



Lotta biologica in agricoltura

Fondazione De Bellat, Castelnuovo (TN)

martedì 3 dicembre 2024

PhD Giulia Zanettin

giuliazanettin22@gmail.com

Agenti di biocontrollo (BCA, Biological Control Agents)

Predatori

Parassitoidi

Patogeni

Competitori

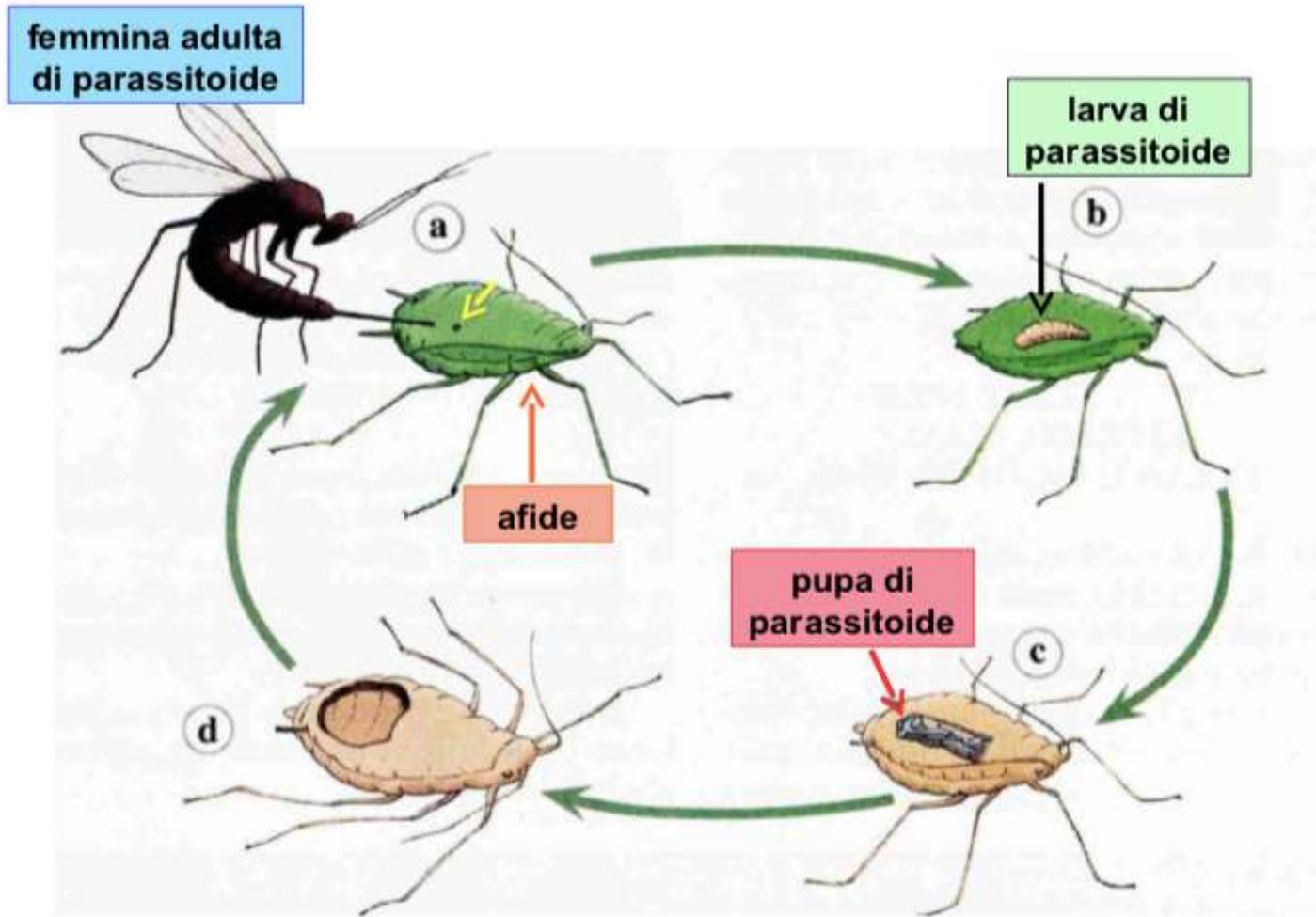
Agenti di biocontrollo - PREDATORI

Predatori

- Consumano immediatamente le loro prede.
- Ogni predatore consuma più prede.
- Possono essere predatori in tutti gli stadi di sviluppo o solo in alcuni (es. larve).
- Generalmente i predatori visitano le colonie di fitofagi quando la densità di prede è elevata.



Agenti di biocontrollo - PARASSITOIDI



Agenti di biocontrollo- PARASSITOIDI

- Un individuo (o più di uno) compie il suo ciclo di sviluppo all'interno del corpo di un altro insetto (detto ospite) portandolo lentamente a morte.
- I tempi sono più lunghi rispetto alla predazione, nel frattempo il fitofago compie danno.
- I parassitoidi agiscono anche con basse densità di ospiti.

Parassitoidi



Ragni

- 4 paia di zampe
- Predatori generalisti
- predano direttamente o indirettamente (tela)
- Polifagia elevata (afidi, cicaline, psille e numerosi altri insetti)
- Integrano la dieta con nettare o polline



Ragni

Per favorire e conservare la presenza di ragni occorre:

- mantenere un'elevata biodiversità vegetale all'interno e in prossimità degli agroecosistemi.
- mantenere il suolo coperto con pacciamatura vegetale (ad es. paglia, foglie secche).
- lasciare zone incolte e/o non lavorate.
- creare dei corridoio ecologici che consentono lo spostamento delle varie specie dall'esterno verso l'interno degli appezzamenti coltivati.
- limitare l'uso di prodotti fitosanitari ad ampio spettro (non selettivi).



Acari Fitoseidi

- Corpo piccolo e piriforme (0.2-0.5 mm di lunghezza)
- 4 paia di zampe relativamente lunghe \Rightarrow movimenti molto rapidi
- Ciclo biologico più breve rispetto alla preda (in media 6-7 gg)



Acari Fitoseidi

Numerose e importanti specie predatrici che si distinguono in:

- Predatori specifici

Es. *Phytoseiulus persimilis* si nutre e riproduce alimentandosi a spese di ragnetto rosso (*Tetranychus urticae*, Fam. Tetranychide)

- Predatori generici

Es. *Amblyseius andersoni* è predatore di Acari Tetranychidi ed Eriofidi

- Predatori generici a regime alimentare misto

Es. gli acari del genere *Typhlodromus* e *Kampimodromus* si nutrono e riproducono a spese di acari, uova e neanidi di insetti (afidi, aleurodidi, psille, cocciniglie, tripidi, ecc.) e **substrati alternativi** (polline, nettare, melata, ife e micelio di funghi)



Acari Fitoseidi

- Nell'agroecosistema presenti più specie, alcune nettamente dominanti sulle altre
- Notevole capacità di dispersione attiva e passiva (correnti d'aria e foresia)
- Le diete alternative consentono la colonizzazione dell'habitat da parte dei predatori (e la loro sopravvivenza) anche con ridotta densità di preda
- Soprattutto su pagina inferiore delle foglie (vicino a principale) su piante erbacee o arbustive e arboree coltivate e spontanee (graminacee, nocciolo, ecc.)
- Importante la presenza di infrastrutture ecologiche quali **siepi** con piante arboree e arbustive e **aiuole/strisce inerbite** con molte piante erbacee spontanee e non, perché forniscono prede e fonti di cibo alternative ⇒ conservazione di tali predatori nell'agro-ecosistema

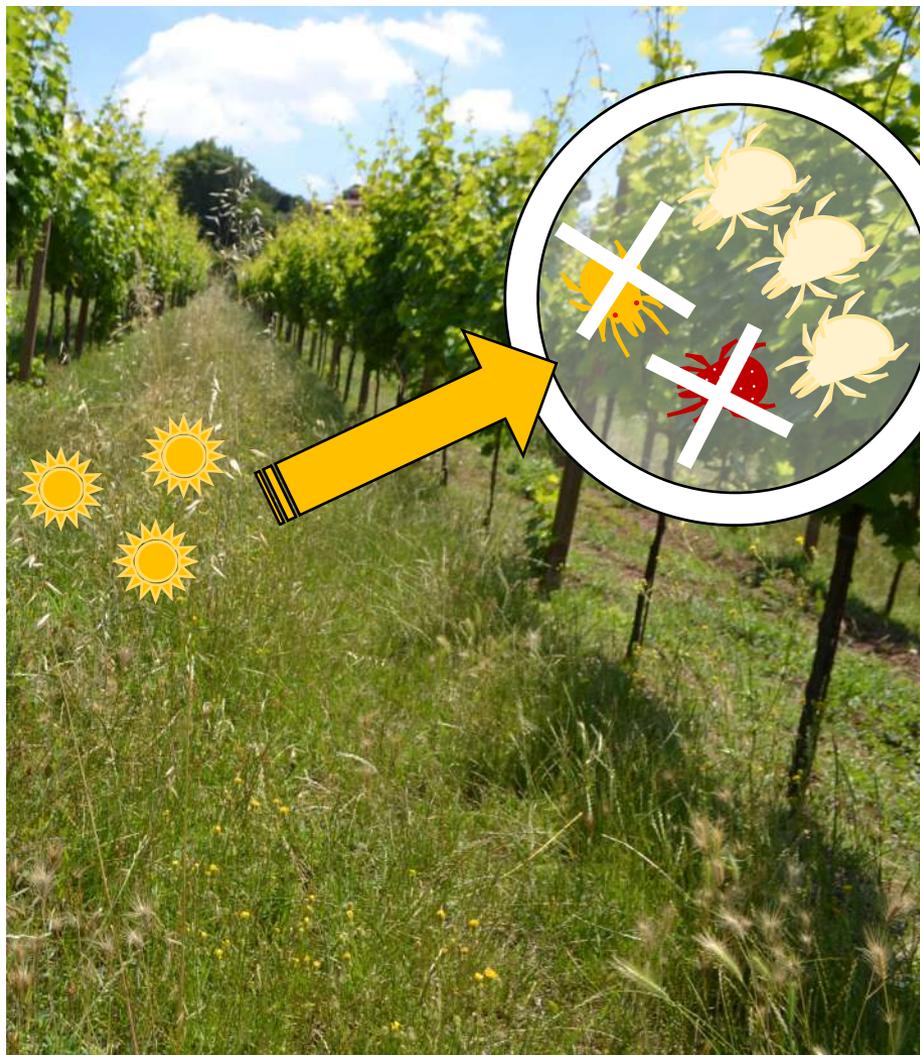


Acari Fitoseidi

Come favorire la presenza di Acari Fitoseidi?

Il **polline** di piante **Graminacee** spontanee rappresenta una fonte di nutrimento alternativa in caso di scarsità di prede

Sfalciare l'inerbimento a intervalli di tempo più lunghi



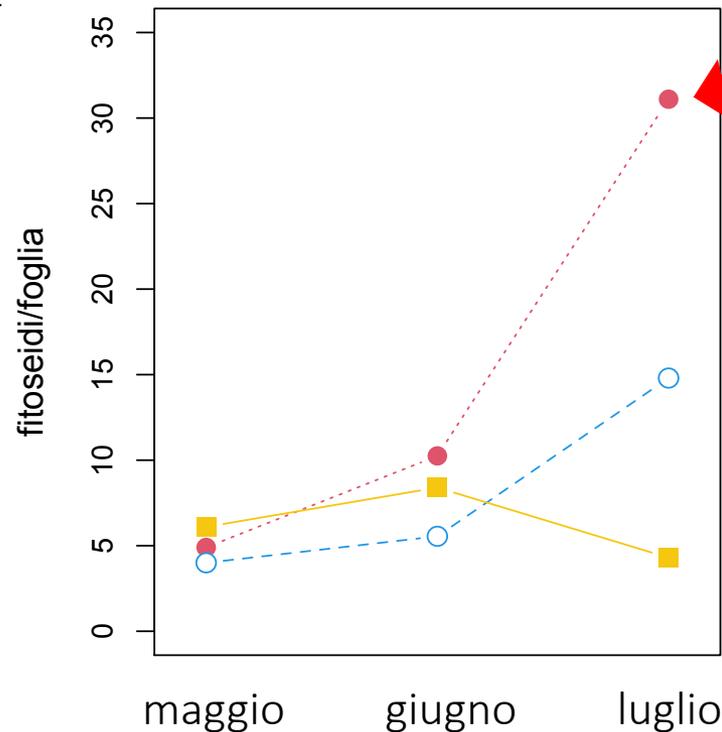
Gli Acari Fitoseidi aumentano numericamente ⇒ aumenta la resilienza del vigneto/meleto

La popolazione di Acari Fitoseidi è in grado di controllare eventuali acari fitofagi

Acari Fitoseidi

Prova di confronto tra tre diverse gestioni dell'inerbimento in vigneto
Colli Euganei (PD) – Progetto T.I.Ge.S.Vi. (triennio 2019-21)

- Sfalcio alternato
- Sfalcio frequente
- Sovescio



Nelle parcelle gestione con sfalcio alternato, in luglio si è osservato un incremento del numero di Acari Fitoseidi per foglia rispetto alle altre due tesi (sovescio e sfalcio frequente)

Uccelli



SPECIE	CIBO
Poiana	Roditori, altri piccoli invertebrati
Gheppio	Grossi insetti, roditori, altri piccoli invertebrati
Assiolo	Grossi insetti
Civetta	Roditori, altri micro-mammiferi e grossi insetti
Upupa	Grossi insetti, ragni, lombrichi e chiocciole
Torcicollo	Insetti (formiche, grillotalpa, afidi, psille, lepidotteri dannosi)
Picchio verde	Insetti (formiche e lepidotteri xilofagi)
Rondine	Insetti volanti
Balestruccio	Insetti volanti
Codiroso	Insetti (grillotalpa, lepidotteri dannosi)
Merlo	Insetti (tra cui metcalfa), lombrichi, frutti e bacche
Capinera	Insetti (tra cui metcalfa) e bacche
Pigliamosche	Insetti volanti
Cinciarella	Insetti (grillotalpa, afidi, psille, metcalfa, ifantria americana, lepidotteri dannosi)
Cinciallegra	Insetti (afidi, psille, metcalfa, ifantria americana, lepidotteri dannosi)
Averla piccola	Insetti e micro-mammiferi
Ghiandaia	Semi, frutti e insetti
Cornacchia	Onnivora
Storno	Insetti (grillotalpa, ifantria americana, lepidotteri xilofagi) e vegetali
Passera d'Italia	Insetti (grillotalpa, afidi, psille, metcalfa) e vegetali
Passera mattugia	Insetti (afidi, psille, ifantria americana, lepidotteri dannosi)
Verdone	Semi
Verzellino	Insetti e piccoli frutti
Cardellino	Semi di piante erbacee

Elenco delle principali specie di uccelli che frequentano le campagne trentine, con specificato per ciascuna di esse il cibo principale.

Va ricordato che anche le specie granivore (= che si nutrono di semi) o frugivore (=che si nutrono di bacche e frutta) in epoca riproduttiva nutrono i propri piccoli con invertebrati.

In grassetto sono indicati gli uccelli che con maggiore facilità è possibile indurre a nidificare nei nidi artificiali.

Da «Conoscere e proteggere gli animali delle campagne in difesa della biodiversità» ESAT 2000

Neurotteri Crisopidi

- Le uova sono di colore verde o biancastro, peduncolate.
- Vengono deposte singolarmente o in gruppo.

Uova



Neurotteri Crisopidi

- Le larve di crisopa predano diversi insetti come afidi, acari, cocciniglie, aleurodidi, tripidi, psille, uova e larve di Lepidotteri.
- Una larva può predare nel corso del suo sviluppo (22-26 gg): 200-500 afidi o 70-80 piccole larve di Lepidottero o 600-1300 ragnetti rossi.
- In alcune specie, le larve hanno l'abitudine di mascherarsi ricoprendo il proprio corpo di detriti che portano come un fardello (sono dette larve «porta fardello»).

Larva



Larva «porta fardello»

Neurotteri Crisopidi

- La pupa si trova protetta all'interno di un bozzolo spesso e opaco.
- In alcune specie gli adulti sono predatori (es. genere *Chrysopa*), in altre glicifagi e pollinifagi (es. genere *Chrysoperla*).
- Compiono 2-3 generazioni all'anno.

Pupa



Adulto



Ditteri Sirfidi

Oltre 4.000 specie, alcune specie molto comuni sono:
Episyrphus balteatus, *Scaeva pyrastris* e *Syrphus ribesii*

- Corpo allungato, spesso con macchie gialle (mimetismo batesiano); 1° paio ali ben sviluppate, 2° paio bilancieri.
- Adulti: eliofili, frequentano i fiori nutrendosi di polline e nettare (impollinazione); attirati dal colore citrino.
- Fecondità elevata: 500-1000 uova/femmina.



Ditteri Sirfidi

Uovo



Pupario



Larva



- Larve apode (senza zampe), copro con colorazioni vivaci (giallo, verde con varie sfumature), talvolta con spine; contraggono e allungano il copro con movimenti rapidi.
- Molte specie sono predatrici di afidi (circa 500 specie).

Ditteri Sirfidi



Nelle specie predatrici di afidi:

- gli adulti molto mobili (fino a 100 km/giorno) => rapido spostamento.
- adulti e larve compaiono precocemente in primavera (alla comparsa delle prime colonie afidiche) e sono presenti e attivi nei periodi in cui si trovano afidi.
- le larve sono molto voraci: ogni larva consuma circa 400 afidi nel corso del suo sviluppo (8-15 gg).

Ditteri Sirfidi

- Inserire e/o mantenere la presenza di diverse piante fiorite prediligendo specialmente quelle appartenenti alle seguenti famiglie:
 - **Crucifere** (es. rucola, senape, alisso, specie coltivate lasciate andare a fiore)
 - **Ombrellifere** (es. carota, finocchio, aneto, coriandolo, specie selvatiche)
 - **Composite** (tarassaco, cicoria, crepis, soncus, tanaceto).
- Tali piante forniscono nettare e polline agli stadi adulti consentendo, nelle femmine, la maturazione delle uova.



Coleotteri Carabidi



Coleotteri
Carabidi

Zoofagi = si nutrono di artropodi (es. uova, larve di nottue) e altri invertebrati (es. lombrichi, lumache e chioccioline)

→ controllo biologico di artropodi dannosi alle colture

Spermofagi = si nutrono di semi

→ controllo biologico di erbe infestanti

Coleotteri Carabidi

Per favorire e conservare la presenza di Coleotteri carabidi e altri artropodi predatori che vivono al suolo occorre:

- mantenere un'**elevata biodiversità vegetale** all'interno e in prossimità degli agro-ecosistemi.
- mantenere il suolo coperto con pacciamatura vegetale (ad es. paglia, foglie secche).
- creare dei **corridoio ecologici** che consentono lo spostamento delle varie specie dall'esterno verso l'interno degli appezzamenti coltivati e lasciare **zone incolte e/o non lavorate** (beetle banks).
- limitare l'uso di prodotti fitosanitari ad ampio spettro (non selettivi).



Coleotteri Coccinellidi

Uova



Larva



Adulto



Il numero di prede consumate dipende dalla specie del predatore, dal suo stadio di sviluppo e da quello della preda.

Gli adulti consumano fino a 100 afidi/giorno. Le larve all'ultimo stadio consumano 70-100 afidi/giorno.

Harmonia axyridis (Coleottero Coccinellide)



Imenotteri parassitoidi

Appartengono alle Superfamiglie Icneumonoidea e Calcidoidea

Gli stadi giovanili si sviluppano a carico dell'ospite portandolo a morte. La forma adulte è glicifaga e pollinifaga.

Per favorire la loro presenza occorre:

- mantenere un'elevata biodiversità vegetale all'interno e in prossimità degli appezzamenti coltivati, garantendo la presenza continua di piante in fiore;
- limitare l'uso di prodotti fitosanitari ad ampio spettro (non selettivi).



Influenza di aree semi-naturali/1

(Zanettin et al., 2018 - Italia)

Integrated Protection in Viticulture
IOBC-WPRS Bulletin Vol. 139, 2018
pp. 50-55



Influence of landscape complexity and vineyard management on leafhoppers' abundance in North-Italian vineyards

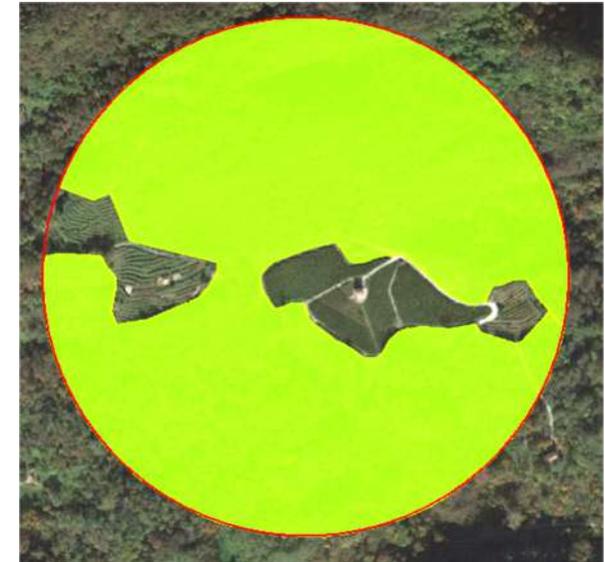
Giulia Zanettin, Caterina Bacci, Carlo Duso, Alberto Pozzebon
Department of Agronomy, Food, Natural Resources, Animals, Environment (DAFNAE),
University of Padua, Viale dell'Università, 16, Agripolis, 35020 Legnaro, Padova, Italy
e-mail address: alberto.pozzebon@unipd.it



cleared
less than 1%



simple
from 1 to 20%



complex
more than 20%

Influenza di aree semi-naturali/2

(Zanettin et al., 2018 - Italia)

Tasso di parassitizzazione delle uova di cicaline da Imenotteri Mimaridi



leafhopper emerging hole

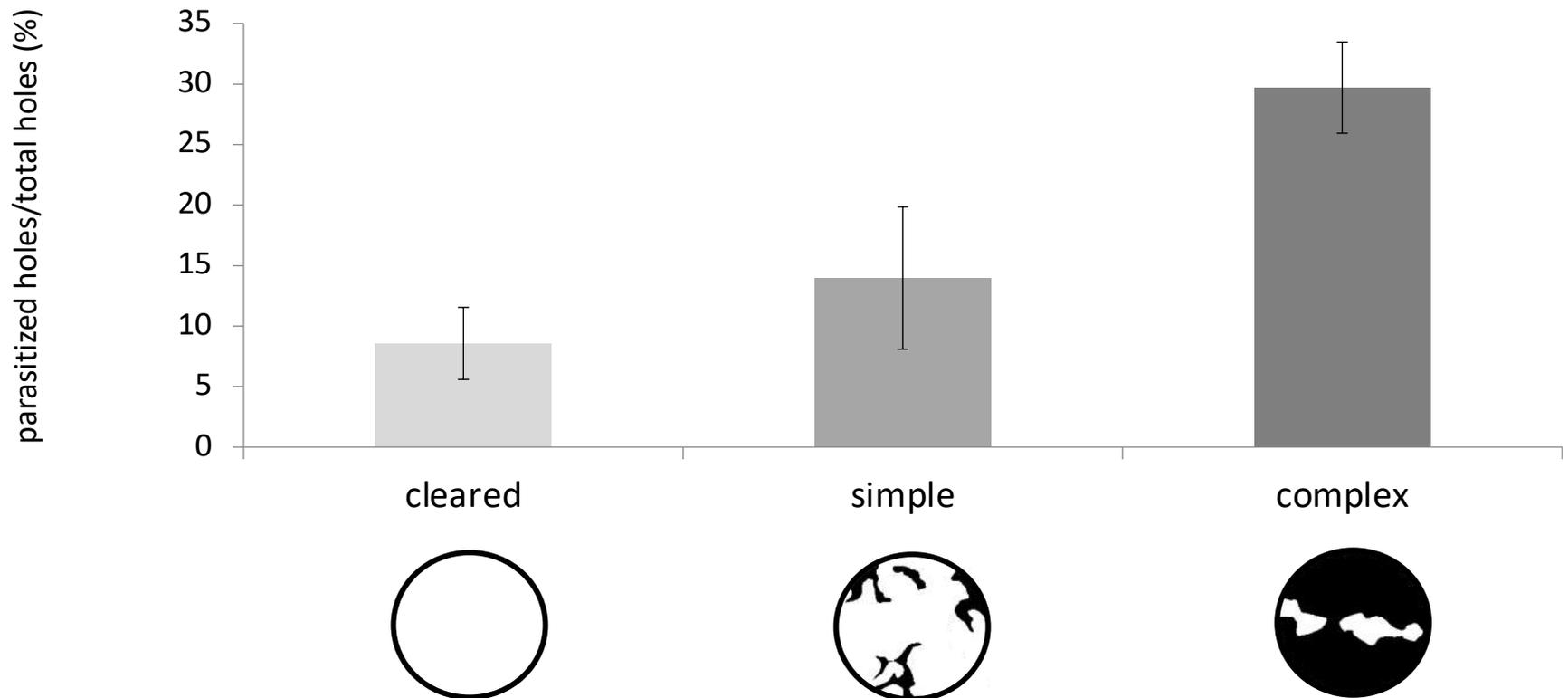


parasitoids emerging hole

Influenza di aree semi-naturali/3

(Zanettin et al., 2018 - Italia)

Tasso di parassitizzazione delle uova di cicaline da Imenotteri Mimaridi



Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
landscape	2	27	4.2	0.0258 *

Assicurare una continuità di piante fiorite durante la stagione

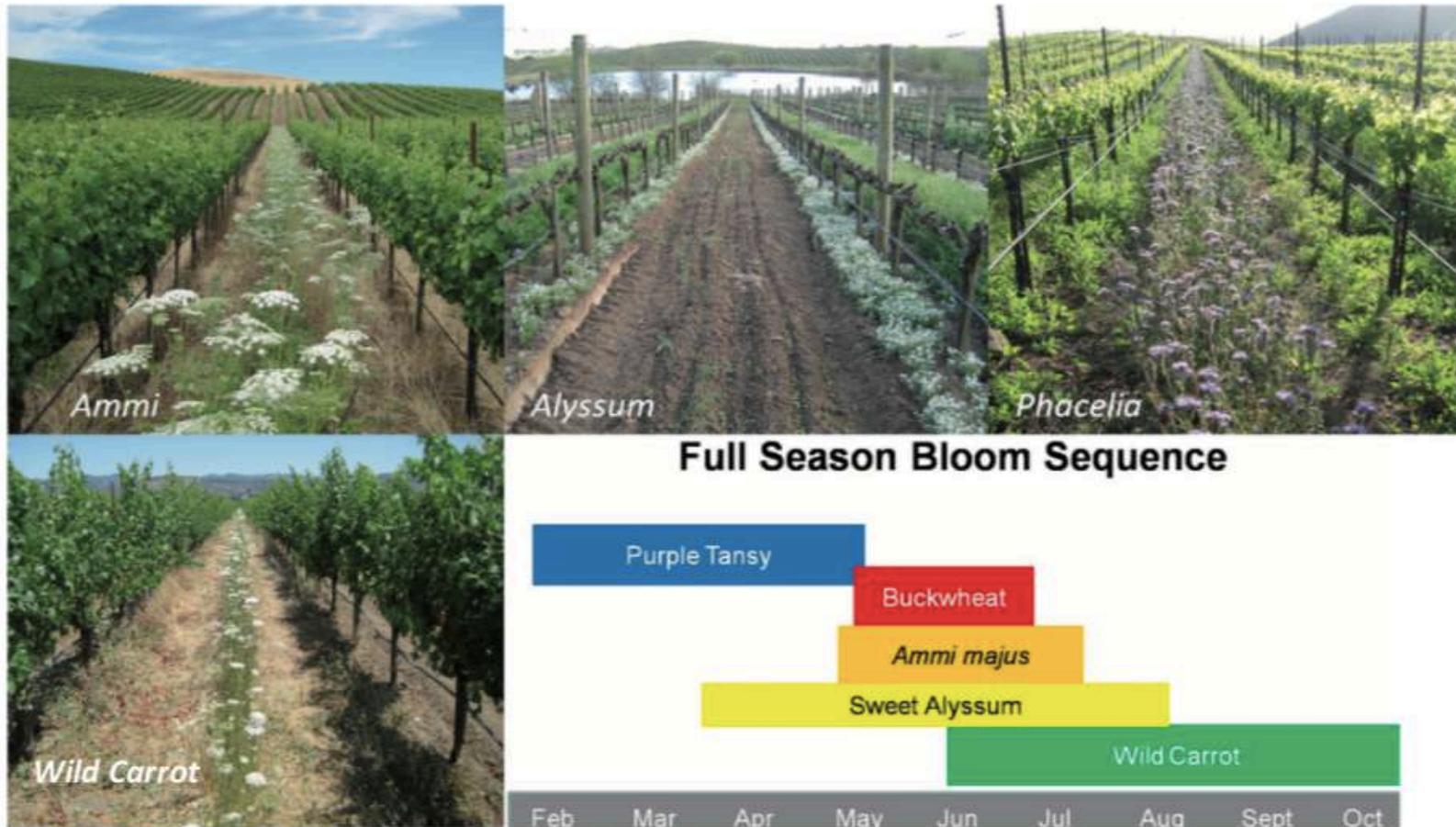
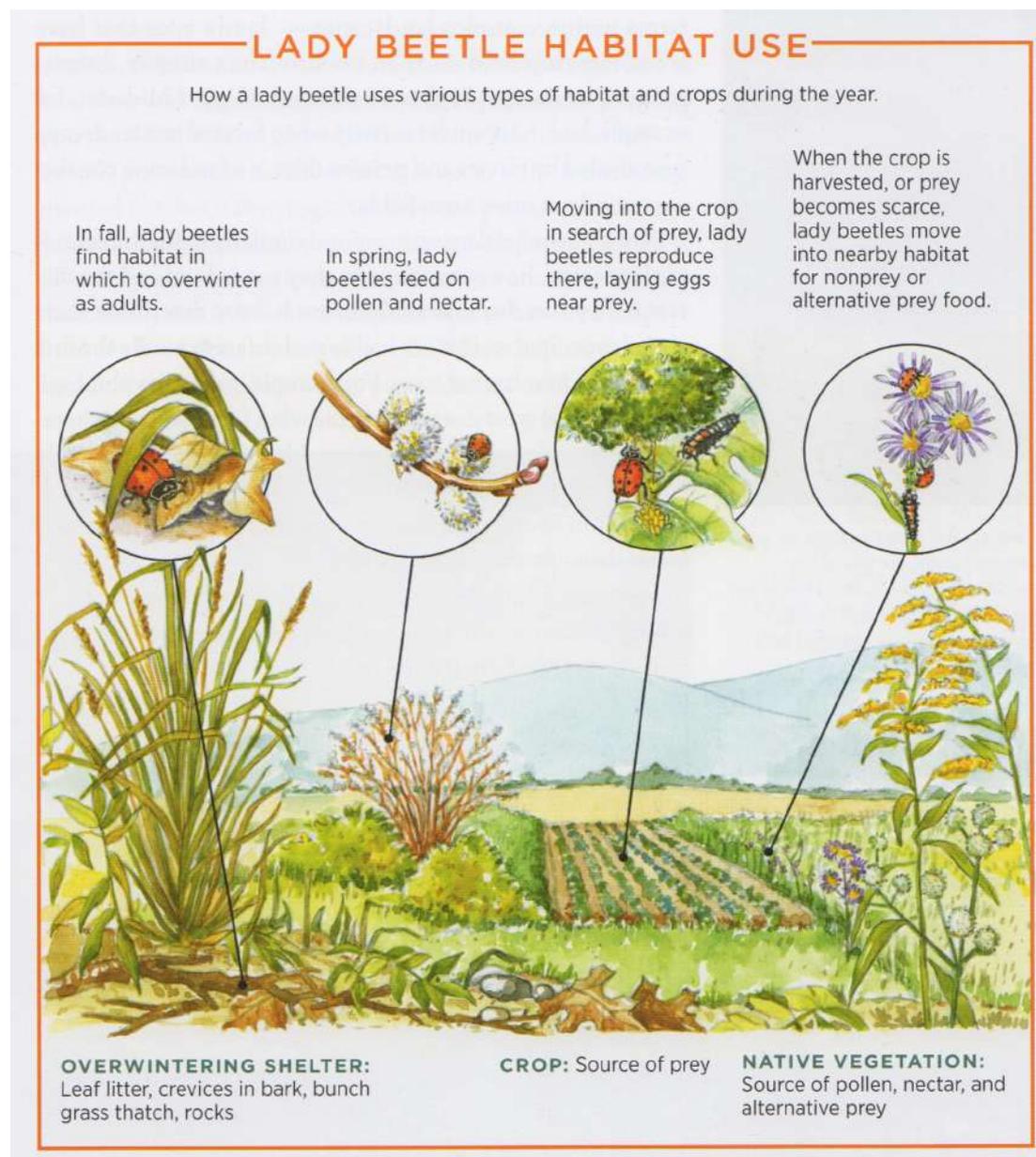


Figure 12. Flowering sequence of five cover crops plants ensuring year - round refuge, pollen and nectar for natural enemies.

L'importanza della biodiversità vegetale negli agroecosistemi

- Fornisce fonti di cibo alternativo (es. polline, nettare, ospiti e prede alternative, etc.)
- Fornisce siti di riproduzione, di ovideposizione, di svernamento e di riparo

Da «Farming with native beneficial insects. Ecological pest control solution»





Grazie per
l'attenzione