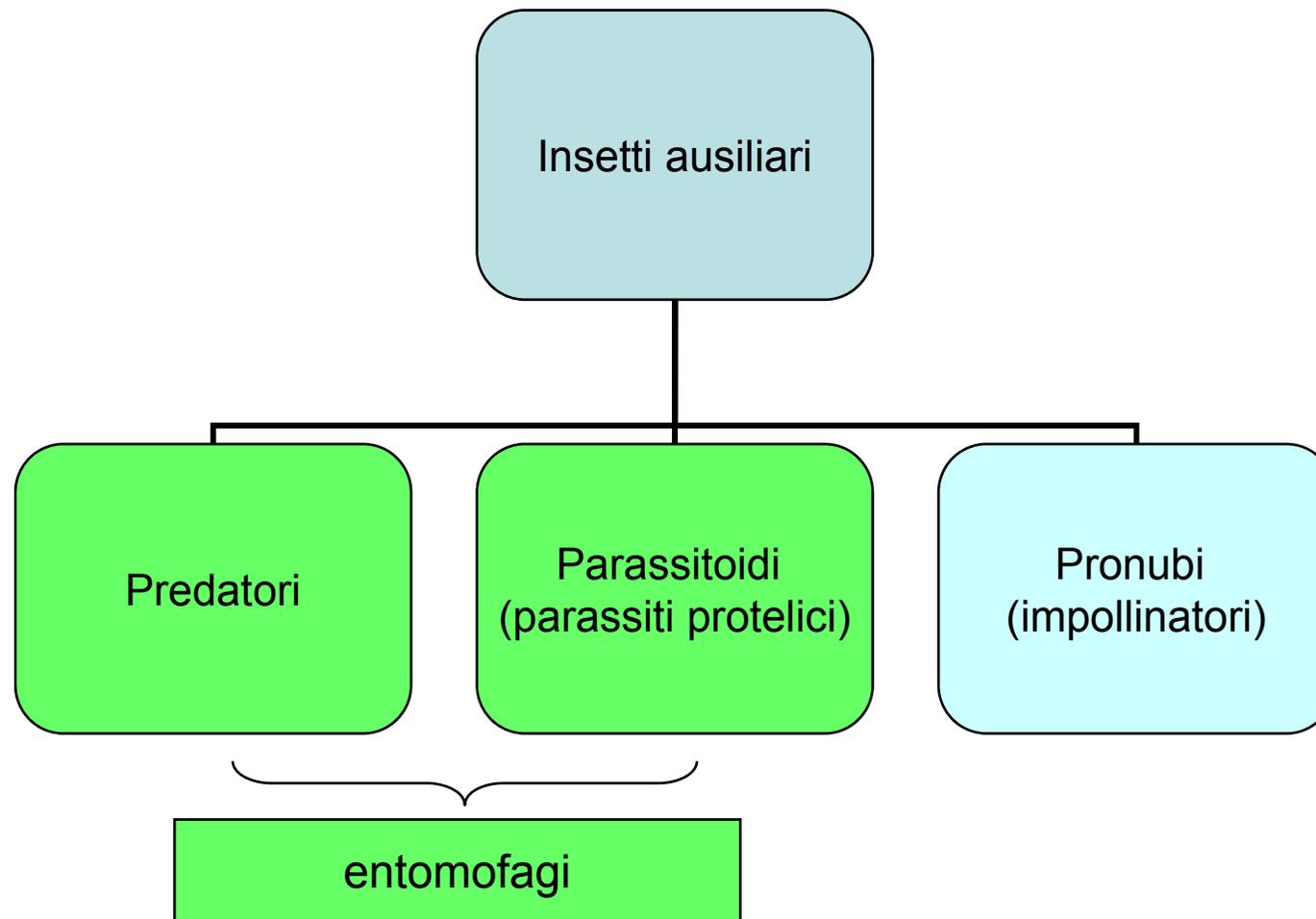
Contro insetti e altri
artropodi



Contro insetti = lotta
microbiologica



Contro piante infestanti

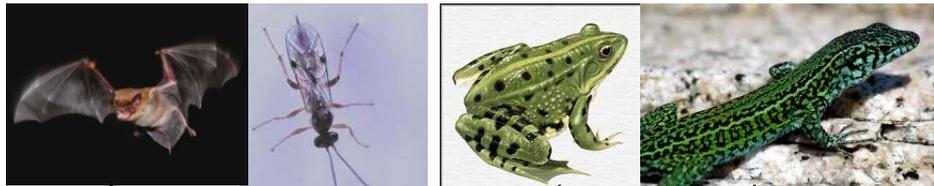


Principali differenze fra parassitoidi e predatori

Parassitoidi	Predatori
Attaccano anche in condizioni di bassa densità di ospiti (fitofagi)	Fortemente densità dipendenti: attaccano e si riproducono maggiormente in condizioni di densità medio-elevate delle prede (fitofagi), pur con differenze (sirfidi e cecidomidi meno densità dipendenti delle coccinelle)
Meccanismi molto perfezionati di localizzazione dei loro ospiti (fitofagi)	Meno sofisticati nel localizzare le prede, anche se alcuni predatori mostrano meccanismi di ricerca abbastanza elaborati
Svolgono lavoro di “ regolazione ”: spesso controllano i fitofagi a basse densità	Svolgono lavoro di “ pulizia ”: molto adatti per impattare sulle colonie abbondanti di fitofagi (es afidi)
Più specializzati come regime alimentare (oligofagi, meno frequenti le specie polifaghe (con eccezioni), segnalate specie monofaghe))	Meno specializzati nei regimi alimentari (polifagi, meno frequenti le specie oligofaghe, con qualche eccezione)

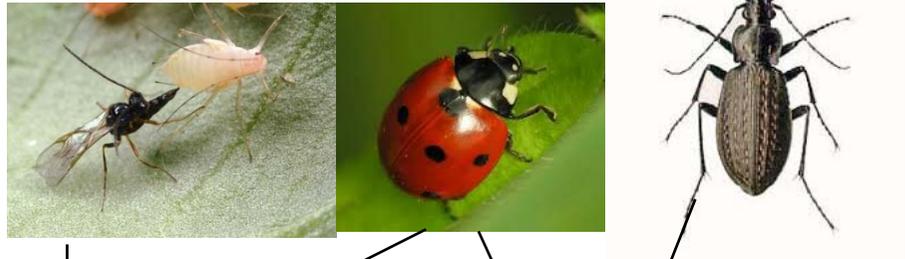
IV°

IPERPARASSITOIDI – PREDATORI



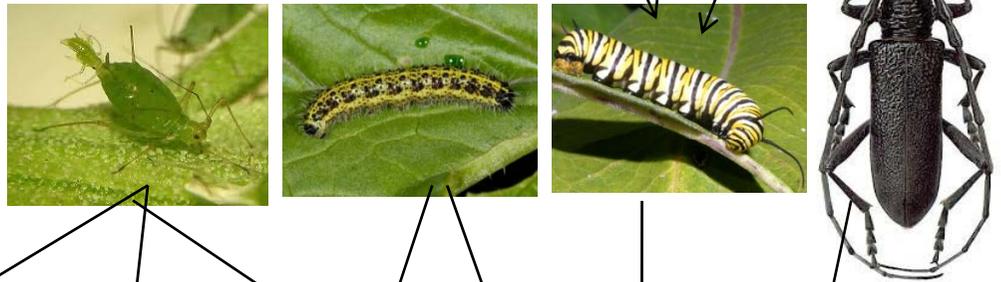
III°

PARASSITOIDI

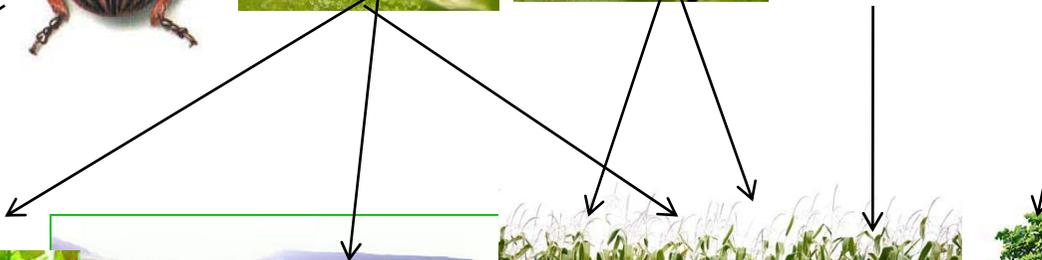
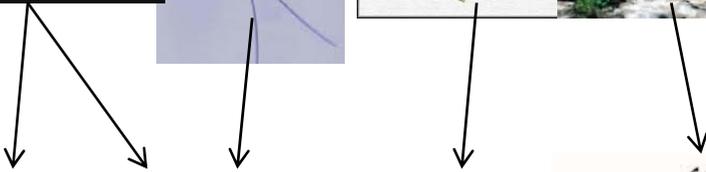


II°

FITOFAGI (ALCUNE SPECIE DANNOSE)



I°



Predatori



Coccinellidi



Carabidi



Fitoseidi

Non è un insetto ma
un Acaro predatore



Sirfidi



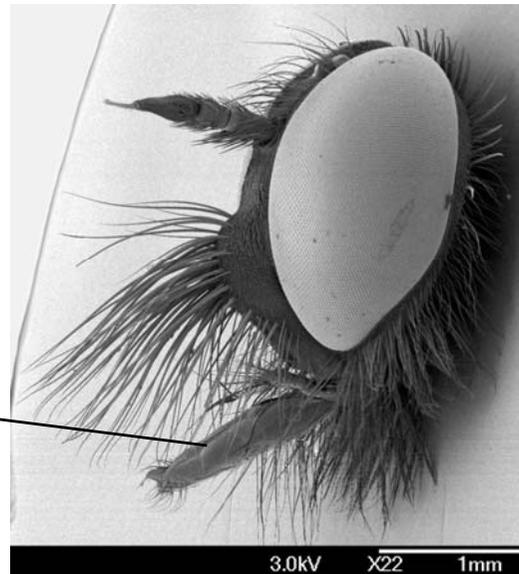
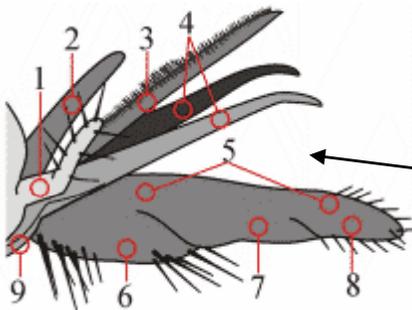
Crisopodi

- mobili e voraci
- consumano più di un individuo per svilupparsi
- in certe specie sono predatori solo gli adulti (Ditteri Asilidi), in altre solo gli stadi giovanili (Ditteri Sirfidi) in altre sia gli adulti che gli stadi giovanili (Coccinellidi, Carabidi, Rincoti Antocoridi e Miridi)
- sono sia fra gli eterometaboli che gli ometaboli

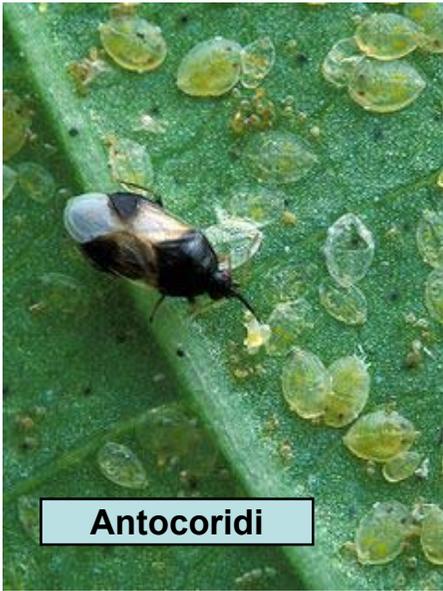
- In alcuni casi, artropodi predatori possono manifestare fenomeni di fitofagia (assunzione di alimento vegetale): conoscere questi aspetti è basilare per la valorizzazione della fauna utile
- Es. Miridi predatori che si nutrono della pianta ospite
- Es. Coccinelle che si nutrono di polline in assenza di prede
- Es. Acari Fitoseidi che si nutrono di polline
- Es. Carabidi predatori che si nutrono di semi di piante



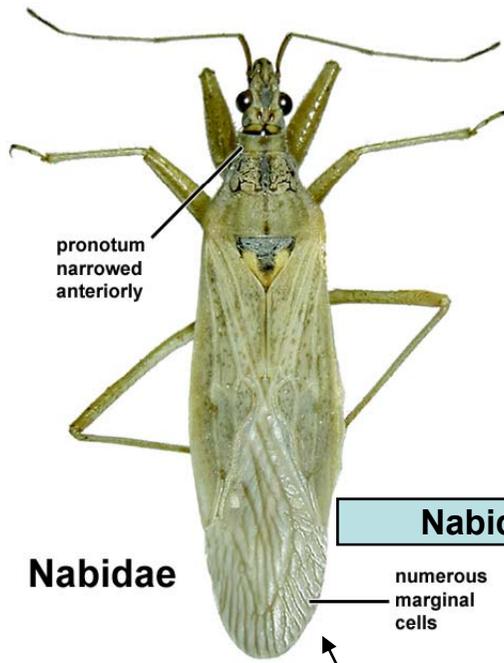
I Ditteri Asilidi: unico caso in cui solo lo stato adulto preda



- 1 =palpus** (pl. palpi), plp [1]; maxillary palpus [1/2/5]
- 2 =labrum**, lbr [1/2/4/5/6]; labrum-epipharynx [1]
- 3 =hypopharynx**, hyphar (with salivary canal) [1/2/4/5]
- 4 =stipes** (pl. stipites) of maxilla; lacinia [1]; maxilla (pl. maxillae) [4/5]; galea [2/6]
- 5 =labium**, lab; united second maxillae [1/4/5]
- 6 =fused postmentum** [1]; mentum [2]
- 7 =fused prementum and labellae** (sg. labella) [1/2/6]
- 8 =fused labial palpus** [Dikow, pers. comm.]; paraglossa (pl. paraglossae) [2]
- 9 =cardo** of maxilla [1/2]



Antocoridi



pronotum narrowed anteriorly

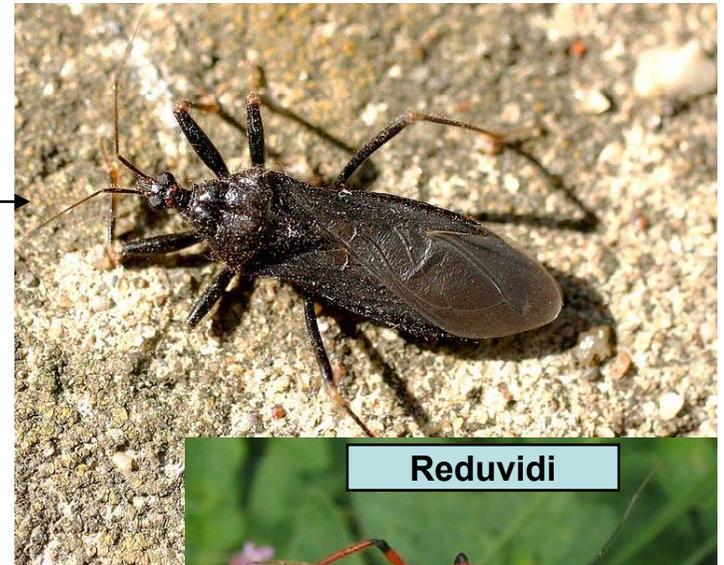
Nabidae



Nabidi

numerous marginal cells

Rincoti predatori



Reduvidi

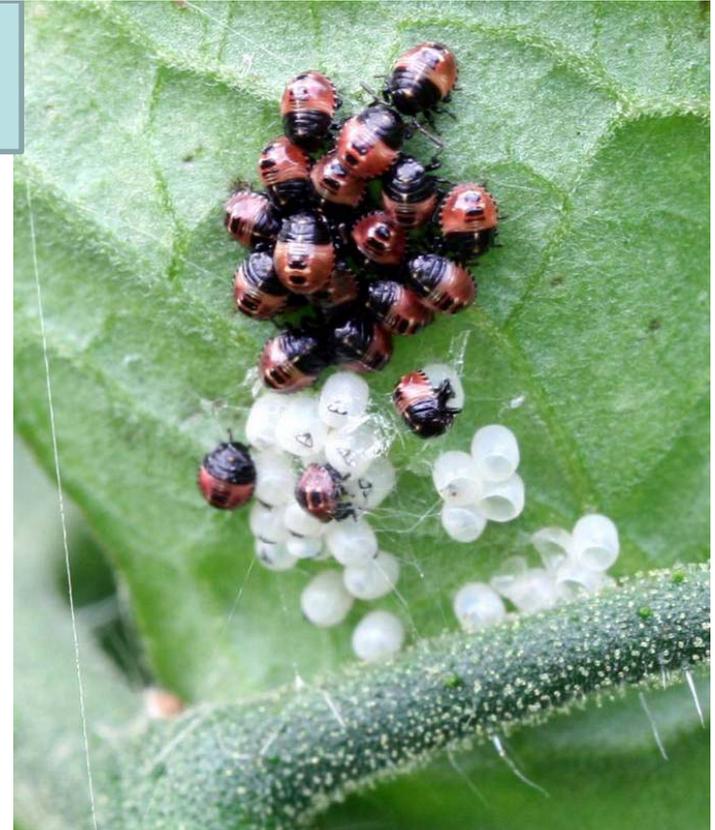


Miridi (*Macrolophus*)



Pentatomidi

Posinus maculiventris
(Rincote Pentatomide)



Podisus maculiventris

- Predatore molto vorace, ma estremamente polifago
- Importato in Italia dagli USA, in seguito le sue applicazioni sono state sospese, per la sua estrema polifagia e capacità di predare anche artropodi utili

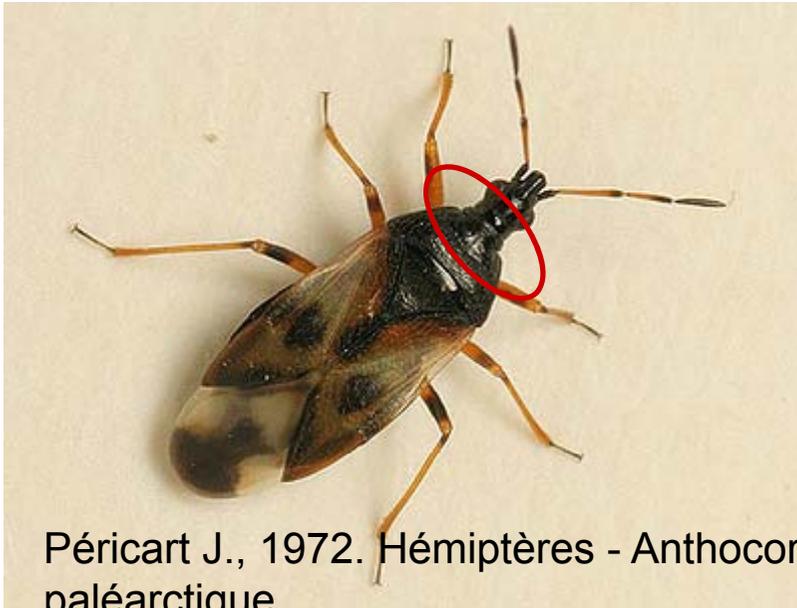
Anthocorini

- protorace con collare anteriore evidente, più o meno grande
- ultimo tarsomero senza pseudoarolio fra le unghie
- 3-5 mm



Oriini

- protorace privo di collare anteriore o, se presente, sottile e poco evidente
- ultimo tarsomero dotato di pseudoarolio fra le unghie
- 1,2-1,5 mm

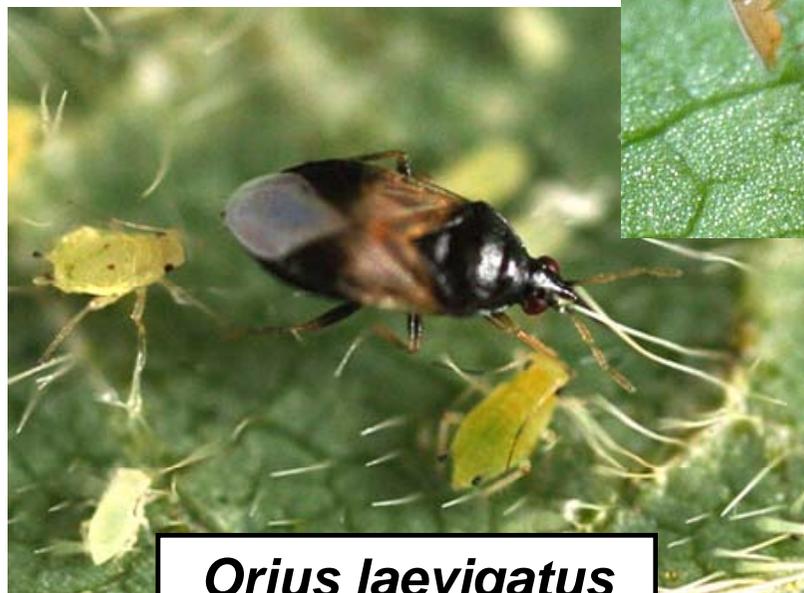


Péricart J., 1972. Hémiptères - Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'ouest-paléarctique.

Predatori polifagi importanti
nel controllo dei Tripidi
Allevato da biofabbriche e
lanciato in serra



Orius insidiosus



Orius laevigatus



***Orius* spp.**



a, *Orius niger* ♂ ;

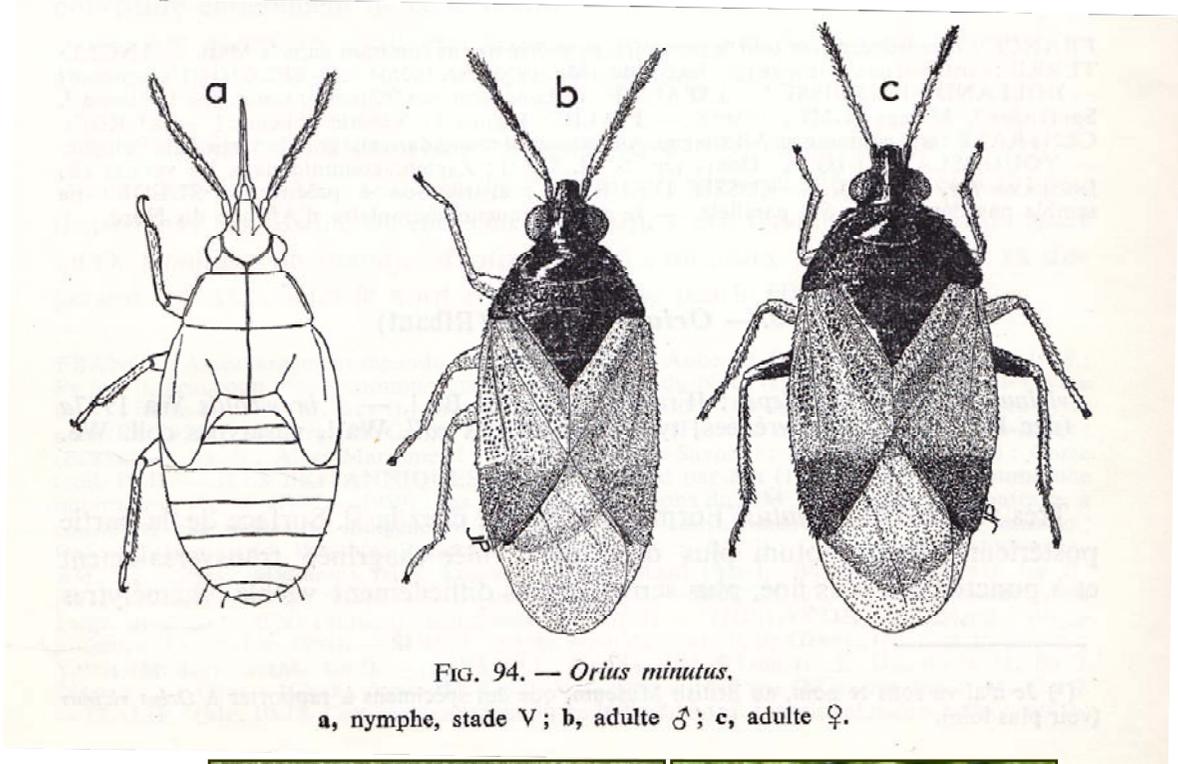


FIG. 94. — *Orius minutus*.
a, nymphe, stade V ; b, adulte ♂ ; c, adulte ♀.



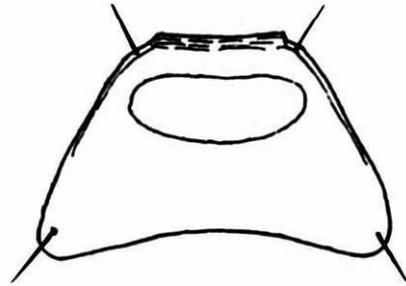
Péricart J., 1972. Hémiptères - Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'ouest-paléarctique. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 7. Masson et Cie Ed. Paris

Genere *Orius*

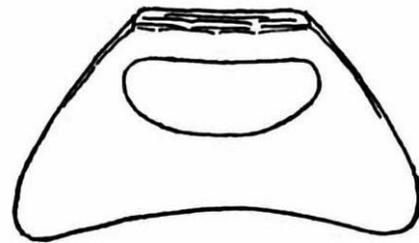
- principali caratteri per separare le specie europee

- lunghe setole ai 4 angoli del pronoto

✓ presenti



✓ assenti

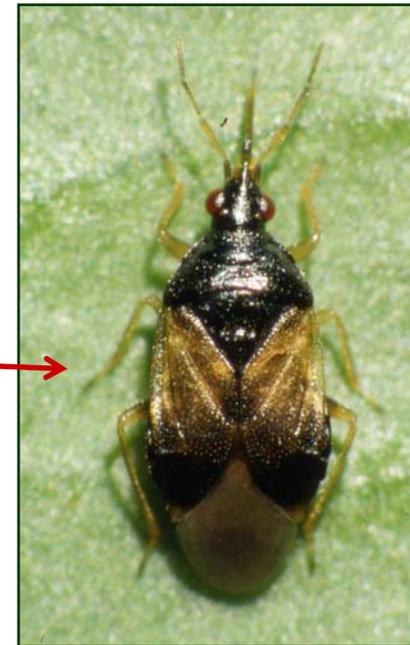


Subgenus *Orius* s.str.

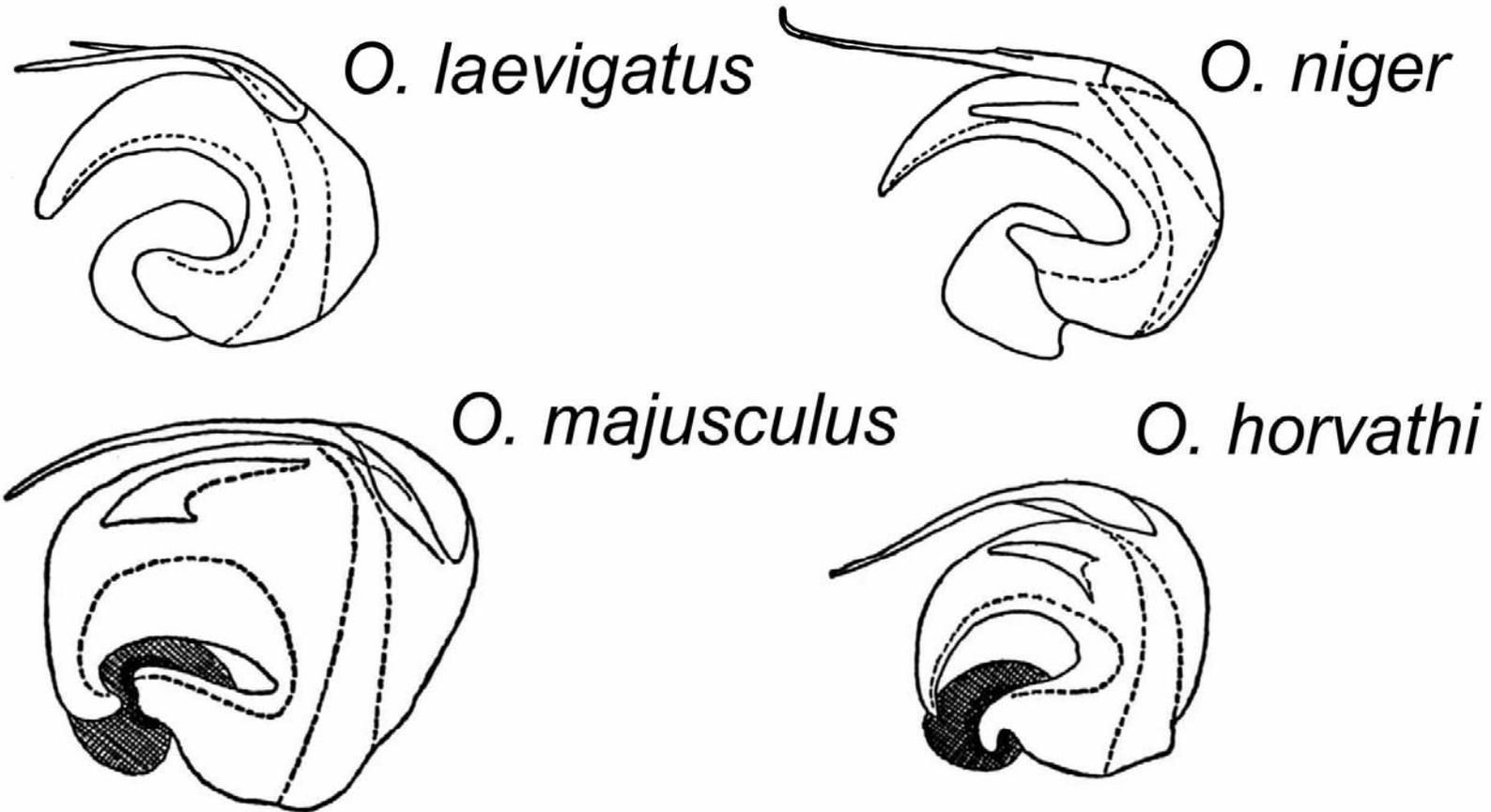
- *O. laevigatus*
- *O. niger*

Subgenus *Heterorius*

- *O. majusculus*
- *O. horvathi*



– paramero genitale nel maschio



Péricart J., 1972. Hémiptères - Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'ouest-paléarctique. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 7. Masson et Cie Ed. Paris

– tubo copulatore nella femmina



O. laevigatus



O. niger

02



O. majusculus



O. horvathi



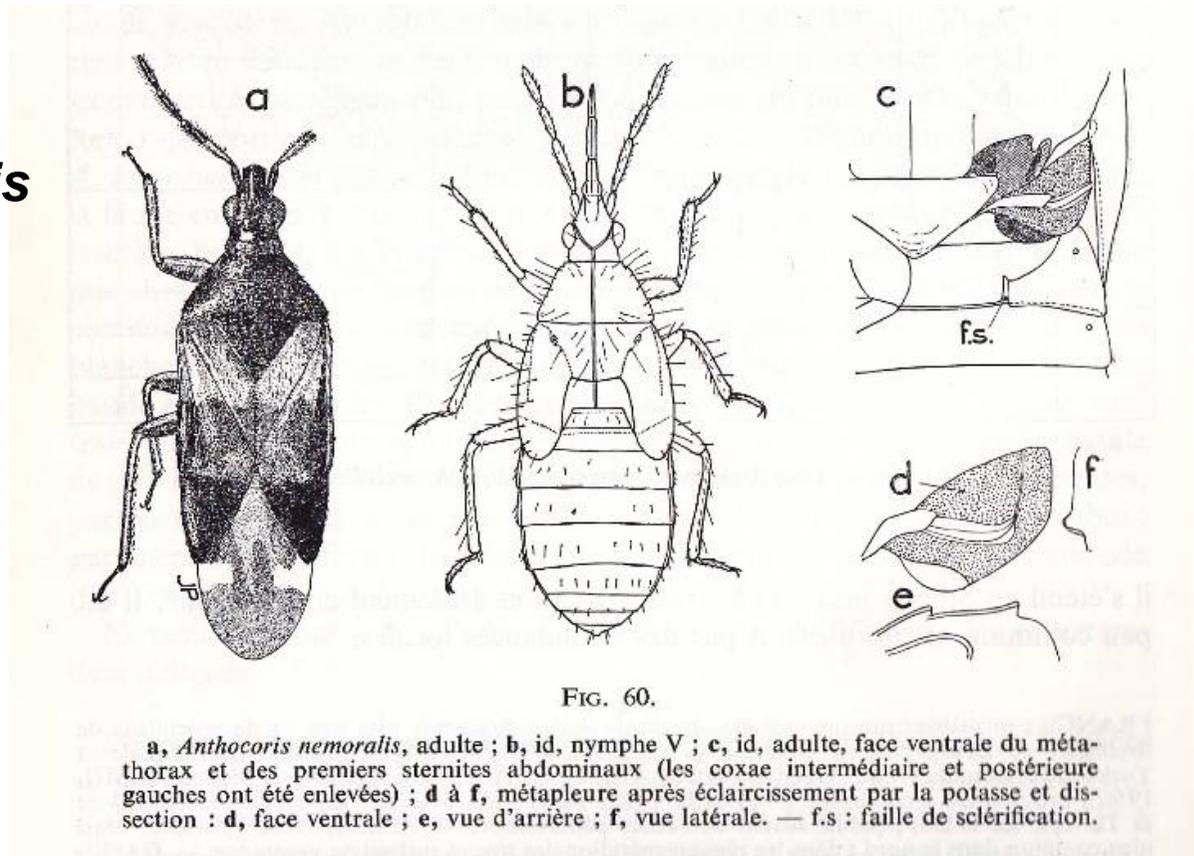
Anthocoris spp.

Predatori della psilla del pero, importanti in lotta conservativa (anche allevato e lanciato)

***Anthocoris* spp.
es. *Anthocoris nemoralis***



rostro proteso al massimo sino alle coxe anteriori



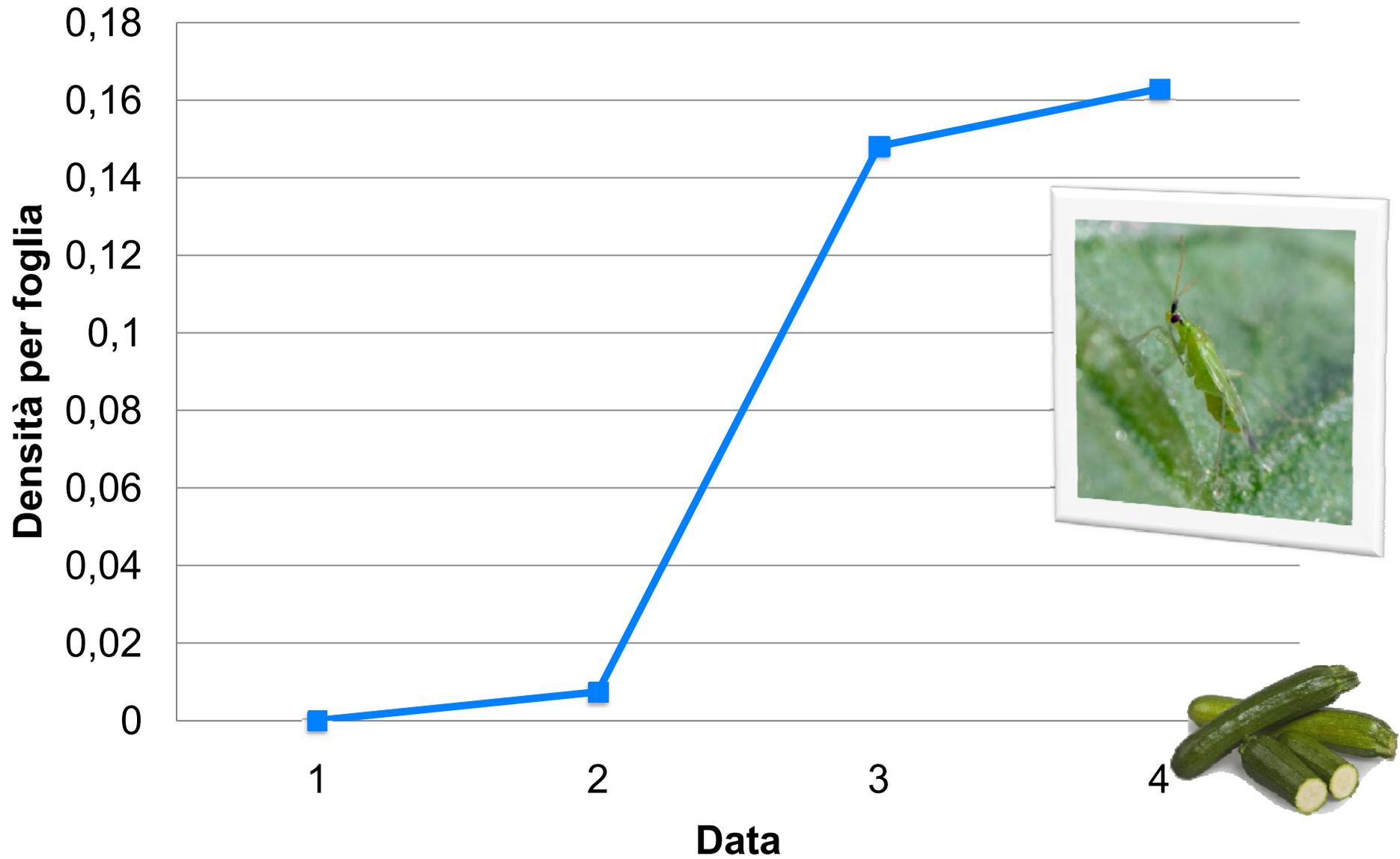
Macrolophus pigmaeus

Corpo verde chiaro
Il gen *Macrolophus* si distingue in quanto il
1° antennero è nero

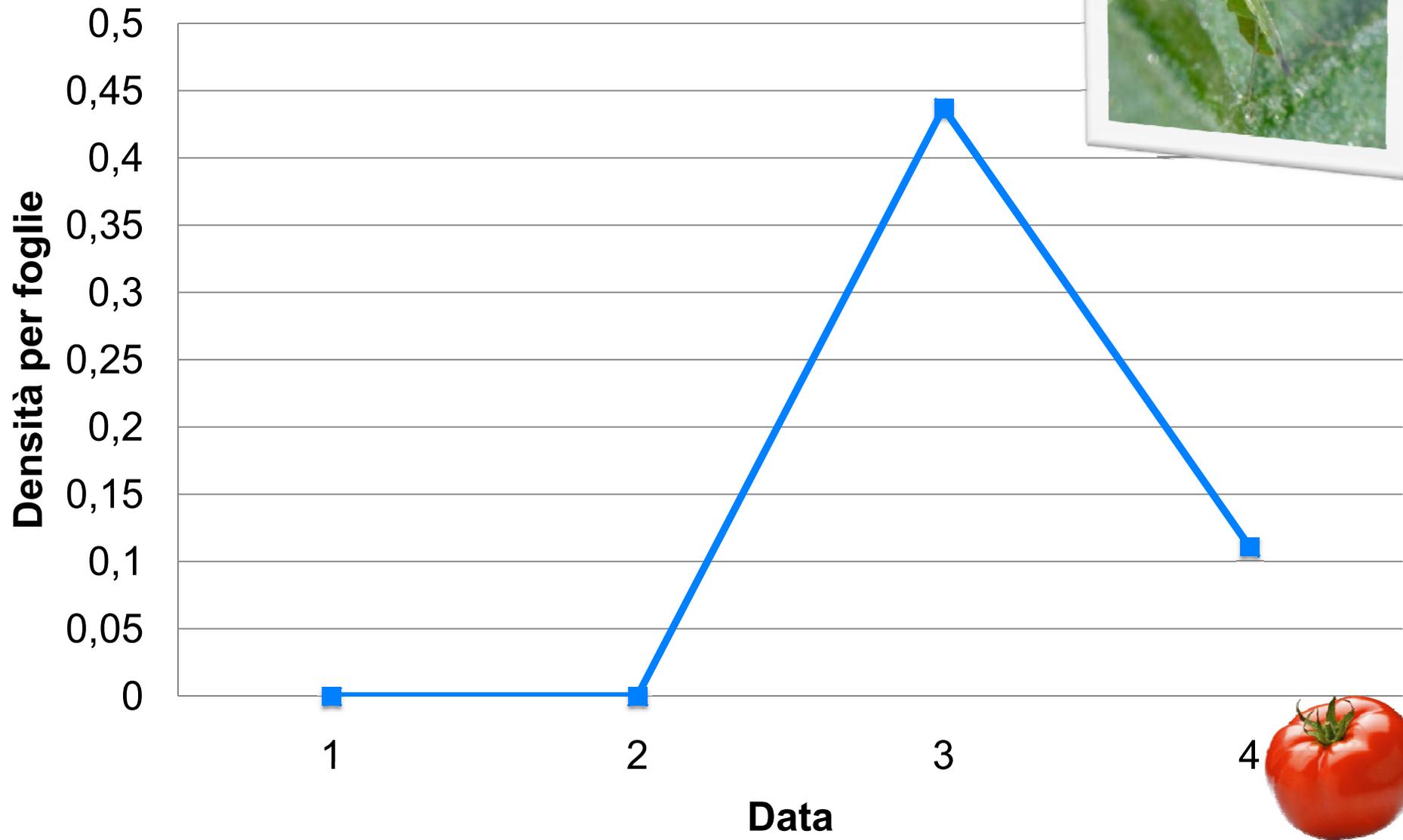
Polifago, preda afidi, acari, aleurodidi
Presente anche in serra su
pomodoro, melanzana, peperone, fagiolo,
Crisantemo, gerbera e piante spontanee
Mostra fitofagia: si nutre e ovidepone a
spese della pianta, senza però arrecare
danno



Miridi adulti (*Macrolophus*)



Miridi adulti (*Macrolophus*)



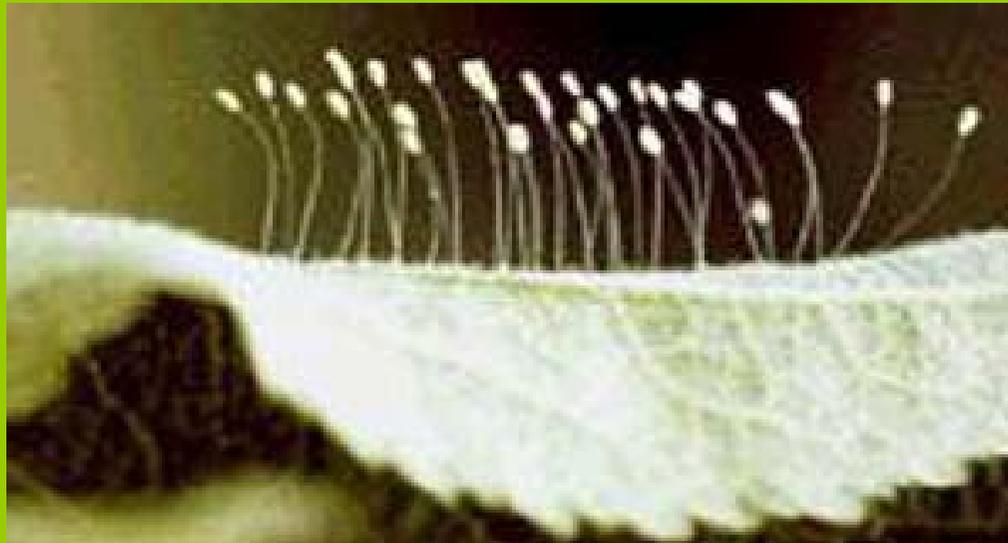
Dicyphus errans

Corpo bruno grigiastro
Capo con linea mediana chiara e
2 linee color crema ai lati degli
occhi
Antenne bruno rossastre
Polifago, preda afidi e alueurodidi
Mostre però bassa capacità
riproduttiva su aleurodidi
Ha una certa attitudine alla
fitofagia, enfatizzata dall'assenza
di prede





Nabidae (Nabide)



Uova di Crisope





Larva di Crisopa



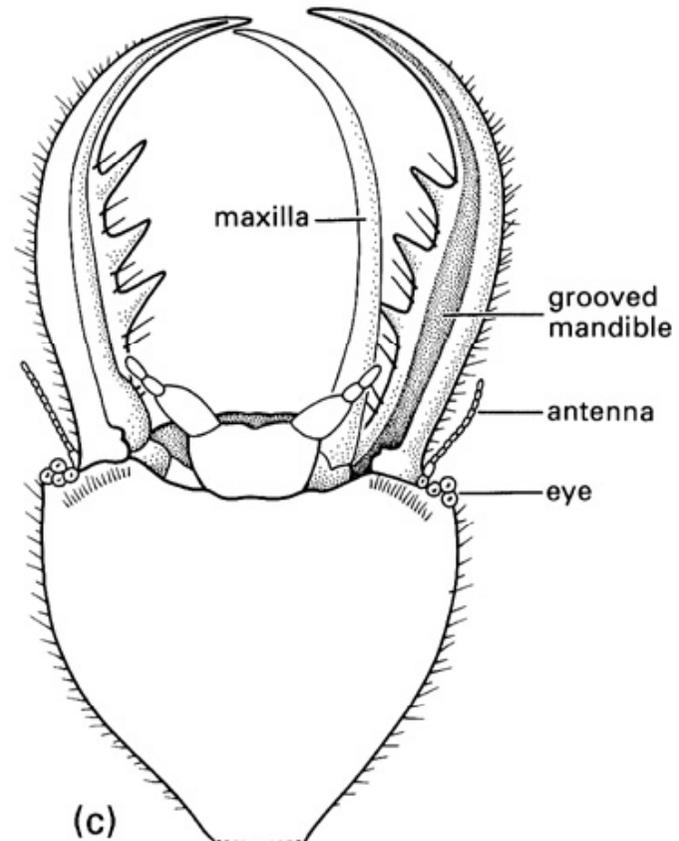
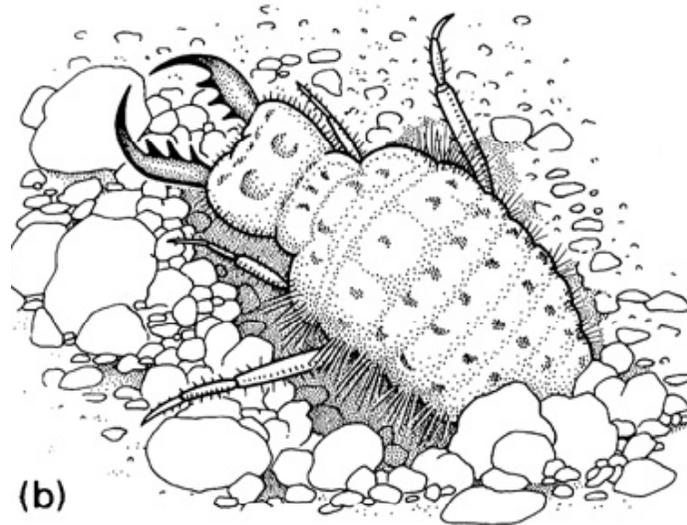
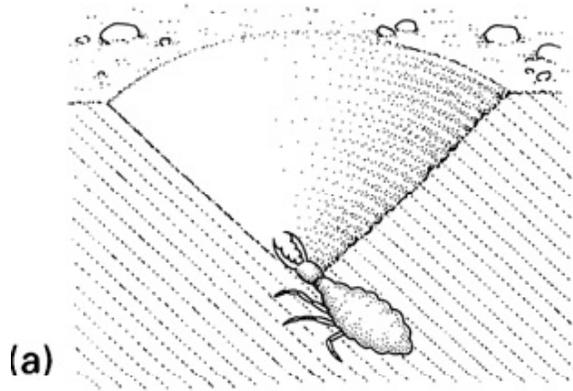
Adulto di Crisopa





Larva di Crisopa

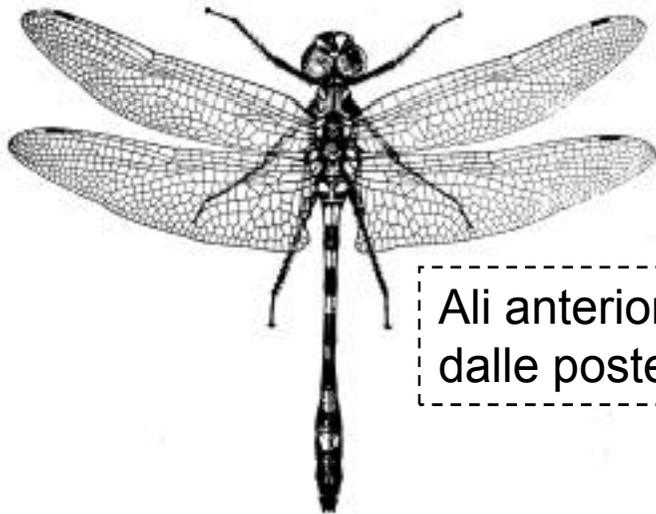
Apparato boccale perforante succhiatore (forcipe) di insetto predatore (formicaleone, un neurottero)



Lucciole (Col. Lampiridi): predatrici di Chioccioline



Order Odonata: dragonflies & damselflies



Ali anteriori diverse
dalle posteriori

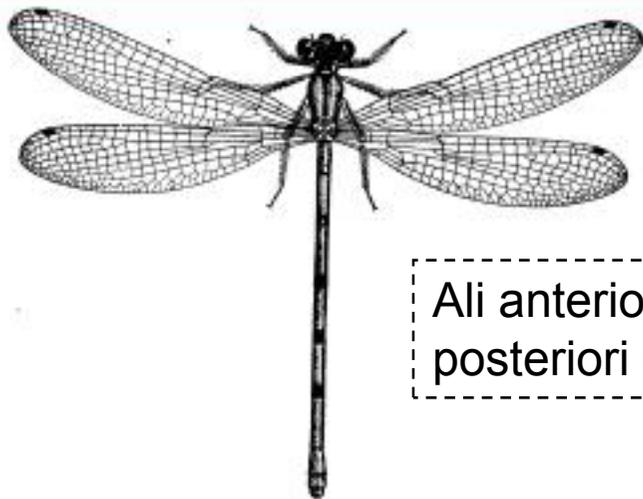
Suborder Anisoptera--**dragonflies**

--hind wings broader at base

--wings nearly horizontal at rest

Aeshnidae--darners

Libellulidae--skimmers



Ali anteriori e
posteriori uguali

Suborder Zygoptera--**damselflies**

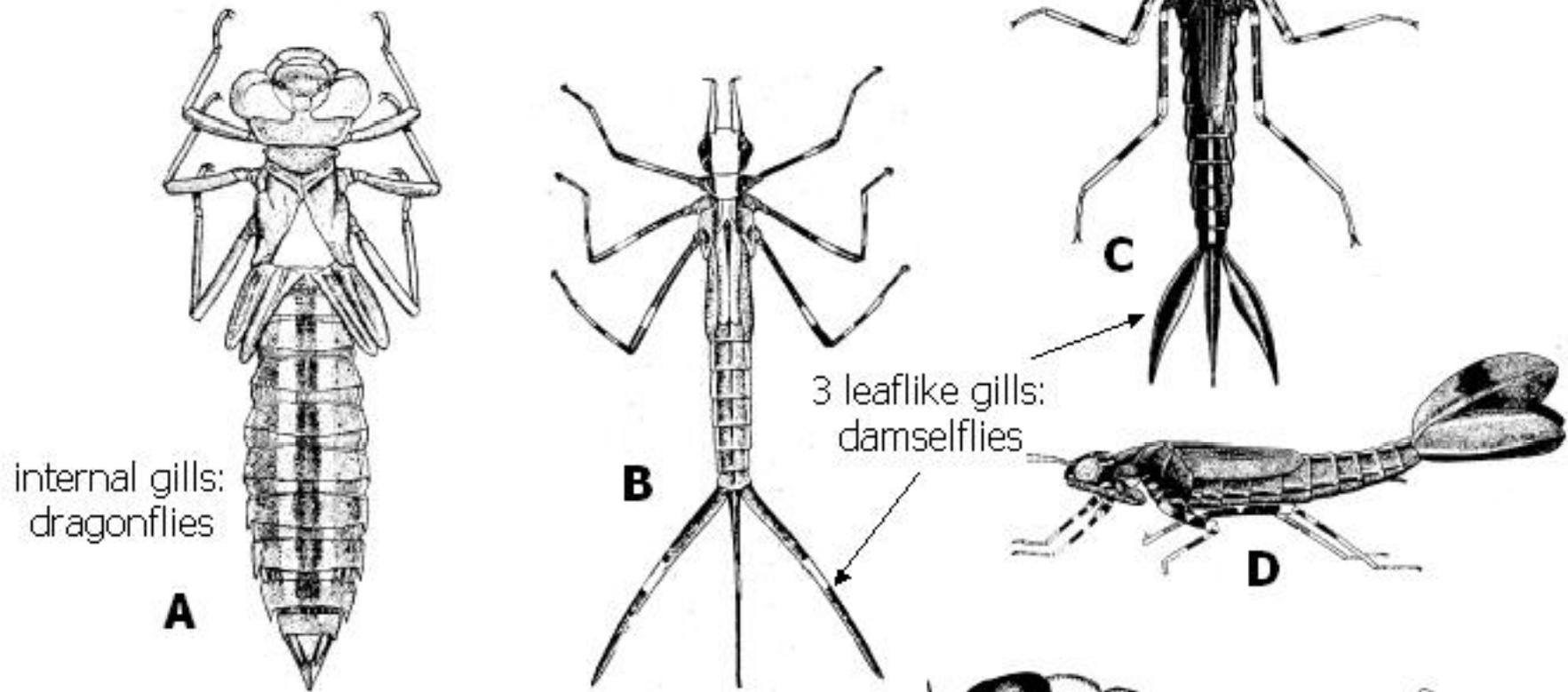
--front / hind wings similar in shape

--wings held together above body

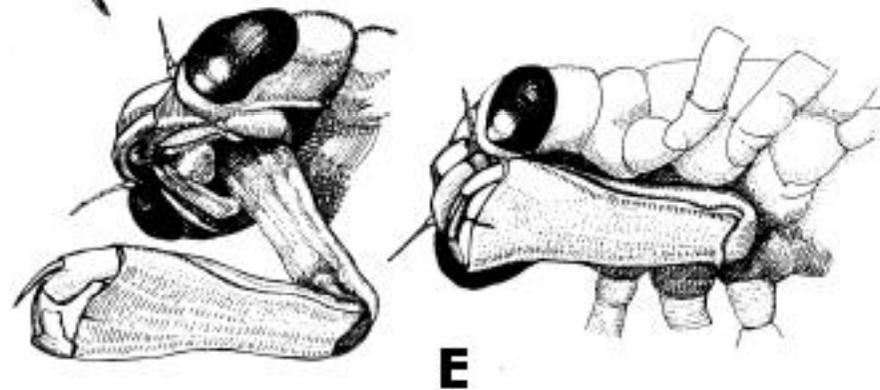
Calopterygidae--broad-
winged damselflies

Coenagrionidae--narrow-
winged damselflies

Odonata nymphs



A. Aeshnidea; **B.** Calopterygidae;
C, D. Coenagrionidae; **E.** modified
labium of nymphs extended (left)
and retracted (right) (pictured:
Aeshnidae; all Odonata nymphs
have this feature)



Formiche (Hym. Formicidae)



Le formiche mostrano rapporti complessi nelle reti trofiche: possono infatti proteggere gli afidi, dai quali ricevono in cambio la melata, e attaccare coccinelle e altri antagonisti degli afidi

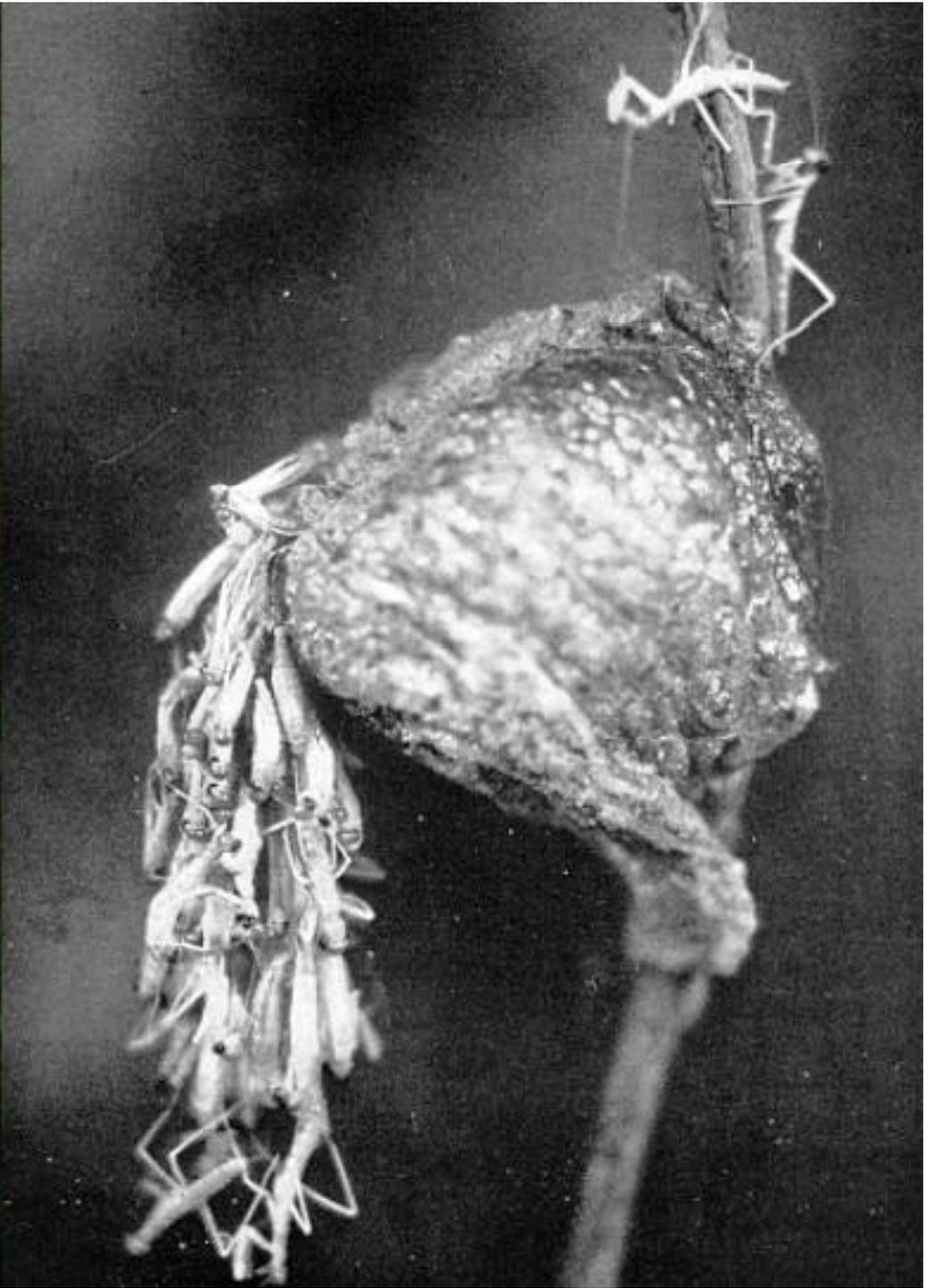


- Raptorial front legs
- Elongate prothorax
- Broad head with large eyes
- Wings prominent, lie flat
- Viciously predaceous

Mantodea: Mantidae mantids

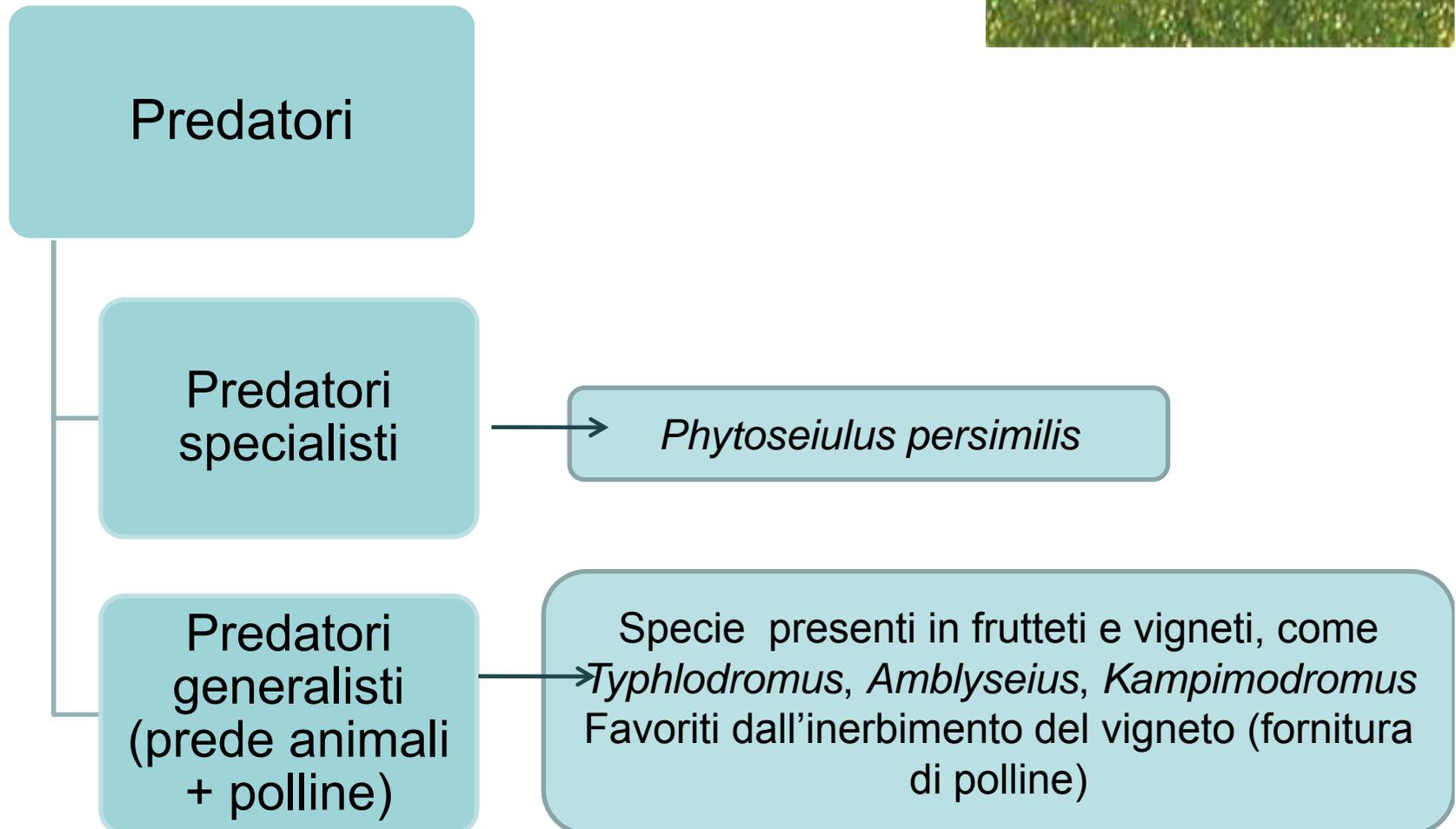
- all U.S. species are grouped in this one family







Acari Fitoseidi





- *Phytoseiulus persimilis*
- Localizza la vittima usando un caïromone emesso dal Raghetto rosso
- Le foglie attaccate dal Raghetto emettono sostanze volatili indotte (HIPV) che attraggono e guidano il Fitoseide
- Carnivoro obbligato

Ragnetto rosso, *Tetranychus urticae*

- Sverna come femmina fecondata
- Estremamente polifago (peperone, melanzana, pomodoro, fagiolo, ornamentali, rosa)
- Grande propensione a selezionare popolazioni resistenti a insetticidi/acaricidi
- Individui più verdastri nelle prime generazioni, rossi nelle successive generazioni
- Favorito dal secco, il *fogging* può prevenire le infestazioni



Specie di Fitoseidi più comuni nel vigneto in nord Italia

- *Typhlodromus pyri*

E' considerato il più importante predatore di acari fitofagi nel vigneto

Preda Tetranychidi, Eriofidi, Tisanotteri, pollini di piante anemofile, e miceli fungini

E' sfavorito da alcune caratteristiche, come le stagioni calde e siccitose, la morfologia fogliare di alcune varietà, la competizione con altri predatori,

- *Amblyseius andersoni*

Comune nei vigneti italiani

Gli Eriofidi giocano un ruolo importante nella persistenza di questa specie

- *Kampimodromus aberrans*

Diffuso in Italia, Portogallo, Spagna, Francia

Favorito dal polline, e questo spiega la sua elevata persistenza nei vigneti



Typhlodromus pyri



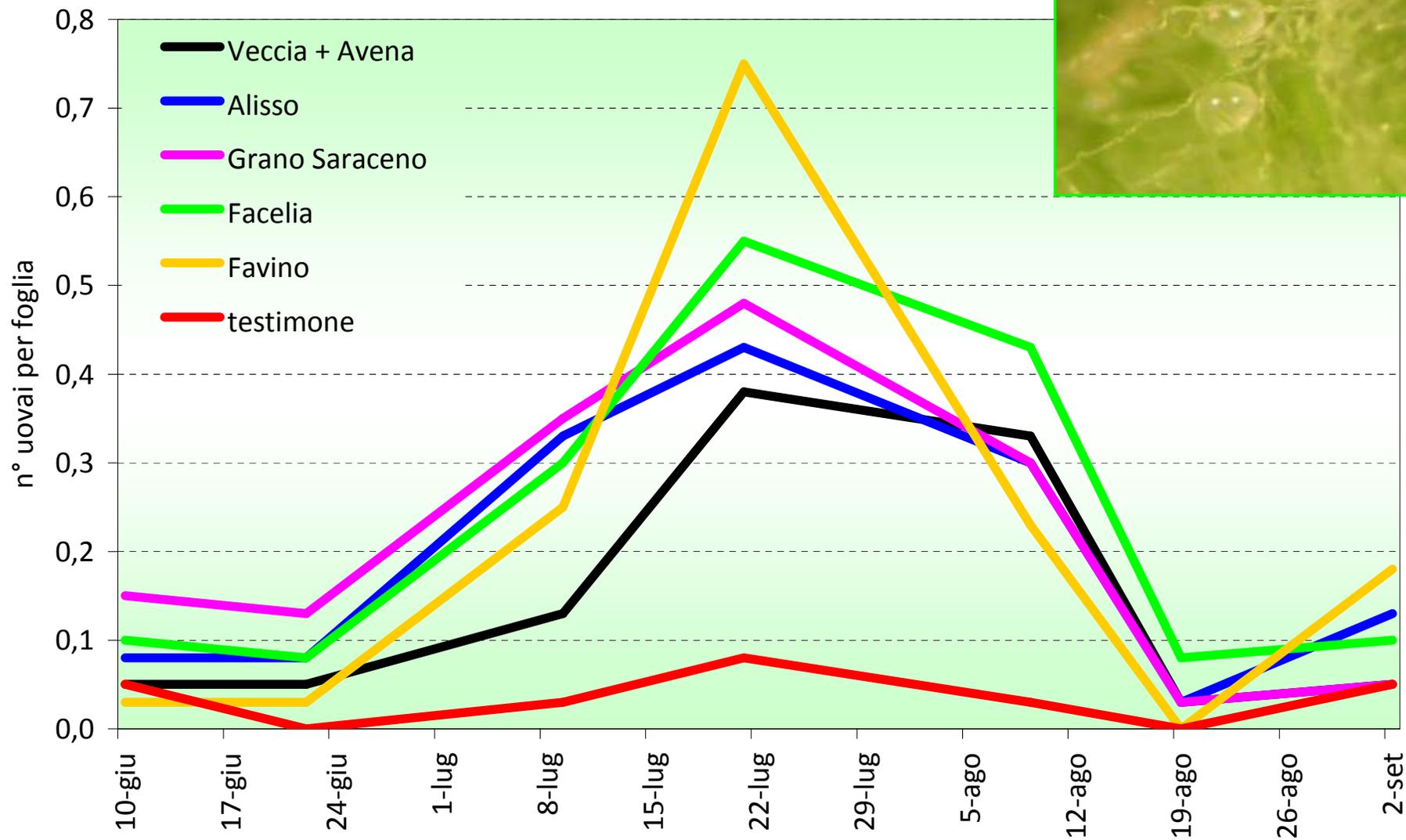
Amblyseius andersoni



Kampimodromus aberrans

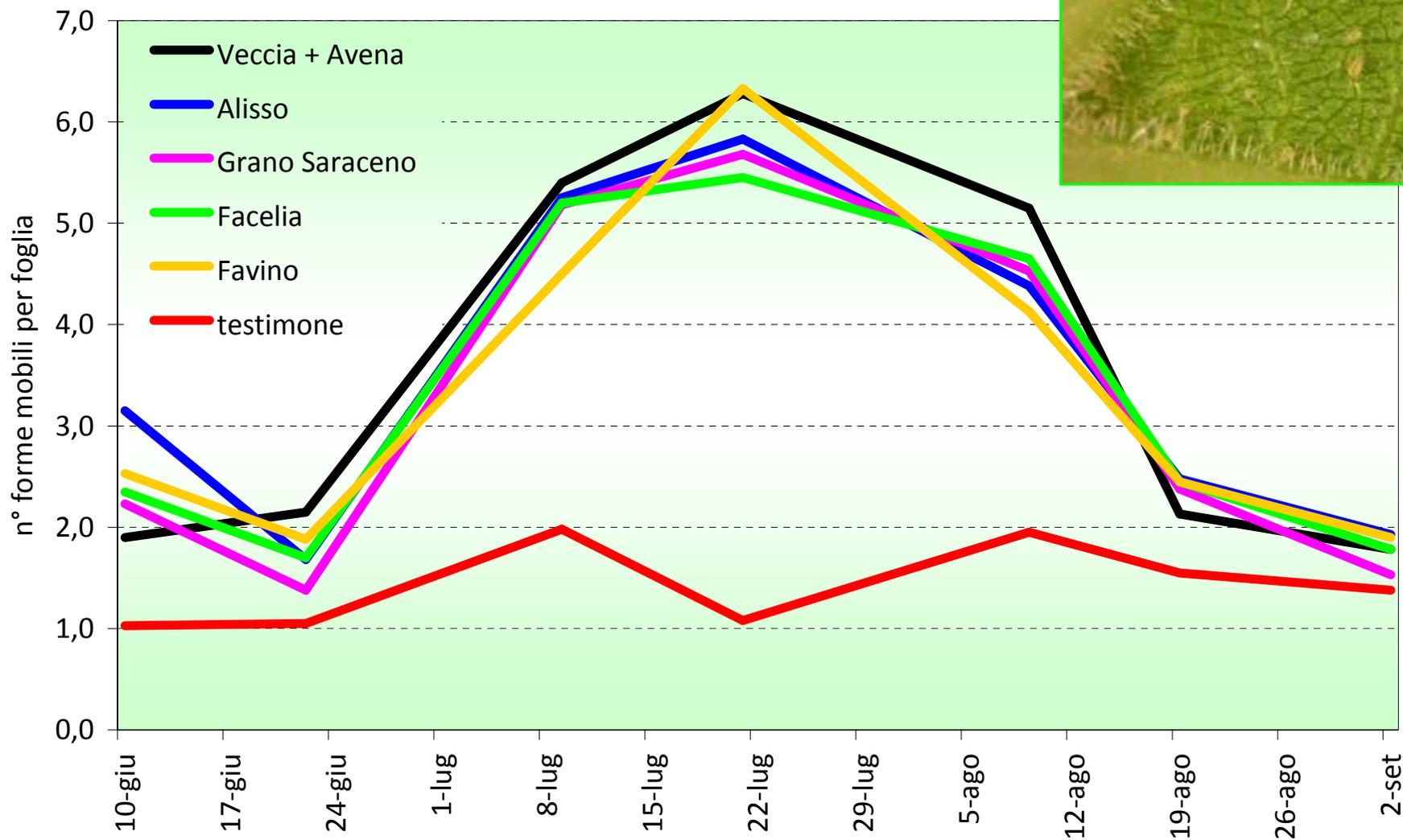
Inerbimento con piante nettariifere: Fitoseidi nel vigneto

UOVA



Inerbimento con piante nettarifere: Fitoseidi nel vigneto

FORME MOBILI



Inerbimento vigneto con *cover* vegetali seminate

	Tesi	Dose/ha
1	Veccia + Avena	35+60 Kg/ha
2	Favino	150 Kg/ha
3	Alisso	7,8 Kg/ha
4	Grano saraceno	80 Kg/ha
5	Facelia	40 Kg/ha
6	Testimone (gestione aziendale)	

 Semina autunnale (ottobre)

 Semina primaverile (aprile)



Coleotteri Coccinellidi

- Famiglia che raggruppa coleotteri col corpo appiattivo ventralmente e la parte dorsale molto convessa
- Capo infossato nel torace
- Antenne corte e clavate (clava)
- Pronoto evidente
- Larve oligopode campodeiformi
- La maggior parte delle specie sono predatrici (afidi, cocciniglie, acari) e importanti in lotta biologica, poche altre specie sono fitofaghe (gen. *Epilachna*, *Subcoccinella*) e micofaghe (gen. *Thea*)









(c) Ettore Balocchi



Coccinelle afidifaghe

Adalia bipunctata

Specie frequente su piante arboree e arbustive, importante nel controllo biologico di afidi dei frutteti

Si riconosce per i due punti



Adalia bipunctata

- Può essere presente la forma cosiddetta “melanica”



Coccinella septempunctata

- Detta Coccinella dai sette punti
- Prevala su colture erbacee, orticole, ma è presente anche su arboree e arbustive



Hippodamia variegata

- Di dimensioni minori delle precedenti
- Presente su molte piante coltivate e non coltivate





Propylea quatuordecimpunctata

- Presente soprattutto su colture erbacee e non coltivate (arboree, arbustive, erbacee)



Harmonia axyridis: una coccinella esotica nell'occhio del ciclone...

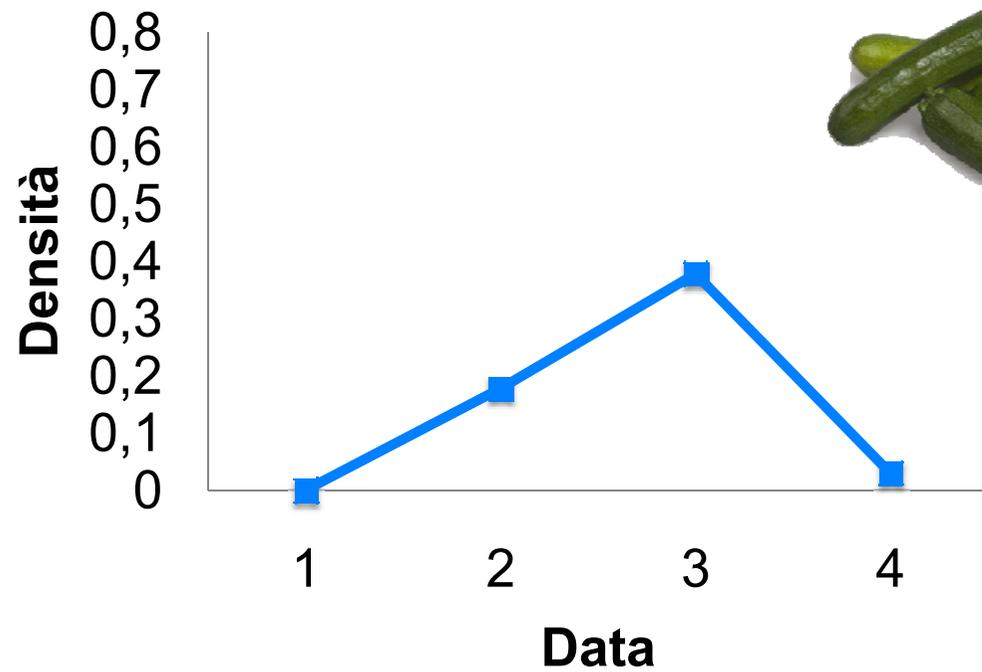
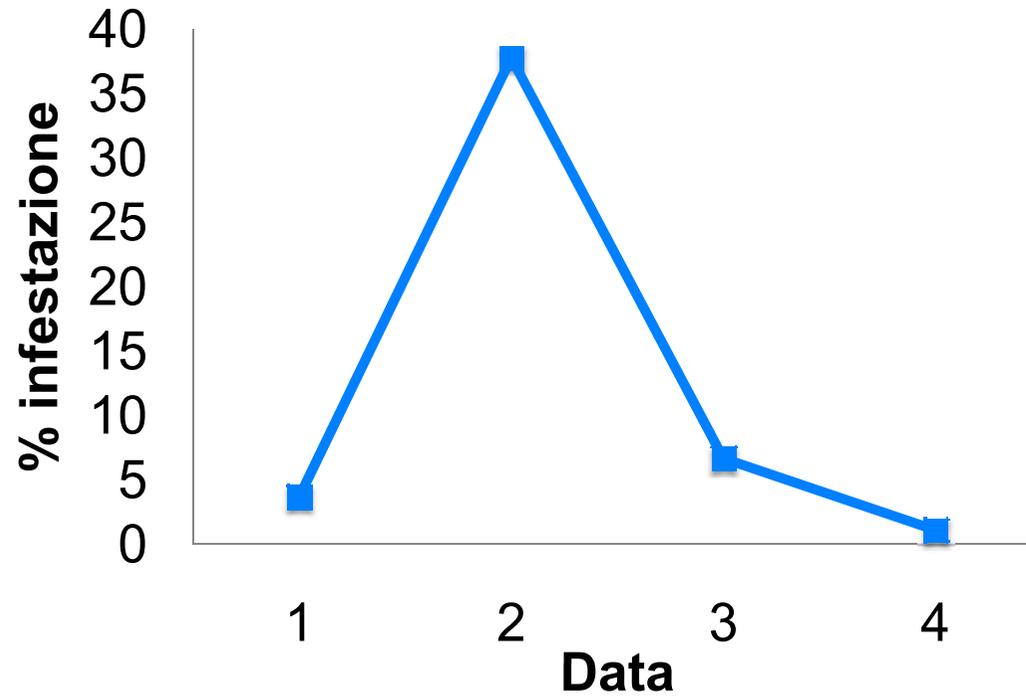




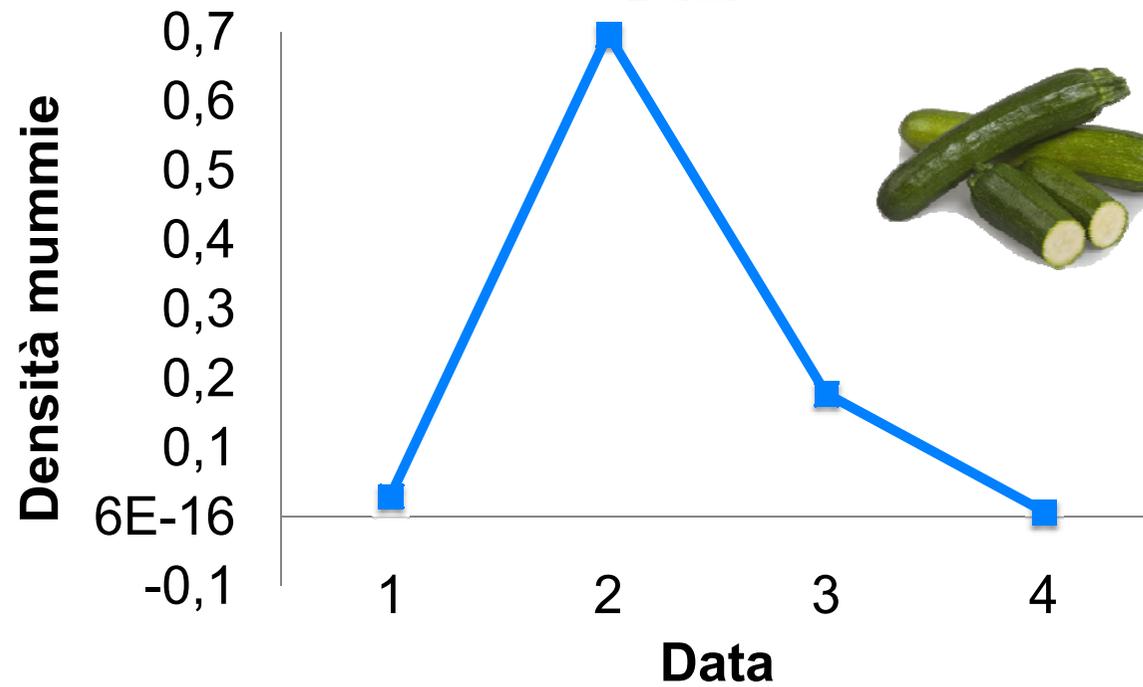
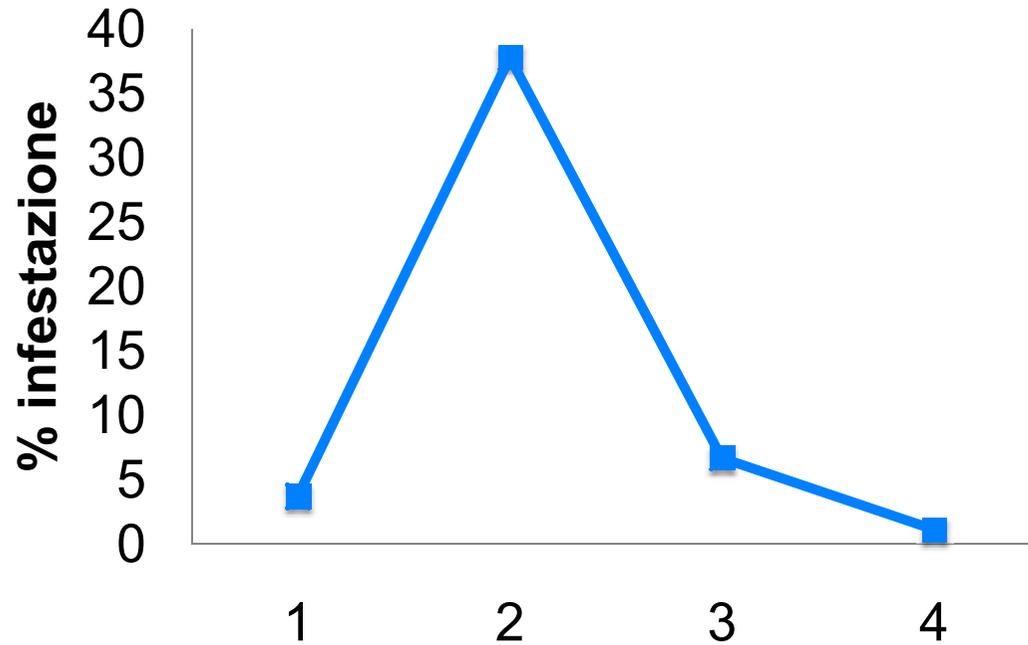


Diverse forme di *H. axyridis*

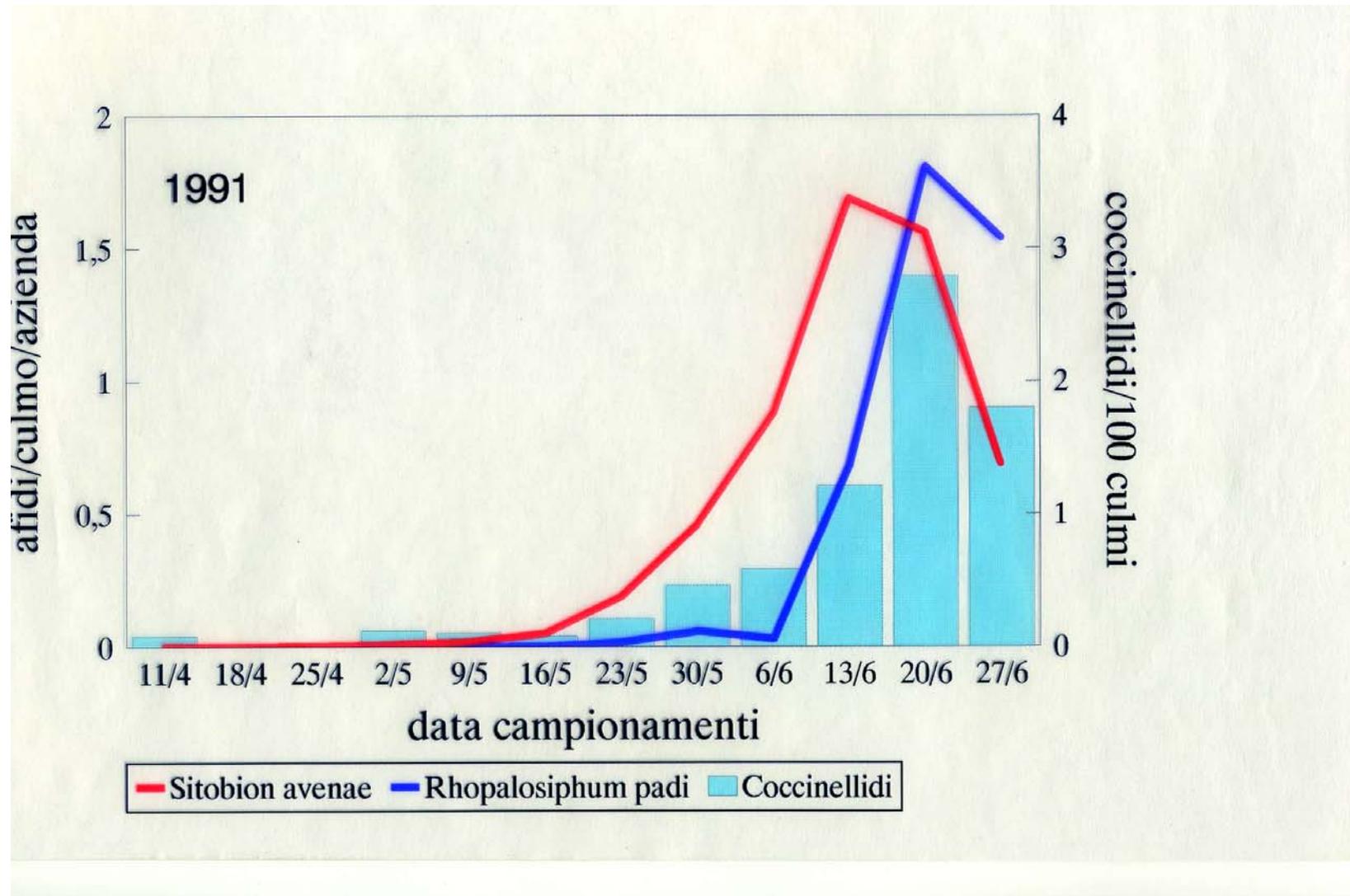




Confronto con i
parassitoidi



Lotta conservativa contro afidi su frumento: le coccinelle nell'azienda studiata limitano gli afidi, mantenendo le popolazioni sotto la soglia economica



Coccinelle coccidifaghe

Predano cocciniglie (Rincoti), dannose a molte colture e piante ornamentali



Chilocorus bipustulatus



Exocomus quadripustulatus



Cryptolaemus montrouzieri; viene venduta anche da biofabbriche. Predatore di cocciniglie farinose molto utilizzato su piante ornamentali e lanciato anche nel vigneto



Rodolia cardinalis: esempio storico di lotta biologica

Coccinelle predatrici di acari

Stethorus punctillum

- Di piccole dimensioni, adulto nero con corpo peloso
- Preda acari (ragnetti), comprese specie di importanza agraria
- Importante su piante arboree, dove predava in particolare il ragnetto rosso dei fruttiferi (*Panonychus ulmi*)
- Frequente anche su mais, in caso di infestazioni di ragnetto rosso (*T.urticae*)



Coccinelle fitofaghe e micofaghe



Subcoccinella 24 punctata



Thea vigintiduopunctata



larva

esuvia

Ci sono Coccinelle fitofaghe?

Subcoccinella 24-punctata, che può attaccare medica, trifogli, cariofillacee spontanee, saponaria, silene, dalie e a volte bietola



Epilachna chrysomelina



Larva di *Epilachna*



Sulle siepi spesso si rinviene *Thea vigintiduopunctata* (specie micofaga), che si nutre dei miceli di funghi fitopatogeni



Coccinelle con aspetto atipico

Scymninae





Gen. *Scymnus* (tribù Scimnini), comprende
specie predatrici di afidi

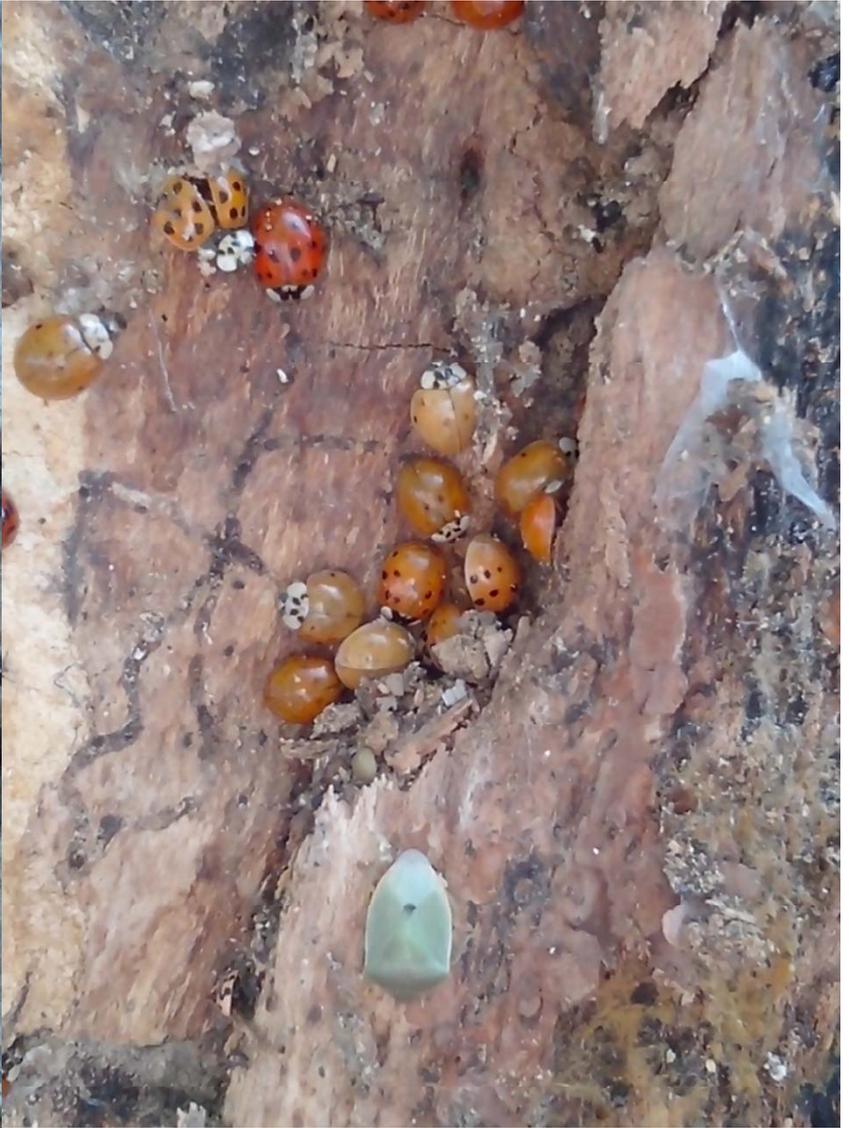






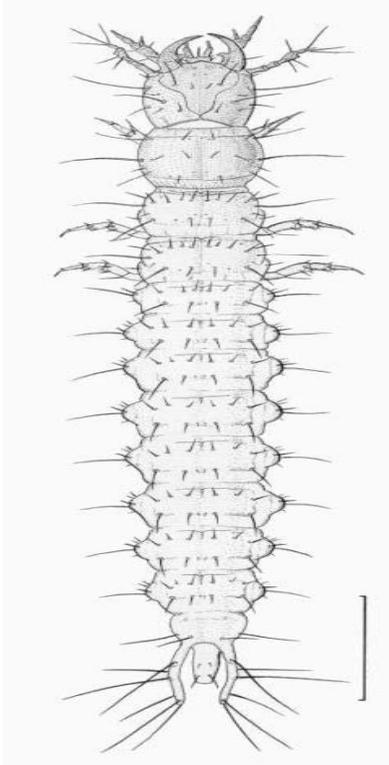








Coleotteri Carabidi



- Grandissima famiglia di circa 40.000 a livello mondiale, con circa 1300 in Italia
- Frequentano prevalentemente il terreno
- Adulti epigei, larve (oligopode campodeiformi) ipogee
- Predatori generalisti (si nutrono di molte prede, compresi artropodi e altri piccoli invertebrati)
- Studi anche recenti dimostrano il ruolo di molte specie nel controllo di fitofagi (es afidi cereali)
- Alcune specie sono fitofaghe, altre regime misto (onnivore), altre si nutrono di semi di molte piante infestanti





- Importanti bioindicatori in campo agrario
- Alcune specie hanno perso la capacità di volare (specie brachittere e attere)
- Molte specie presentano colorazioni metalliche e vistose
- Sono in corso studi per caratterizzare i contenuti intestinali, mediante uso di marcatori molecolari

Recentemente una specie che si nutre di semi ha
mostrato pullulazioni su ombrellifere da seme
(carota)



Fig. 1 - *Carterus fulvipes* su carota con semi maturi (foto R. Fabbri).

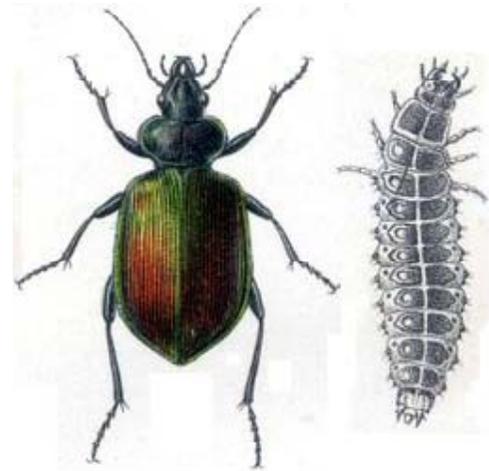
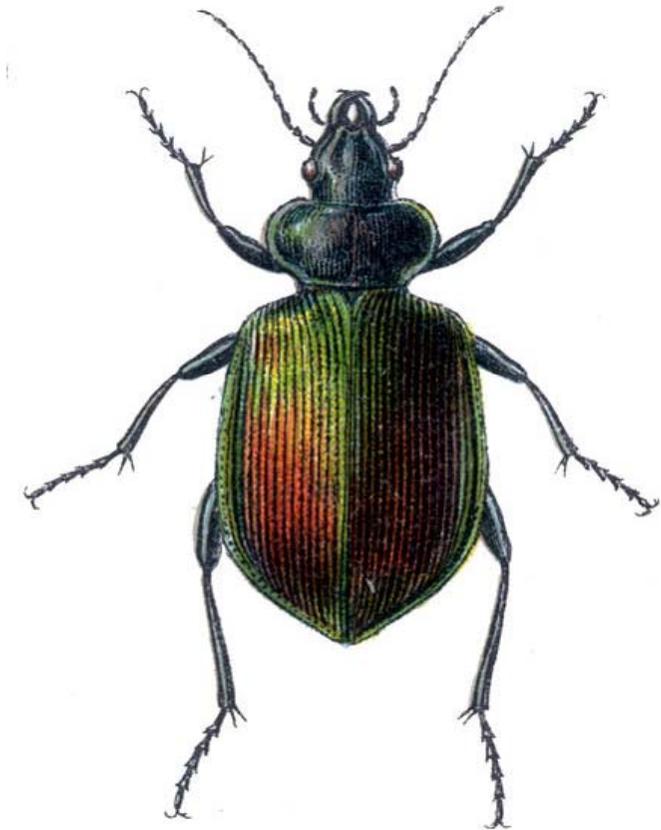




Fig. 5 - Distesa di individui del carabide annientati con insetticida nel cortile di un'abitazione (foto R. Fabbri).

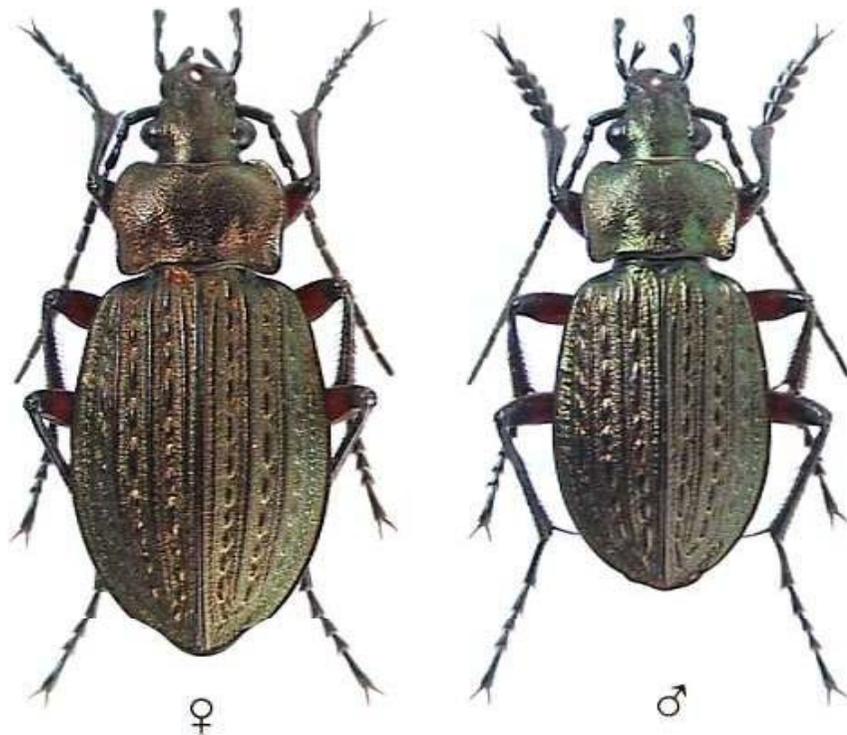
Calosoma sycophanta

- Specie di importanza forestale, preda lepidotteri defogliatori



Carabus granulatus

- Specie di grosse dimensioni



Carabus granulatus granulatus
Linnaeus, 1758



Carabus auratus



Poecilus cupreus

- Specie predatrice



Harpalus distinguendus

- Specie molto comune, onnivora
- Appartiene al gruppo degli Harpalini



Col. Staphylinidae

Predatori polifagi, molto abbondanti in alcuni sistemi

Meno studiati dei Carabidi e difficili da classificare, soprattutto le specie piccole
Argomento di ricerca e approfondimento



Ditteri utili: i Sirfidi

Grande famiglia di Ditteri (6000 specie nel mondo, 520 in Italia)

I Sirfidi esibiscono una delle forme più spettacolari di mimetismo batesiano

Molte specie, allo stato di larva, predano afidi di importanza agraria

Come adulti svolgono il ruolo di impollinatori di piante coltivate e selvatiche

Sono considerati efficaci bioindicatori della qualità del paesaggio



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 migratrici
- In virtù della mobilità degli adulti, i Sirfidi sono fra primi ausiliari a ricolonizzare i campi coltivati, in seguito a interventi insetticidi





Volo librato (non tutte le specie)

Gli adulti sono glicifagi-pollinifagi (impollinatori)



Hover flies are efficient pollinators of oilseed rape

Frank Jauker · Volkmar Wolters

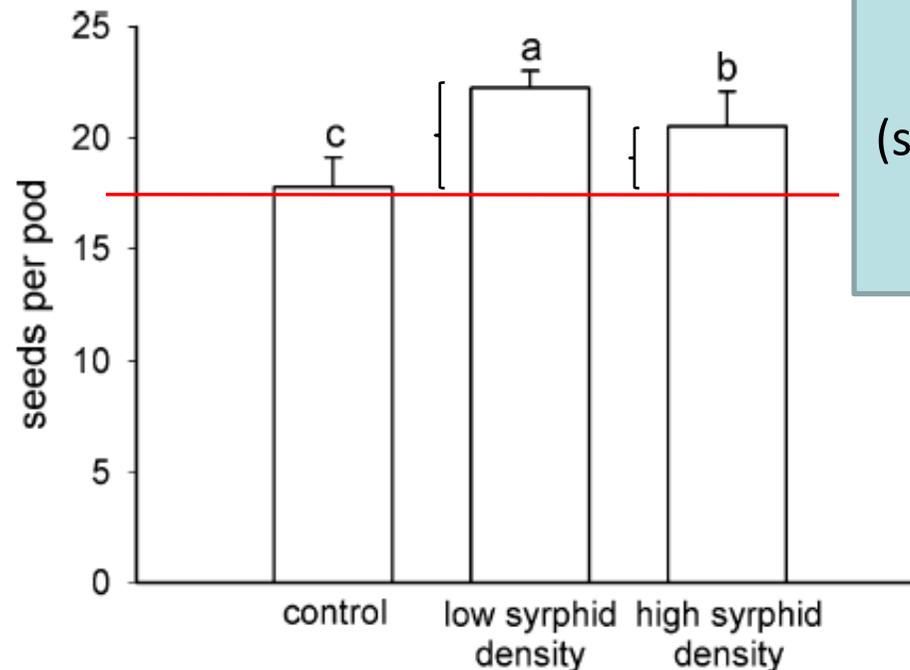


Fig. 2 Differences between treatments in number of seeds per pod of spring-sown *B. napus*. Pods were sampled from caged plants exposed to no pollinators (control), 12 individuals of *Episyrphus balteatus* (low syrphid density), and 25 individuals of *E. balteatus* (high syrphid density). Significant differences are indicated by *different letters* (Tukey's honestly significant difference test for unequal *N*, $P_{\text{control versus low}} < 0.001$, $P_{\text{control versus high}} < 0.001$, $P_{\text{low versus high}} < 0.05$). Data are means with SD ($n = 23$)

Il ruolo dei Sirfidi come impollinatori è stato dimostrato in sperimentazioni su alcune colture come la soia

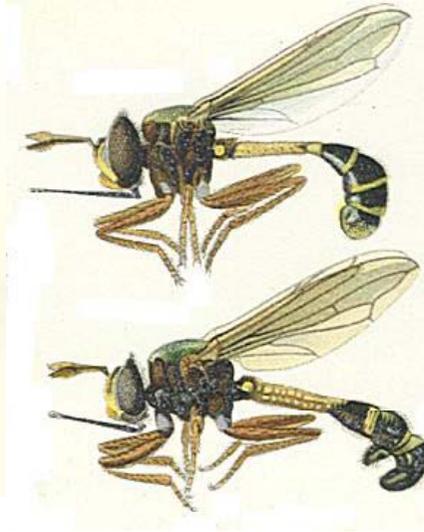
La relazione fra efficacia impollinazione (semi prodotti) e Sirfidi non è però densità dipendente



Con quali altri Ditteri possiamo confondere i Sirfidi?



© Jeannette Hoornborg



Conopidi



Asilidi

Larve: elevatissima eterogeneità regimi alimentari

PREDATORI



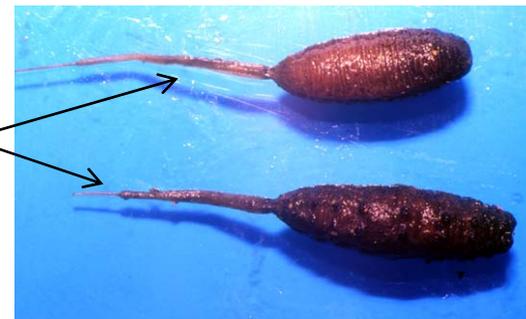
FITOFAGI



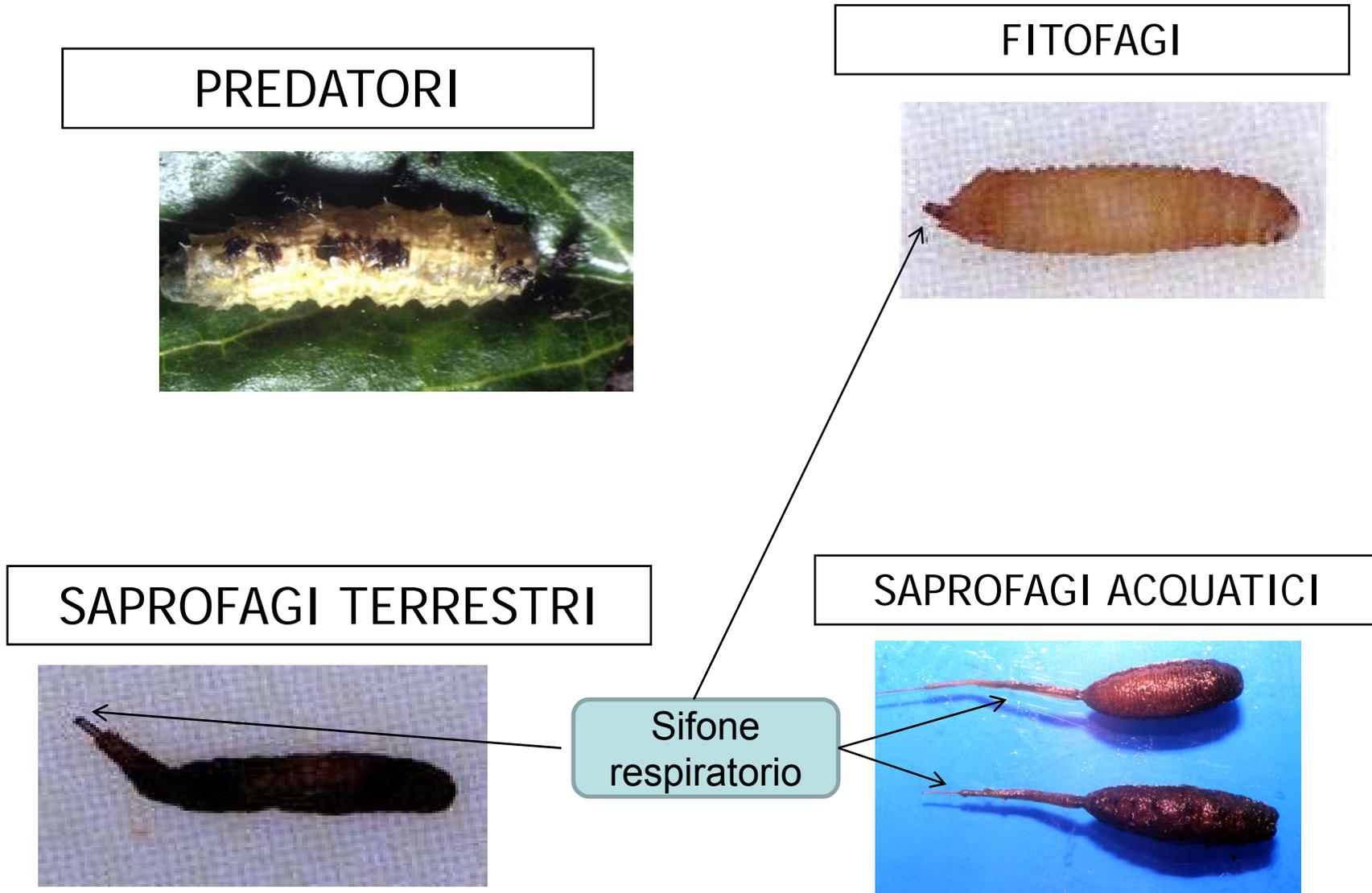
SAPROFAGI TERRESTRI



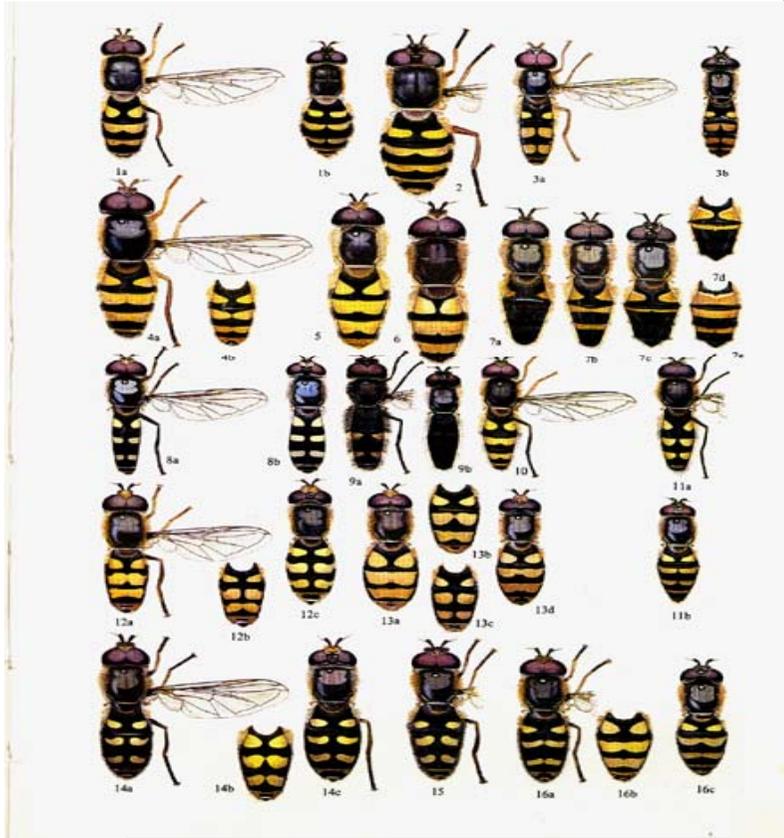
SAPROFAGI ACQUATICI



Sifone
respiratorio



Specie predatrici: importanti nel campo coltivato



Episyrphus balteatus





Volucella pellucens



Volucella zonaria



Volucella bombylans

Sirfidi mimi dei
Bombi



Volucella inflata

I Sirfidi Eristalini sono mimi delle api: le larve degli Eristalini hanno regime alimentare saprofago

Sottofamiglia: *Eristalinoe*
Tribù: *Eristalini*

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. Voli 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 quelle di *E. tenax* e *Myiatropa 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, letamata. Respira l'ossigeno atmosferico grazie al lungo sifone posteriore.



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 miiasi intestinale. Ci sono stati casi di miiasi intestinale anche nell'uomo. Specie migratrice.



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

Sottofamiglia: *Eristalinae*
Tribù: *Eristalini*

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 Ombrellifere e Compositae.

Descrizione ed ecologia della larva: è detta "larva a coda di topo" (in dialetto veronese "verme cola coa") per la somiglianza del sifone anale alla coda di un ratto. Ha due paia di proiezioni carnee 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. Niofu);
a destra, particolare della faccia del maschio

Sottofamiglia: *Eristalinae*
Tribù: *Eristalini*

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. Niofu);
a destra, particolare della faccia

Gruppi assomiglianti ad Api



Eristalis tenax



Myathropa florea



Merodon spp.



Helophilus pendulus (L.), 1758

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.

Helophilus pendulus



Cheilosia illustrata



Gruppi assomiglianti a Bombi

Apinae

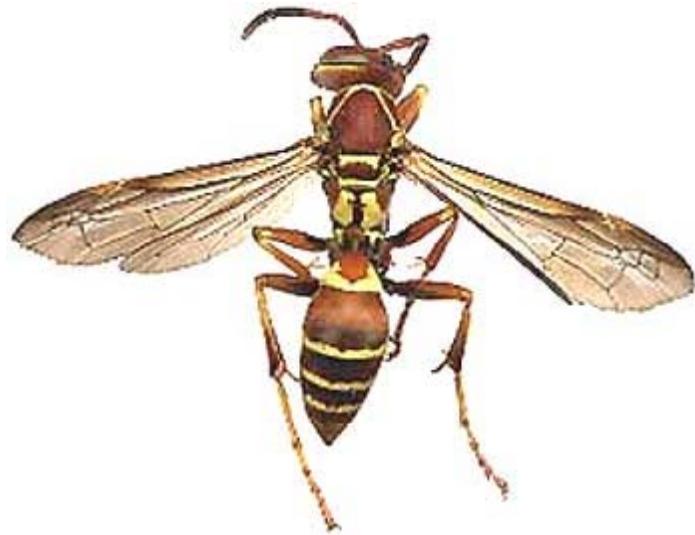
Bombini



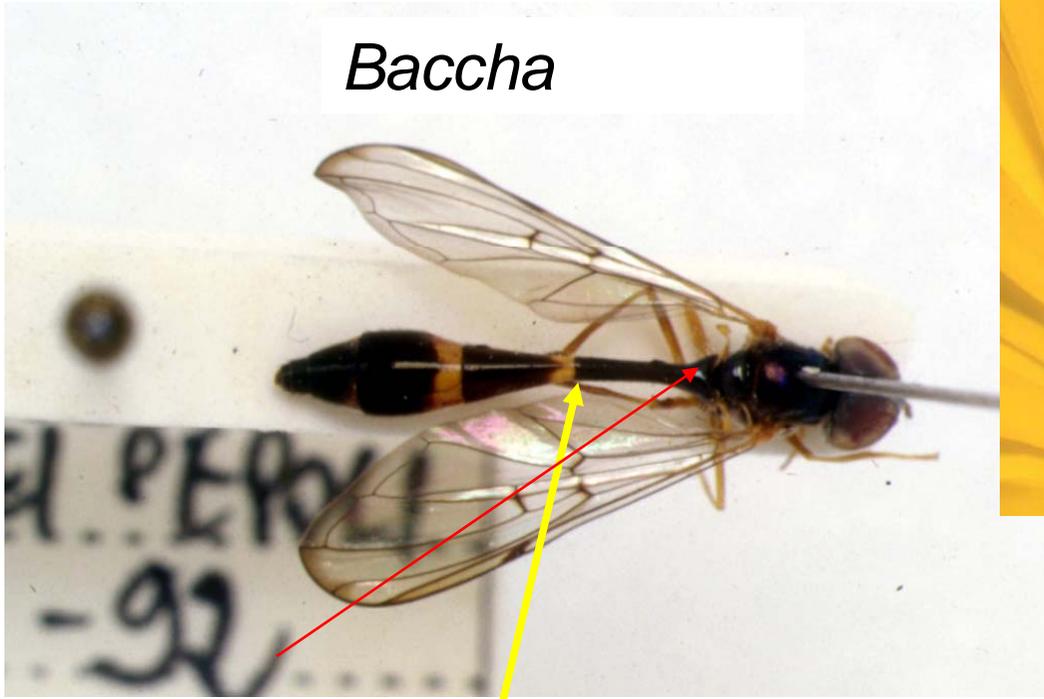


*Criorhina
berberina*

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.

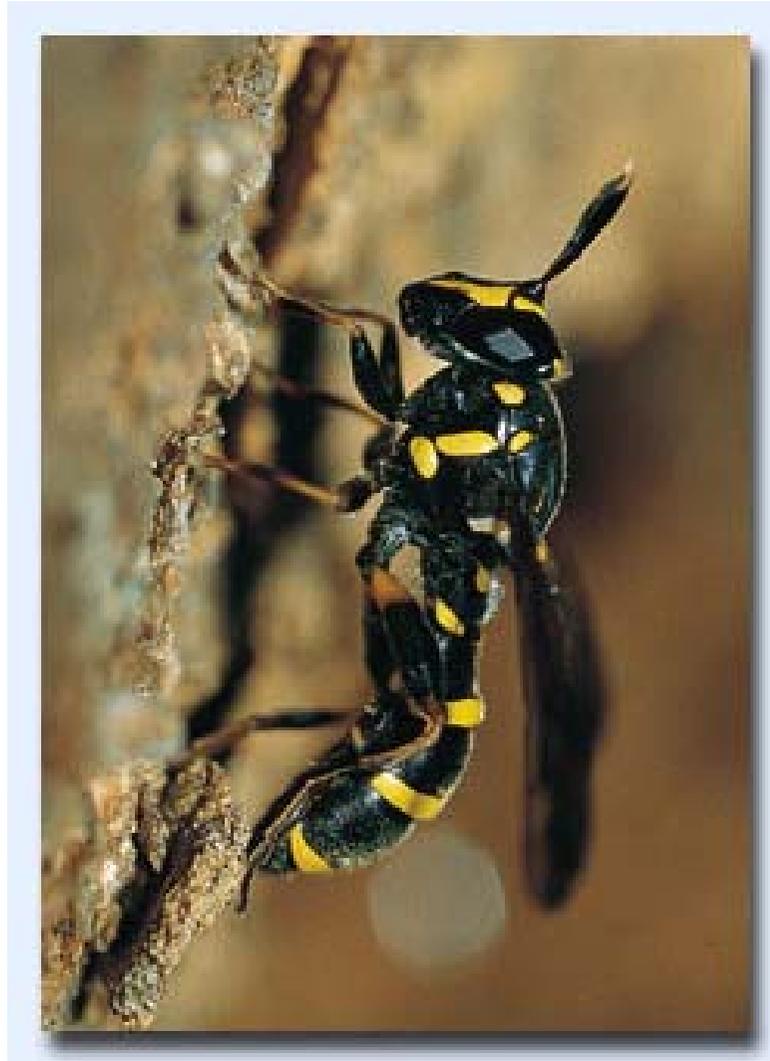
Larva: Matile & Leclercq (1992) describe what they believe to be the puparium of this species, collected from debris in an old *Fagus*. However, Maibach (pers.comm.) has pointed out that the puparium they figure appears to be that of a species of Eristalini. Indeed, it resembles the puparium of *Mallota cimbiciformis*. Certainly, its characteristics do not conform with those of the larva of another *Milesia* species, *M.virginiensis*, 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 Hippa (1978). *M.crabroniformis* can be distinguished from the other European *Milesia*, *M.semiluctifera* (Villiers), using Seguy (1961), or Hippa (1990). The adult insect is figured in black and white by Matile & Leclercq (1992).

Milesia crabroniformis



Sphiximorpha subsessilis



Spilomyia sp.



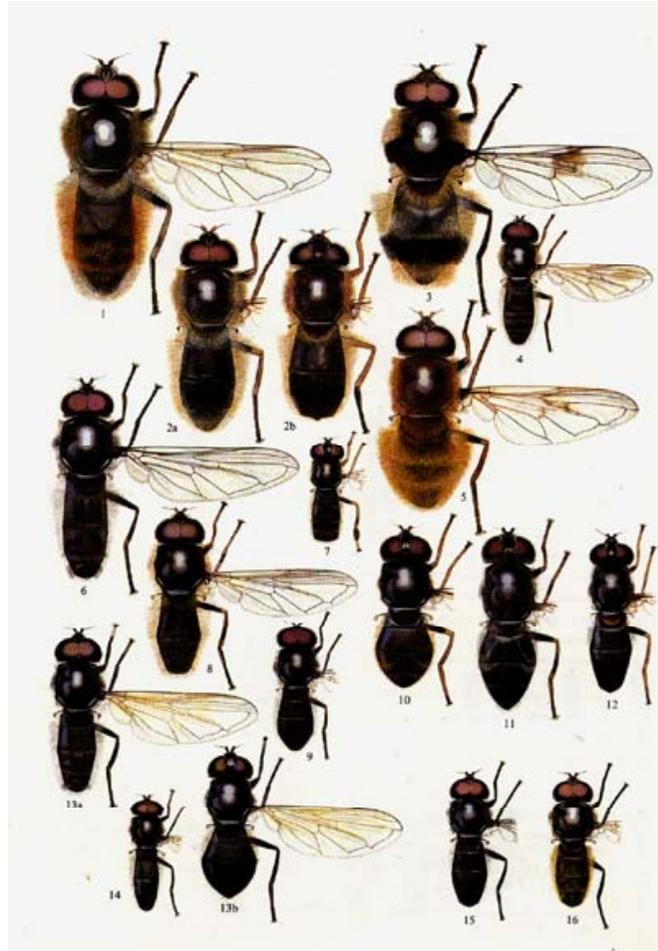


Chrysotoxum

Chrysotoxum bicinctum

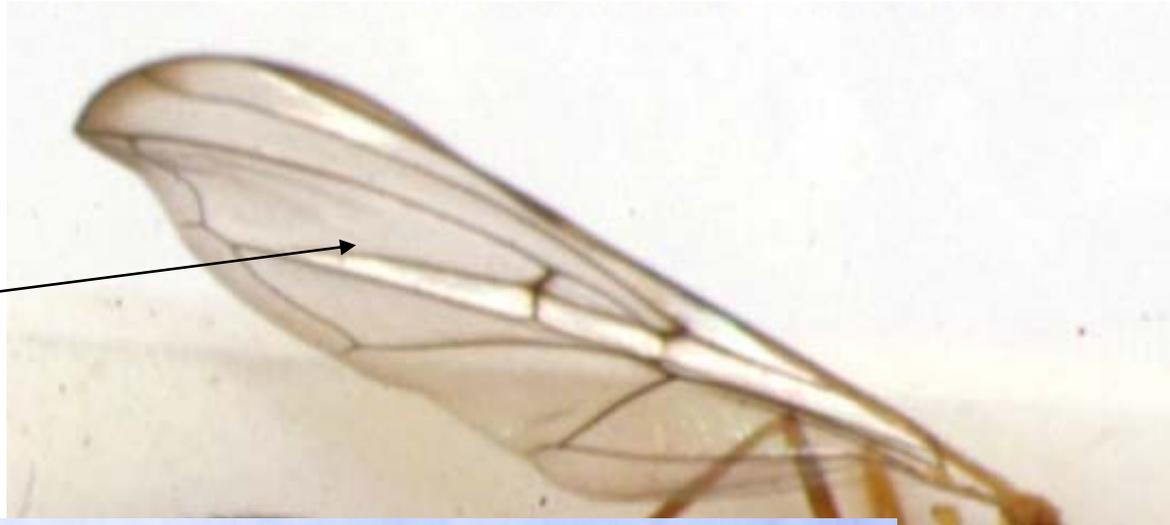


Abbiamo però anche specie che assomigliano a comuni "mosche"



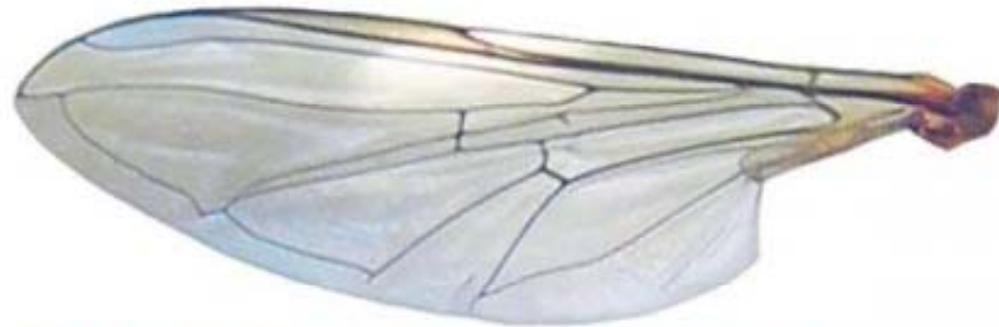
Gen. *Cheilosia* (gruppo di difficile sistematica) a larve fitofaghe

I Sirfidi si riconoscono da altri Ditteri, per la presenza di una falsa vena al centro dell'ala (vena spuria)



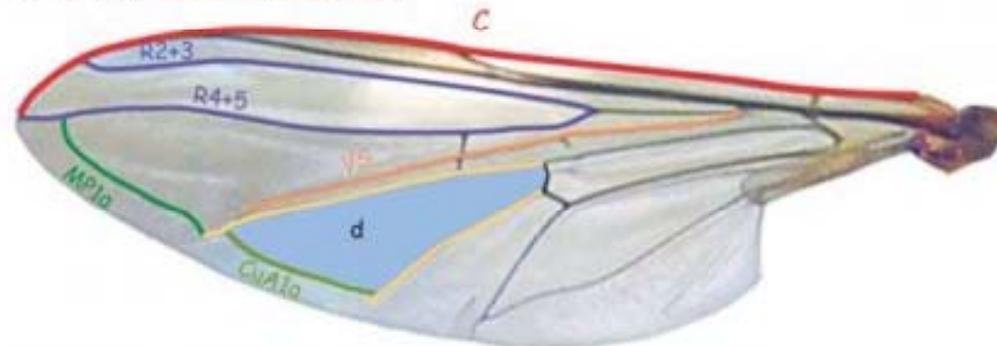
Esame della nervatura alare

Syrphidae



VS : Vena Spuria, fausse 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.

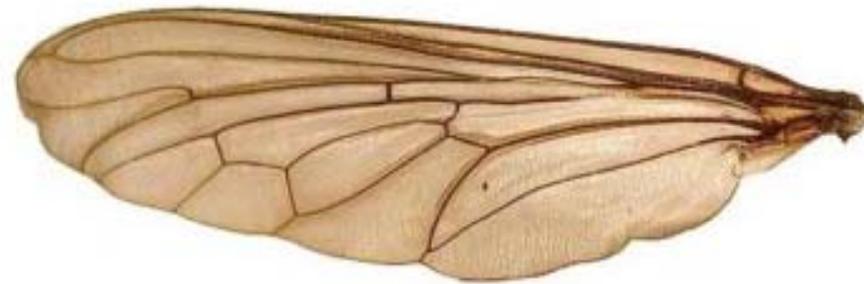
R4+5 peut présenter un parcours plus ou moins sinueux

d cellule discale

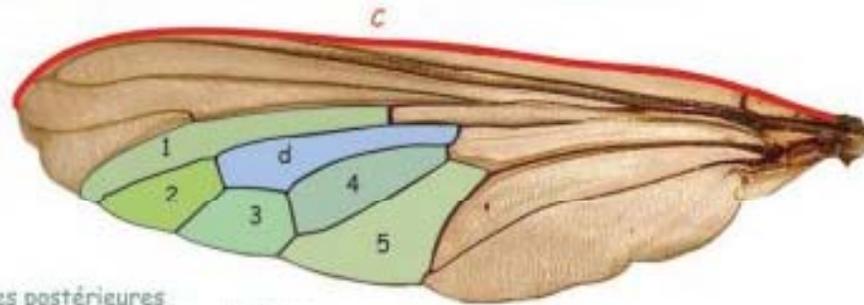
Esame della nervatura alare



Asilidae



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



12345 cinq cellules postérieures
(ici la 4^e cellule n'atteint pas la marge de l'aile)

d cellule discale

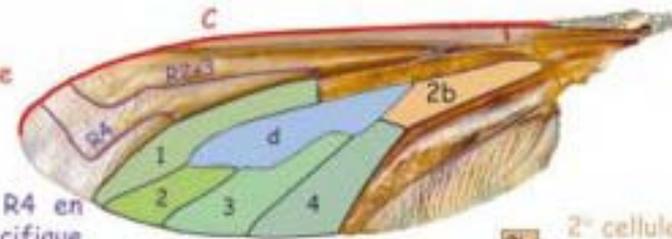
Esame della nervatura alare



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

1 2 3 4 4 cellules postérieures (perte d'une branche du secteur médian)

2b 2^e cellule basale pointue ou ouverte

d Cellule discale



Esame della nervatura alare

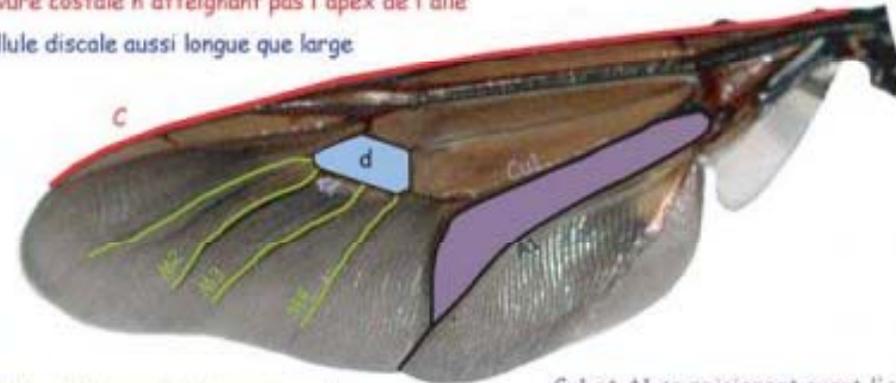


Stratiomyidae



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

Cu1 et A1 se rejoignent avant l'apex de l'aile et forment une cellule



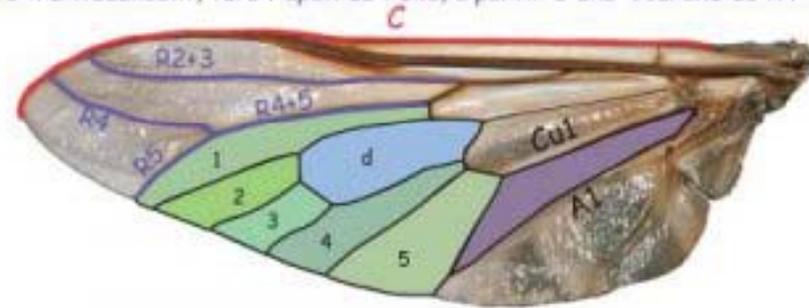
Esame della nervatura alare



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



1 2 3 4 5 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

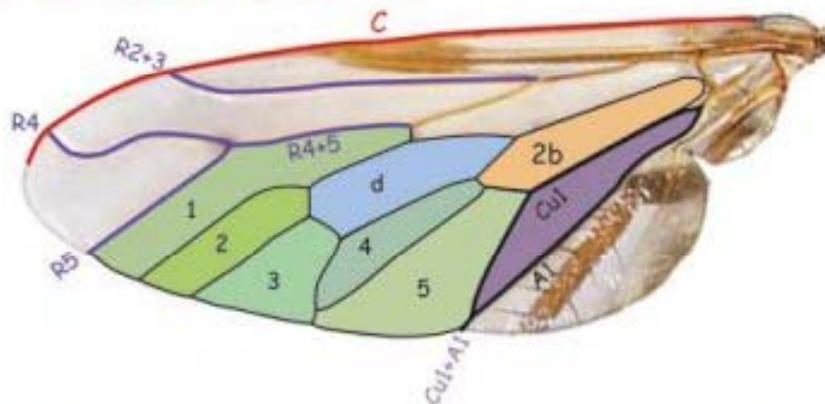


© 九州大学総合研究博物館

Therevidae



C : la nervure costale entoure l'aile



1 2 3 4 5 cinq cellules postérieures (la 4^e étant fermée)

d cellule discale

2b 2^e cellule basale allongée et pointue

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



Episyrphus balteatus



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.



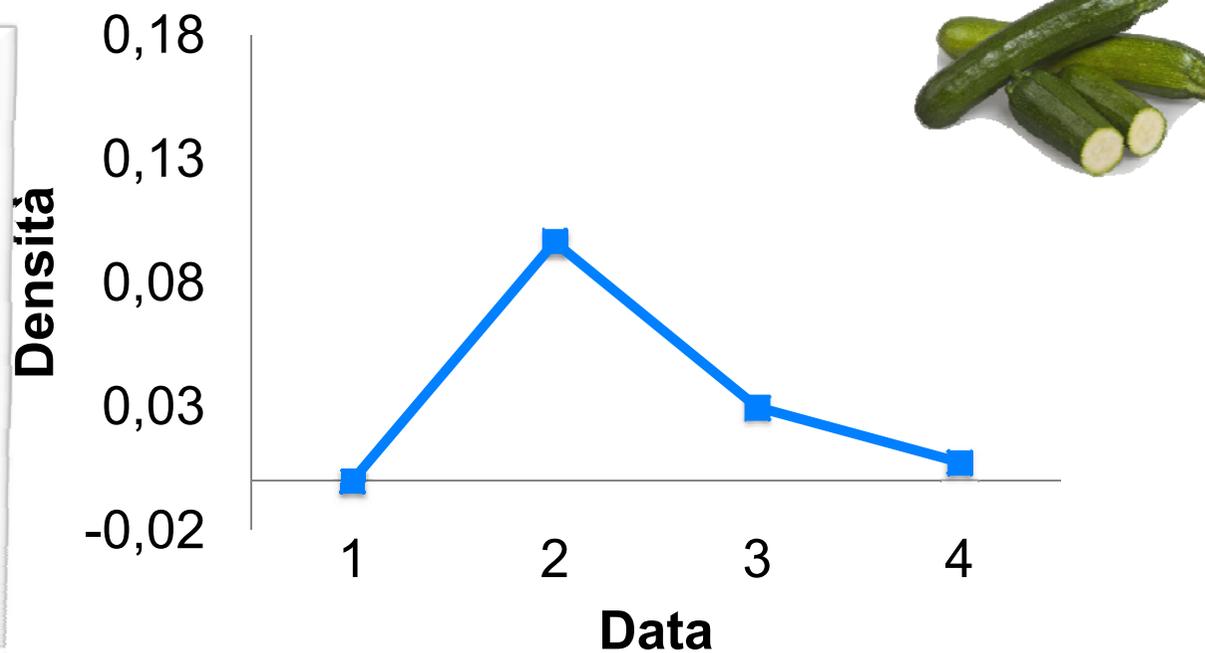
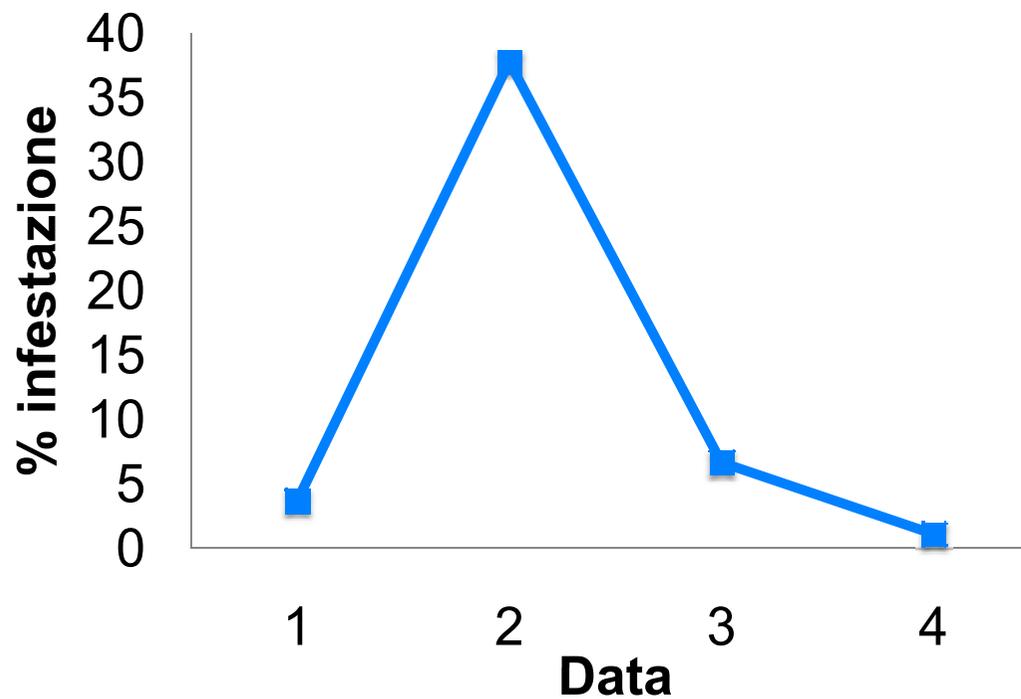
Figura 6.19 - A sinistra esemplare di maschio (foto di P. Nicola); a destra larva

- Le larve dei Sirfidi afidifagi sono relativamente difficili da campionare
- Possono essere monitorate mediante osservazioni visive, raccolta manuale diretta, o raccolta di organi vegetali
- Vi sono chiavi per classificarle (vedi Rotheray, 1993 per le chiavi)
- Le larve hanno attività notturna e vengono pertanto sottostimate
- Subiscono un'elevata parassitizzazione
- In certe condizioni mostrano un forte impatto sulla predazione di afidi, costituendo uno dei più importanti fattori di controllo di questi insetti
- Le femmine sono caratterizzate da elevata mobilità e per tale motivo i Sirfidi sono fra i primi ausiliari a ricolonizzare le colture dopo interventi insetticidi





2015



La larva dei sirfidi predatori mostra un comportamento particolare: alza la preda dal substrato dopo averla attaccata













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 nara 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. Niohi); tergiti e genitali del maschio

Sottofamiglia: *Syrphinae*
Tribù: *Syrphini*

Syrphus ribesii (Linnaeus, 1758)

Riconoscimento: il genere *Syrphus* è identificabile 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 le celle basali dell'ala completamente cosparsa di microtrichi (in *S. vitripennis* i microtrichi sono presenti solo su parte della cella).

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. Niohi); a destra, larva

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 setola, 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. Nioiu); femore della zampa posteriore di femmina di *S. interrupta* e di *S. scripta* (da van Veen 2004, modificati)

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 le celle basali dell'ala, che presentano aree in cui i microtrichi sono assenti su circa metà di tale struttura.

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. Nioiu); a destra, larva. In basso, seconda cella basale dell'ala, in cui è evidenziata l'area caratterizzata dalla mancanza di microtrichi

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 Falck); a destra in alto uovo e in basso larva (foto Belcari)

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. selautica* 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 frequente 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, convulvolo, enofobia, 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, facilmente riconoscibile a occhio nudo per l'addome nerastro e le caratteristiche bande curvate sull'addome, di colore chiaro.



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

Per potenziare la loro azione, si possono utilizzare strisce di miscugli di piante nettariifere e in generale le fasce erbose di piante erbacee: nettare e polline sono utilizzati dagli adulti come alimento e incentivano l'ovideposizione delle femmine sulle colture limitrofe



Fiore di Facelia

Facelia







Piante nettarifere utilizzate in combinazione per fasce vegetate:

- Facelia
- Facelia + coriandolo + grano saraceno* + alisso (*Lobularia maritima*)
- Facelia + coriandolo*
- Alisso + coriandolo
- Certi miscugli utilizzano anche *crucifere* e *leguminose* (trifogli, veccia) i miscela con le piante precedenti

*coriandolo e grano saraceno possiedono una struttura florale adatta a specie come *E. balteatus* e *E. corollae*, che possiedono un apparato boccale di dimensioni relativamente piccole e mostrano problemi per l'accessione a fiori con nettari molto profondi.









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)

Syrph the Net

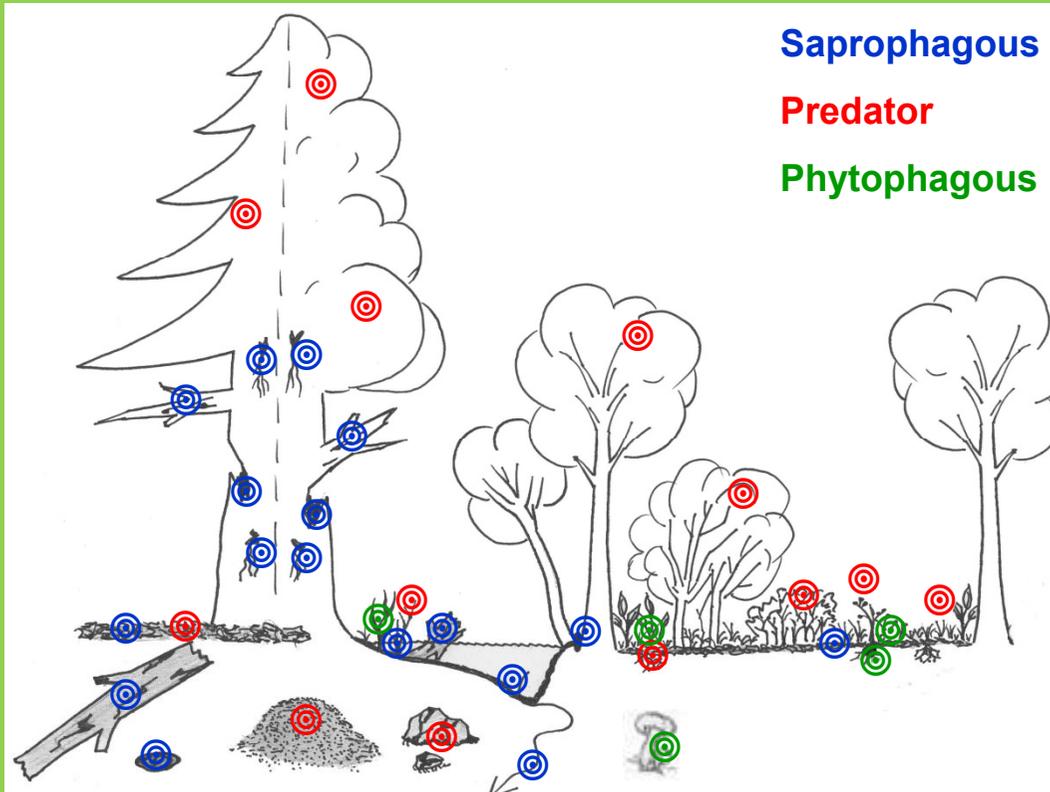
●Caratteristiche:

- Sistema standardizzato, valido per la maggior parte degli habitat
- Utilizza i Sirfidi come indicatori, ma è estendibile a qualsiasi altro gruppo
- Filosofia centrale: confrontare specie attese con specie osservate



I Sirfidi come Biondicatori su Scala di Paesaggio
Roma, 26 febbraio 2008





Saprophagous

Predator

Phytophagous



Da Speight, 2006



Sirfidi xilo-saprofagi, le cui larve si nutrono di legno in decomposizione e di alberi morti, e che sono specie indicatrici della qualità di molti ambienti (es foreste)

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 femmine 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. Lenzi)

Sottofamiglia: *Eristalinae*
Tribù: *Milentini*

Spilomyia salinum (Fabricius, 1794)

Riconoscimento: le specie del genere *Spilomyia* sono degli ottimi mimici 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. salinum* 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 termofili, in buono stato di conservazione, con presenza di piante senescenti. Anche 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. salinum* 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. salinum* 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.



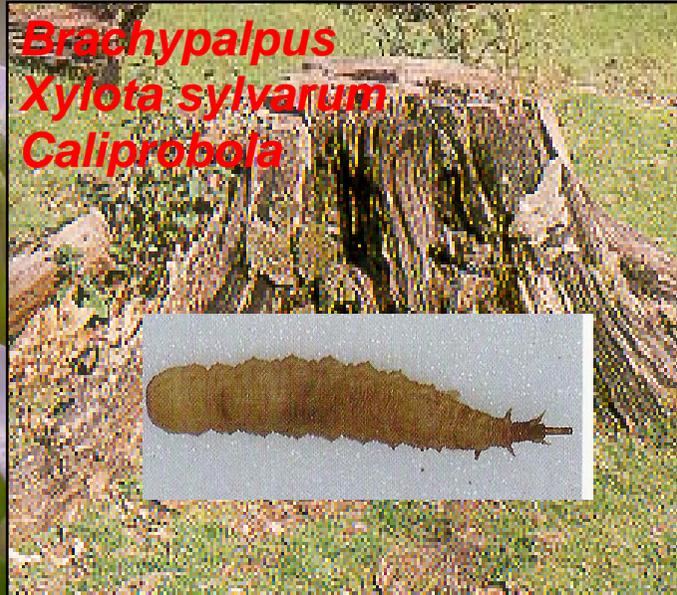
Figura 6.48 - A sinistra, esemplare di maschio (foto di S. Guermendi); a destra, dall'alto in basso, particolari dell'ala, della faccia e del dente conico sul femore posteriore della femmina

Different types of habitats

Brachyopa
Ceriana



Brachypalpus
Xylota sylvarum
Caliprobola



Chalcosyrphus
Sphegina



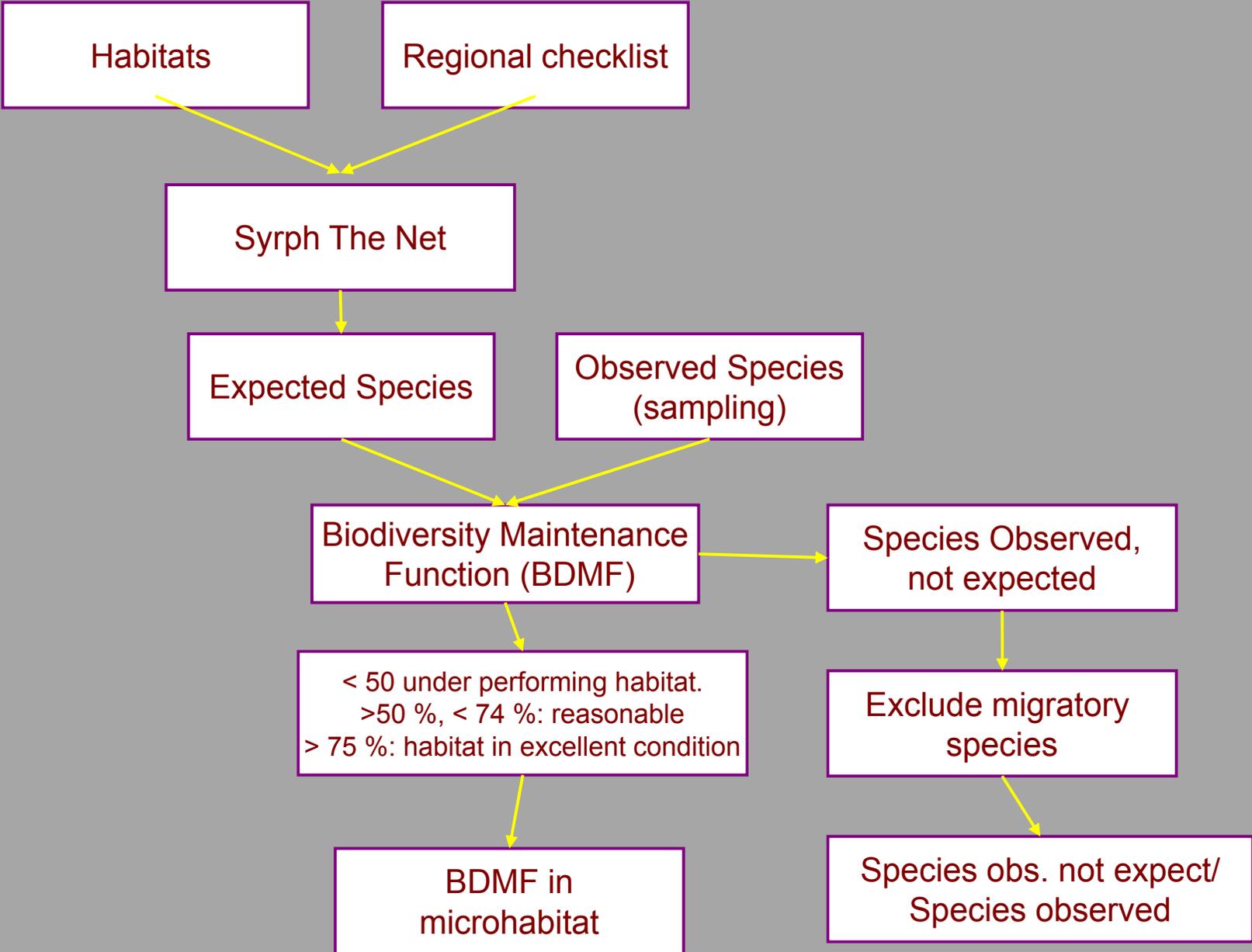
Myathropa
rachyopa



Callicera
Spilomyia



Syrph the Net



Analisi di 9 siti agrari fra Modena e Reggio e analisi mediante SYRPH THE NET: 7 siti su 9 sono in buone condizioni (scala locale, cioè pertinente al sito) accettabili e 1 sito in condizioni eccellenti

Table 4
Summary of the analysis employed by Syrph the Net

Sites	Expected species	Observed species	Expected species (not observed)	Observed species (not expected)	Maintaining biodiversity function (%)	Species not expected/observed species (%)
1	42	24	18	9	57.1	17.6
2	44	22	22	4	50.0	8.3
3	42	15	27	4	35.7	8.7
4	42	24	18	8	57.1	16.0
5	45	25	20	5	55.6	10.0
6	42	25	17	7	59.5	14.3
7	30	23	7	9	76.7	23.1
8	31	15	16	4	48.4	11.4
9	31	17	14	4	54.8	11.4



Available online at www.sciencedirect.com



Agriculture, Ecosystems and Environment 120 (2007) 416–422

**Agriculture
Ecosystems &
Environment**

www.elsevier.com/locate/agee

Syrphids as landscape bioindicators in Italian agroecosystems

G. Burgio^{a,*}, D. Sommaggio^b

^aDipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali-Entomologia, viale Fanin 42, 40127 Bologna, Italy

^bBioStudio, via Riello, Velo D'Astico (VI), Italy

Received 27 February 2006; received in revised form 13 October 2006; accepted 30 October 2006

Available online 11 December 2006

Mediante SYRPH THE NET è possibile monitorare ambienti agrari e valutare la qualità degli ambienti mediante i Sirfidi: le specie osservate non attese ci indicano presumibilmente la qualità del paesaggio che circonda il mio sito monitorato: la % di specie osservate non attese aumenta con l'aumentare della complessità del paesaggio intorno ai siti!

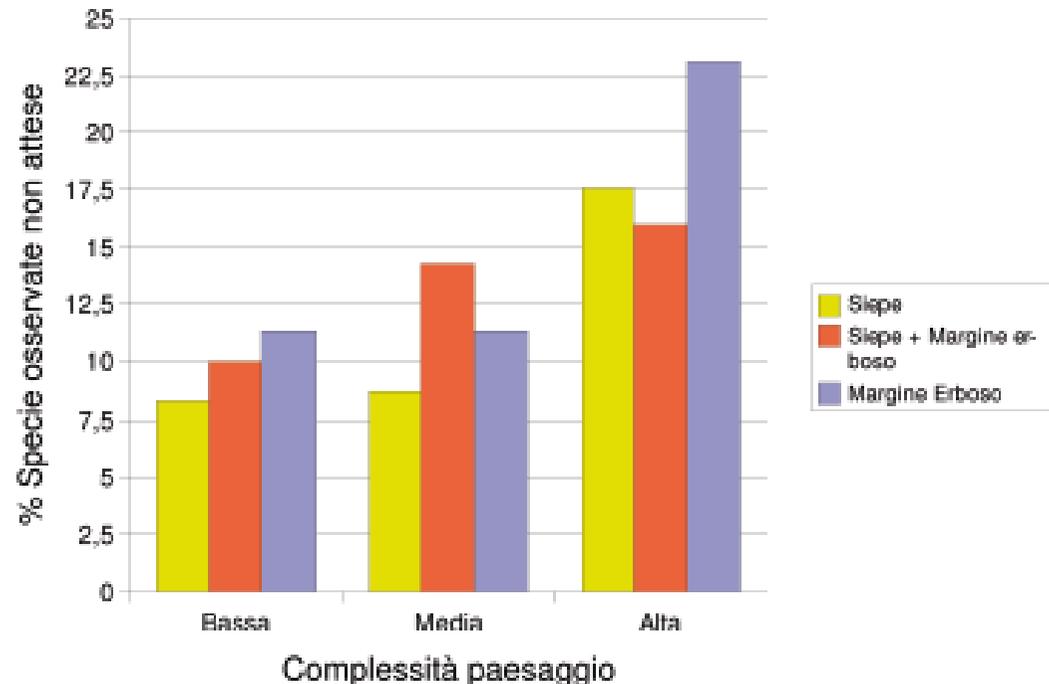


Figura 5.10 - Percentuale di specie osservate non attese in siti caratterizzati da diversa tipologia di vegetazione e complessità del paesaggio. La percentuale aumenta all'aumentare della complessità paesaggistica (da Burgio e Sommaggio 2007, modificato)



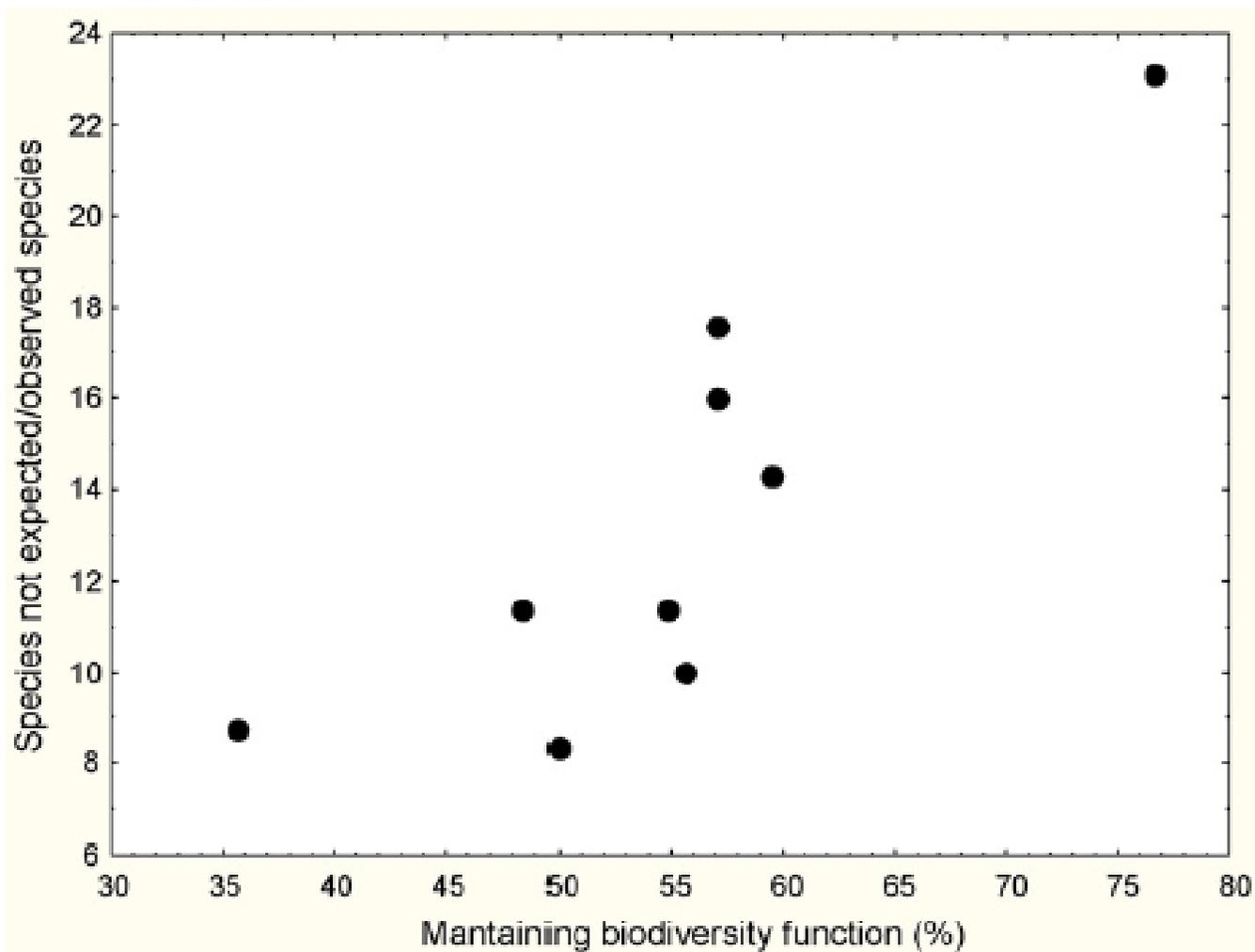
Syrphids as landscape bioindicators in Italian agroecosystems

G. Burgio^{a,*}, D. Sommaggio^b

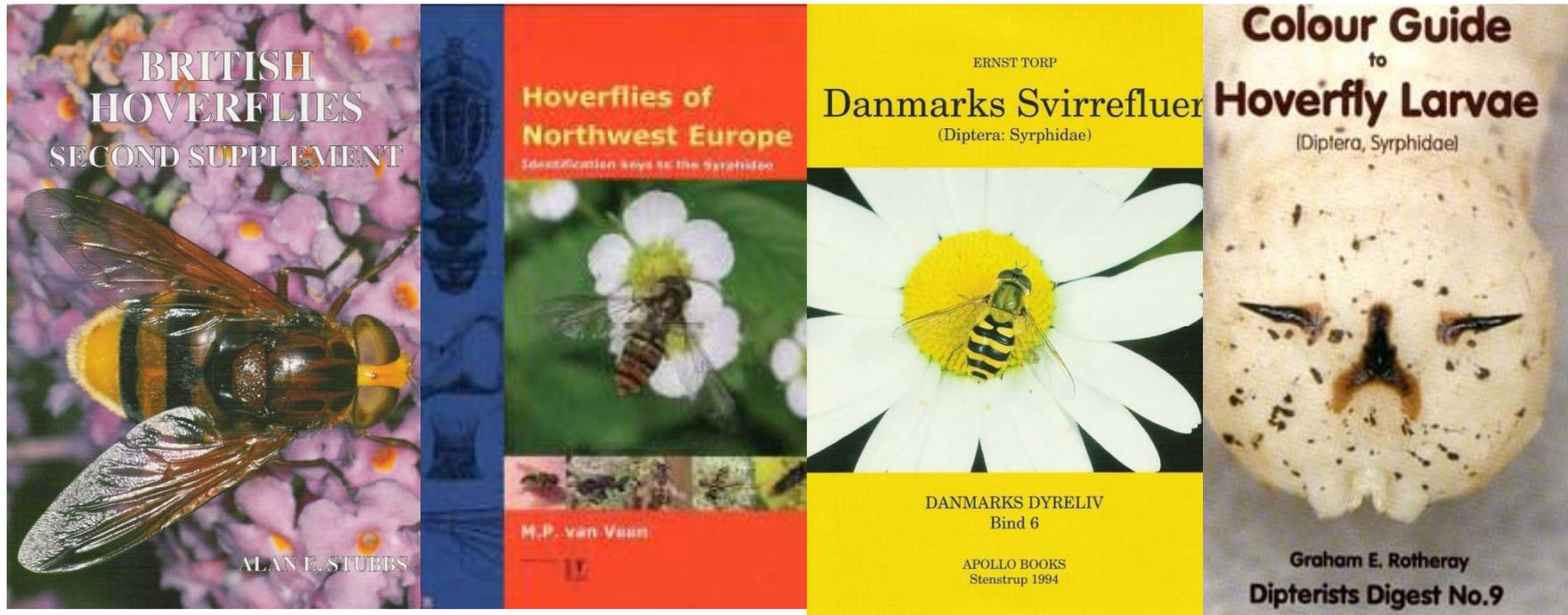
^aDipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali-Entomologia, viale Fanin 42, 40127 Bologna, Italy

^bBioStudio, via Riello, Vêlo D'Astico (VI), Italy

Received 27 February 2006; received in revised form 13 October 2006; accepted 30 October 2006
Available online 11 December 2006



Disponibili molti manuali europei:



GIOVANNI BURGIO¹, DANIELE SOMMAGGIO¹, DANIELE BIRTELE²

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

² 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

The image shows the cover of a manual titled "I Sirfidi (Ditteri): biodiversità e conservazione Manuale operativo". The cover features a large illustration of a fly (Diptera) in the center. Above the illustration, the title is written in bold black text. To the left of the illustration, there is a vertical barcode with the number 9 786644 807436. Below the illustration, there is an orange box containing the text "MANUALI E LINEE GUIDA 128 / 2015". The background of the cover is a collage of images: a top row with a white fly on an orange background, a field of crops, the ISPRa logo, and a pond; a vertical image of a tree with autumn leaves on the left; and a large orange vertical bar on the right with the text "MANUALI E LINEE GUIDA" written vertically.

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

128 / 2015
MANUALI E LINEE GUIDA
128 / 2015

9 786644 807436

MANUALI E LINEE GUIDA

Altri Ditteri predatori

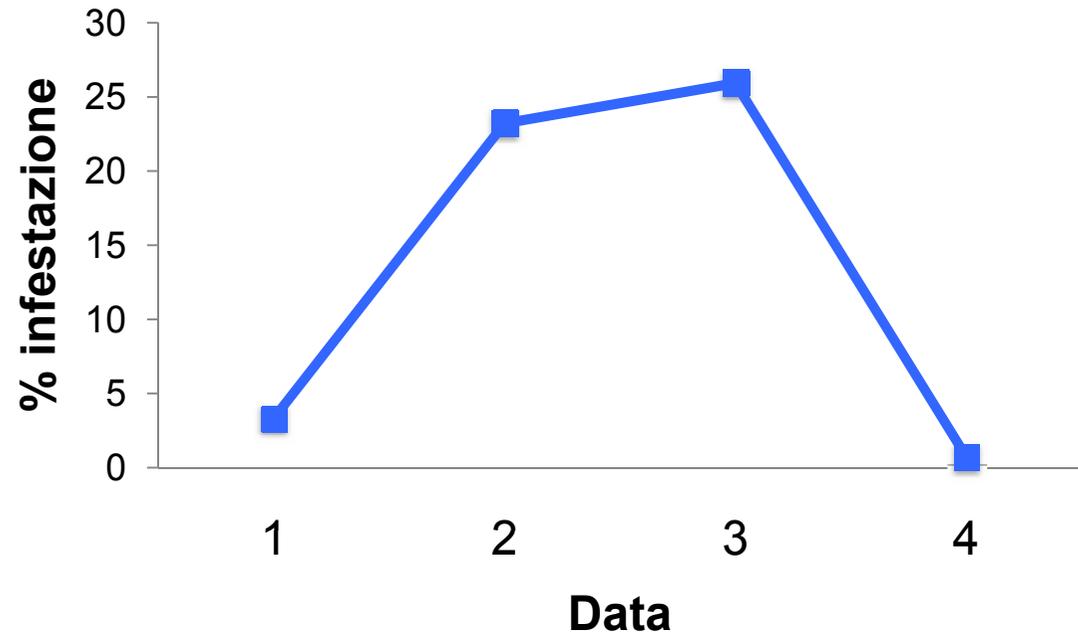
Aphidoletes aphidimyza (Dittero Cecidomide)



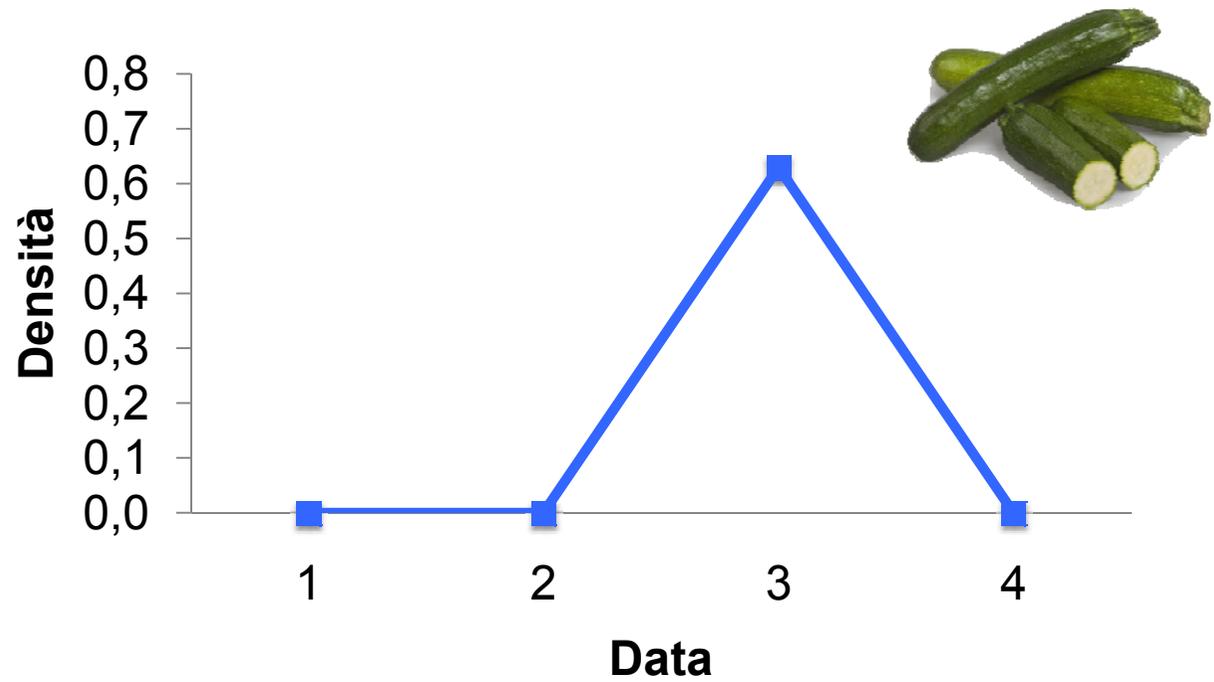
- Può avere un notevole impatto nella lotta biologica contro afidi
- La predazione in certe annate è molto elevata
- Più frequente su colture orticole, in pieno campo ma anche in serra
- Colture su cui può essere abbondante: zucchini, cetriolo, altre cucurbitacee.
- *Aphidoletes aphidimyza* si trova in commercio per lanci inoculativi (soprattutto in serra)



2015



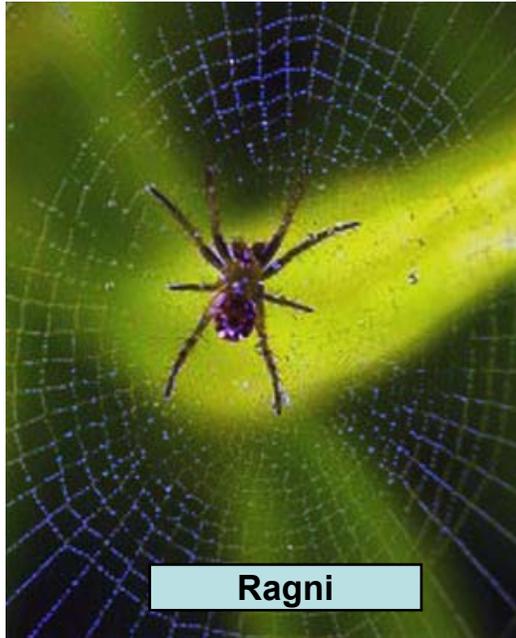
Aphidoletes aphidimyza



- *Feltiella acarisuga* è un altro dittero cecidomide
- E' un predatore di ragnetto rosso su pomodoro, dove la particolare struttura fogliare può creare qualche problema a *P. persimilis*
- Il problema è che questa specie viene pesantemente parassitizzata e la sua azione in certi periodi è vanificata



Artropodi predatori



Ragni



Opilioni



© Luciana Bartolini



Chilopodi centopiedi



Foto Luciana Bartolini

© Luciana Bartolini

I Tomisidi (Thomisidae)

- Questi piccoli ragni dal corpo piatto si spostano con movimenti laterali (come i granchi, e sono chiamati *ragni-granchio*)
- I Tomisidi non costruiscono la tela, ma praticano una caccia ad agguato fra la vegetazione, sorprendono le prede ed uccidendole con un morso velenoso
- Sono dei ragni specializzati nella predazione di insetti floricoli.
- Possono predare anche specie utili (es api)





Tomiside in agguato su fiore

Un Tomiside che cattura una vespa



Incidenza della gestione del suolo sulla presenza dell'entomofauna utile in riferimento a predatori e/o parassitoidi dei principali fitofagi della vite

- **Nazareno Reggiani** (Consorzio fitosanitario Modena)
- **Giovanni Burgio, Daniele Sommaggio** (DiSTA Entomologia – UniBO)
- **Enrico Marchesini** (Agrea – san Giovanni Lupatoto, VR))
- **Pierangela Schiatti** (ProBER)

Tesi in prova

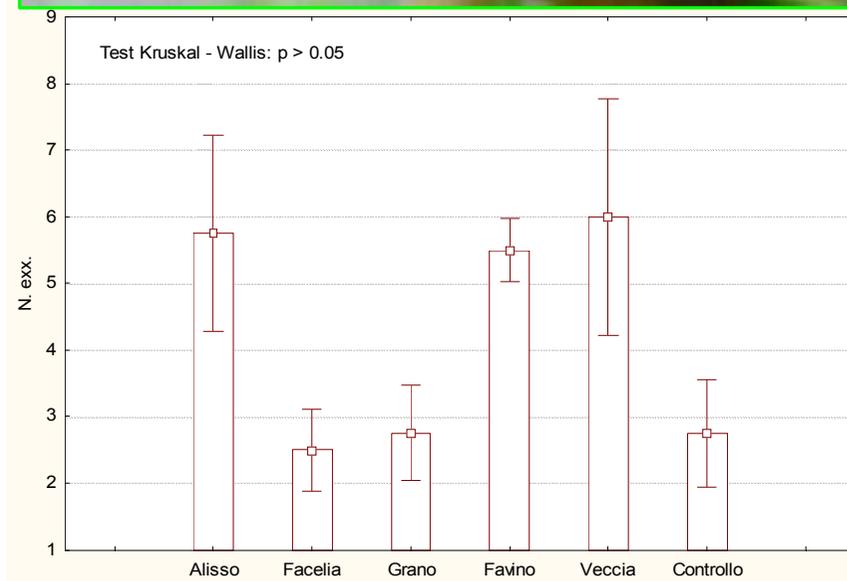
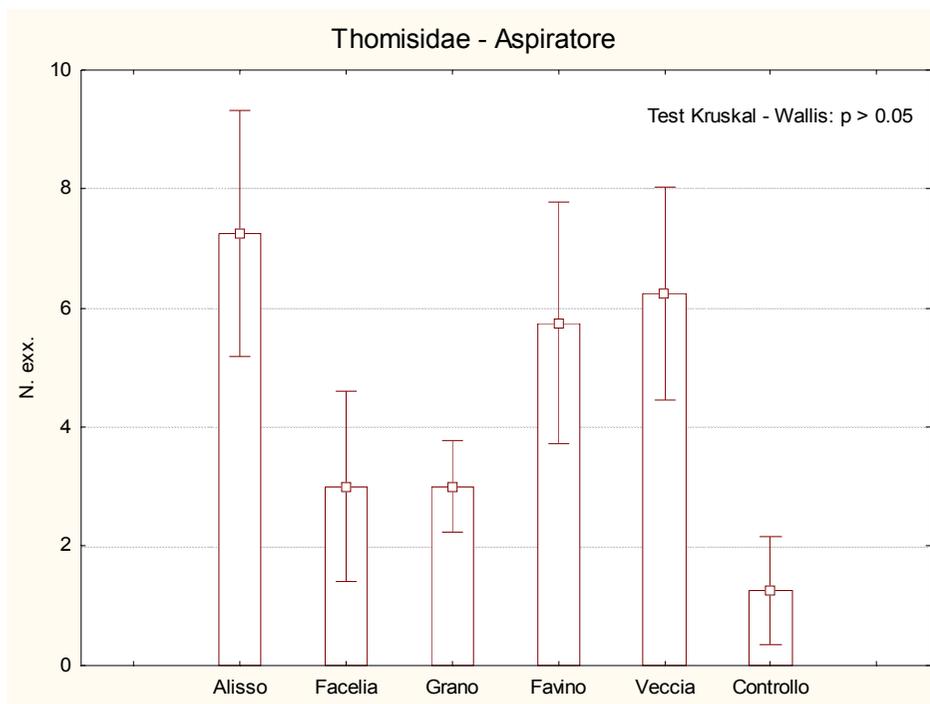
	Tesi	Dose/ha
1	Veccia + Avena	35+60 Kg/ha
2	Favino	150 Kg/ha
3	Alisso	7,8 Kg/ha
4	Grano saraceno	80 Kg/ha
5	Facelia	40 Kg/ha
6	Testimone (gestione aziendale)	

 Semina autunnale (ottobre)

 Semina primaverile (aprile)

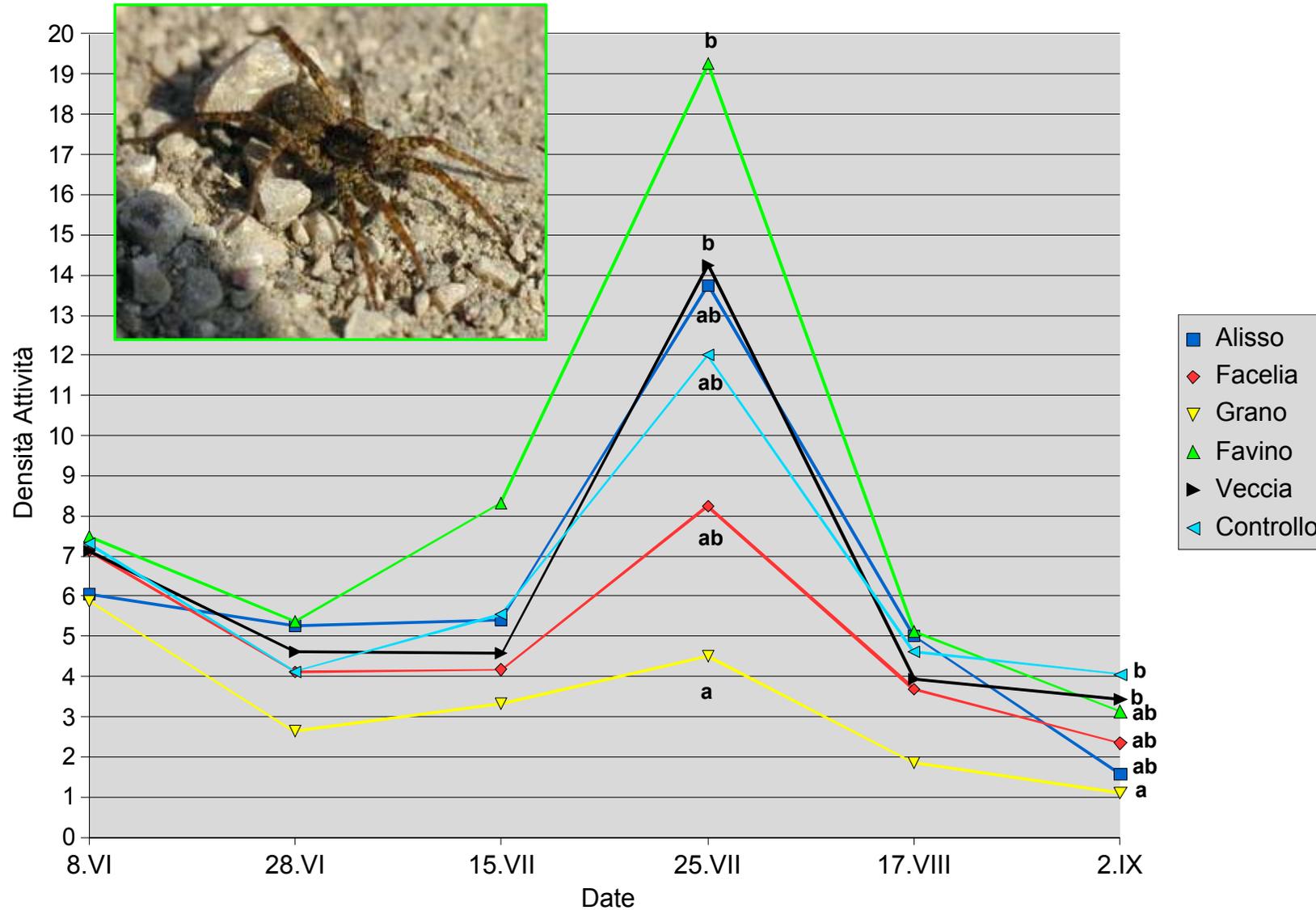


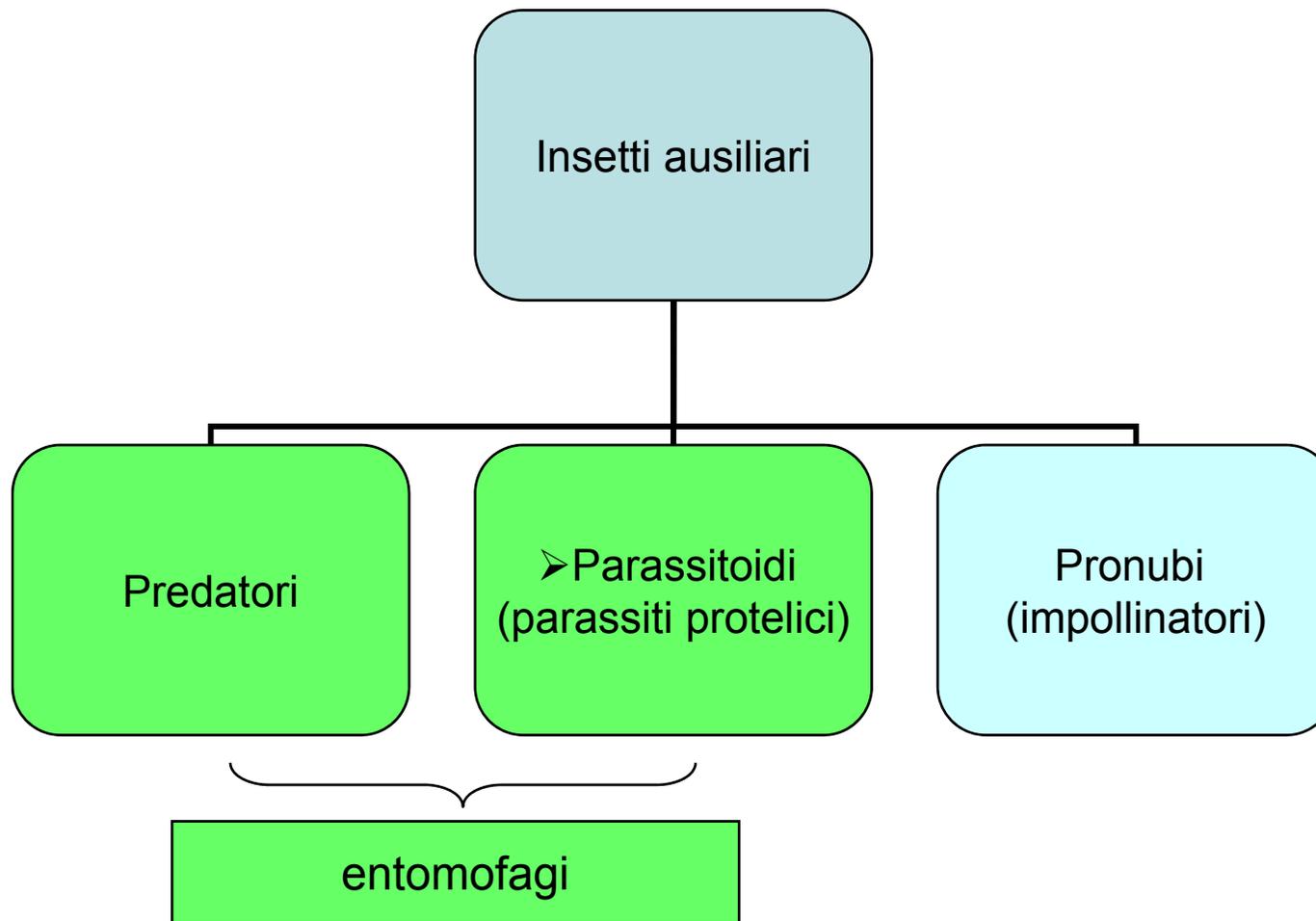
Risultati: specie catturate e correlazione con le specie vegetali



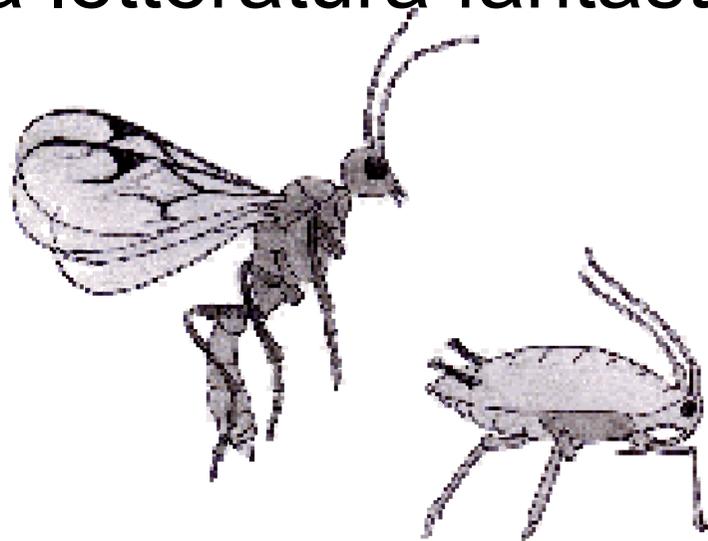
Risultati: biodiversità ragni del suolo

Ragni





- Più o meno inconsciamente, gli insetti e i loro comportamenti, compresi i parassitoidi, fanno parte del nostro immaginario...
- I parassitoidi hanno influenzato la nostra cultura e la letteratura fantastica



Miglior definizione di parassitoide



ALIEN, film di fantascienza del 1979 di R. Scott

Parassitoidi

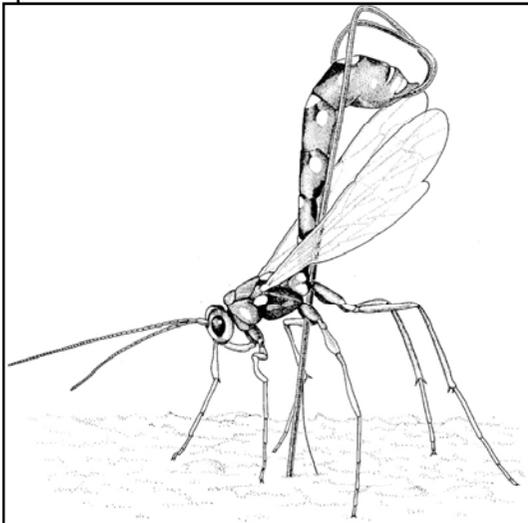


- l'adulto *solitamente* non è carnivoro ma glicifago e conduce vita libera (*p.protelici*)
- la femmina cerca attivamente l'ospite da parassitizzare
- La larva vive alle spese di un **un solo individuo** ospite
- le femmine adulte possono praticare l'*host feeding* (vedi)
- sono solo fra gli olometaboli e precisamente: **Imenotteri, Ditteri (Tachinidi, Criptochetidi)**, Strepsitteri, Coleotteri (pochissimi casi)

Gli insetti parassitoidi sono *principalmente* compresi nei seguenti gruppi:

- Imenotteri Terebranti (ectofagi o endofagi)

- Femmine provviste di ovipositore perforante (“terebra”).

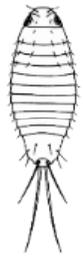


- Ditteri Tachinidi (tutti endofagi)

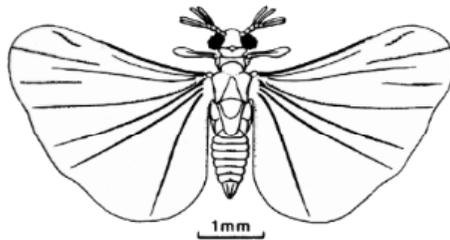
- Femmine non hanno ovipositore perforante
- Comportamenti e biologie molto complesse



Strepsiptera (Strepsitteri)



Female



Male

- 500 specie nel mondo
- Ali metatoraciche membranose che si ripiegano a ventaglio lungo il corpo quando inattive; ali mesotoraciche minuscole a forma di spatola.
- Femmine sempre attere, a volte neoteniche e a volte catametaboliche. Nel gruppo degli Stilopidii rimangono incluse nelle esuvia dell'ultima età larvale.
- Fecondazione extravulvare, che avviene attraverso il tegumento del cefalo-protorace o un punto dell'esoscheletro, mediante un foro praticato con l'organo copulatore.
- **Entomofagi endofagi. Specie parassite che causano alterazioni fisiologiche, modificazioni di forma, struttura e comportamento, che possono culminare con fenomeni di intersessualità e a volte con la morte delle vittime.**

Strepsiptera (Strepsitteri)

- Sono parassiti endofagi di Tisanuri, Ortotteri, Mantidi, Rincoti, Ditteri, Imenotteri
- La presenza delle larve del parassitoide nel corpo dell'ospite produce fenomeni che sono in relazione al numero di larve sopportate, del tempo che è intercorso dalla parassitizzazione, della specie, del sesso dell'ospite.
- Gli insetti vittime degli Strepsitteri sono detti 'stilopizzati' (dal genere *Stylops*).
- L'ospite presenta alterazioni fisiologiche e di comportamenti, alterazione degli istinti riproduttivi e parentali, una diminuzione della fecondità.



Adulto di Strepsittero

Imenotteri sezione Terebranti

Comprende molte
famiglie, importantissime nella
lotta biologica:

Icneumonidi,

Braconidi,

Scelionidi,

Calcididi,

Pteromalidi,

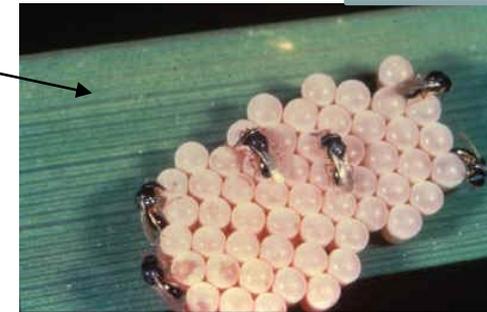
Encirtidi,

Eulofidi,

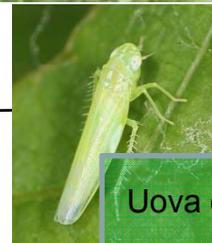
Afelinidi,

Mimaridi,

Tricogrammatidi



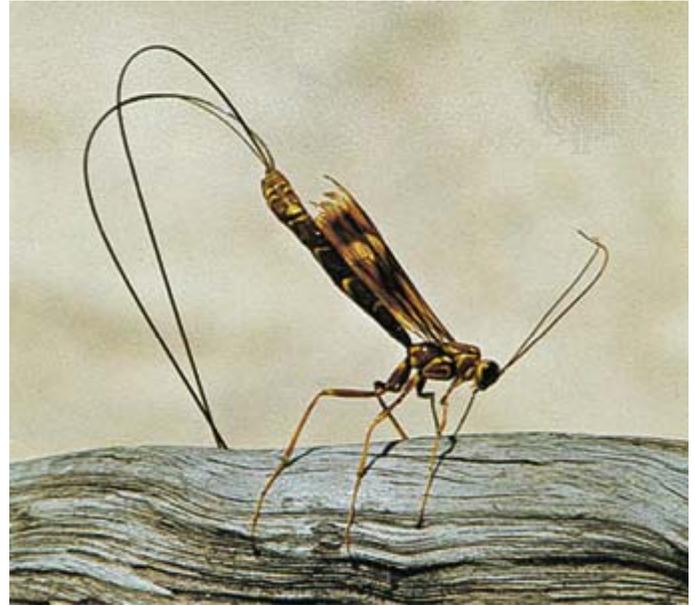
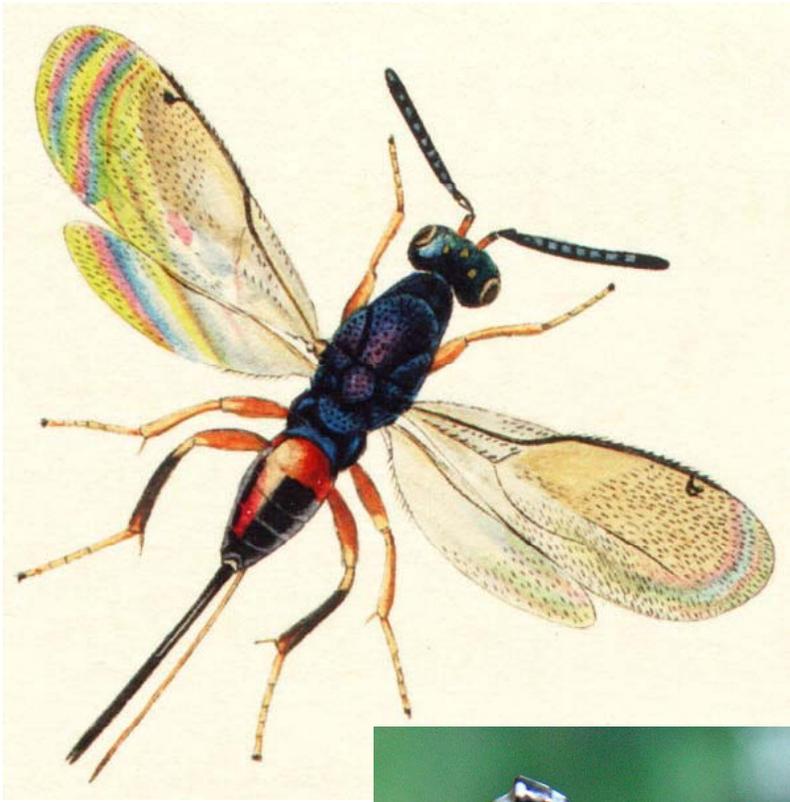
Uova cimici



Uova cicaline



Uova
lepidotteri



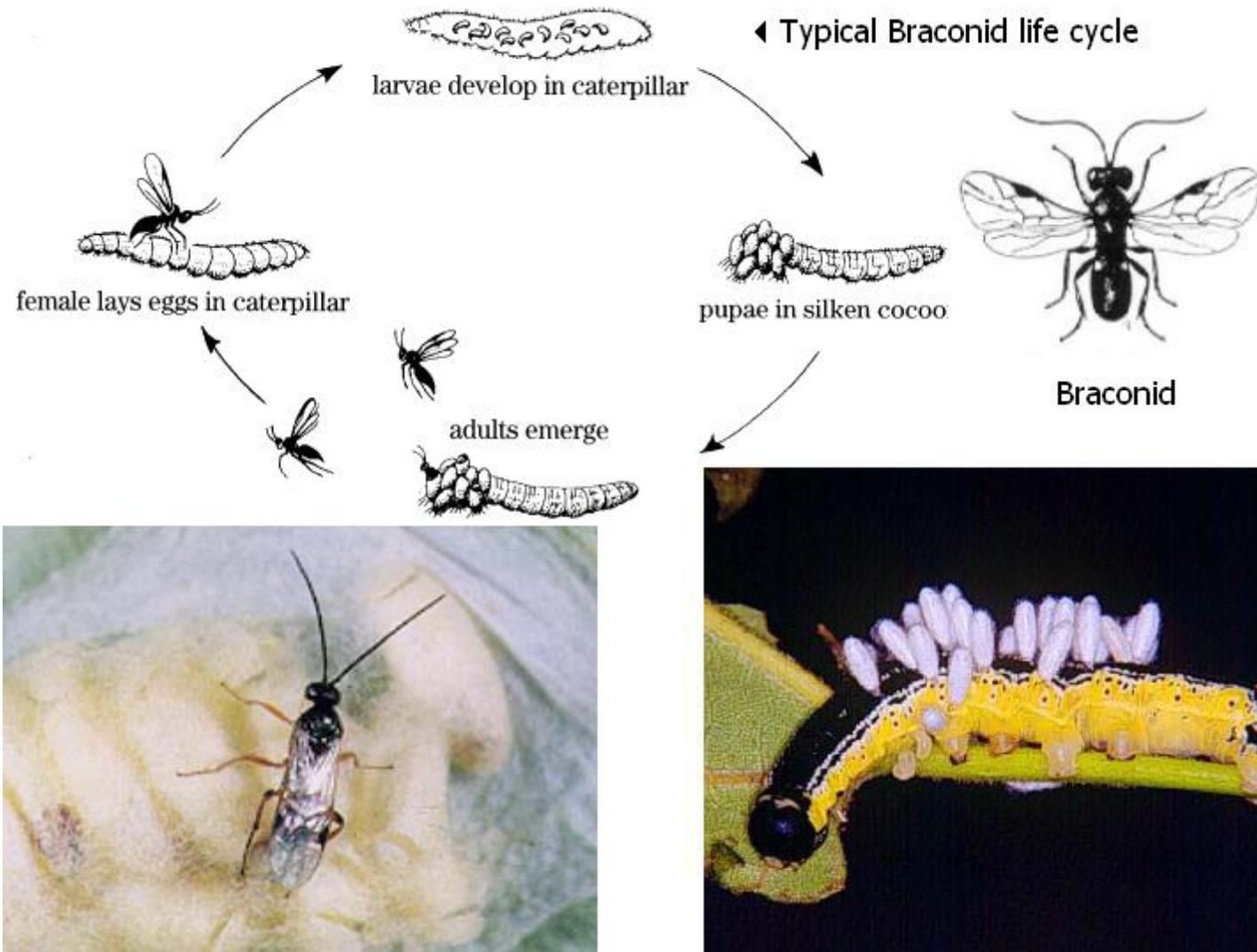
Anagyrus pseudococci parassitoide di cocciniglie farineuse
Lanciato in vigneti toscani contro *Planococcus ficus* (lanci di 1500-3000
su 6 ha in maggio)
Parassitizzazione = 27-50% con punte del 69%

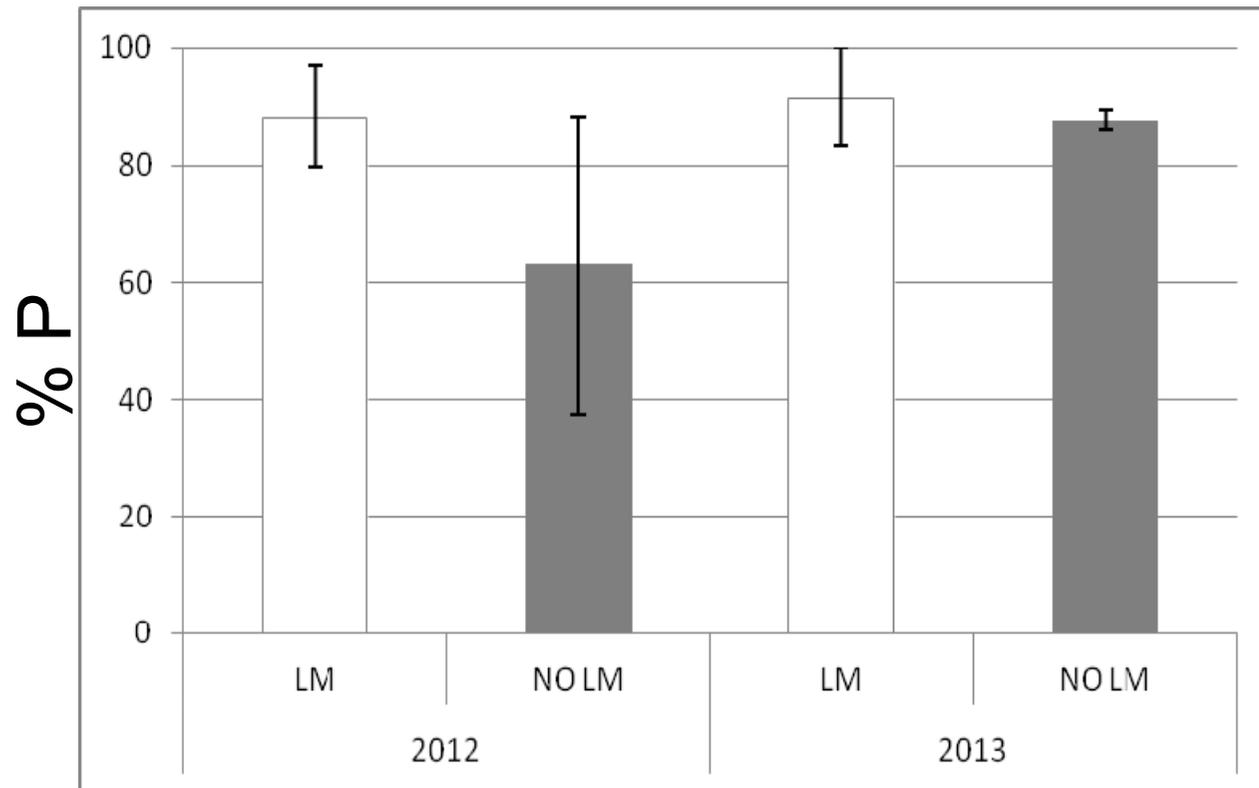


Anagyrus pseudococci

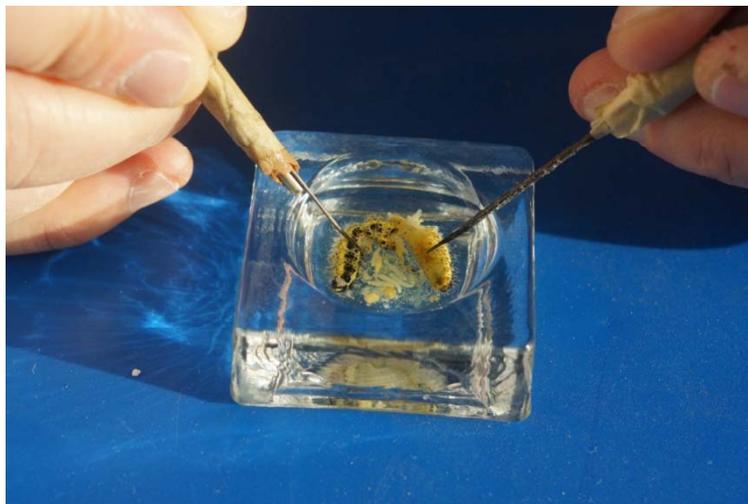
- *Anagyrus pseudococci* è un imenottero Encyrtidae che vive come parassitoide a spese di cocciniglie cotonose. La femmina adulta, di circa 2 mm, ha una colorazione caratteristica di colore bruno-ruggine con peculiari lineature grigiastre sul torace e caratteristiche antenne bianche il cui scapo è ampio e discoide e quasi del tutto nero come pure i primi due articoli del funicolo. Il maschio è più piccolo di colore nero con antenne regolari e ricche di setole. Gli arti sono chiari in entrambi i sessi.
- *Anagyrus pseudococci* è una specie tipica del bacino del mediterraneo dove è attiva dalla primavera sino all'autunno e compie più generazioni con cicli di circa 3-4 settimane. Si impiega per programmi di lotta biologica su vite, agrumi nonché su piante ornamentali anche in serra, contro *Planococcus vitis* e *P.citri*.
- Depone le uova nelle neanidi di seconda e terza età ma anche nelle femmine immature. La sua capacità di ricerca è molto elevata ed agisce pertanto anche a bassi livelli di infestazione potendo così essere utilizzato per i lanci precoci già da fine aprile-maggio in campo aperto.
- **Anagyrus250** contiene 250 adulti del parassitoide che vanno semplicemente rilasciati nei pressi delle piante per una azione rapida e senza rischi di predazione da parte di formiche. La dose di impiego va dai 1000 ai 2000 individui per ettaro a seconda dei casi. In caso di infestazioni già evidenti l'impiego contro le cocciniglie può essere ben abbinato a quello dei due predatori *Nephus* e *Cryptolaemus*.

Apanteles spp parassitoide di farfalle cavolaie





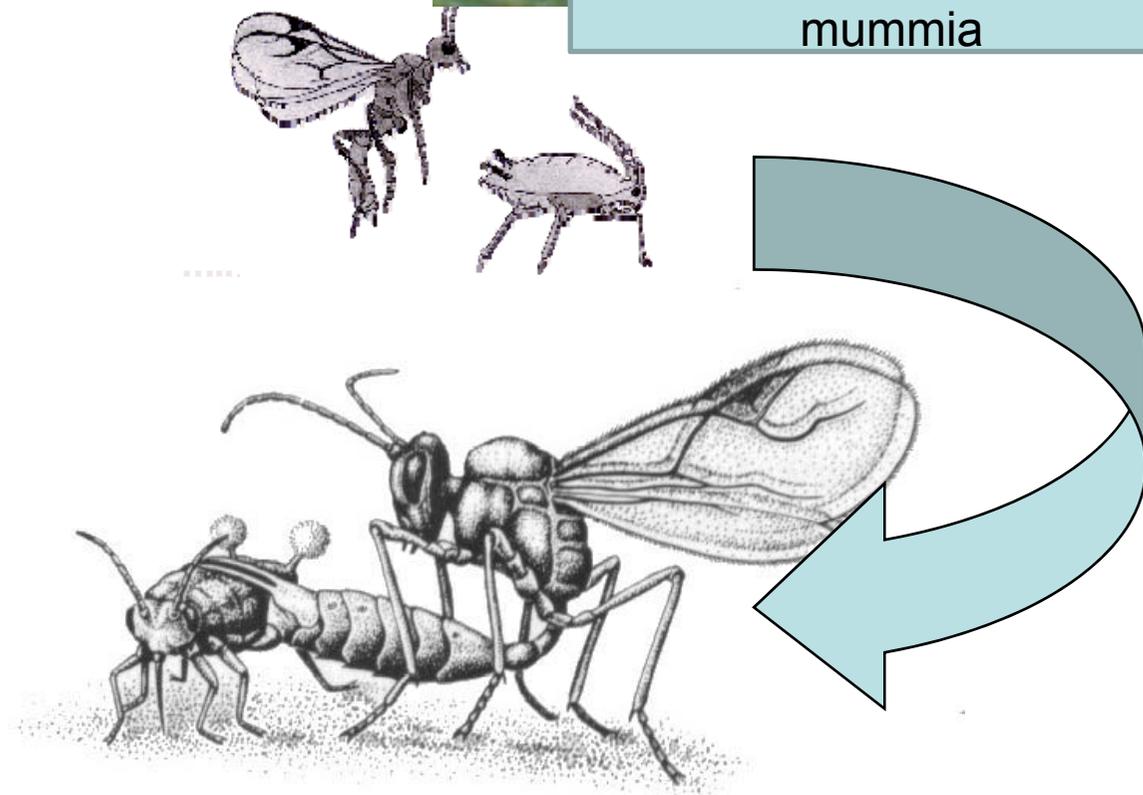
DISSEZIONE LARVE PER RICOGNIZIONE PARASSITIZZAZIONE



Imenotteri Braconidi parassitoidi di afidi



Afide parassitizzato:
mummia



Vi sono imenotteri parassitoidi anche nella sezione Aculeati, che comprende api, formiche, vespe

- **Betilidi**, parassitoidi ectofagi di Lepidotteri e Coleotteri, fra cui tarli, che infliggono punture dolorose all'uomo



- **Drinidi** (*Neodrynus typhlocibae*)



- **Crisididi**



- **Pompilidi**



- **Sfecidi**, parassitoidi ectofagi (Viggiani, 1994), adulti glicifagi che trasportano le vittime in nidi pedotrofici



Betilidi

Parassitoidi ectofagi di Lepidotteri e Coleotteri

Importante: *Scleroderma domestica*, parassitoide di tarli e responsabile di punture dolorose all'uomo nelle abitazioni



Scleroderma domesticum



I Crisididi sono insetti metallizzati, di
bellezza incredibile



I Ditteri Tachinidi: un esempio di “mosche parassitoidi”



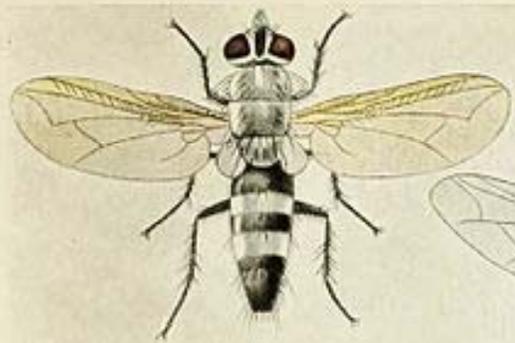
I Tachinidi sono parassitoidi endofagi di larve di Lepidotteri e Sinfiti, e Coleotteri (adulti e larve)

Uova deposte sull'ospite o nel suo corpo
Uova deposta sulla vegetazione o sul suolo
Larve deposte sull'ospite
Larve deposte sulla vegetazione o sul suolo

Uova **macrotipiche** (grandi, sull'ospite) e **microtipiche** (piccole, sulla vegetazione)

Diversi tipi di larve di prima età:

tachiniformi (da u. macro)
microtipiche (da u. micro che schiudono nell'intestino della vittima)
planidiformi (adattamenti a un periodo di vita all'aperto)



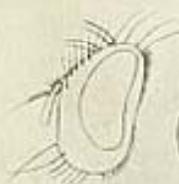
1



2

1a.

1l.



2a.

2l.



3



4

3a.

3l.

4a.

4l.



I Tachinidi sono parassitoidi endofagi di larve di
Lepidotteri e Sinfiti, e Coleotteri
(adulti e larve)

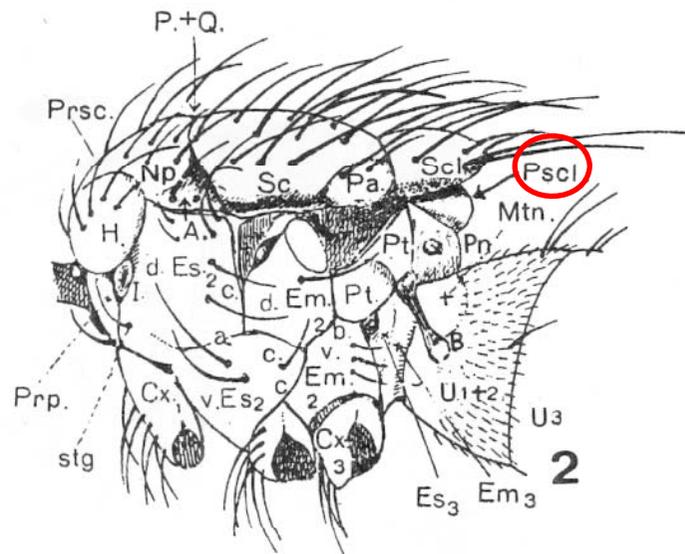
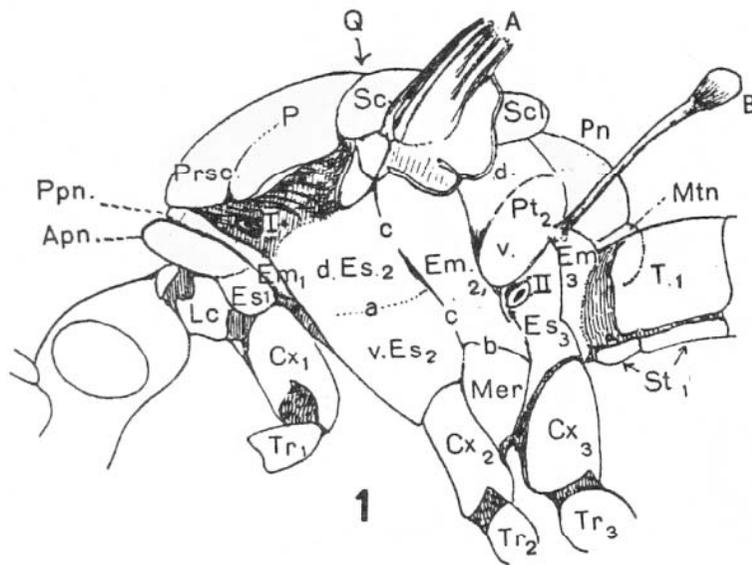
Lydella thompsoni

Parassitoide delle larve di piralide più abbondante
Sverna come larva all'interno della larva di piralide
% parassitizzazione più alta in collina rispetto alla pianura



Come distinguere i Tachinidi da altre mosche?

- Presenza del post-scutello (o sub-scutello), che sporge come un cuscinetto sotto il meso-scutello)



“*Host feeding*”

- Le femmine feriscono l'ospite con l'ovopositore (Terebranti), o con le mandibole (Aculeati), o con strutture perforanti secondarie (Tachinidi) e lambiscono l'emolinfa che fuoriesce
- In seguito a questa attività, l'ospite può rimanere ucciso
- A volte la mortalità da *host feeding* è addirittura superiore a quella provocata dalla parassitizzazione vera e propria
- Questa fase fa assomigliare alcuni parassitoidi a predatori (es. *Diglyphus isaea*)

Modalità di parassitizzazione

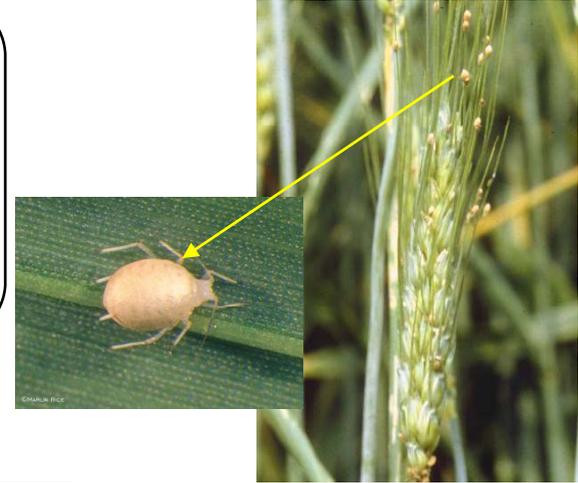
```
graph TD; A[Modalità di parassitizzazione] --> B[Diretta = uova o larve vengono deposte dalla femmina direttamente sull'ospite o nel corpo dell'ospite]; A --> C[Indiretta = uova o larve vengono deposte nell'ambiente o sul pabulum dell'ospite];
```

Diretta = uova o larve vengono deposte dalla femmina direttamente sull'ospite o nel corpo dell'ospite

Indiretta = uova o larve vengono deposte nell'ambiente o sul *pabulum* dell'ospite



Parassitoidi



Ectofagi

Si sviluppano esternamente
Meno evoluti

Endofagi

Si sviluppano internamente
Più evoluti

Ecto-endoparassitoidi (*Eretmocerus* spp.)

Endo-ectoparassitoidi (Afelinidi come *Azotus* e maschi di *Encarsia*)

Casi particolari si riscontrano quando il parassitoide **modifica il comportamento**, nel corso del suo sviluppo, passando dall'ectofagia all'endofagia o viceversa. In questi casi il parassitoide è detto *ecto-endoparassita* oppure *endo-ectoparassita*, **secondo l'ordine di successione del comportamento**

Sviluppo **sexo-differenziato**

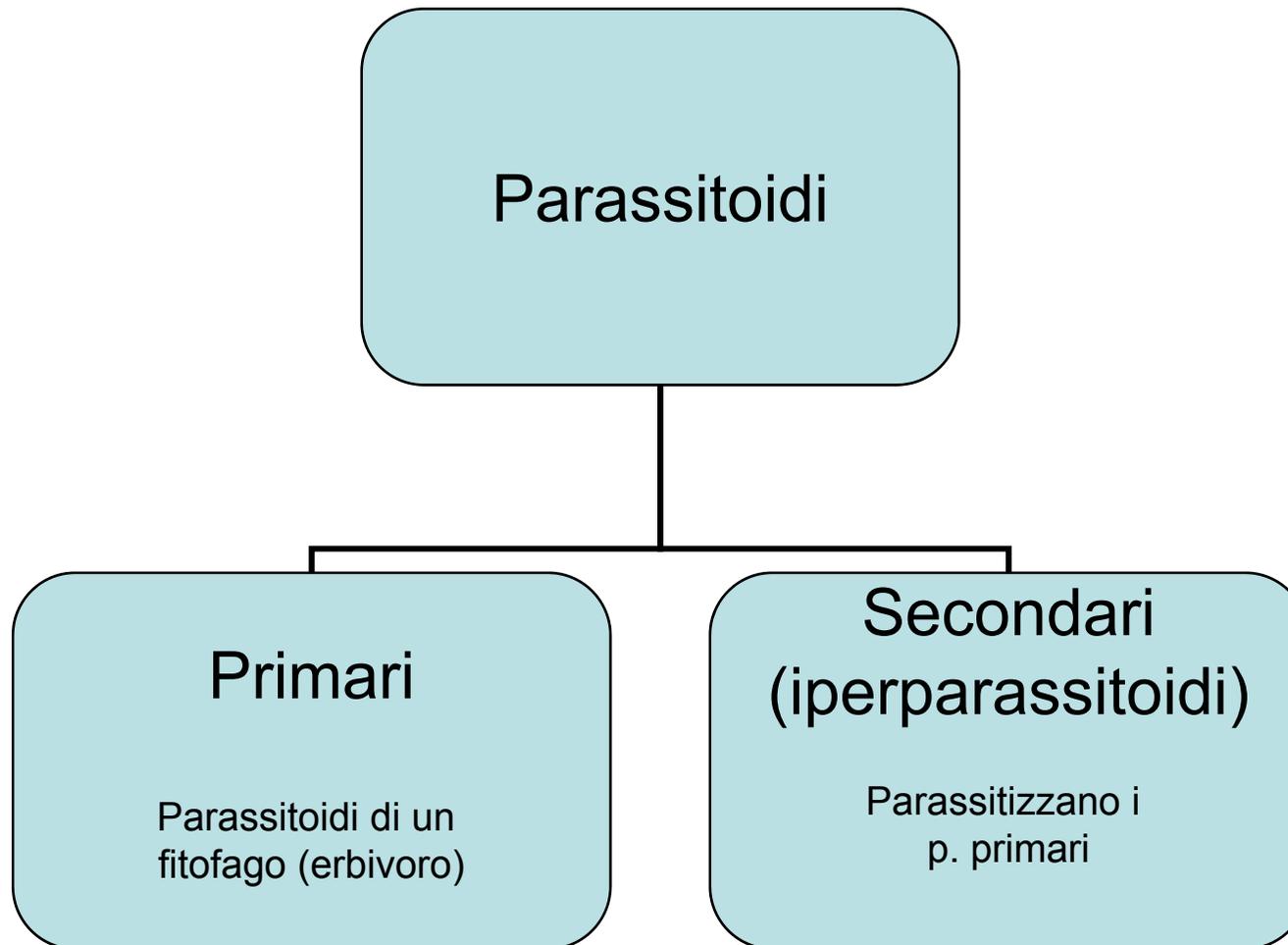
♀ (endo)

♂ (endo-ecto o iper)

Come respirano le larve degli endoparassitoidi?

- **Imenotteri Terebranti** respirano per via tegumentale l'ossigeno disciolto nell'emolinfa dell'ospite
- Altri (Tachinidi) costruiscono “imbuti respiratori” che consentono la respirazione dell'ossigeno atmosferico o tracheale

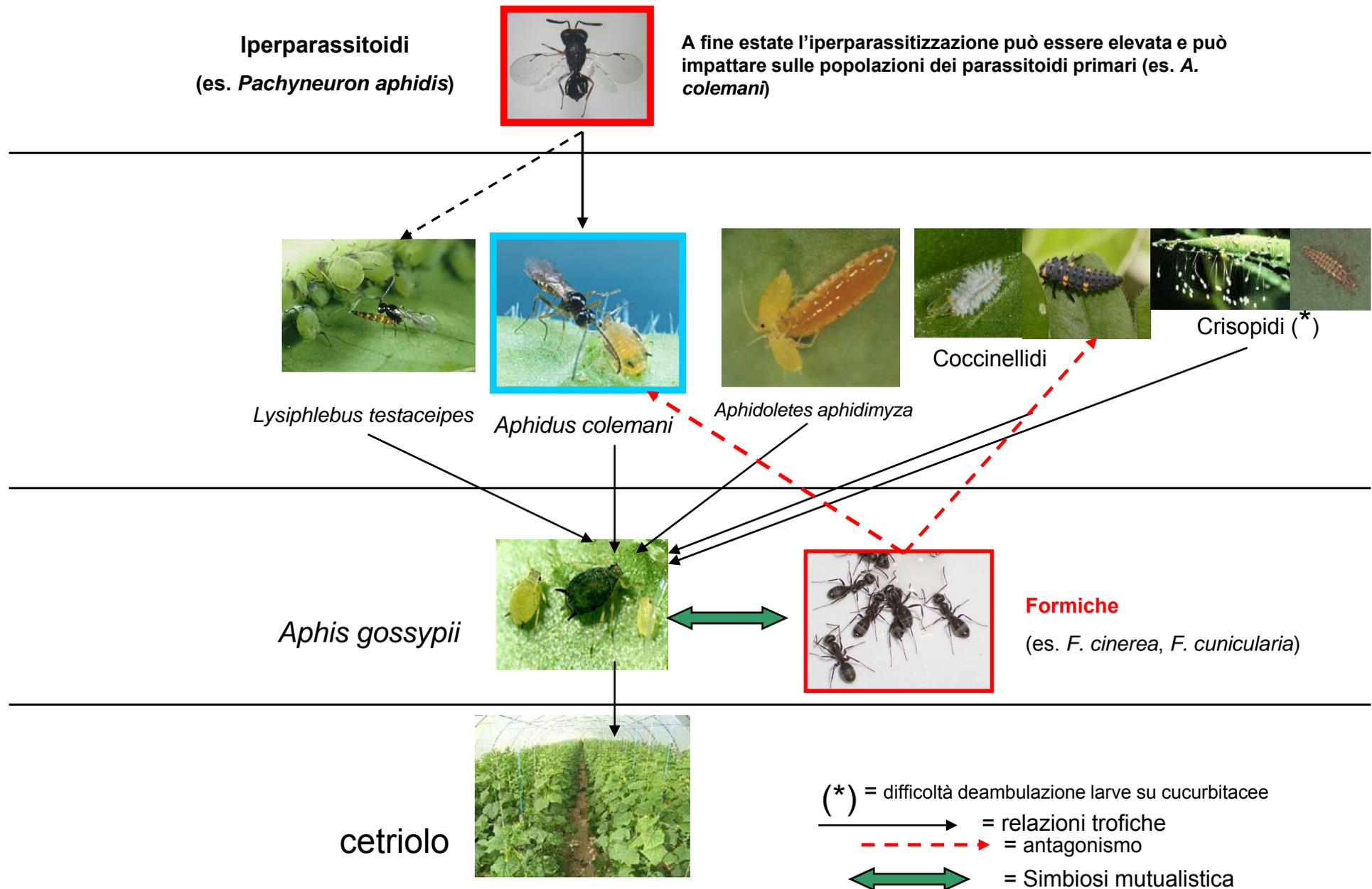
A seconda del livello trofico



Es. *Pachyneuron* parassitizzano parassitoidi primari

Ruolo di regolazione, che in certi periodi può limitare l'azione di un parassitoide (1°)

Es rete trofica a 4 livelli che coinvolge *Aphis gossypii* in serra



Rapporti con l'ospite

Parassitoidi

Non concedono ulteriore sopravvivenza all'ospite
Oofagi

idiobionti

koinobionti

Permettono la **sopravvivenza** dell'ospite per un periodo variabile (anche di mesi)

Parassitoidi

Conformers
Si adattano all'ospite e alla sua fisiologia

Regulators
Relazioni molto complesse con l'ospite *microambiente*

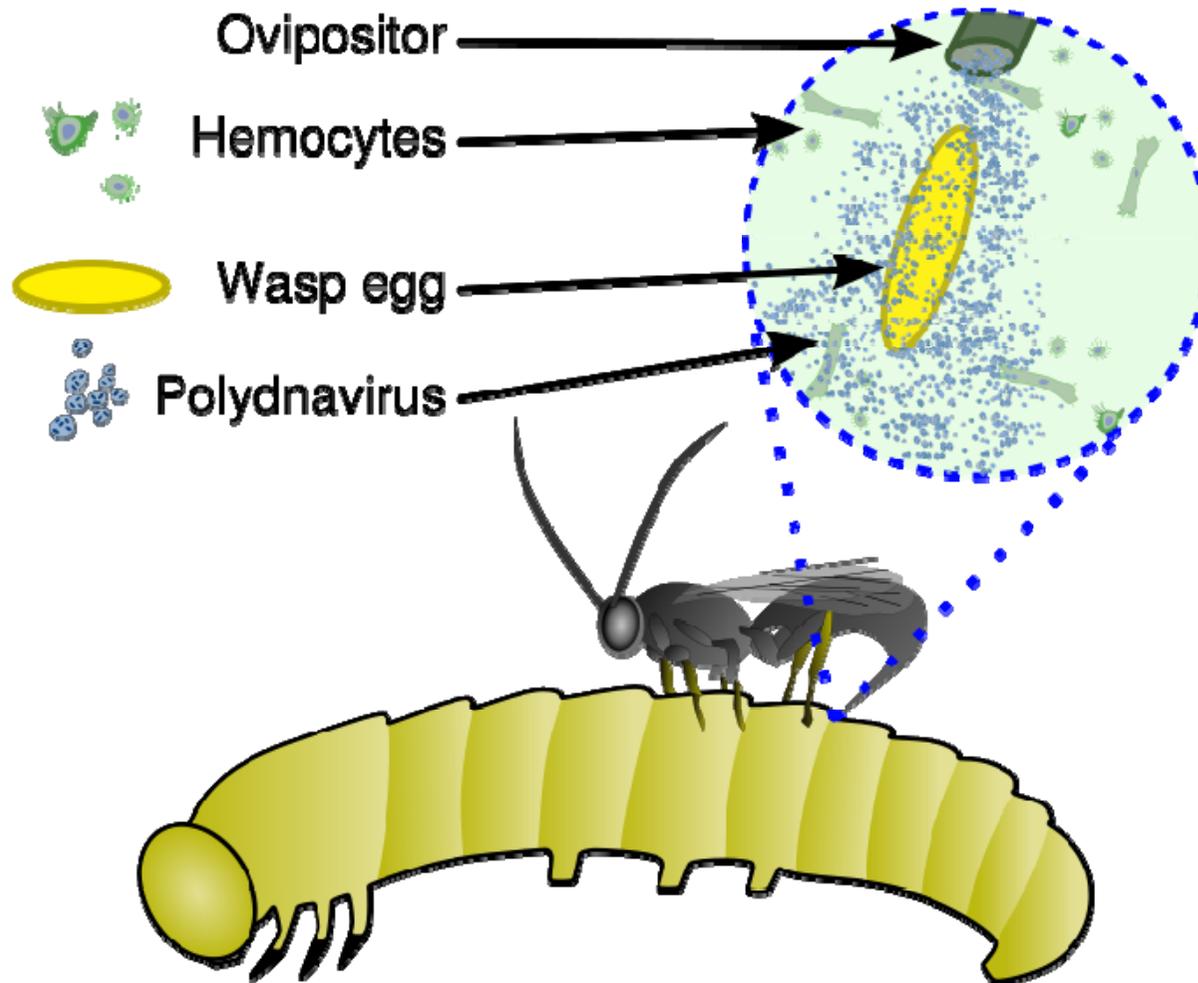
Alterazioni endocrine e di sviluppo

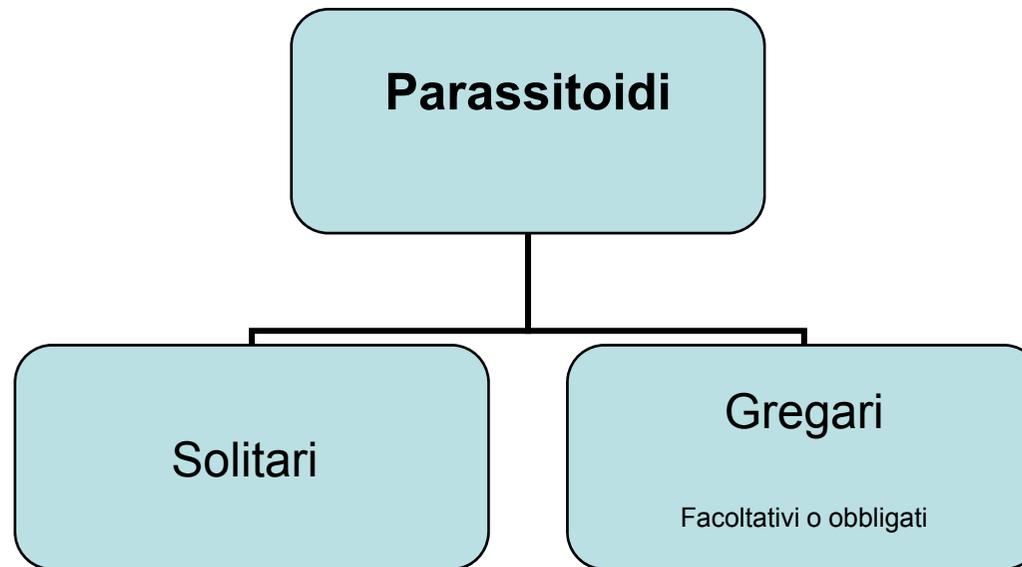
Evasione risposta Immunitaria (reazione di *incapsulamento*)

Meccanismi attivi

Meccanismi passivi

Vi sono virus (polydnavirus), fra Braconidi e Icneumonidi, che “aiutano” il parassitoide a “forzare” la risposta immunitaria dell’ospite (immunosoppressione)
Studiati in Biotecnologie

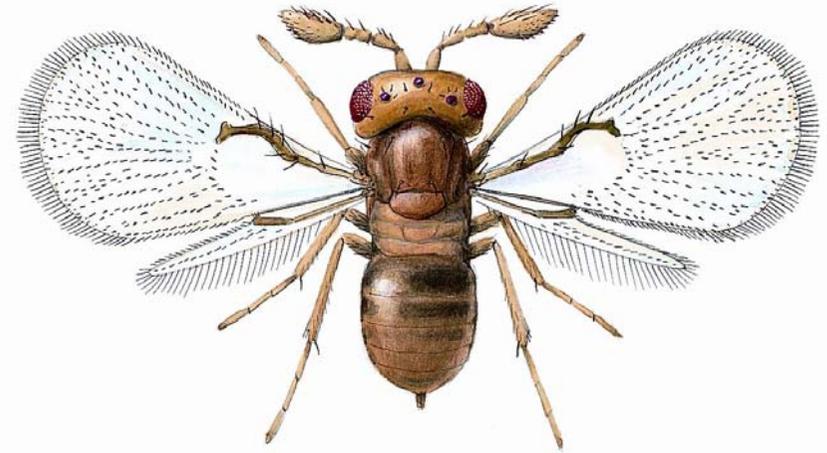


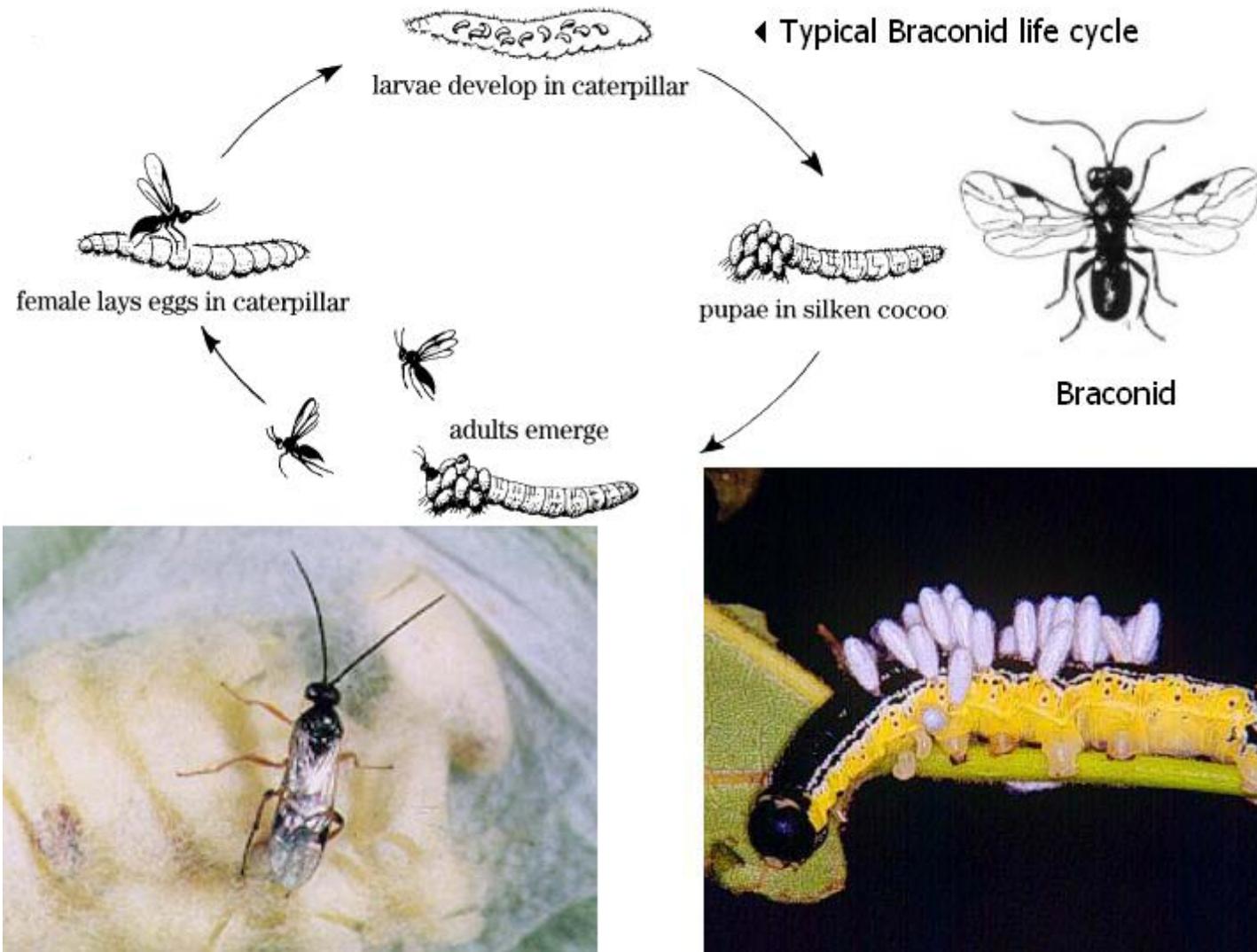


In base allo stadio attaccato i parassitoidi si dividono in:

- Oofagi
- Oo-larvali
- Larvali
- Pupali
- Larvo-pupali
- Parassitoidi di adulti
- Parassitoidi di eterometaboli: di solito possono attaccare sia le neanidi, che le ninfe che gli adulti

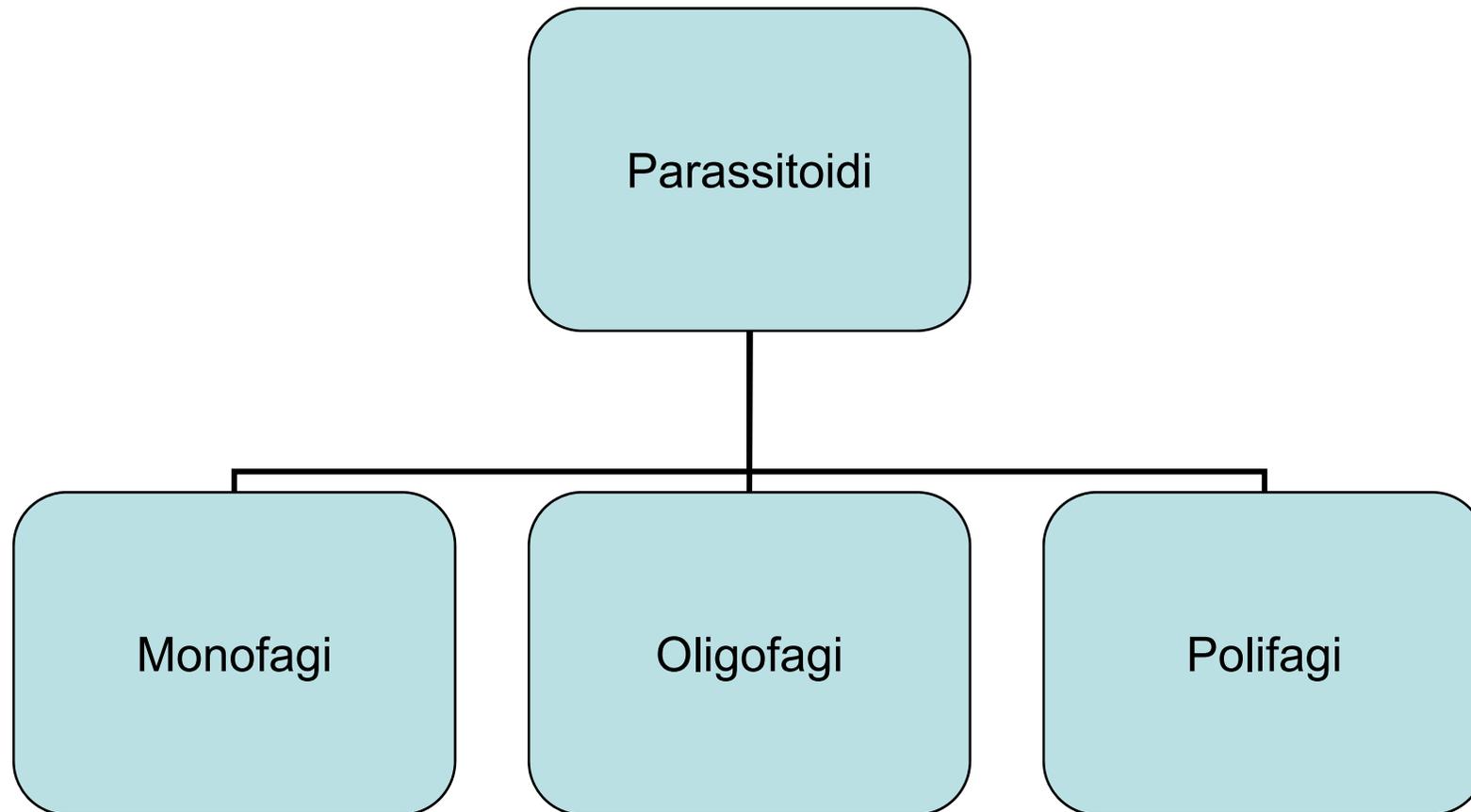
Parassitoidi oofagi: i *Trichogramma*





Esempio di parassitoide gregario

In relazione al *range* di ospiti parassitizzati



Come vengono localizzati gli ospiti?



Un sistema ben caratterizzato è costituito da:
fava-*Acyrtosiphon pisum*-*Aphidius ervi*: le piante infestate richiamano il parassitoide mediante semichimici



Uso di parassitoidi mediante l'approccio moderno delle *nuove associazioni*

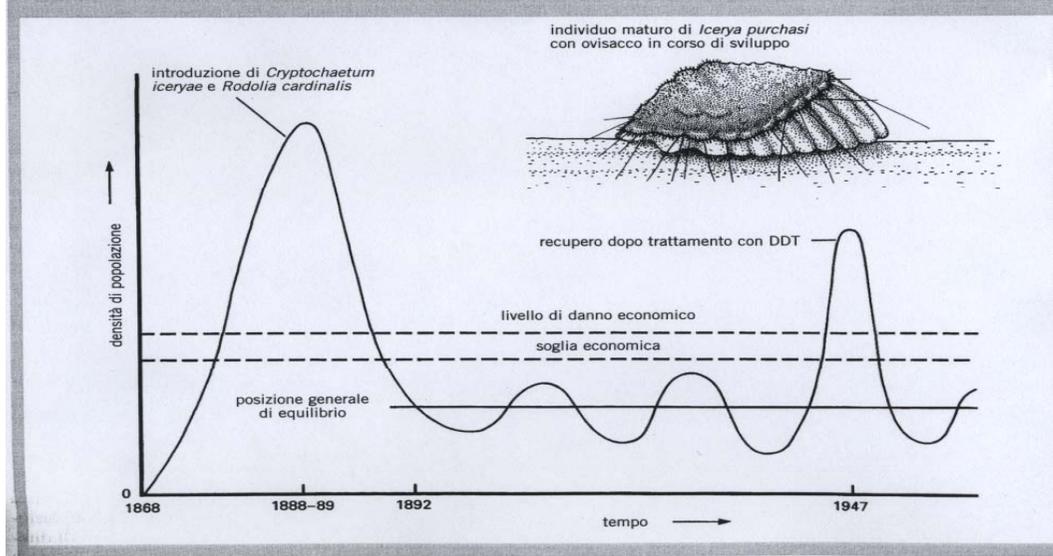
- Combattere un fitofago indigeno con parassitoidi esotici o di altri areali
- Negli USA il più importante nemico delle specie nativa *Lygus lineolaris* è considerato *Peristenus digoneutis*, una specie esotica che fu trovata in nord-Europa e importata nel nuovo continente
- In Italia anche il caso *Diglyphus isaea-Liriomyza trifolii* è un esempio di successo dovuto a nuove associazioni

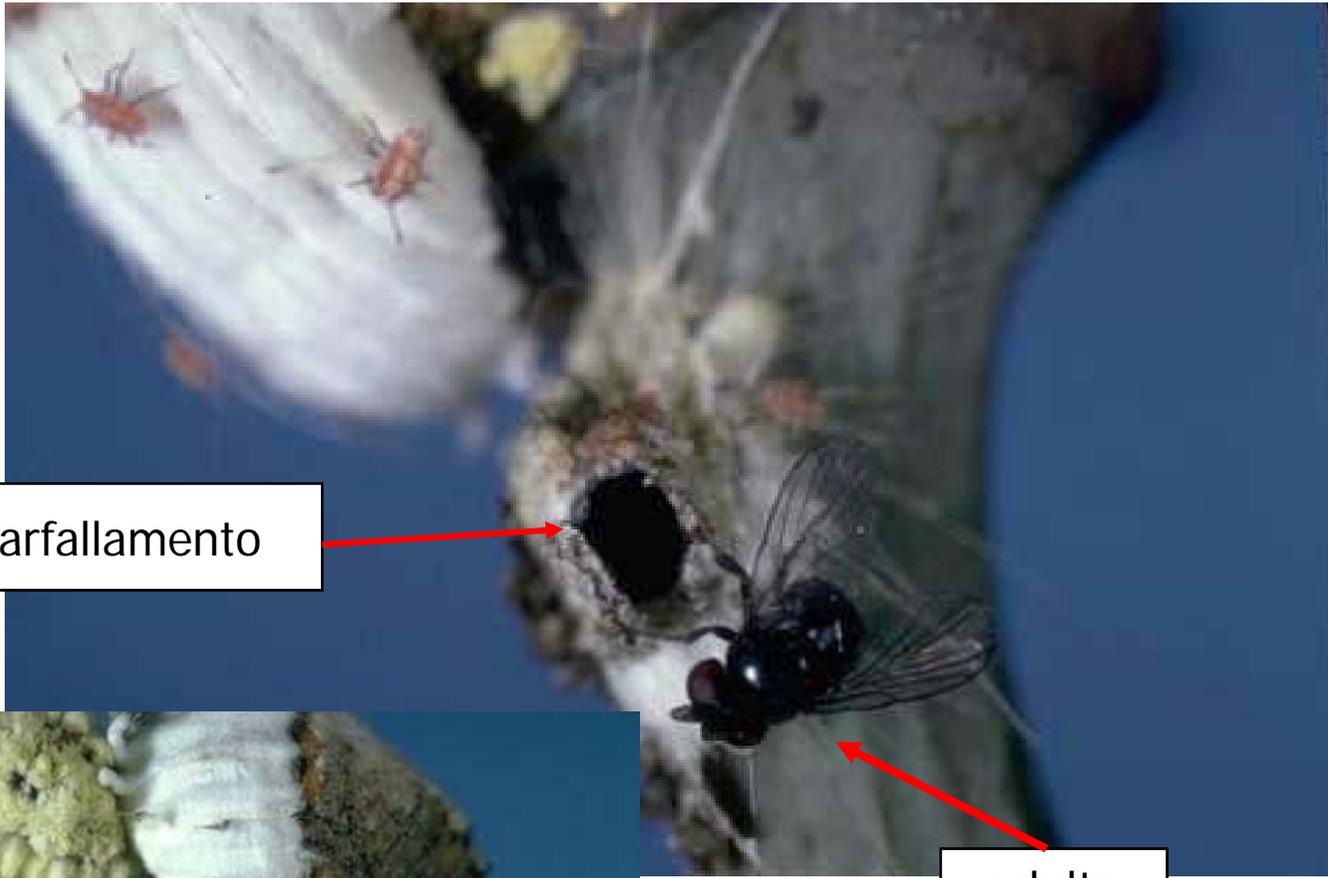


Un caso storico di lotta biologica

Da precisare che la coccinella fu lanciata insieme a un parassitoide, *Cryptochaetum iceryae*, che predominò nelle aree costiere

Rodolia invece fu predominante nelle zone interne, comprese le aree desertiche





Foro sfarfallamento

adulto

pupa



Diptera Cryptochaetidae_

- Esempi di **successi** ottenuti di parassitoidi esotici introdotti col “metodo classico”

- Lotta biologica contro *Metcalfa pruinosa* mediante *Neodryinus typhlocybae*



- Controllo di *Pseudalacaspis pentagona* in Italia con *Encarsia berlesei*



- Lotta biologica contro *Eriosoma lanigerum* mediante *Aphelinus mali*



Lotta biologica contro *Stictocephala bisonia* mediante *Polynema striaticorne*

- La *S. bisonia* è una specie di origine nordamericana, che fu introdotta in Italia circa 50 anni fa, diffondendosi nell'Europa meridionale
- Infesta fruttiferi e piante arboree (vite compresa, che è uno degli ospiti preferiti)
- La specie oofaga *P. striaticorne* (Mimaride), introdotta dal nord-america, svolge un'azione efficace, compiendo 3 generazioni all'anno e a contributo a ridurre l'importanza economica del fitomizo



Lancio dei parassitoidi

- **Lanci inondativi:** la riduzione del fitofago viene ottenuta dagli individui lanciati. Esempi: *Trichogramma* spp. contro lepidotteri (es. piralide)
- **Lanci inoculativi:** il parassitoide si moltiplica in campo e crea un controllo nel medio periodo
- **Lanci inoculativi stagionali** (*sensu* van Lenteren): l'azione di contenimento è ottenuta principalmente dalle generazioni successive degli organismi lanciati (pionieri).
Si tende a insediare stabilmente una popolazione nel periodo di coltivazione



Trichogramma lanciati col metodo inondativo su mais
Recentemente si stanno utilizzando droni per meccanizzare i lanci su elevate estensioni di mais



Metodi particolari di lancio in serra

➤ *Banker-plant*

- Introduzione di piante diverse dalla coltura, con stadi dell'insetto utile da lanciare
- Garantisce un “rilascio” continuo dell'entomofago, che può sfruttare gli ospiti della *banker-plant*
- Da usare *banker-plant* infestate con fitofagi non dannosi per la coltura

- Es piantine di frumento con *R. padi* o *Schizaphis graminum* contenenti mummie (es. *L. testaceipes* o *A. colemani*)



Parassitoidi “pionieri” storicamente utilizzati per i quali l’efficacia è stata validata da anni

Encarsia formosa





Specie molto interessanti, provate più recentemente, che stanno mostrando essere molto utili nella pratica

- *Eretmocerus mundus* (Afelinide)
(molto attivo soprattutto contro *Bemisia tabaci* in serre di peperone e *Poinsetia*, meno attivo su melanzana)



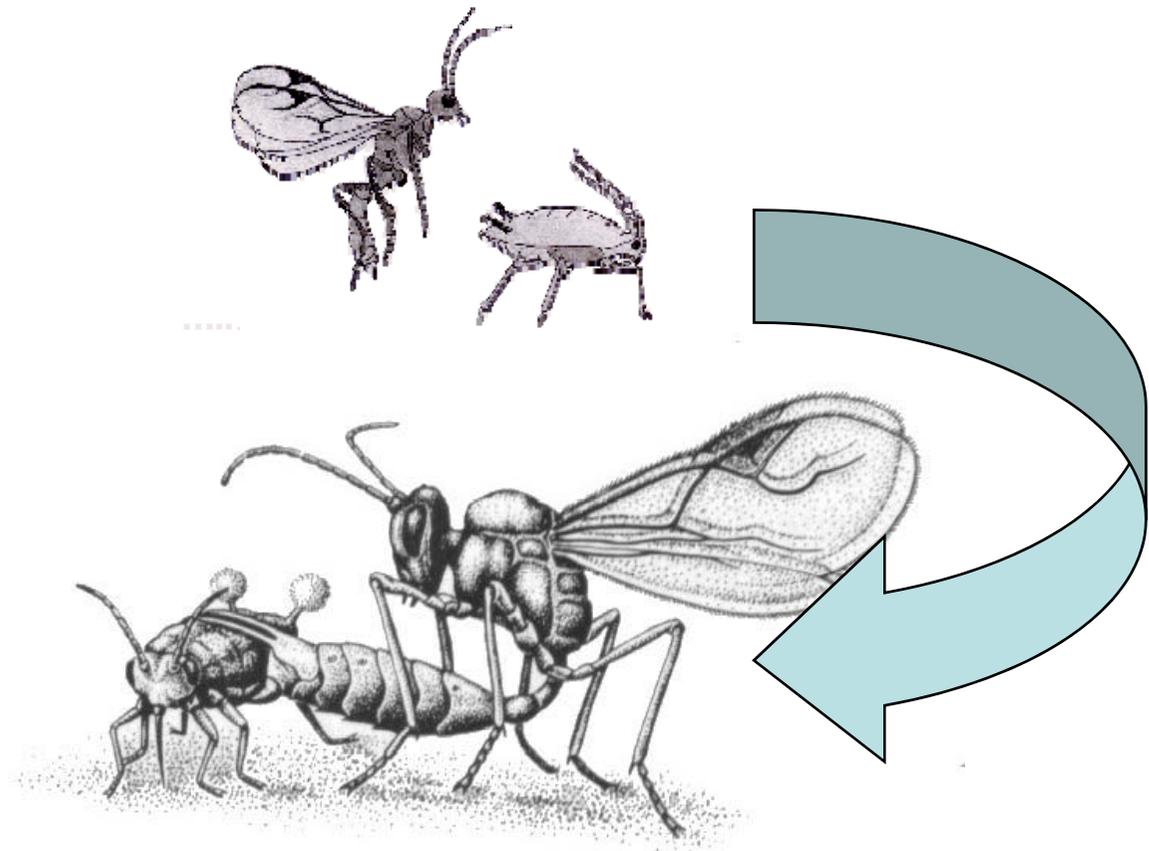
- *Leptomastix dactylopii* (Encirtide)
per *Planococcus citri* (Cotonello degli agrumi) su ornamentali e agrumi



➤ *Leptomastix dactylopii* (Imenottero Encirtide)
per *Planococcus citri* su ornamentali

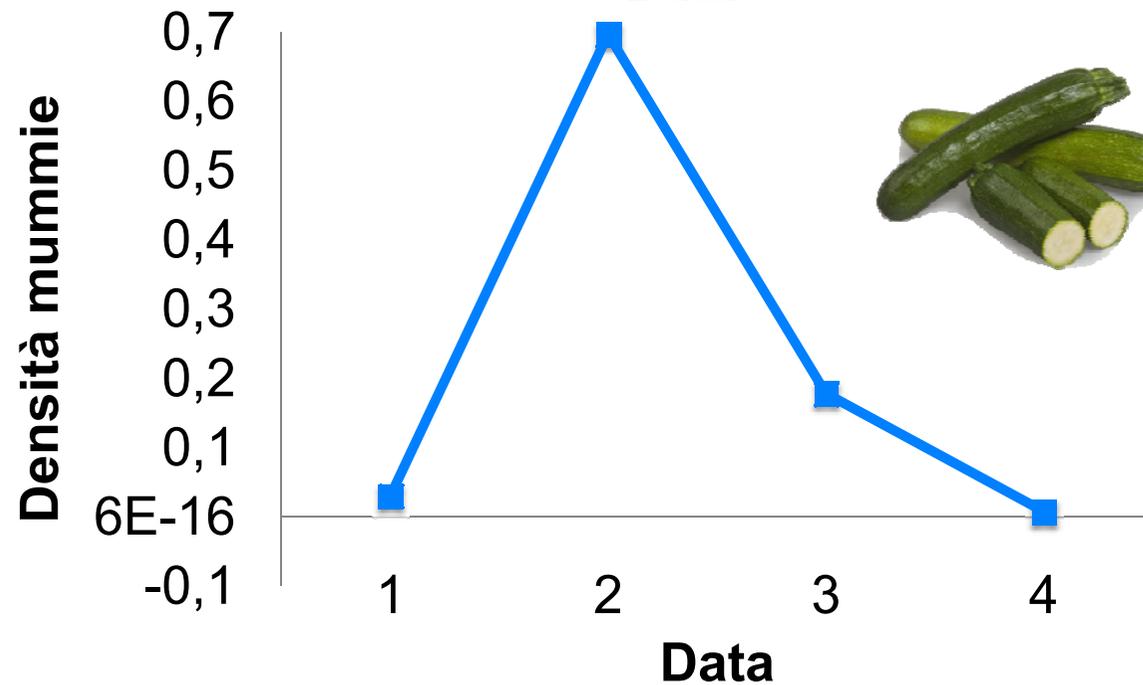
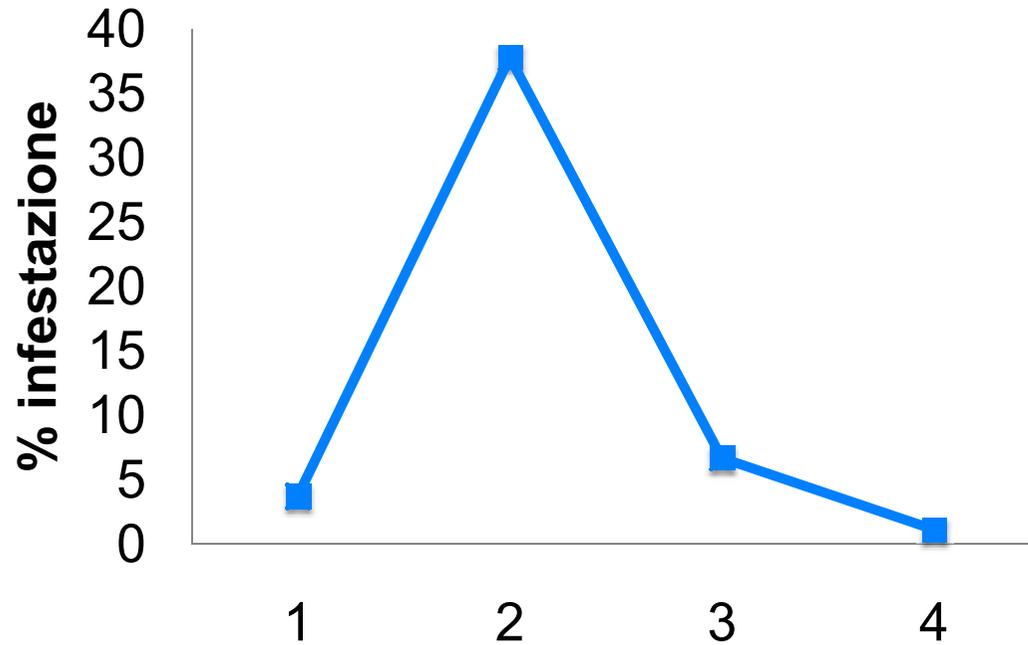


Imenotteri Braconidi parassitoidi di afidi





I parassitoidi iniziano ad attaccare (vedi mummie) anche a basse densità del fitofago (es afidi)



- I parassitoidi rivestono un ruolo di grande importanza nell'entomologia agraria
- Molti studi sui parassitoidi hanno permesso di conoscere fenomeni complessi che regolano la fisiologia, il comportamento e le relazioni degli insetti con l'ambiente
- I parassitoidi offrono tecniche di intervento in linea con gli obiettivi dell'agricoltura sostenibile
- La ricerca di base è fondamentale per guidare la pratica, per ottenere buoni risultati ed evitare effetti non desiderati

Ausiliari e IPM

- Solitamente il lancio di insetti utili è incompatibile col mezzo chimico
- L'uso di insetticidi chimici va valutato oculatamente in base alla selettività (vedere tabelle!)
- Alcuni insetticidi a basso impatto sono “integrabili” con il lancio di insetti utili
- Es regolatori di crescita come ciromazina sono *relativamente selettivi* verso i parassitoidi di agromizi

- Alcuni prodotti microbiologici (*Bacillus thuringiensis*) sono molto selettivi
- Prodotti come **piretro** naturale hanno elevato potere abbattente ma bassa persistenza
- I piretroidi di sintesi hanno elevato potere abbattente ma la maggiore persistenza li rende poco selettivi e responsabili dell'acaro-stimolazione

Sintesi sulle tecniche di utilizzo/valorizzazione degli artropodi utili

Insetti utili e lotta biologica

