



# GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2024

Centro Congressi Unahotels Bologna San Lazzaro | 13 marzo



**Presentazione dei lavori sperimentali**  
**DIFESA DALLE AVVERSITÀ ANIMALI**

## AFIDE LANIGERO DEL MELO

A cura di: LUCIANA TAVELLA



LUCIANA TAVELLA

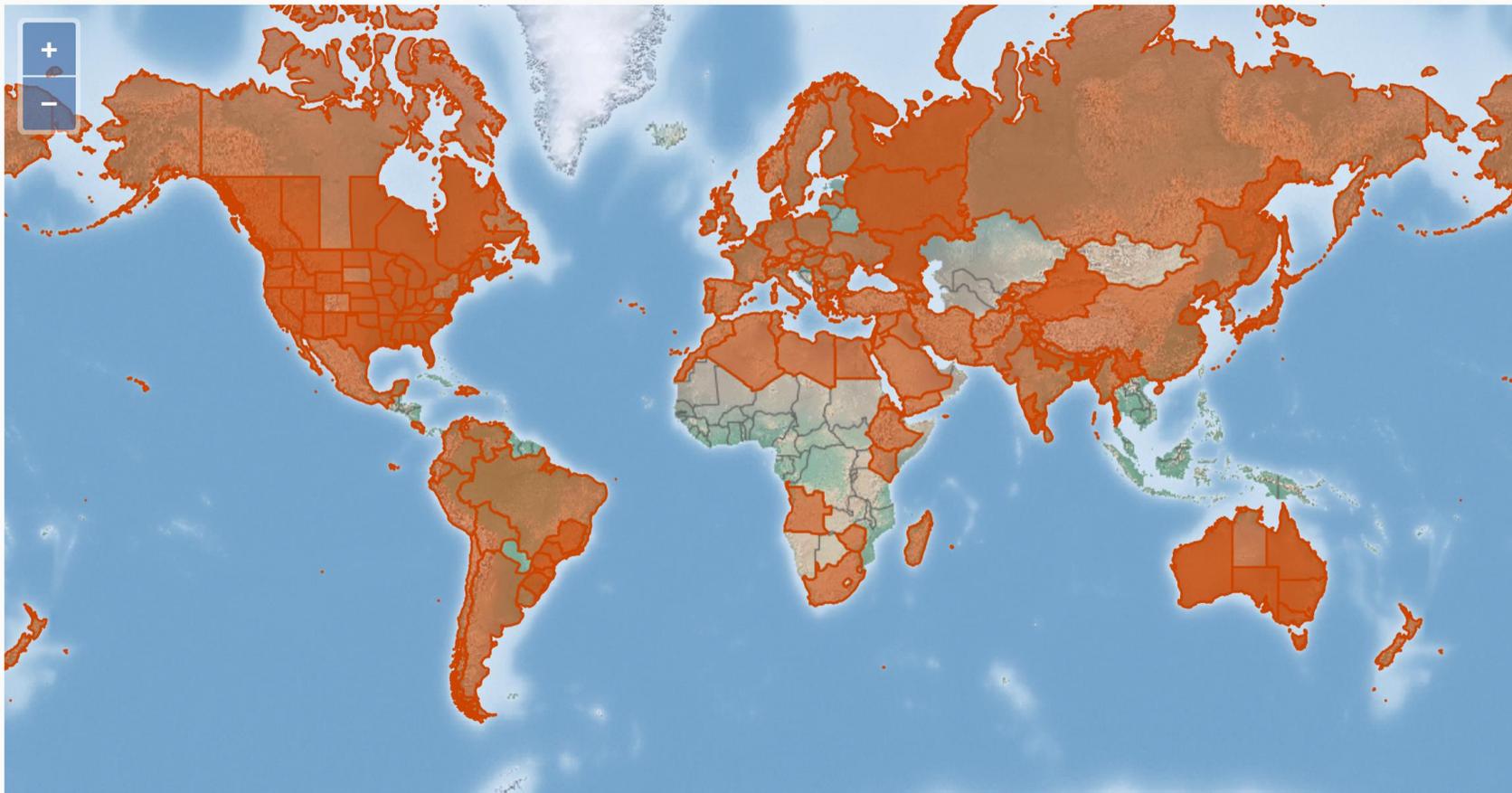


Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA)  
Università degli Studi di Torino



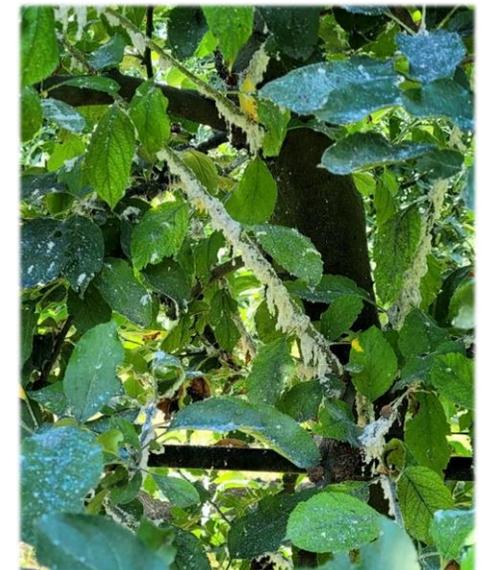
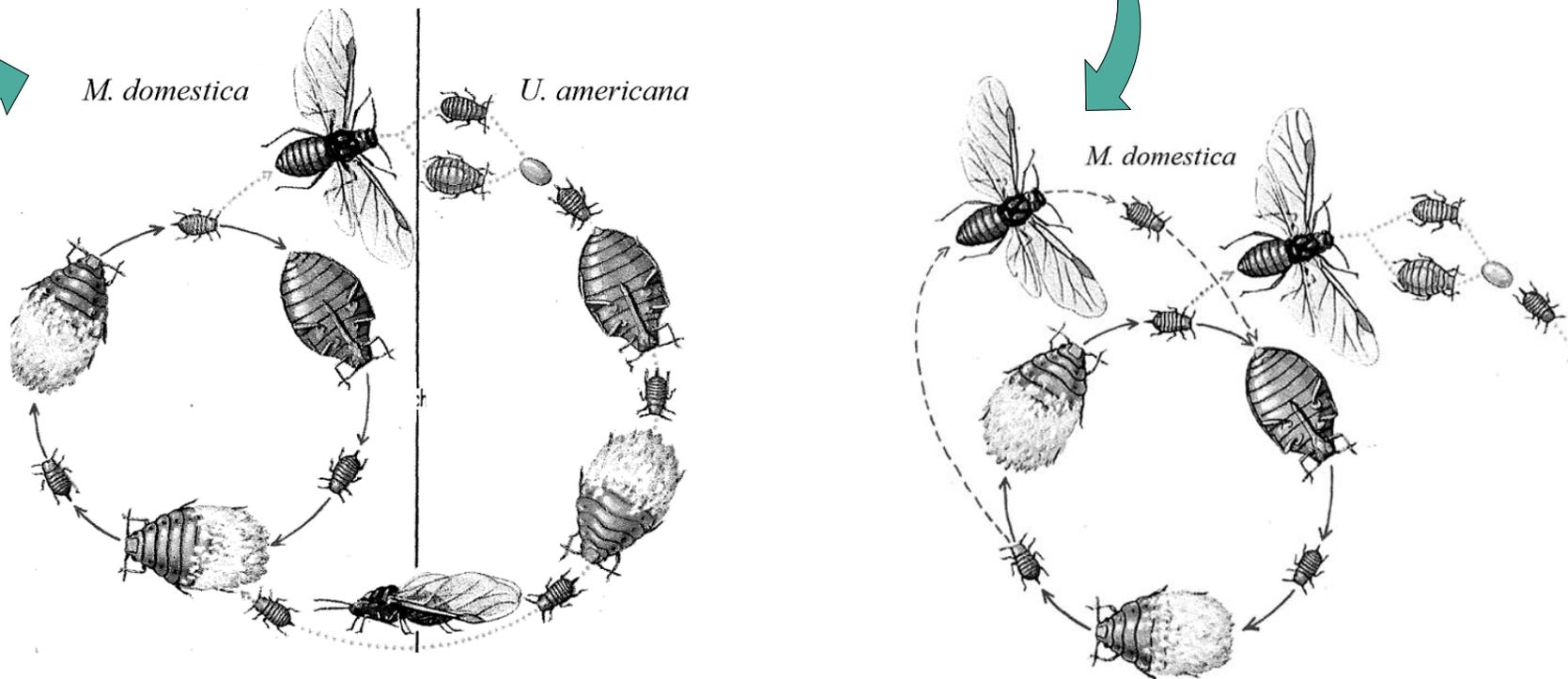
## *Eriosoma lanigerum*

- specie **esotica** di origine **neartica** (Nord-Est dell'America settentrionale)
- segnalato per la prima volta in **Europa** nel **1787** (Italia 1841), diffuso a livello mondiale



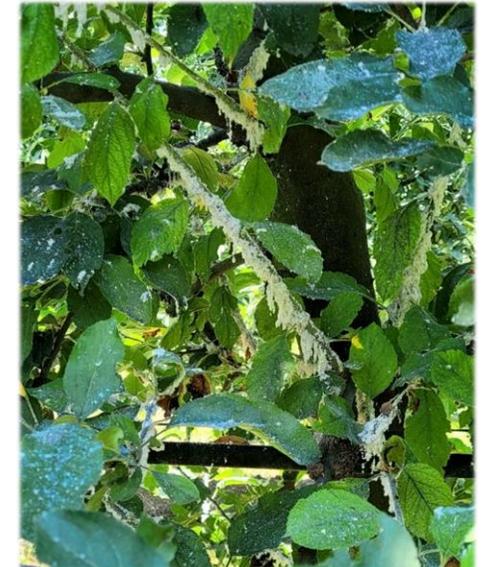
## *Eriosoma lanigerum*

- specie **esotica** di origine **neartica** (Nord-Est dell'America settentrionale)
- segnalato per la prima volta in **Europa** nel **1787** (Italia 1841), diffuso a livello mondiale
- specie **separata** da specie neartiche con **olociclo dioico** (*Ulmus americana*, *Malus* spp.)
- **anolociclo monoico eterotopo** (*Malus domestica*)



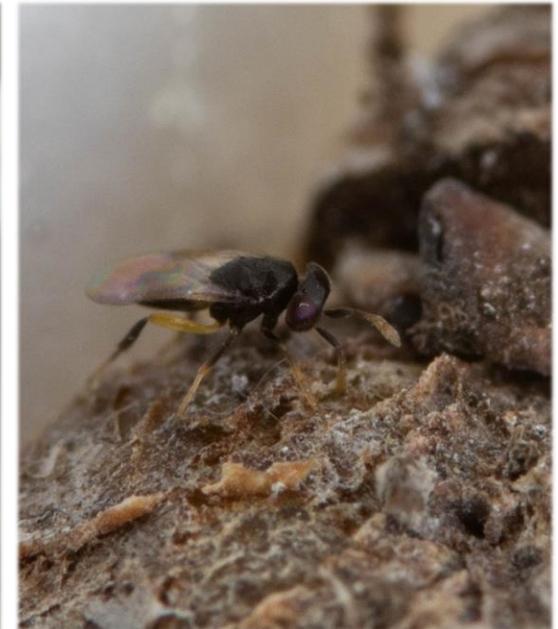
## *Eriosoma lanigerum*

- **anolociclo monoico eterotopo** su melo e occasionalmente su altre rosacee affini (*Pyracantha*, *Cotoneaster*, *Sorbus*)
- numerose generazioni (**10-12 Nord Italia**), con migrazioni ad opera di neanidi di 1<sup>a</sup> età (= *crawler*) dalla parte basale (radici, colletto), ove “abituamente” sverna, alla parte aerea (rami, germogli) e viceversa



## *Aphelinus mali*

- **parassitoide coevoluto ospite-specifico** di *Eriosoma lanigerum*
- introdotto in Europa nel **1920** in Francia, e nel **1921** in Italia ⇒ tra i primi esempi di **lotta biologica classica**
- 3-4 sino a **6-7 generazioni** (< rispetto all'ospite), con svernamento come pupa o larva all'interno degli individui parassitizzati di *E. lanigerum*
- preferenza per neanidi 3<sup>a</sup> età in avanti, e colonie strette e lunghe
- possibilità di incrementarne l'azione introducendo piante insettario (es. *Pyracantha coccinea* in Cile)



## *Eriosoma lanigerum* e *Aphelinus mali*

- *Eriosoma lanigerum* **problema nuovamente emergente** per la melicoltura
- **gestione difficile** non solo in meleti biologici ma anche in meleti integrati (continua riduzione delle sostanze attive utilizzabili)
- cambiamento nel comportamento dell'afide lanigero, in particolare per quanto concerne lo **svernamento**
- a inizio stagione **ripresa tardiva dell'attività del parassitoide *Aphelinus mali***, rispetto a quella di *E. lanigerum*  
267 gradi-giorno con T soglia  $\geq 5,2^{\circ}\text{C}$  per *E. lanigerum* contro 255 gradi-giorno con T soglia  $\geq 8,3^{\circ}\text{C}$  per *A. mali*

Asante, 1999; Asante & Danthanarayana, 1992

➔ **approfondimento sulle dinamiche di popolazione di *E. lanigerum* e *A. mali***



## Approfondimento sulla bioetologia di *Eriosoma lanigerum* e *Aphelinus mali*



regioni

- Emilia Romagna
- Piemonte
- Veneto

province

- Bolzano
- Trento



## Monitoraggio di *Eriosoma lanigerum* e *Aphelinus mali*

### Valutazione della migrazione di *E. lanigerum*

- ✓ 2 fasce per pianta, 3 ripetizioni per appezzamento
- ✓ sostituzione delle fasce ogni due settimane da marzo a ottobre
- ✓ successiva lettura allo stereomicroscopio

### Valutazione del grado di infestazione di *E. lanigerum*

- ✓ analisi visiva di 100 germogli per appezzamento
- ✓ conteggio delle colonie attribuite alle seguenti classi:  
I (<0,5 cm); II (0,5-1 cm); III (1-2 cm)
- ✓ rilievi ogni due settimane da maggio a novembre
- ✓ determinazione indice di infestazione\*
- ✓ determinazione incidenza di infestazione\*\*

\*somma delle tre classi ponderate come segue: 1 alla classe I, 2 alla classe II, 3 alla classe III

\*\*indice di infestazione diviso il n° delle colonie osservate su ogni germoglio



## Monitoraggio di *Eriosoma lanigerum* e *Aphelinus mali*

### Valutazione dell'indice di parassitizzazione

- ✓ individuati e segnati 10 germogli per appezzamento
- ✓ osservazione delle colonie presenti sui 10 germogli segnati
- ✓ rilievi ogni due settimane da maggio a luglio
- ✓ determinazione indice di parassitizzazione\*

\*numero di colonie parassitizzate su numero totale di colonie sul germoglio (la colonia è considerata parassitizzata alla comparsa del primo individuo parassitizzato)



## Monitoraggio di *Eriosoma lanigerum* e *Aphelinus mali*

### Valutazione dell'incidenza di parassitizzazione

- ✓ prelievo di 10 campioni per appezzamento
- ✓ analisi dei campioni con stereomicroscopio
- ✓ rilievi settimanali da giugno a novembre
- ✓ determinazione incidenza di parassitizzazione\*

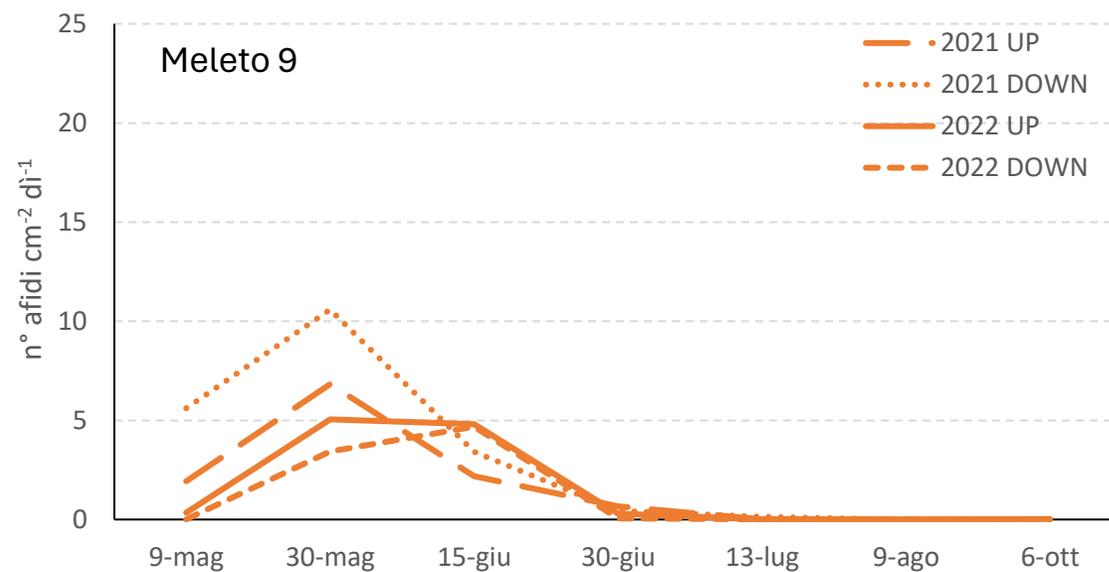
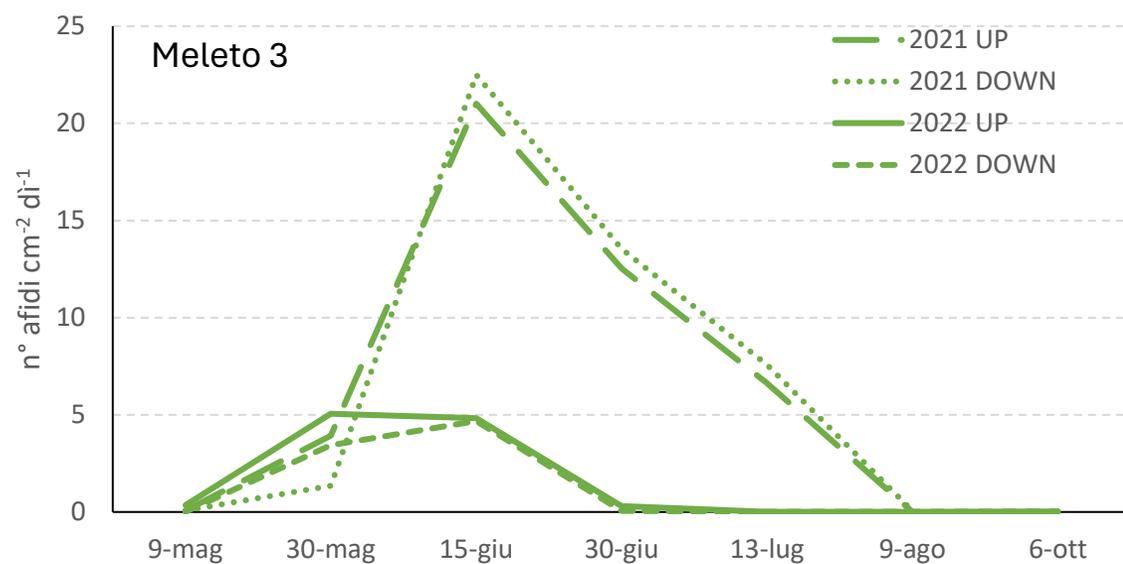
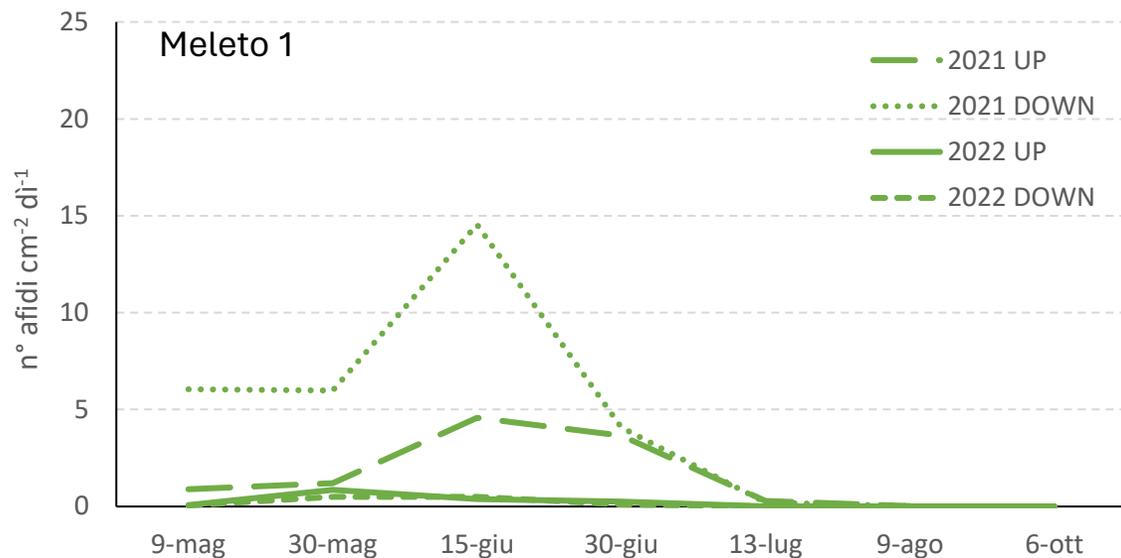
\*numero di individui parassitizzati sul numero totale di individui nella colonia

### Valutazione della popolazione di *A. mali*

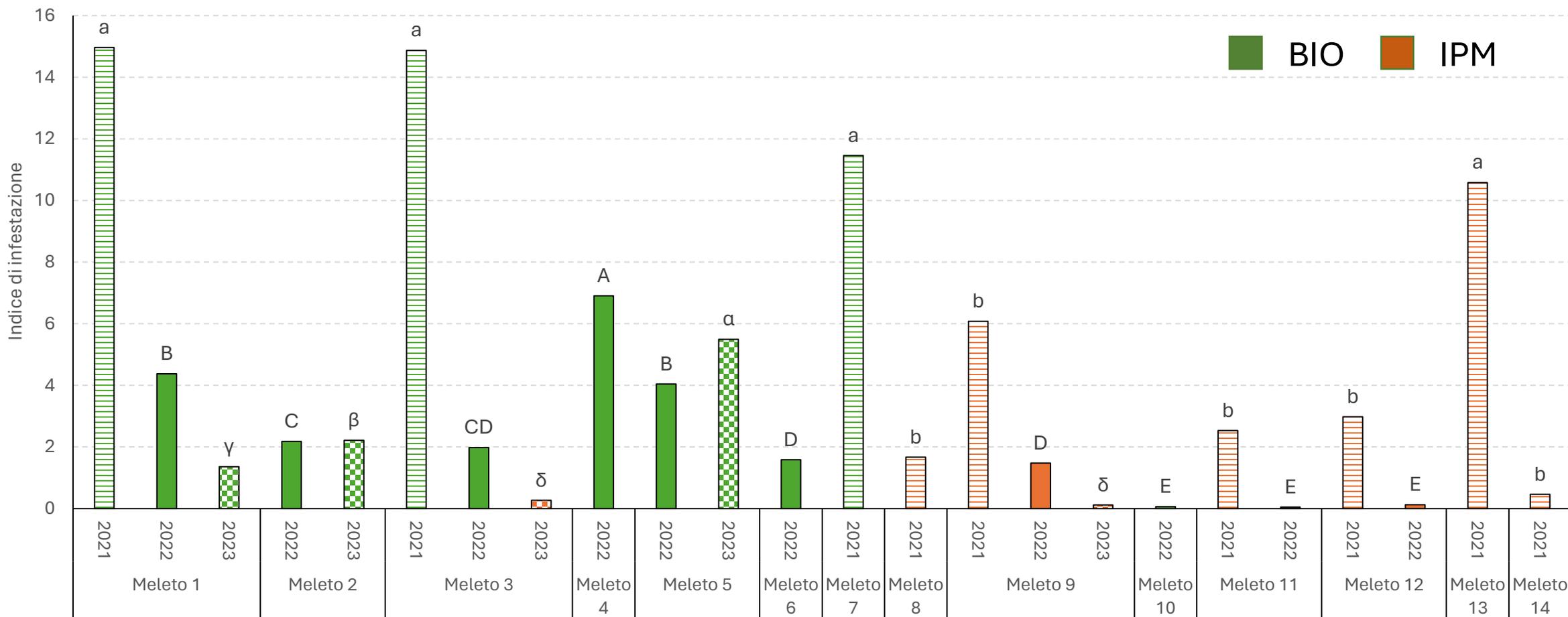
- ✓ 1 trappola cromotattica gialla per appezzamento
- ✓ sostituzione delle trappole ogni due settimane da marzo a novembre
- ✓ successiva lettura allo stereomicroscopio



# *Eriosoma lanigerum* – monitoraggio con le fasce collanti sul tronco

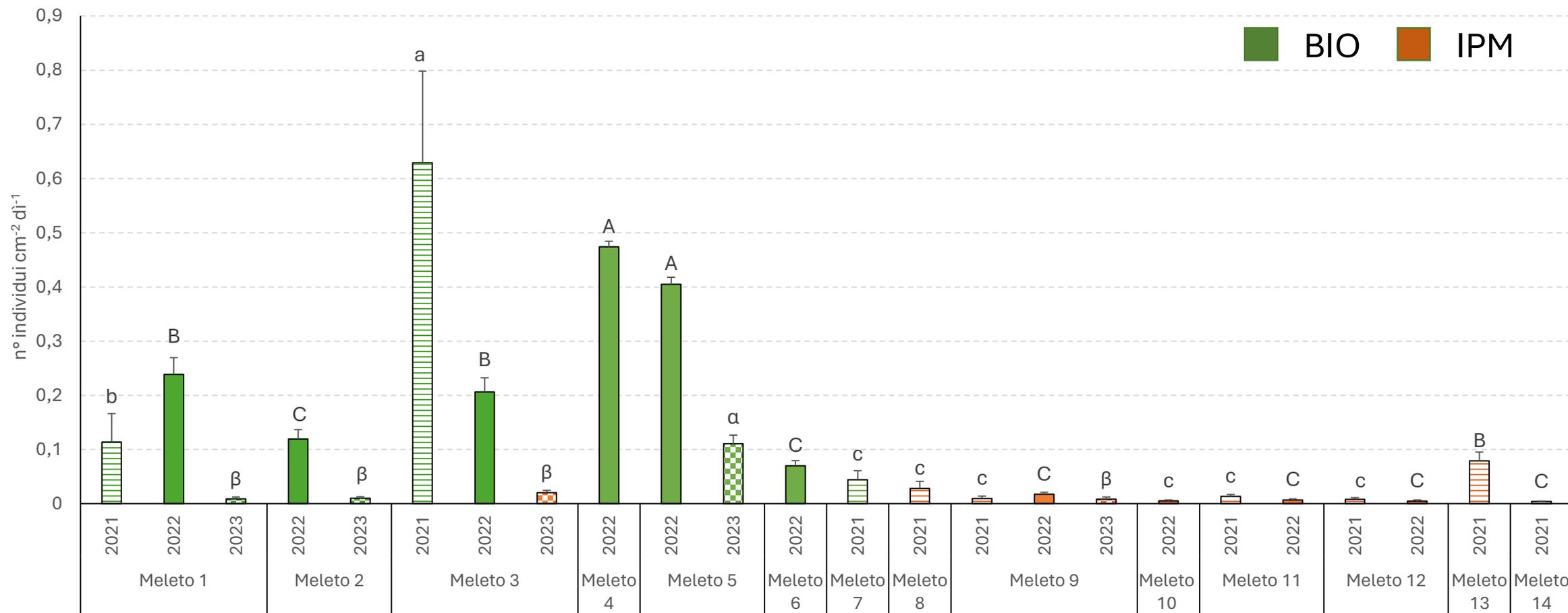


# *Eriosoma lanigerum* – indice di infestazione media stagionale



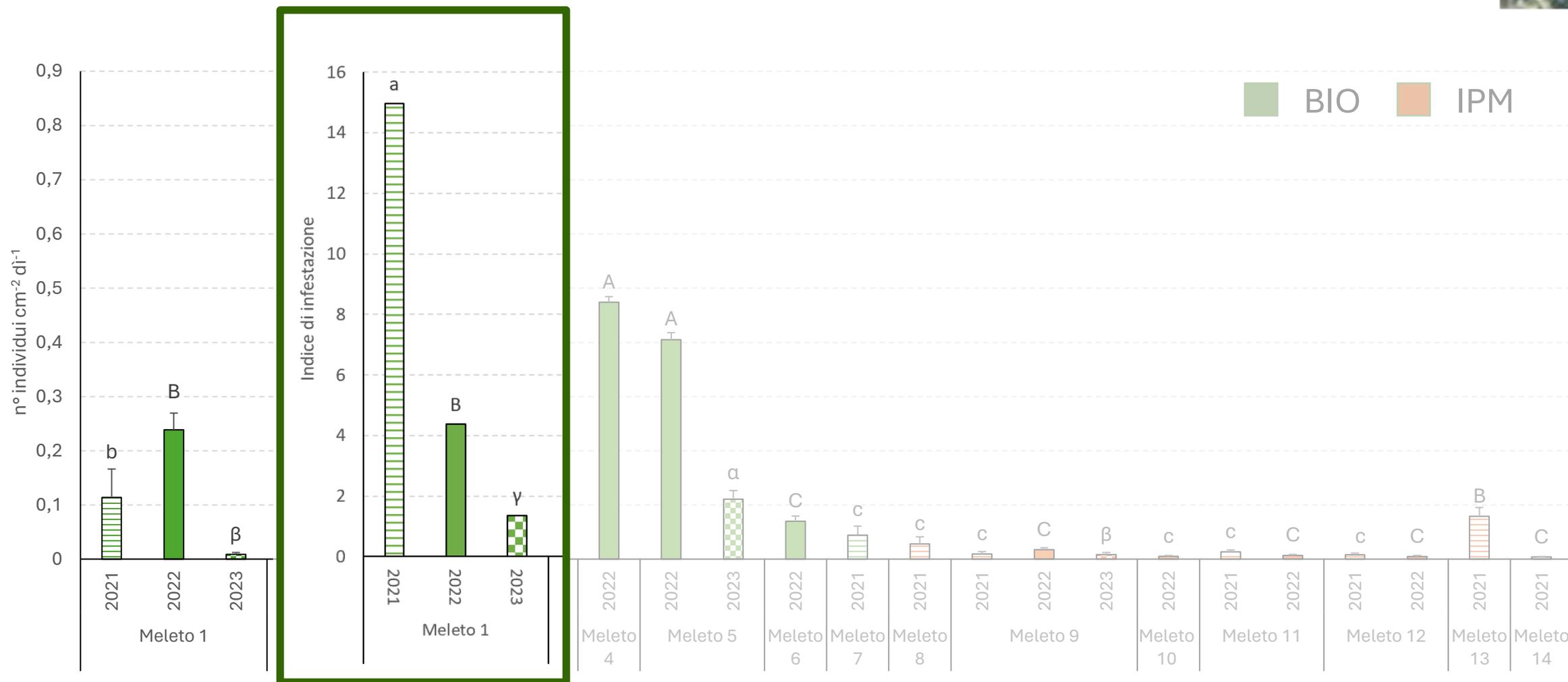
Valori con lettere diverse sono significativamente differenti (Test di Student-Newman-Keuls,  $P < 0,05$ )

# *Aphelinus mali* – catture medie stagionali con le trappole adesive gialle



Valori con lettere diverse sono significativamente differenti (Test di Student-Newman-Keuls,  $P < 0,05$ )

# *Aphelinus mali* – catture medie stagionali con le trappole adesive gialle

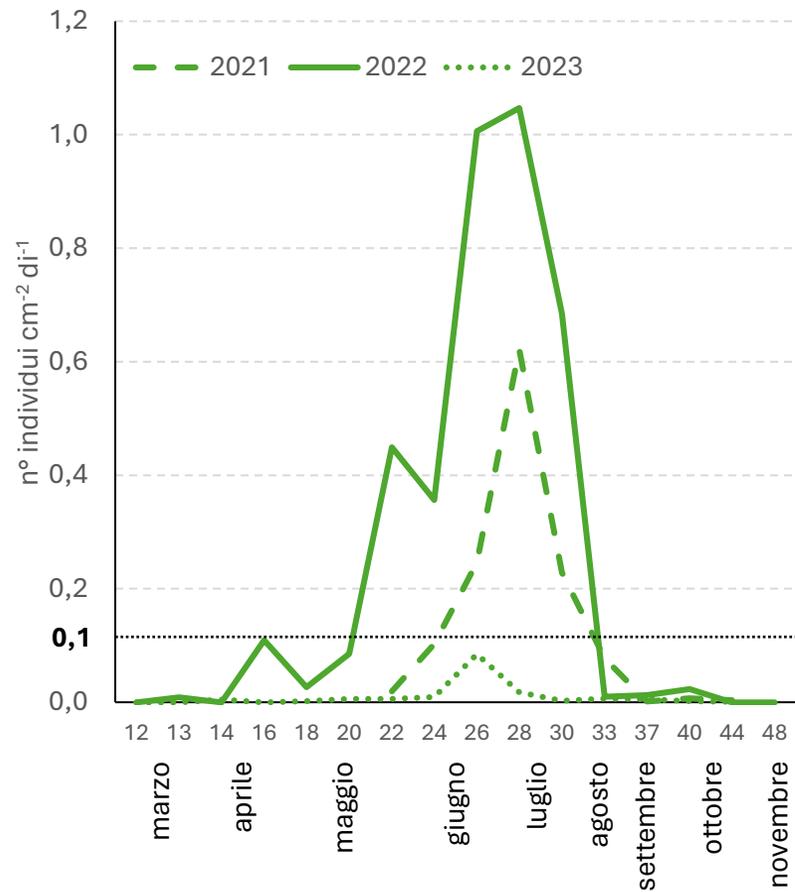


Valori con lettere diverse sono significativamente differenti (Test di Student-Newman-Keuls,  $P < 0,05$ )

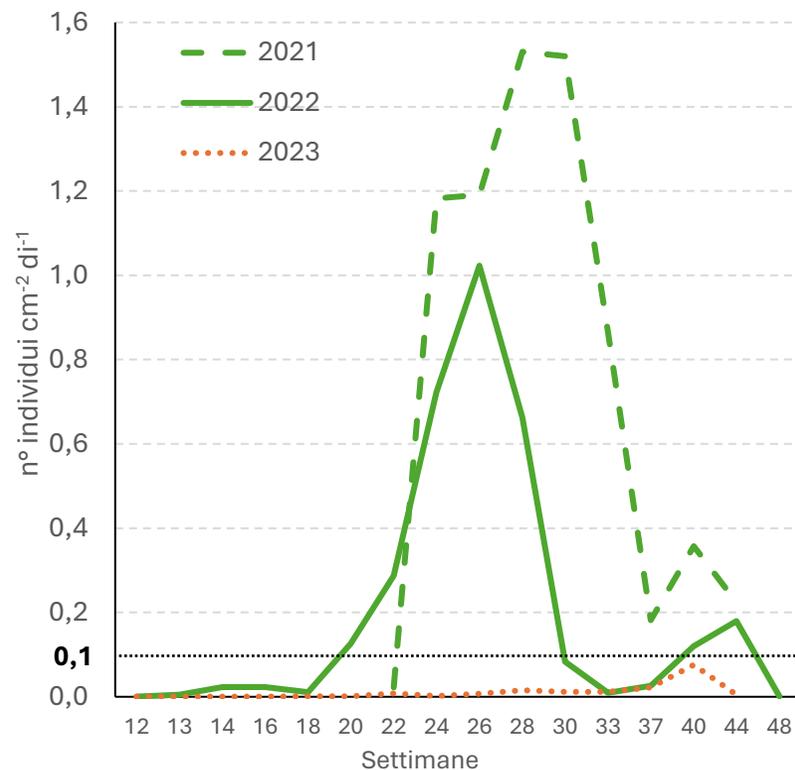
# *Aphelinus mali* – andamento delle catture con le trappole adesive gialle



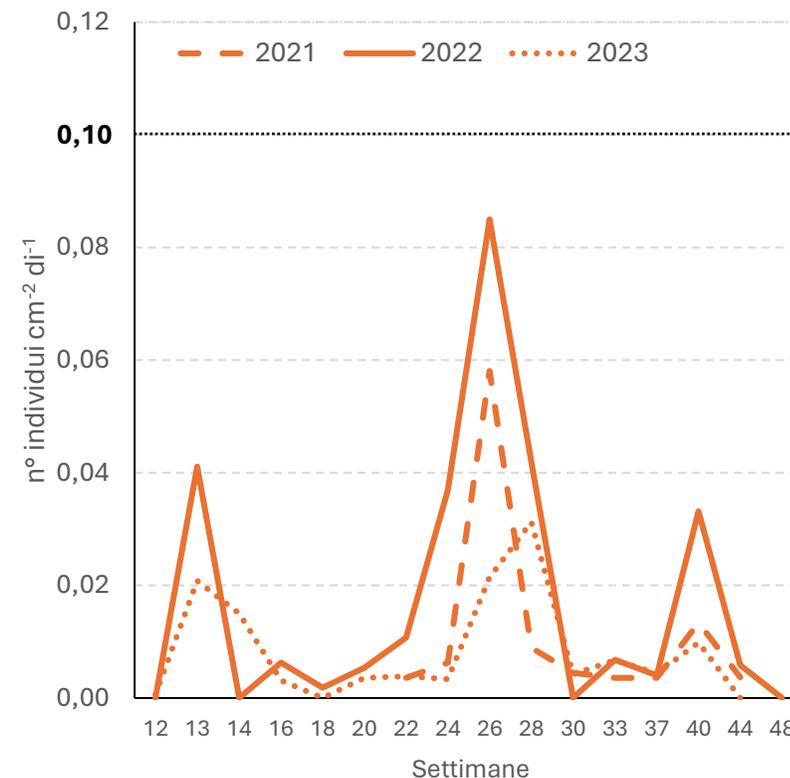
meleto 1



meleto 3



meleto 9

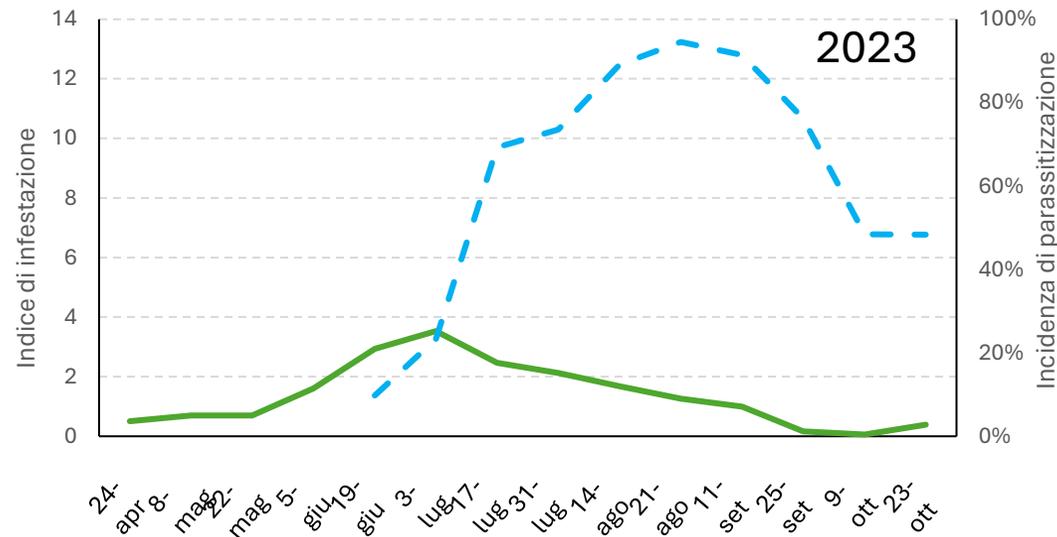
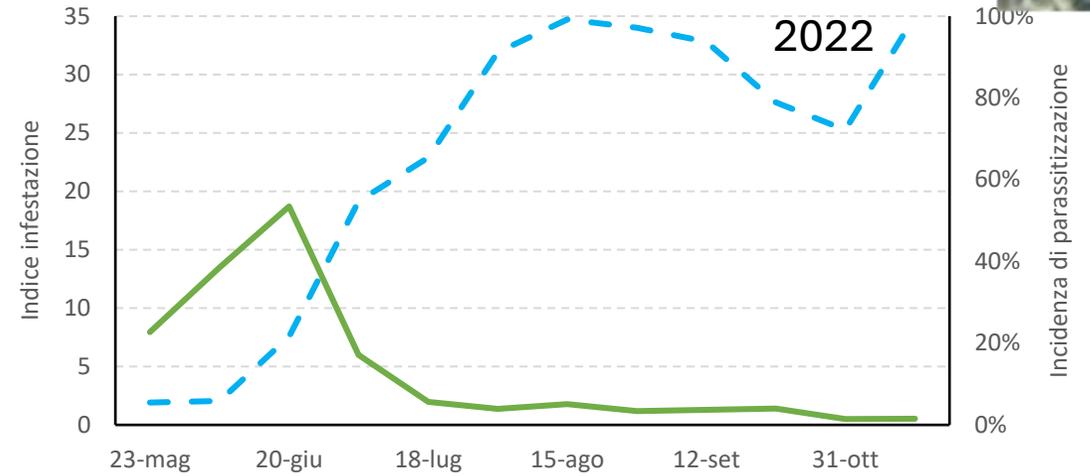
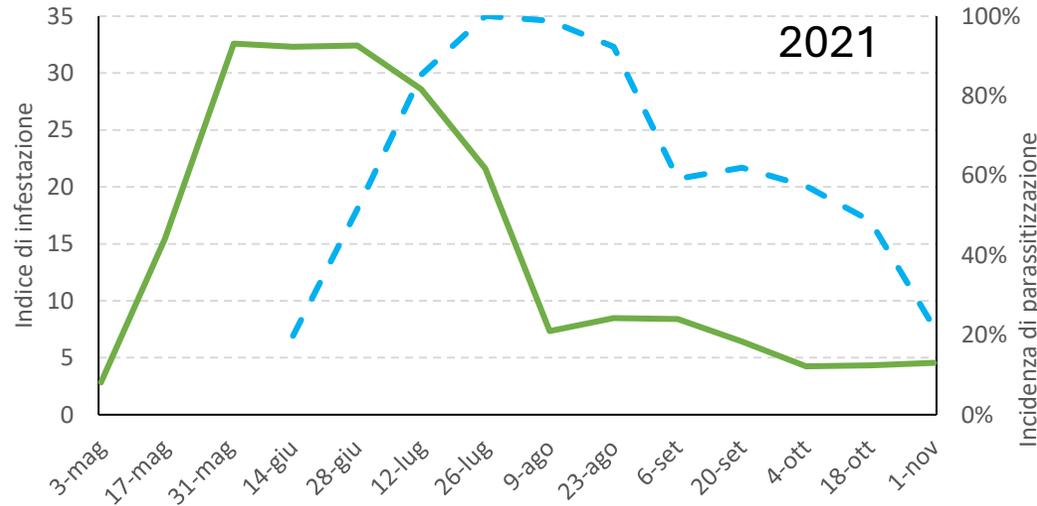


■ BIO ■ IPM

# Andamento dell'indice di infestazione e dell'incidenza di parassitizzazione



Meleto 1

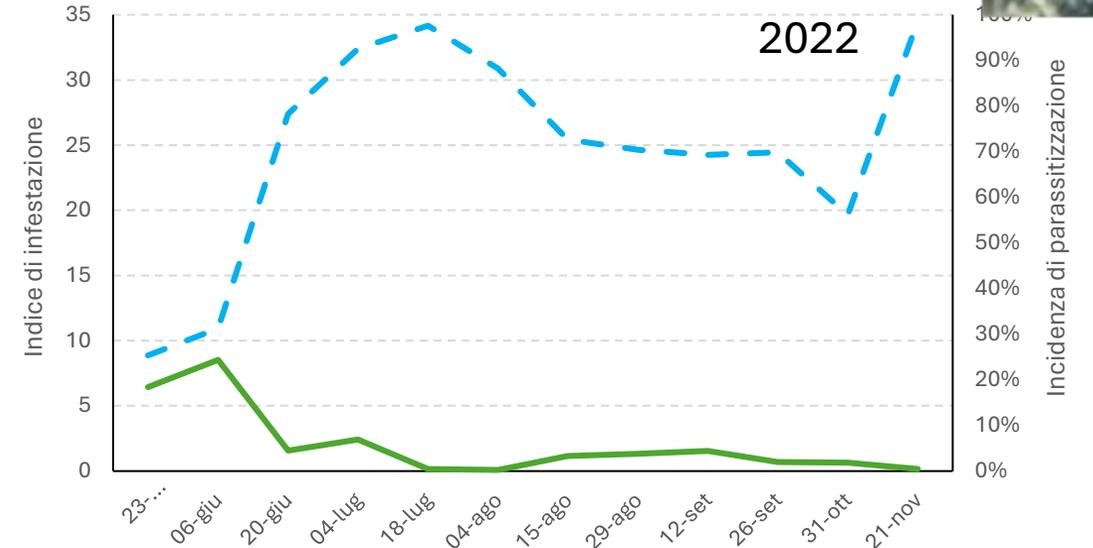
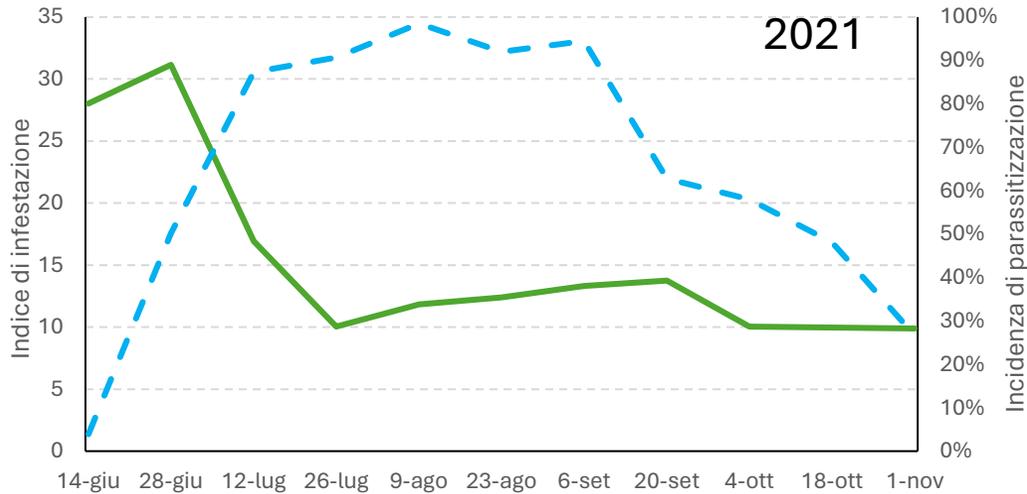


— indice di infestazione    - - - incidenza di parassitizzazione

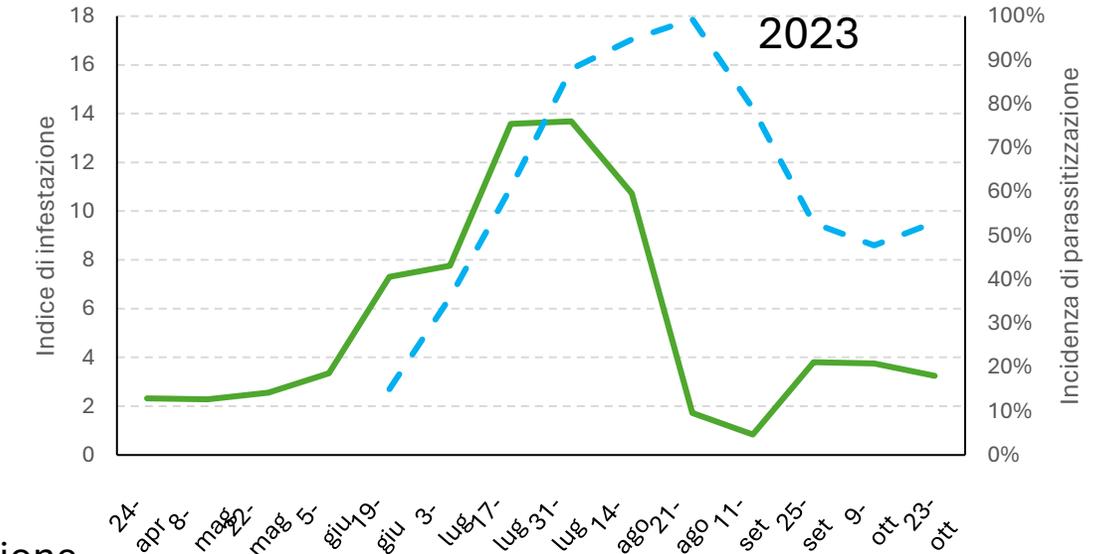
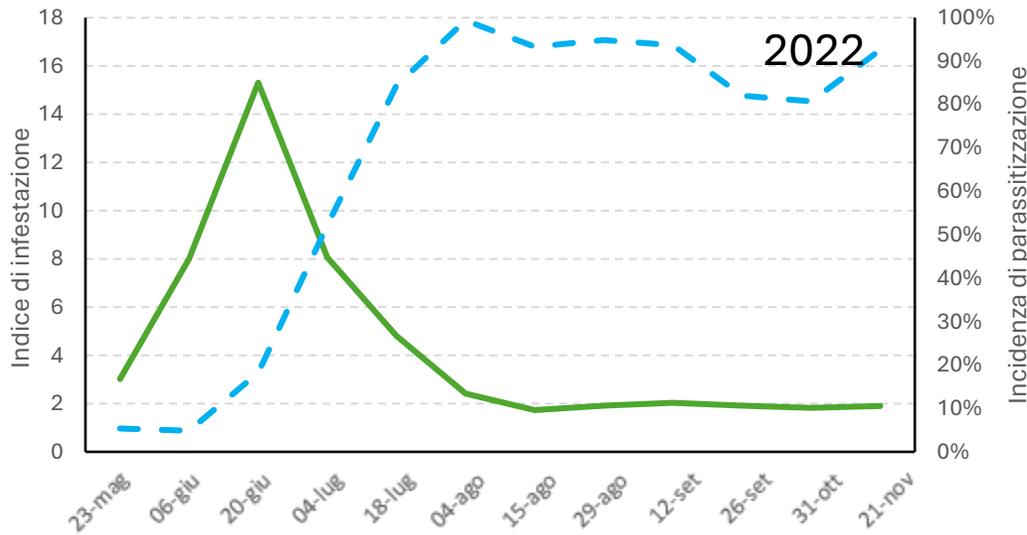
# Andamento dell'indice di infestazione e dell'incidenza di parassitizzazione



Meleto 3



Meleto 5



— indice di infestazione    - - - - - incidenza di parassitizzazione

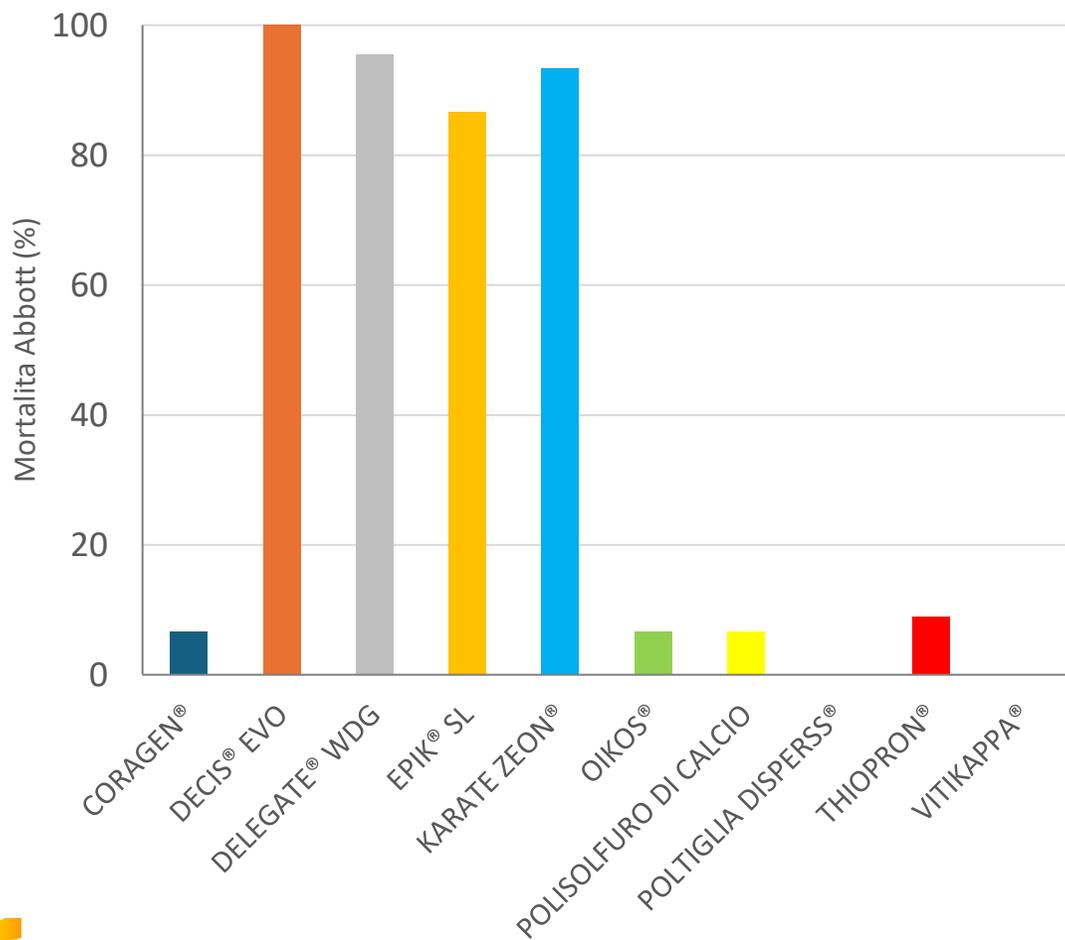
# Effetti collaterali degli agrofarmaci su *Aphelinus mali*



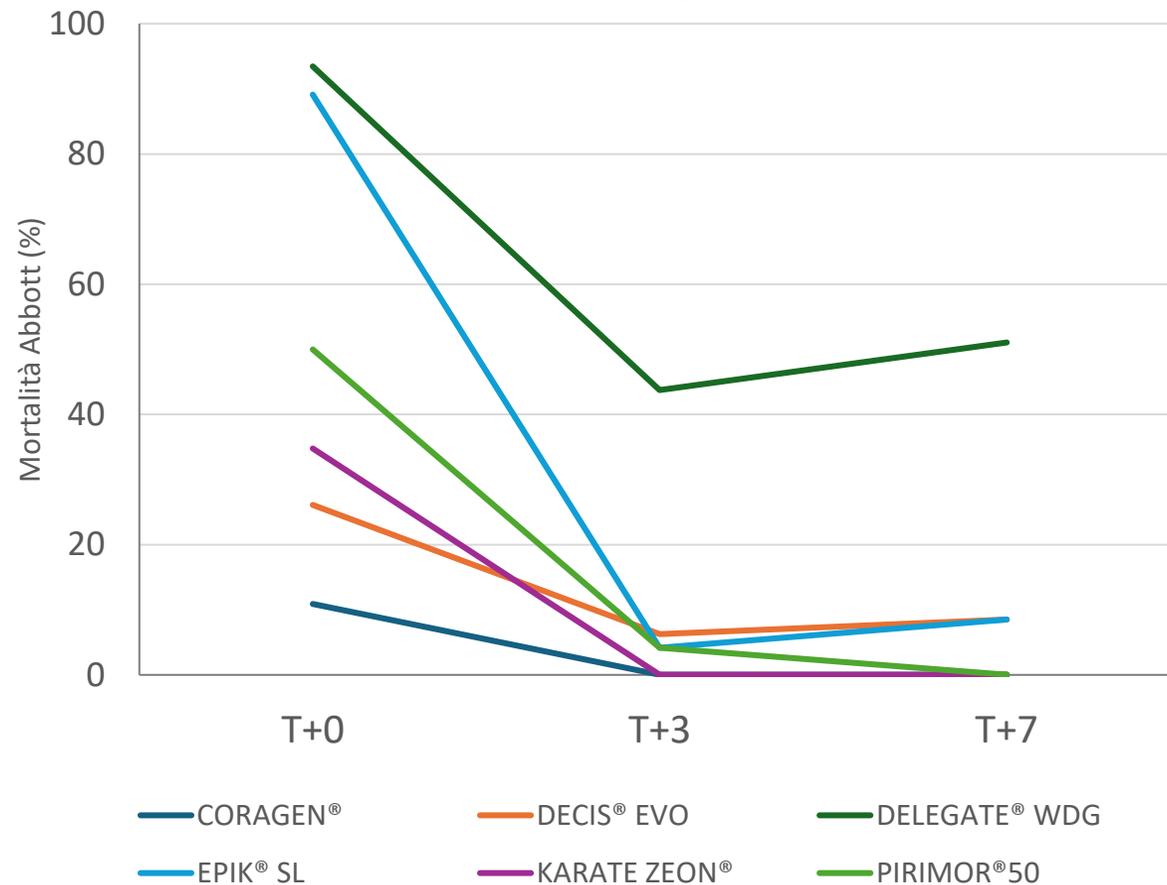
FONDAZIONE  
EDMUND MACH  
dal 1874



Tattamento diretto con Torre di Potter  
rilievo dopo 48 h



Tattamento residuale e persistenza  
rilievo dopo 48 h



## In conclusione:

### *Eriosoma lanigerum*

- livelli di infestazione generalmente più elevati in meleti a gestione biologica, ma sicuramente non trascurabili anche in meleti a gestione integrata
- livelli di infestazione influenzati anche da cultivar ed età, condizioni delle piante, portainnesti
- svernamento non più solo in zone riparate alla base del tronco ma anche sulle parti aeree della pianta

### *Aphelinus mali*

➔ indagini sullo svernamento di *E. lanigerum* e di *A. mali* (in corso)

- maggior sensibilità al freddo rispetto all'ospite
- sensibilità a diverse molecole insetticide utilizzate in meleto a gestione integrata
- livelli di parassitizzazione molto elevati, ma a stagione inoltrata ⇨ confermata una ripresa tardiva dell'attività del parassitoide a inizio stagione, come osservato anche in Trentino-Alto Adige e Spagna

grazie a Matteo Cottura, Alberto Fassio, Luca Brunetti, Samuel Piovano e a tutti quelli che hanno collaborato alle ricerche...



... e grazie per l'attenzione!



# GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2024

Centro Congressi Unahotels Bologna San Lazzaro | 13 marzo



**Presentazione dei lavori sperimentali**  
**DIFESA DALLE AVVERSITÀ ANIMALI**

## AFIDE LANIGERO DEL MELO

A cura di: LUCIANA TAVELLA

## Presentazione complessiva dei lavori sperimentali

2 lavori sperimentali riguardanti le strategie di lotta, in particolare principi attivi, tempi e modalità  
→ per impostare una difesa efficace nei confronti dell'afide lanigero, e al tempo stesso meno impattante per il parassitoide specifico



AFIDE LANIGERO DEL MELO

**EVIDENZE SPERIMENTALI SULL'EFFICACIA DI AZADIRACTINA  
NEL CONTENIMENTO DI AFIDE LANIGERO DEL MELO  
E SELETTIVITÀ NEI CONFRONTI DEL PARASSITOIDE *APHELINUS MALI***

M. Baldessari, C. Tomasi, S. G. Chiesa, S. Zanoni, A. Guarnone

OBIETTIVI

Approfondire le conoscenze sull'utilizzo di azadiractina nella gestione dell'afide lanigero, soprattutto con un intervento in post-fioritura, innovativo rispetto all'impiego tradizionale della molecola

Indagare i possibili effetti collaterali di azadiractina nei confronti del parassitoide *Aphelinus mali*, il principale limitatore naturale di *Eriosoma lanigerum*



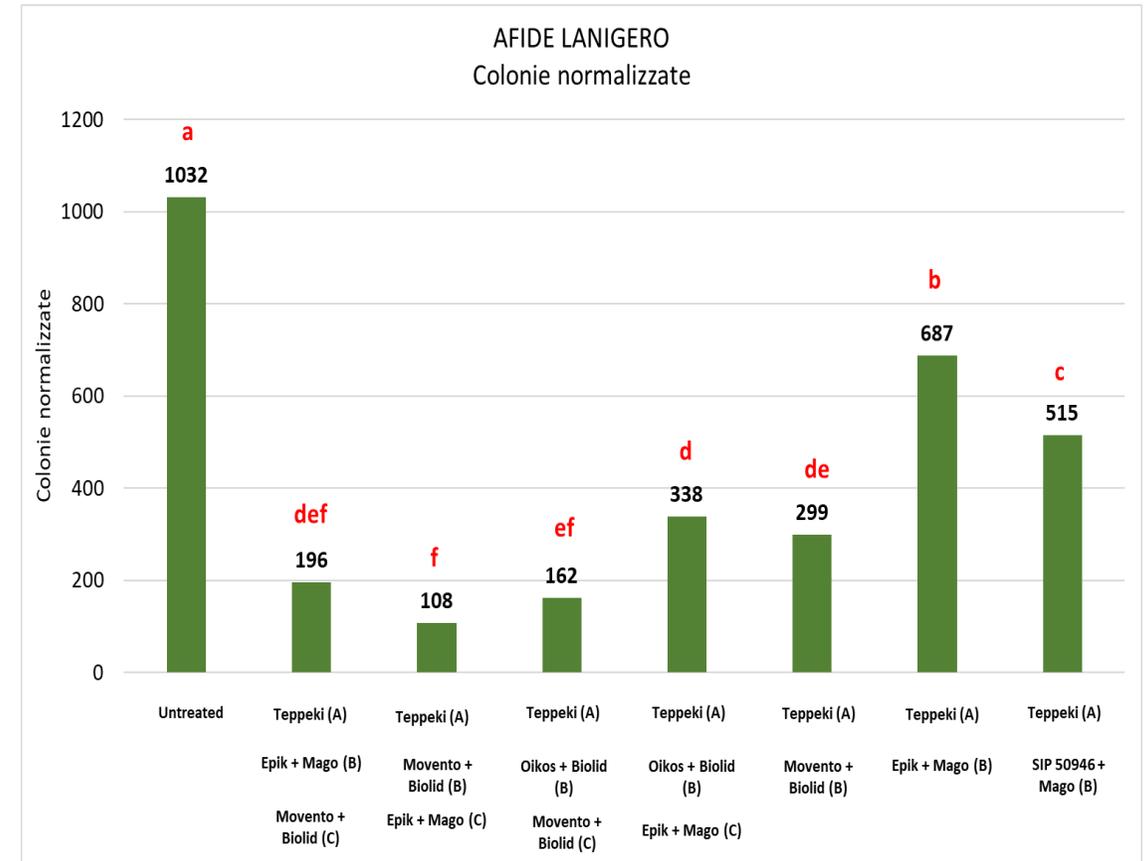
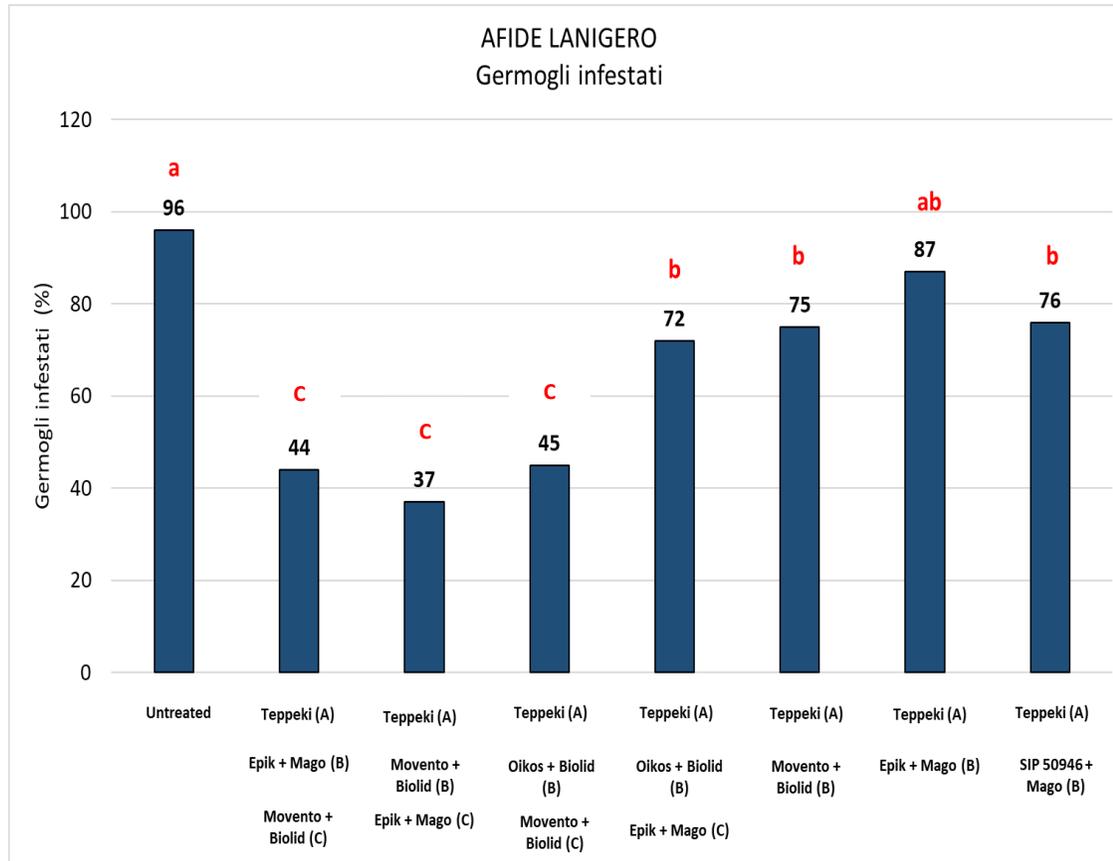
## PROTOCOLLO DELLE PROVE

### PROVE DI EFFICACIA IN CAMPO

- sperimentazioni condotte nel triennio 2021-2023 in appezzamenti con infestazione diffusa e significativa di afide lanigero
- frutteti suddivisi secondo un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, con 4 repliche per tesi
- interventi insetticidi eseguiti utilizzando un atomizzatore sperimentale
- in merito a numero ed epoca dei rilievi → riferimento alle specifiche procedure proposte da EPPO
- il livello di efficacia delle strategie stimato controllando di 100 germogli in attivo accrescimento scelti a caso per ciascuna replica per valutare
  - percentuale di germogli colpiti
  - indice di infestazione basato su colonie normalizzate



## RISULTATI



(A) trattamento prefiorale, (B) trattamento prostfiorale, (C) trattamento a migrazione

## PROTOCOLLO DELLE PROVE

### PROVE DI LABORATORIO

#### Mortalità di *A. mali* per azione diretta

- trattamento con Torre di Potter
- 5 femmine/replica × 10 repliche
- controllo della mortalità dopo 3, 24 e 48 h

#### Mortalità di *A. mali* per azione residuale

- trattamento di piante di melo in vaso
- raccolta dei getti trattati in tempi diversi:  
T+0, T+3, T+7, T+14
- 10 femmine/replica × 5 repliche
- controllo della mortalità dopo 2, 24 e 48 h



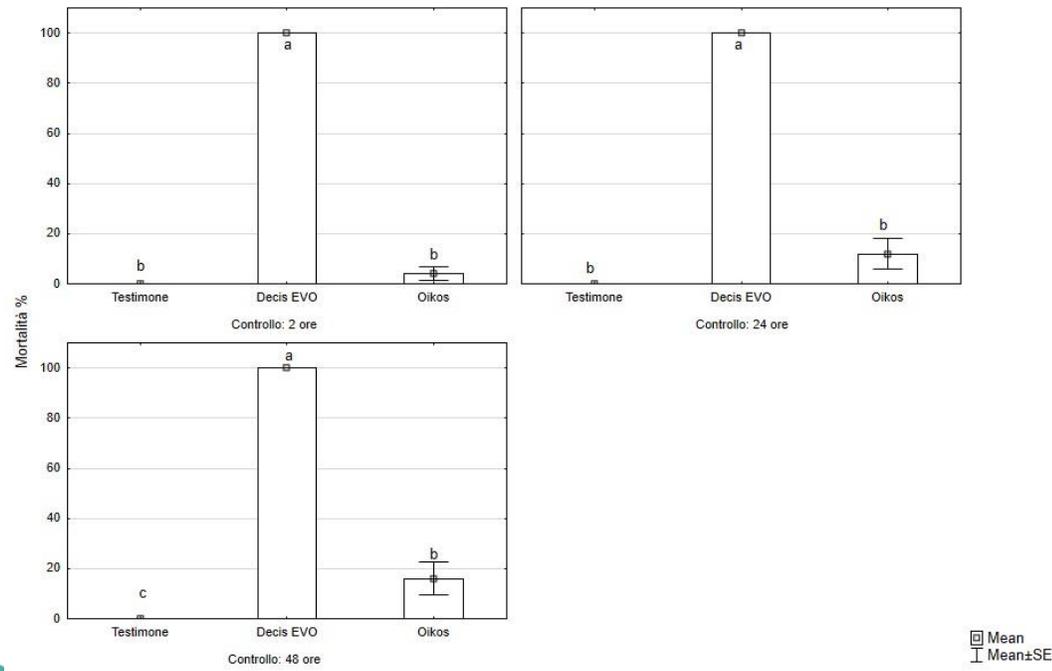
Formulato commerciale	Principio attivo	Concentrazione p.a.	Form.	Dose f.c. mL/hL
Oikos	Azadiractina	26	EC	100
Decis Evo	Deltametrina	25	EW	50



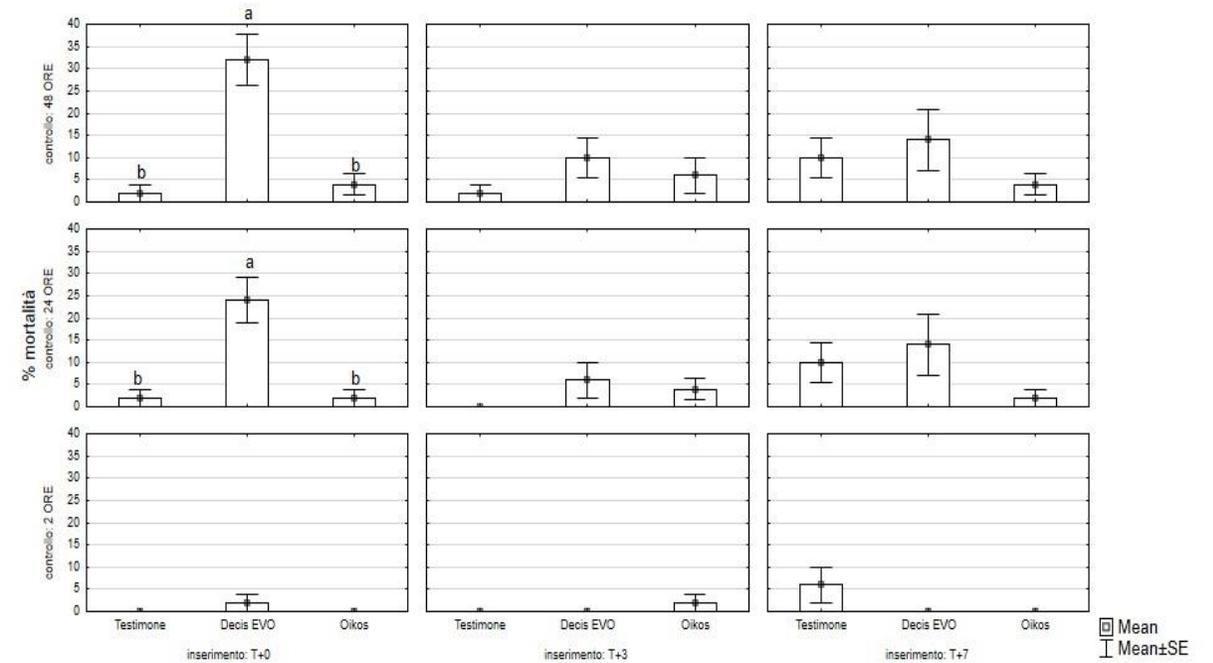
## RISULTATI

### PROVE DI LABORATORIO

#### Mortalità di *A. mali* per azione diretta



#### Mortalità di *A. mali* per azione residuale



## CONCLUSIONI

Nel triennio di sperimentazione in campo è stata evidenziata una interessante azione di azadiractina nei confronti di *E. lanigerum*, con posizionamento in post-fioritura e all'interno di una strategia integrata basata su tre trattamenti aficidi.

Inoltre, l'aggiunta di Biolid UP in miscela ha mostrato di aumentare ulteriormente l'efficacia, garantendo un controllo del fitomizo in linea con i prodotti di riferimento.

Relativamente agli studi di laboratorio sulla mortalità di *A. mali* dopo esposizione diretta e residuale, Oikos è risultato estremamente selettivo nei confronti del parassitoide. Questo aspetto è particolarmente importante nella definizione di strategie di difesa insetticida nel periodo post-fiorale, momento nel quale compaiono i primi individui dell'antagonista.



## Presentazione del lavoro sperimentale

# APPLICAZIONI LOCALIZZATE ALLA PARTE BASALE DEL TRONCO PER IL CONTROLLO DELL'AFIDE LANIGERO DEL MELO (*ERIOSOMA LANIGERUM*)

D. Bondesan, M. Baldessari, E. Clappa, C. Rizzi

### OBIETTIVO

Valutare una strategia d'intervento che non interessasse l'intera pianta, ma che prevedesse trattamenti localizzati alla base del tronco



## PROTOCOLLO DELLE PROVE

### Valutazione del deposito prodotto da differenti attrezzature

- frutteto con piante allevate a Spindel, innestate su M9, sesto 3,5 × 1,1 m
- scelte 5 piante su cui sono stati fissati captatori di carta assorbente a 3 livelli (alla base del tronco, a 50-60 cm dalla base, a metà fra i precedenti);
- valutazione dei depositi, sul fronte e sul retro del tronco, irrorando la parte basale con una soluzione di colorante alimentare giallo (tartrazina)



Lancia con archetto e tre ugelli ATR giallo @5,5 bar  
Volume di applicazione 0,15 L/pianta



Barra VIMAS con due ugelli a ventaglio OC12 @5,5 bar con apertura comandata da tastatore  
Volume di applicazione 0,19 L/pianta

Due ugelli AVI OC rosso @ 5,5 bar aperti su un lato alla base della torretta – **VENTILATORE INATTIVO**



Due ugelli AVI OC rosso @ 5,5 bar aperti su un lato alla base della torretta + **VENTILATORE ATTIVO**

Volume di applicazione 0,19 L/pianta



## PROTOCOLLO DELLE PROVE

### Valutazione dell'efficacia biologica dei trattamenti

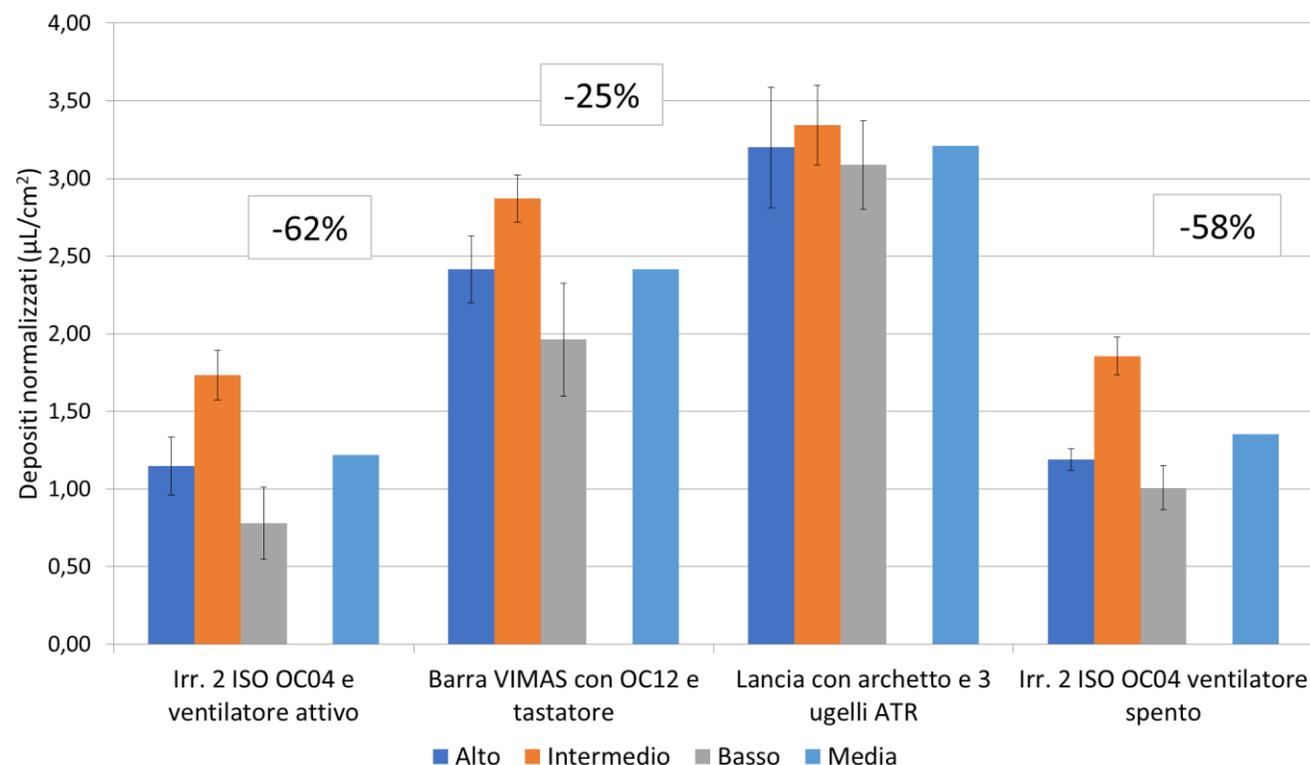
- confronto dell'efficacia di trattamento con le attrezzature risultate più efficienti (lancia e barra)
- appezzamenti con un'infestazione diffusa e significativa di afide lanigero
- insetticida utilizzato → olio minerale (formulato commerciale Polithiol), impiegabile sia in gestione integrata che biologica, applicando 5 L/hL di formulato (applicazione di ~ 1 L di miscela per 3-4 piante trattate)
- applicazione singola (al picco di migrazione) o doppia (~ 2 settimane dopo la prima)
- il livello di efficacia delle strategie stimato controllando 50 germogli in accrescimento per tesi e valutando
  - percentuale di germogli colpiti
  - indice di infestazione basato su colonie normalizzate



### RISULTATI

#### Valutazione del deposito prodotto da differenti attrezzature

- lancia a mano con ugelli disposti su archetto e barra con apertura del getto comandata da tastatore → le attrezzature più efficienti
- utilizzate e messe a confronto nella prova d'efficacia biologica



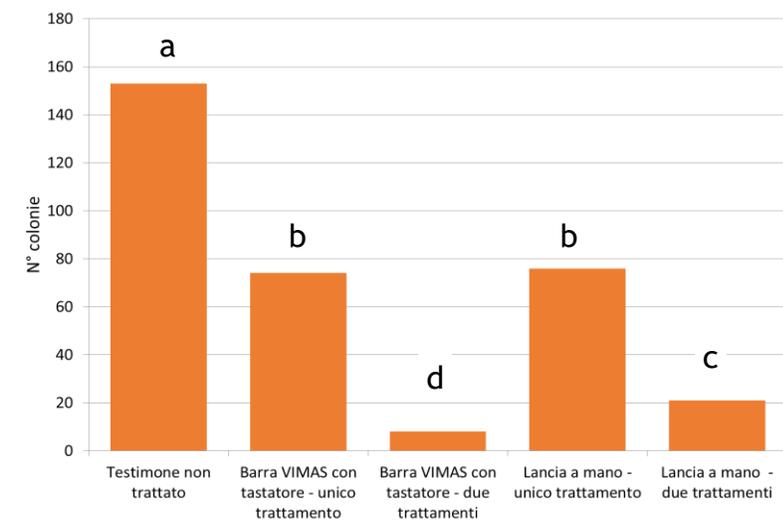
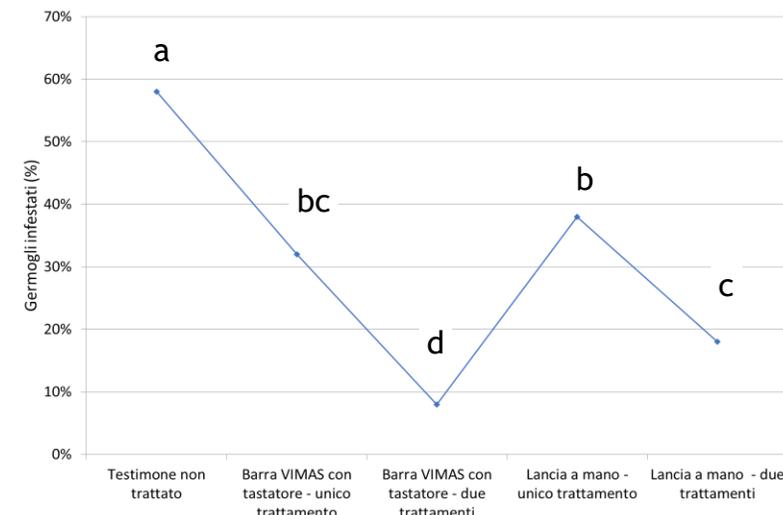
# Applicazioni localizzate alla parte basale del tronco per il controllo dell'afide lanigero del melo (*Eriosoma lanigerum*)

## DIFESA DALLE AVVERSITÀ ANIMALI

### RISULTATI

#### Potenziati vantaggi:

- ampliare la gamma di prodotti impiegabili in determinate fasi fenologiche (es. prefioritura) limitando effetti indesiderati su chioma e frutti (es. fitotossicità da olii o saponi)
- diminuire i residui di principi attivi insetticidi
- favorire l'insediamento dei nemici naturali del fitofago, in particolare *A. mali*
- mitigare i potenziali effetti di deriva di un trattamento standard
- ridurre in generale le dosi di prodotto impiegate sull'unità di superficie, e ancor di più attraverso l'impiego di sensori di riconoscimento del tronco



## CONCLUSIONI

La strategia di difesa che integra interventi mirati alla base del tronco con quelli rivolti all'intera pianta può rappresentare un'alternativa alla modalità d'intervento standard, soprattutto nelle situazioni d'infestazione più gravi, in cui diventa necessario trattare più frequentemente rispetto a una strategia aficida standard.

I positivi risultati, particolarmente interessanti in relazione alla stagione 2019, rappresentano una base di partenza per successive sperimentazioni, per consentire ulteriori approfondimenti, specialmente su timing di applicazione e dosaggi, e per consolidare i risultati parziali finora conseguiti.



## Considerazioni sui risultati di tutte le prove

Molte attività in corso per trovare soluzioni efficaci e sostenibili contro questa nuova vecchia avversità, dallo studio di biologia e comportamento dell'afide lanigero e del suo parassitoide per sviluppare un modello previsionale alla valutazione di strategie di difesa integrata...



domande?

