



GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2024

Centro Congressi Unahotels Bologna San Lazzaro | 13 marzo

Approfondimento su *Scaphoideus titanus*

NICOLA MORI



Regione/Provincia	2020	2021	2022	2023
Valle d'Aosta				
Piemonte			 	 
Liguria				
Lombardia				
Provincia autonoma Bolzano				
Provincia autonoma Trento				 
Veneto				 
Friuli Venezia Giulia				
Emilia Romagna				 
Toscana				




CREA VE
 COMUNE DI VERONA


 Veneto
 Agricoltura

COLLABORAZIONE
 REGIONE del VENETO

Bilancio Fitosanitario

Vite Nord Fitofagi

2022 - 2023

Verona - 23 novembre

Il bilancio fitosanitario di *Scaphoideus titanus* nelle regioni del Nord Italia

Nicola Mori


 UNIVERSITÀ di VERONA

Dipartimento di BIOTECNOLOGIE



25-26 January 2024

University of Verona
 Polo Zanotto - Viale Università, 4 - Verona, Italy



European workshop on "Flavescence dorée"
 Recent acquisitions and management strategies

Thursday 25 14:30-18:00
Friday 26 09:00-13:00


 International Phytoplasma Working Group


 crea


 UNIVERSITÀ di VERONA

VITE: Flavescenza dorata e Virus

10.25 Approfondimento su Flavescenza dorata

Elisa Angelini (CREA Viticoltura ed Enologia, Conegliano Veneto, Treviso)

venerdì 26 gennaio 2024

Aggiornamento Tecnico

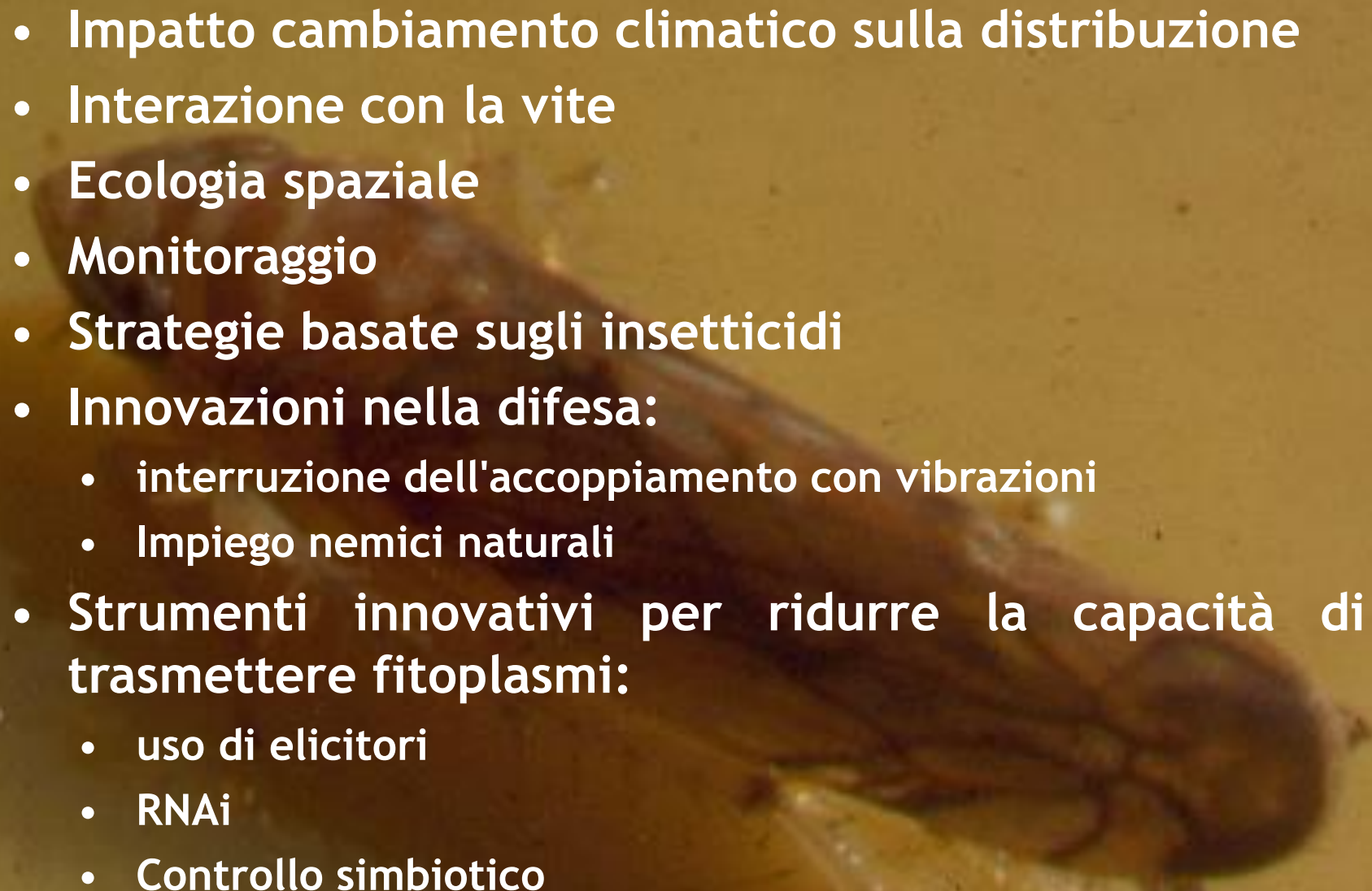
Flavescenza dorata: esperienze italiane a confronto


Università di Verona
 Polo Zanotto
 Viale dell'Università, 4
 37129, Verona


14:30
18:00



Approfondimento su *Scaphoideus titanus*

- 
- Impatto cambiamento climatico sulla distribuzione
 - Interazione con la vite
 - Ecologia spaziale
 - Monitoraggio
 - Strategie basate sugli insetticidi
 - Innovazioni nella difesa:
 - interruzione dell'accoppiamento con vibrazioni
 - Impiego nemici naturali
 - Strumenti innovativi per ridurre la capacità di trasmettere fitoplasmi:
 - uso di elicitori
 - RNAi
 - Controllo simbiotico

IMPATTO CAMBIAMENTO CLIMATICO SULLA DISTRIBUZIONE

Espansione a nord dell'areale di distribuzione

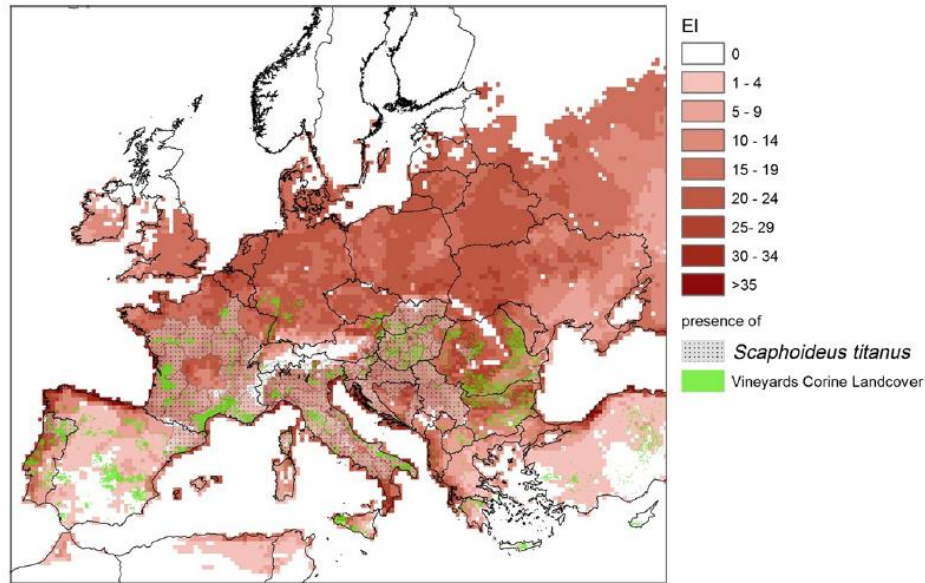


Figure 4: Predicted suitability for establishment of *S. titanus* in Europe based on climate data 1999–2010 (JRC) (AGRI4CAST, online) modelled with the CLIMEX software combined with the vine-growing areas in Europe (CLC 2000, 2006)

(Jeger et al., 2016)

Approfondimento su *Scaphoideus titanus*

La Salle-Morgex



Burgraviato-Chiusa



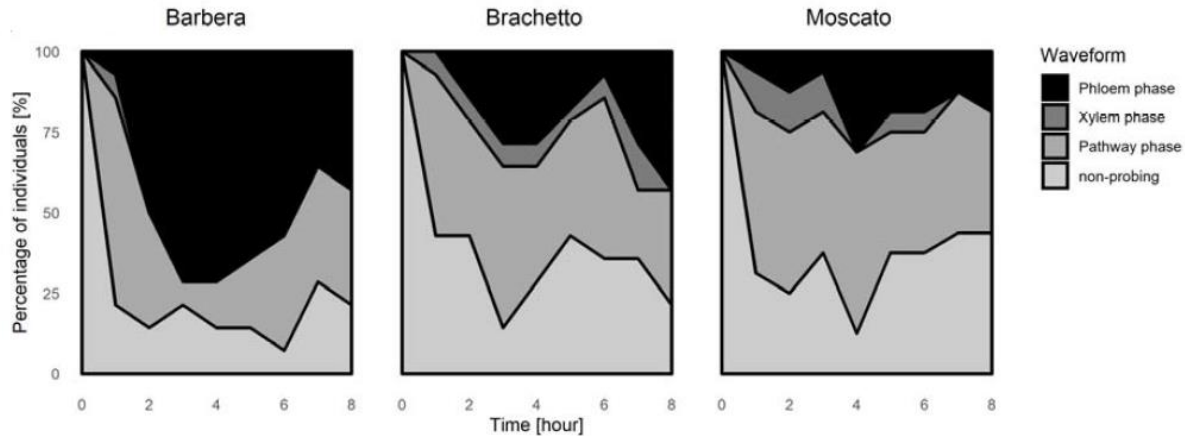
AUTONOME PROVINZ
BOZEN - SÜDTIROL
Abteilung Italienische Kultur



PROVINCIA AUTONOMA
DI BOLZANO - ALTO ADIGE
Ripartizione Cultura italiana

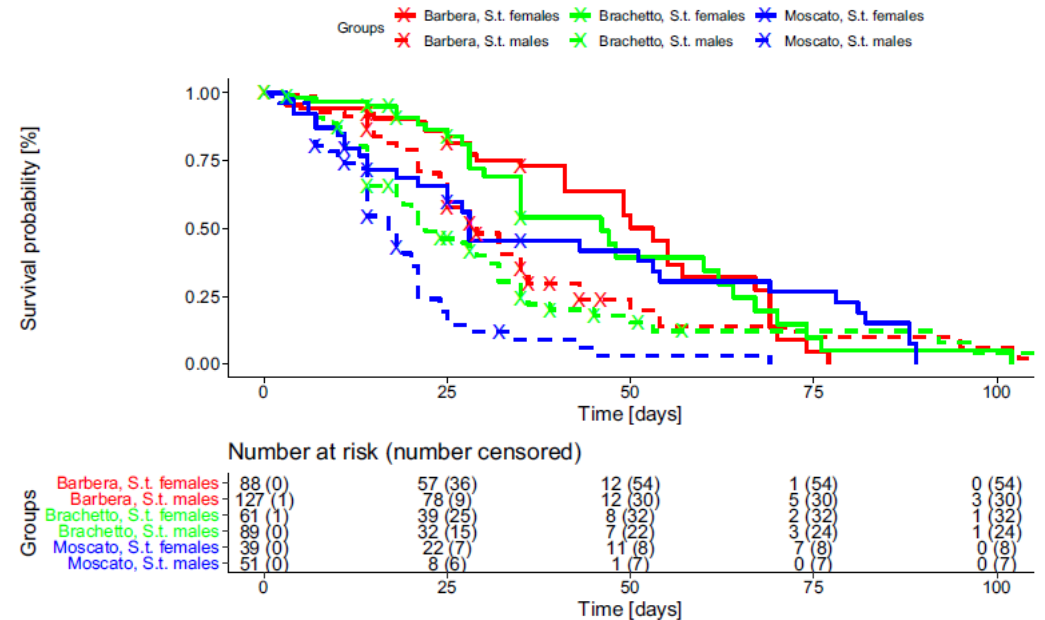
INTERAZIONE CON LA VITE

Comportamento alimentare



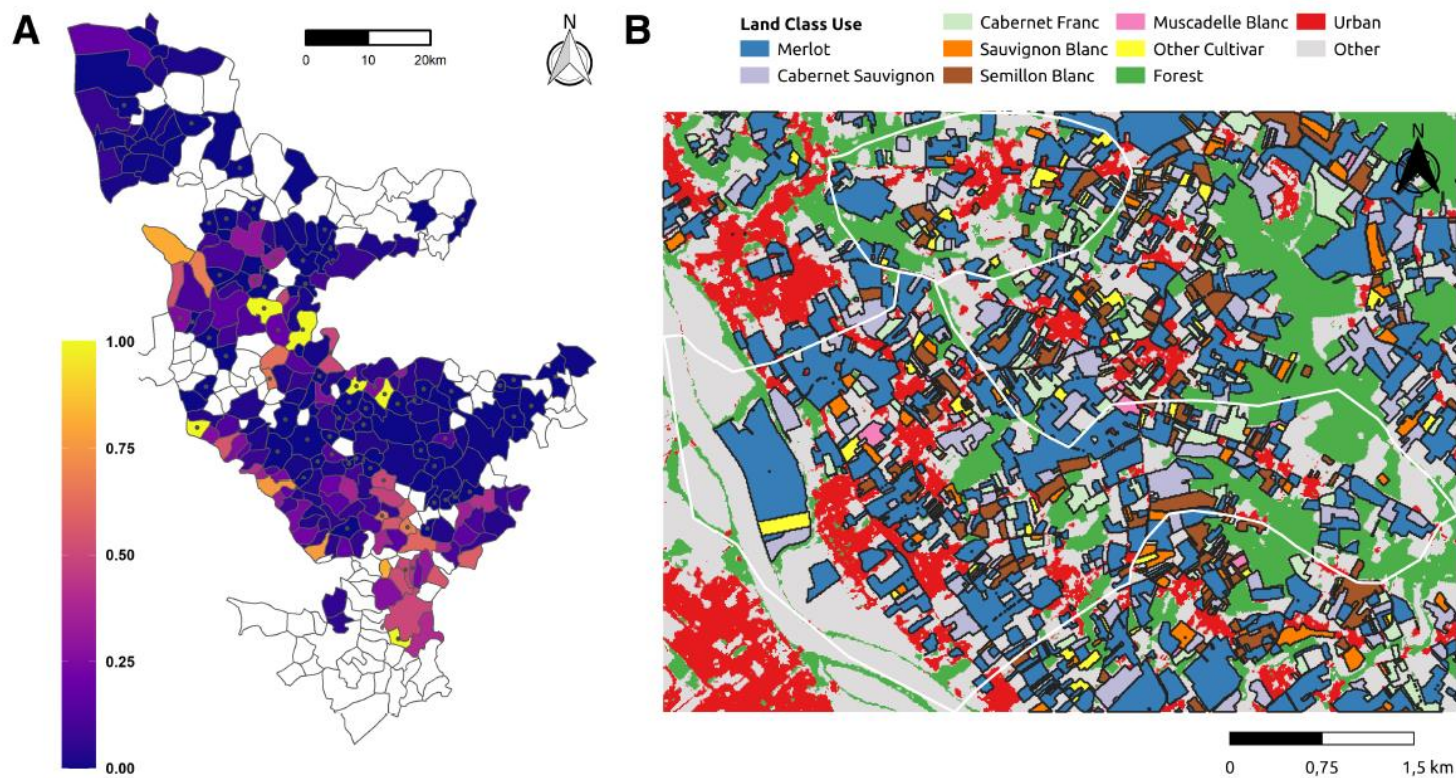
La durata della fase di alimentazione del floema varia a seconda della varietà di vite: è significativamente più lunga sulla Barbera che su Brachetto e Moscato, supportando una maggiore efficienza di trasmissione di FDp alla Barbera (Rigamonti et al., 2022a)

Biologia



Longevità, fecondità e mortalità ninfale è significativamente più alta su Barbera (cv sensibile) rispetto al Moscato (cv poco sensibile) (Rigamonti et al., 2022b)

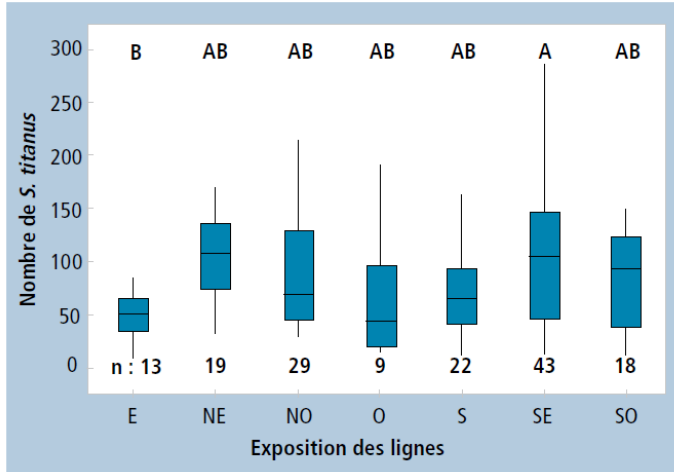
INTERAZIONE CON LA VITE - DIFFUSIONE MALATTIA A LIVELLO DI AREELE



Le varietà poco sensibili sono una scarsa fonte di infezione per *S. titanus* (Ripamonti et al 2022a) e questo influisce sulla diffusione della malattia a livello territoriale. In uno studio condotto nel sud-ovest della Francia, la probabilità di infezione da FDp aumentava con la percentuale areale vitato coperto da cultivar sensibili (Adrakey et al. 2022).

ECOLOGIA SPAZIALE

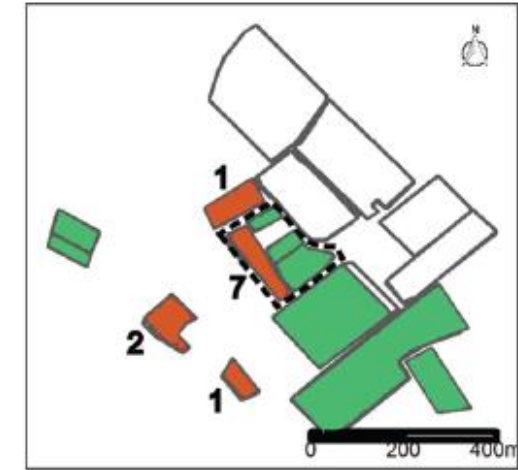
La presenza e densità di popolazione di *S. titanus* è influenzata da:



Esposizione: i vigneti esposti a sud-est ospitano più individui (Bilotta et al. 2019)



Presenza di vigneti abbandonati o non trattati e vegetazione naturale con Vitis spp. sono serbatoi per FdP e *S. titanus* (Zanettin et al. 2018; Ripamonti et al. 2020; Oggier et al. 2023).

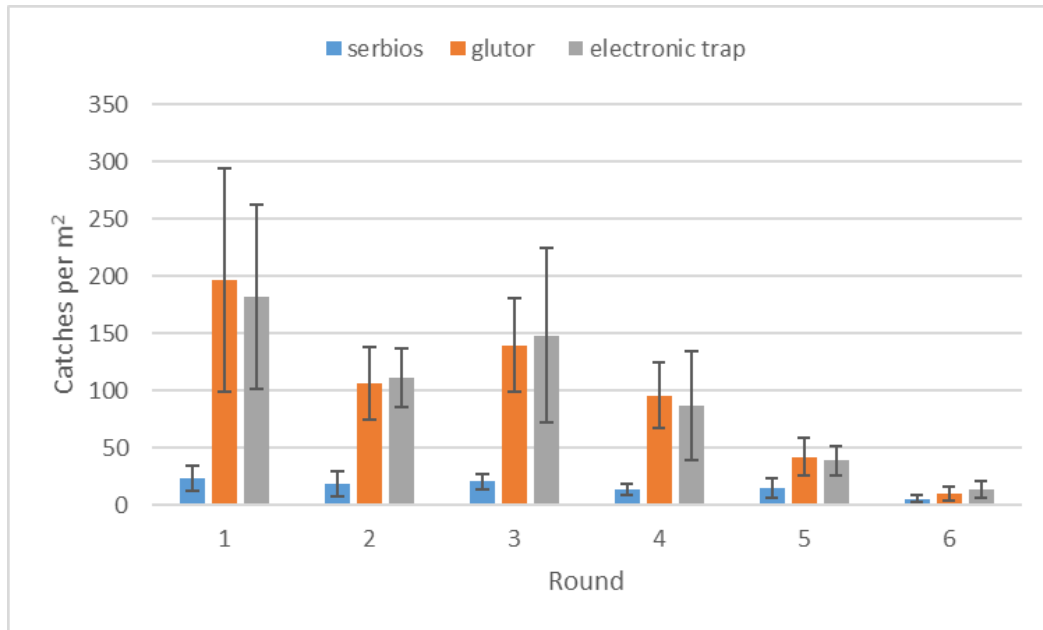
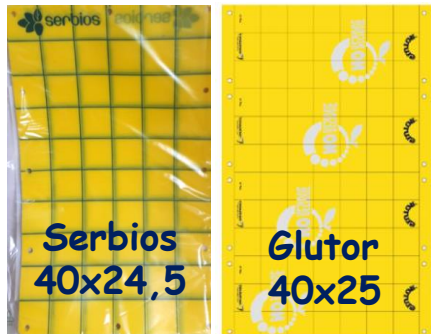


Presenza di foreste e aree urbane vicine aumenta (Adrakey et al. 2023)

Gestione ambientale della malattia (Jovic et al., 2024, Rizzoli et al., 2024)

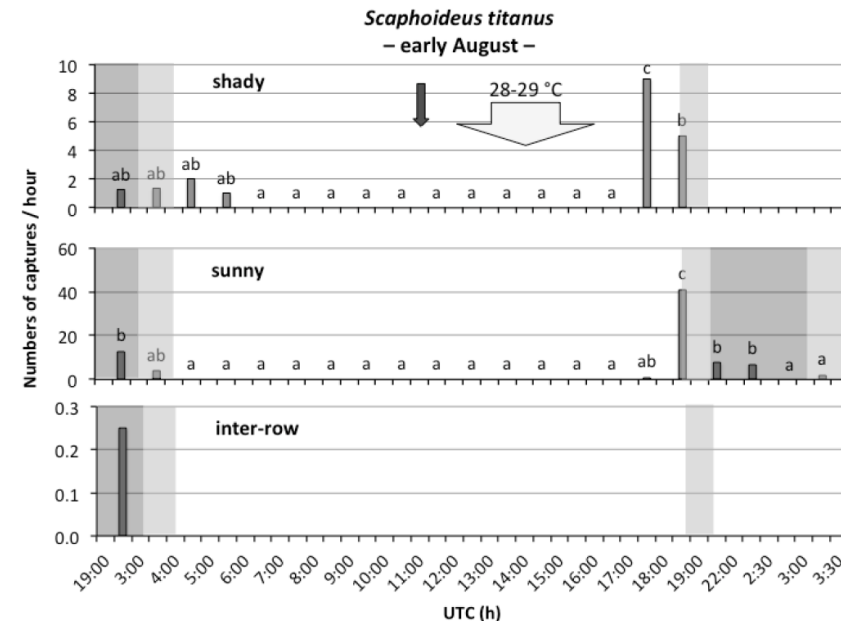
MONITORAGGIO ADULTI

Comparazione differenti tipologie di trappole



Catture totali standardizzate su 1m2 di superficie (Ortis et al. 2024)

Influenza luce su catture

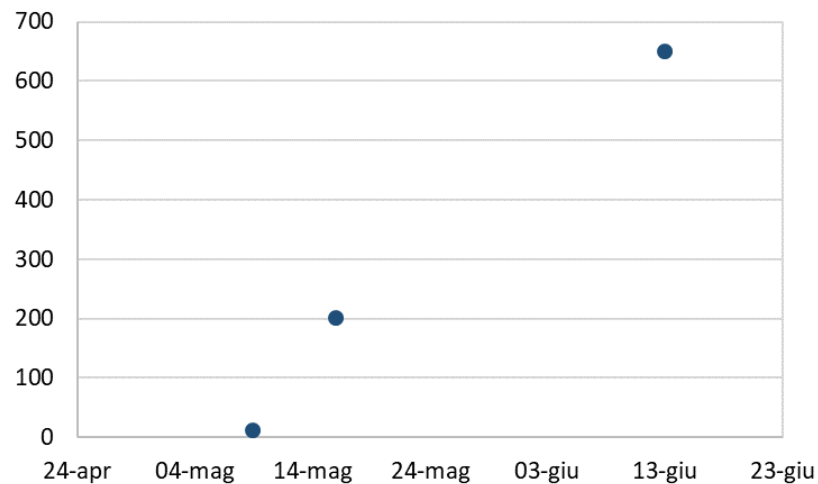
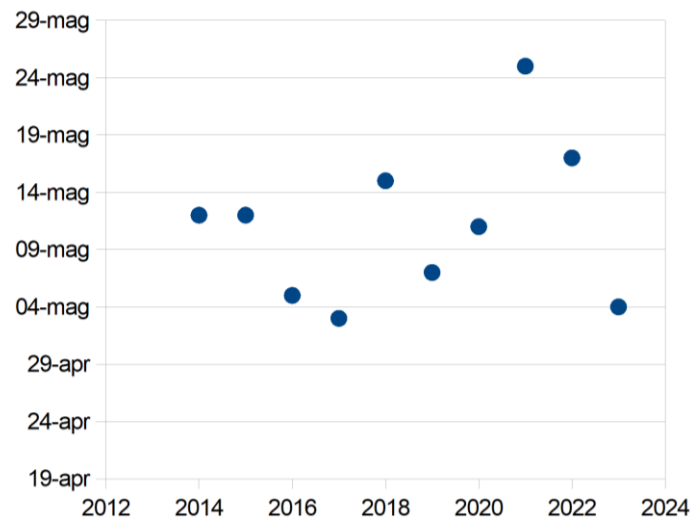


Influenza della luce sulle catture giornaliere (Pavan et al. 2023)

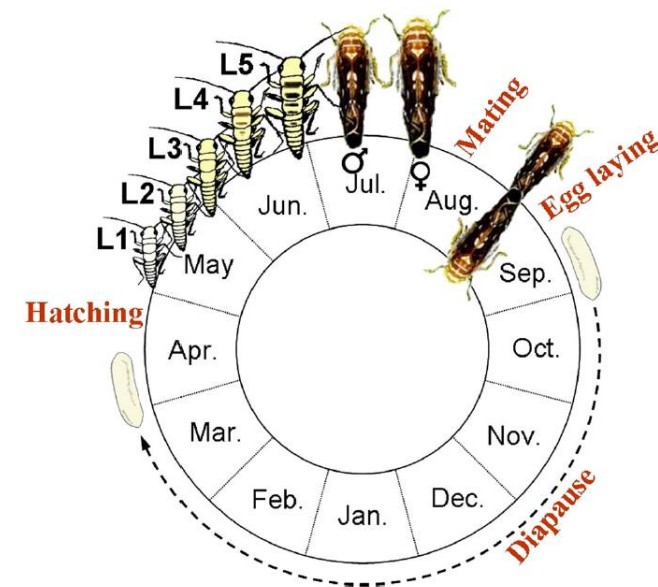
Nel 2024 il Gruppo di lavoro Nazionale FD condivisione metodica di monitoraggio territoriale (quando, come e dove - Lessio e Alma 2021)

MONITORAGGIO GIOVANI -FENOLOGIA

Fenologia: data comparsa 1ª età in relazione all'anno (Piemonte) e all'altimetria (Veneto)



Sviluppo post embrionale

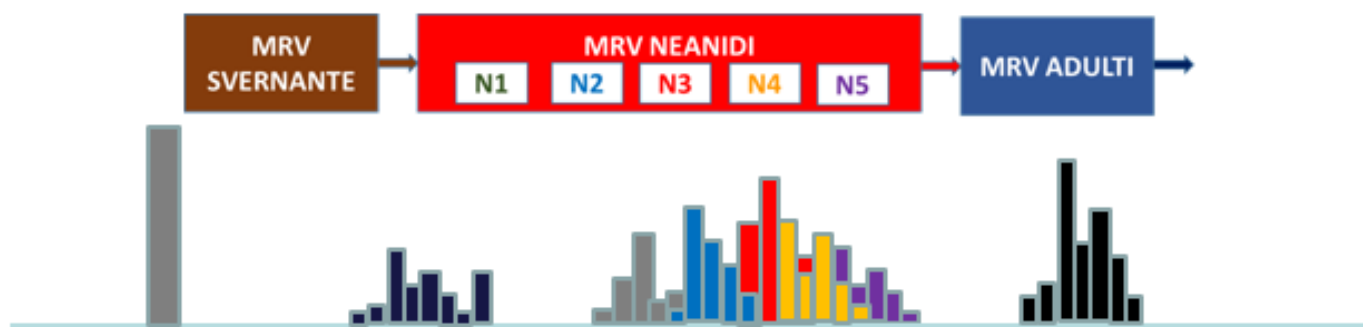
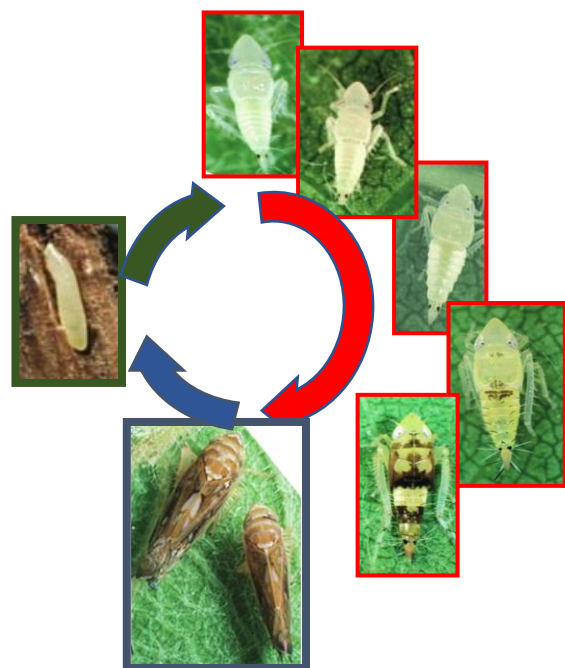


Varia dai 21 a 53 giorni, a seconda della temperatura, con gli stadi successivi che richiedono più tempo per essere completati rispetto a quelli precedenti (Falzoi et al., 2014)

MONITORAGGIO GIOVANI -FENOLOGIA

Modello previsionale SCAPH-S per lo sviluppo degli stadi giovanili e degli adulti in funzione della Temperatura

(Calibrazione dal 2016 al 2021)



	2022		2023	
	osservato	simulato	osservato	simulato
Prime nascite	16 mag	13 mag	8 mag	10 mag
Picco terza età	13 giu	17 giu	12 giu	18 giu
Inizio volo	20 giu	24 giu	10 lug	5 lug

CONTROLLO CHIMICO S. TITANUS: INDICAZIONI 2004



REPUBBLICA ITALIANA
BOLLETTINO UFFICIALE
REGIONE DEL VENETO

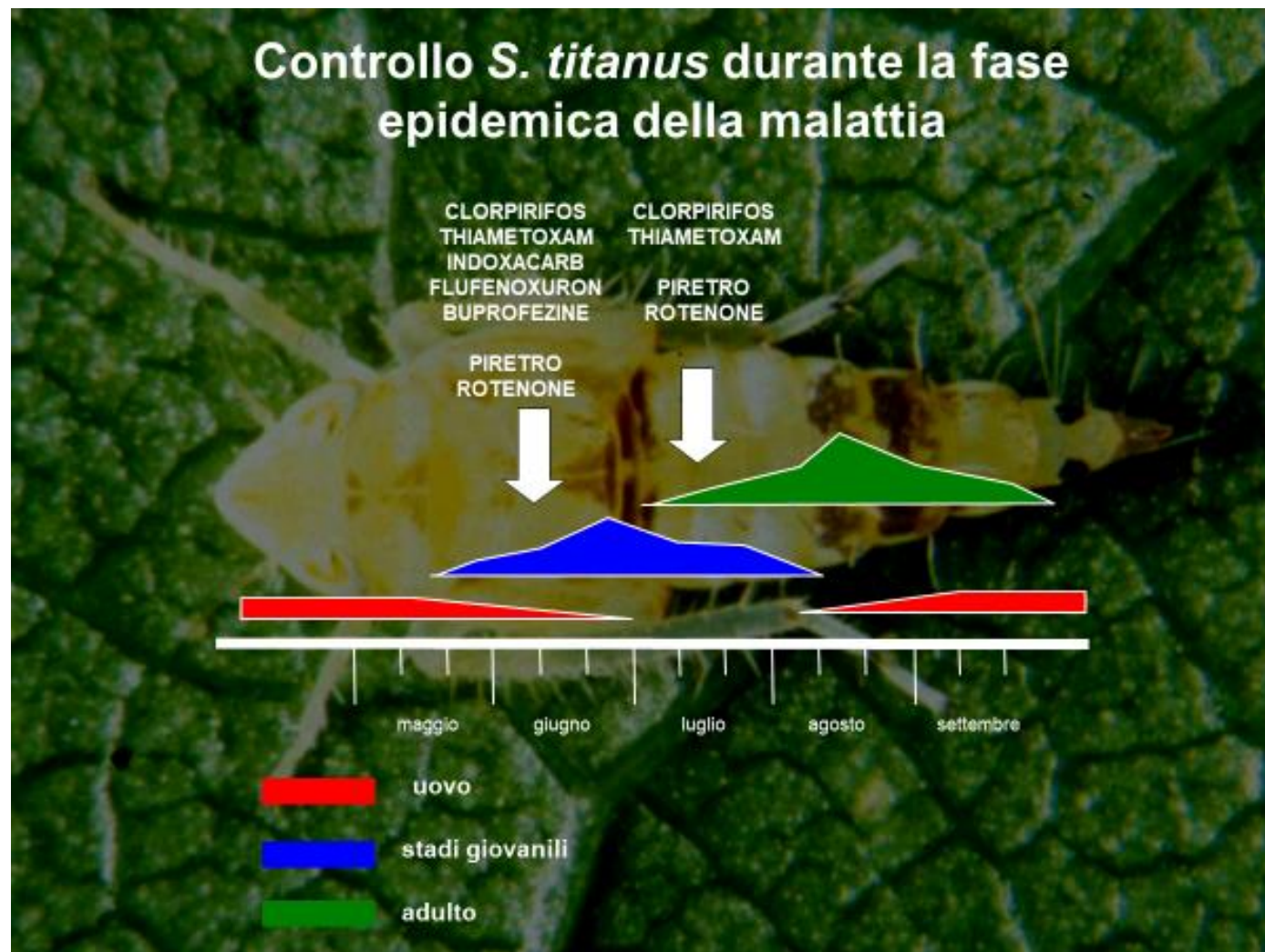
Lotta contro *Scaphoideus titanus*

- **intervento in I epoca**
 - criterio: prima della comparsa quinta età
- **intervento in II epoca**
 - criterio: coprire ultimo periodo di schiusura uova
 - fosfororganici in coincidenza II generazione tignole
 - è quello obbligatorio dove previsto un intervento



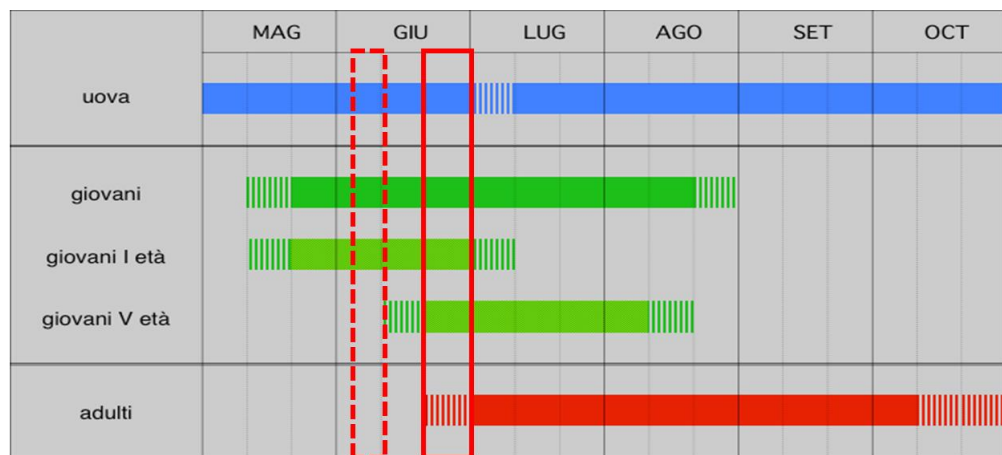
REGIONE DEL VENETO

Approfondimento su *Scaphoideus titanus*



STRATEGIE BASATE SUGLI INSETTICIDI (2023)

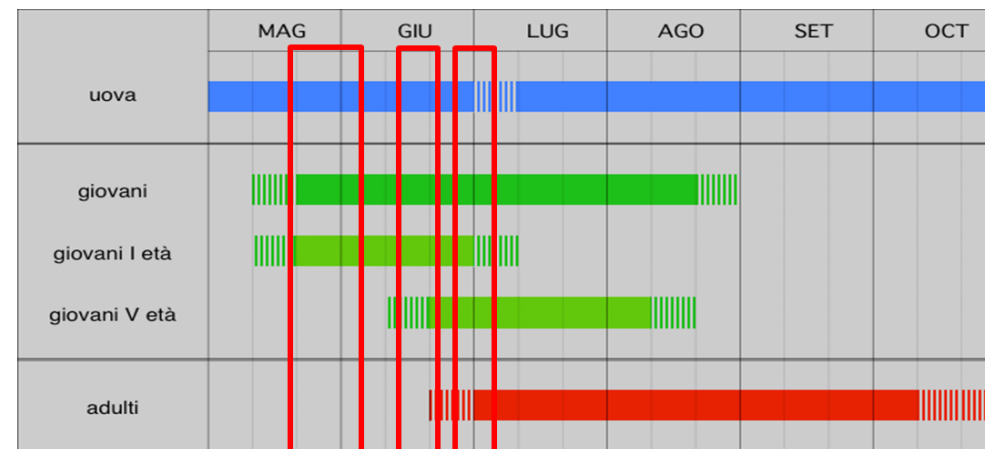
Integrato



“Neonicotinoidi” (Group IRAC 4)
(acetamiprid, flupyradifurone, sulfoxaflor)

Piretroide (Group IRAC 3)
(deltametrina, etofenprox, lambda-cyhalothrina, tau-fluvalinate)

Biologico



Caolino, Azadiractina, Sali potassici degli
acidi grassi, Beauveria bassiana

piretro naturale

4. Prove di persistenza di acetamiprid su stadi giovanili di *Scaphoideus titanus* in condizioni di semicampo

A. Spada, C. De Gregorio, A. De Zorzi, E. Belgeri, M. Signorotto, M. Panzeri, V. Forte, E. Angelini

5. Prove di efficacia di alcuni insetticidi su *Scaphoideus titanus* in sperimentazioni di semicampo

S. G. Chiesa, C. Tomasi, S. Zanoni, M. Sofia, E. Clappa, G. Ruocco, G. Angeli, M. Baldessari

6. Tre anni di studi sull'efficacia di Isoclast contro *Scaphoideus titanus*

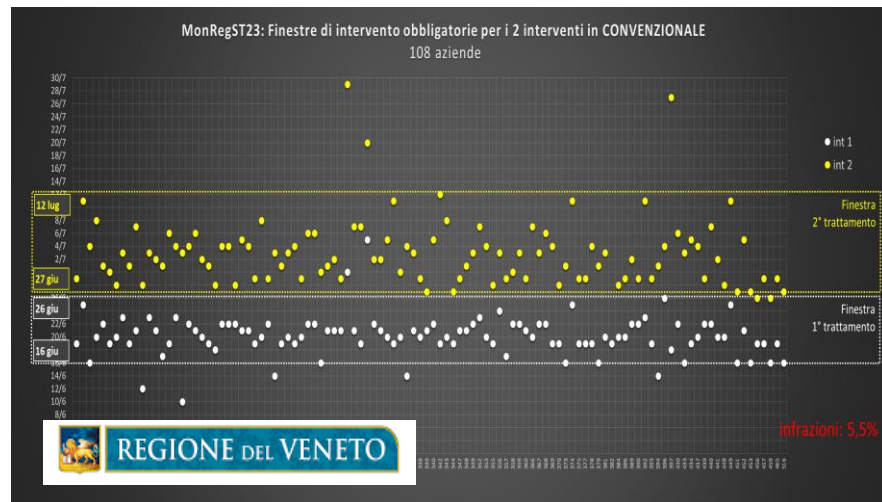
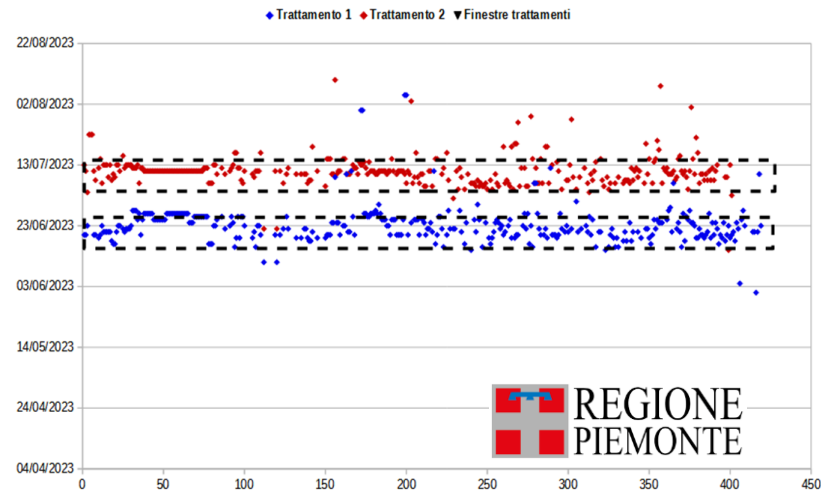
M. Signorotto, E. Belgeri, A. Spada, C. De Gregorio, E. Angelini, V. Forte

7. Prove di efficacia di sali potassici di acidi grassi contro *Scaphoideus titanus* in vigneto

E. Belgeri, M. Signorotto, M. Panzeri, A. Spada, C. De Gregorio, A. De Zorzi, M. Grandin, A. Boebel, E. Angelini, V. Forte

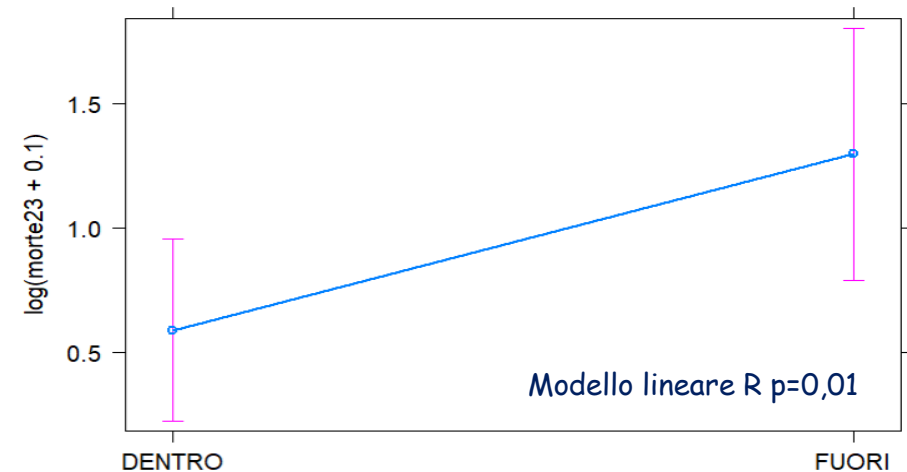
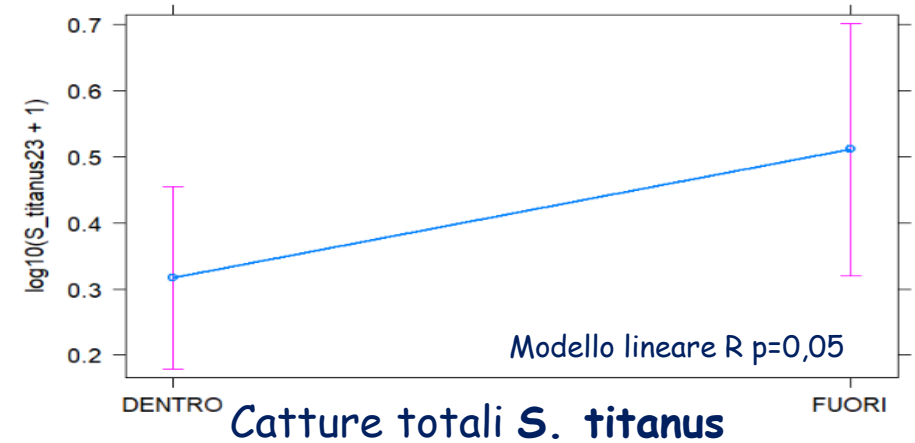
STRATEGIE BASATE SUGLI INSETTICIDI (2023)

Finestre di intervento 2023 (integrato)

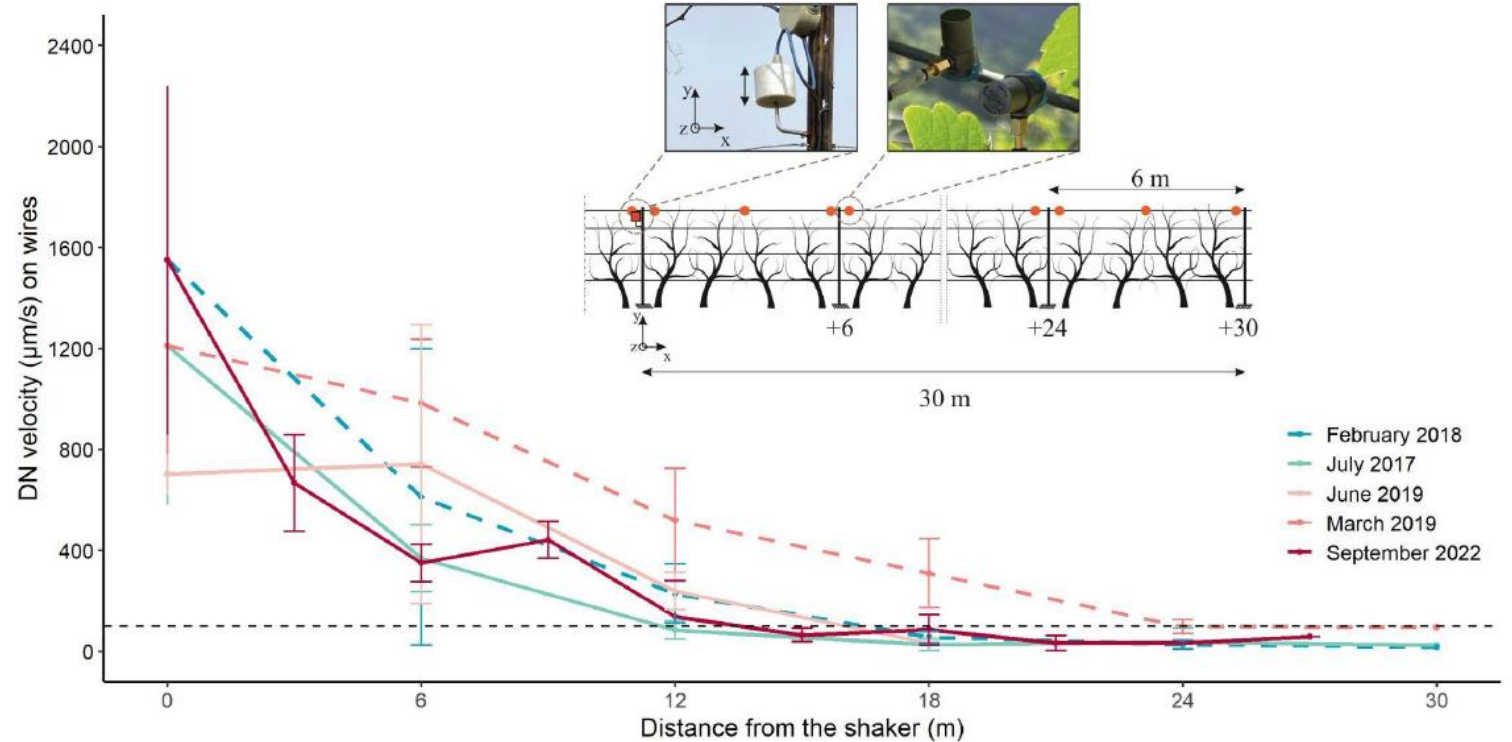


Approfondimento su *Scaphoideus titanus*

Influenza trattamenti DENTRO/FUORI le date indicate nel 2022 su catture *S. titanus* e sulle viti sintomatiche 2023

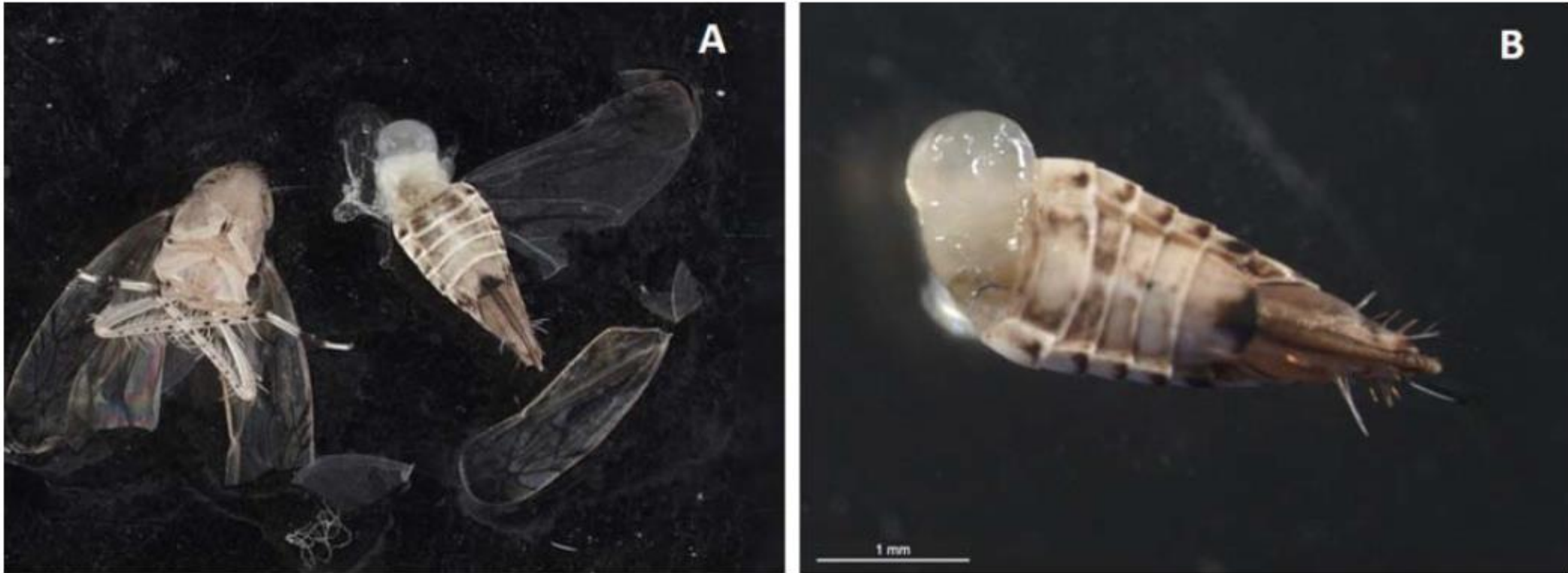


INNOVAZIONI NELLA DIFESA: DISTURBO ACCOPPIAMENTI CON VIBRAZIONI



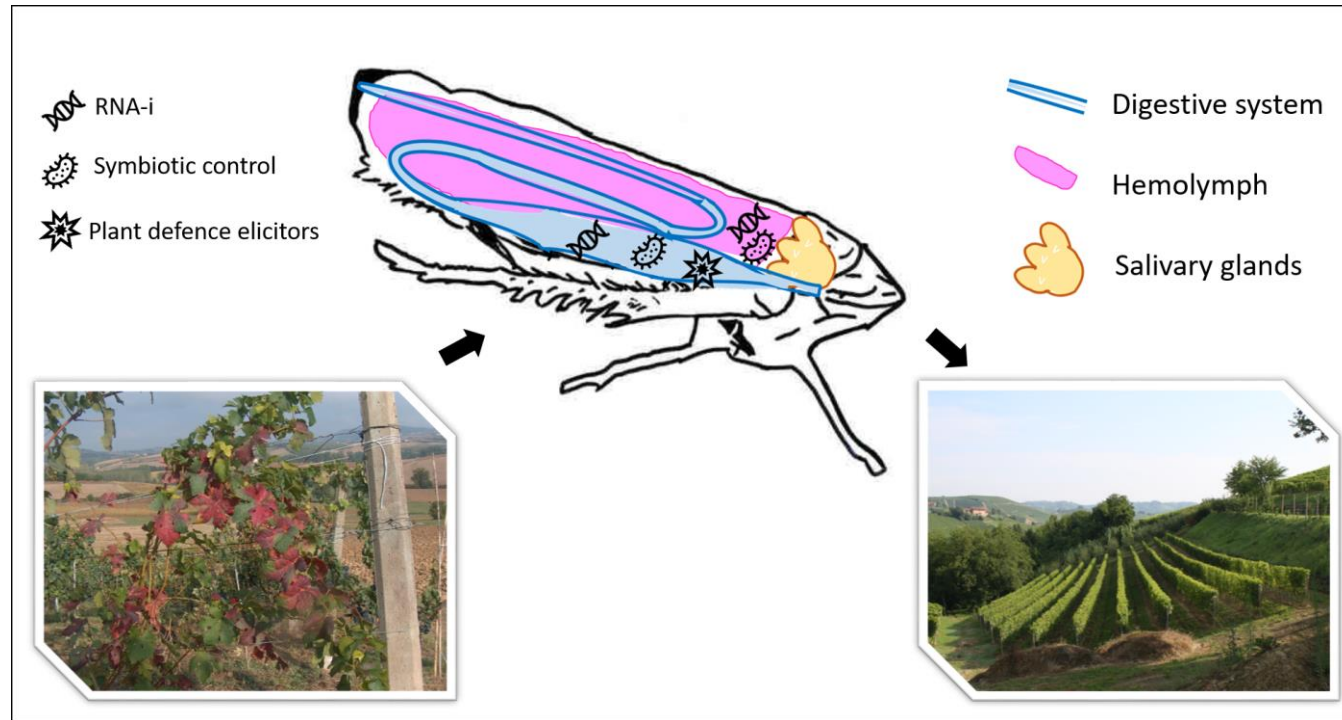
Dopo alcuni anni di applicazione del disturbo degli accoppiamenti vibrazioni, il numero di giovani rilevato nel vigneto trattato era inferiore anche del 50% rispetto al non trattato (Nieri et al. 2023)

INNOVAZIONI NELLA DIFESA: IMPIEGO NEMICI NATURALI



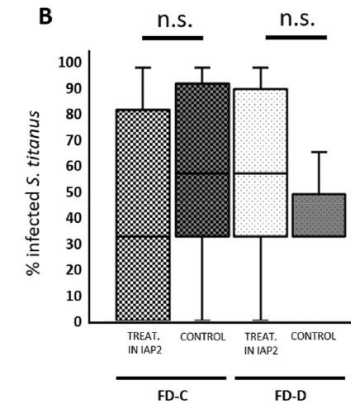
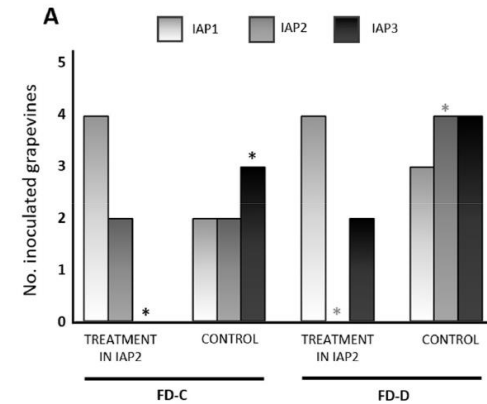
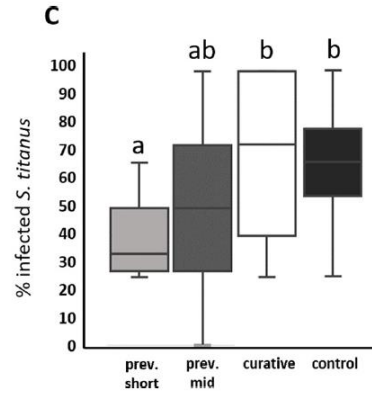
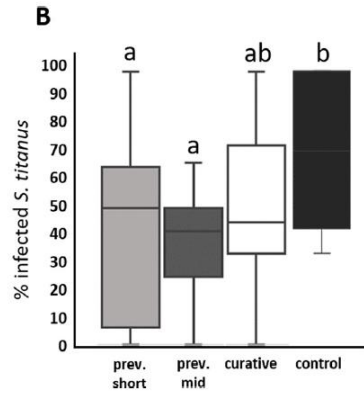
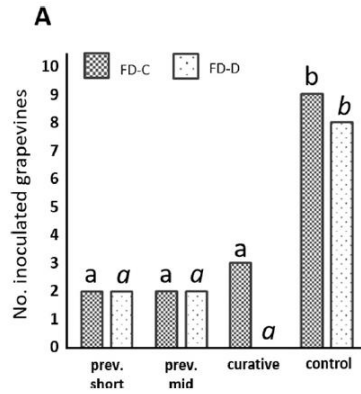
Recentemente **Elampus bidens** (Hymenoptera:Chrysididae) è stato segnalato in associazione con *S. titanus* nell'Italia nord-occidentale. Questo parassitoide mostra una combinazione di comportamento endoparassitario e cleptoparassitario, poiché utilizza *S. titanus* per sostenere lo sviluppo del primo stadio larvale, mentre gli stadi successivi possono crescere solo se la cicalina viene consumata da insetti zoofagi, che fungono da ospite finale per *E. bidens*

STRUMENTI INNOVATIVI PER RIDURRE LA CAPACITÀ DI TRASMETTERE FITOPLASMI



I recenti progressi nella conoscenza delle interazioni tra fitoplasmi e vettori hanno fornito le basi per diversi studi volti a controllare la diffusione della Flavescenza dorata riducendo la competenza di trasmissione piuttosto che uccidere i vettori (Gonella et al., 2024)

STRUMENTI INNOVATIVI PER RIDURRE LA CAPACITÀ DI TRASMETTERE FITOPLASMI: USO DI ELICITORI



Un altro modo per ridurre la trasmissione del fitoplasma della FD è indurre fattori di difesa della pianta.

E' stato indagato l'effetto protettivo e curativo di un biocomplesso sperimentale contro infezione da fitoplasma della flavescenza dorata e trasmissione da parte di *Scaphoideus titanus* in condizioni di laboratorio (Gonella et al., 2024). In particolare è stata osservata una diminuzione dei tassi di inoculazione di *S. titanus* dopo l'esposizione del vettore a una pianta trattata con biocomplesso, suggerendo una riduzione dell'efficienza di trasmissione (maggiore utilizzando il ceppo FD-C anziché FD-D)

STRUMENTI INNOVATIVI PER RIDURRE LA CAPACITÀ DI TRASMETTERE FITOPLASMI: RNAi

Induzione sterilità attraverso iniezione di ATP synthase dsRNAs in adulti per silenziamento genico (Ripamonti et al., 2021).

Oltre alle difficoltà legislative sull'uso di dsRNA esogeni, l'impiego di RNAi contro i vettori di fitoplasmi incontra alcune difficoltà tecniche:

- i) efficiente rilascio di dsRNA agli insetti succhiatori di linfa
- ii) stabilità e integrità delle molecole di dsRNA quando esposte agli agenti atmosferici

Fig. 1 Absorption of a diluted food colouring solution by broad bean (left), grapevine (middle) and oat (right) detached leaves **a** Microscopic observations of marker diffusion in free-hand sections of treated broad bean **b**, grapevine **c** and oat **d** leaves. Black arrows indicate blue stained tissues. Bars 200 μ m

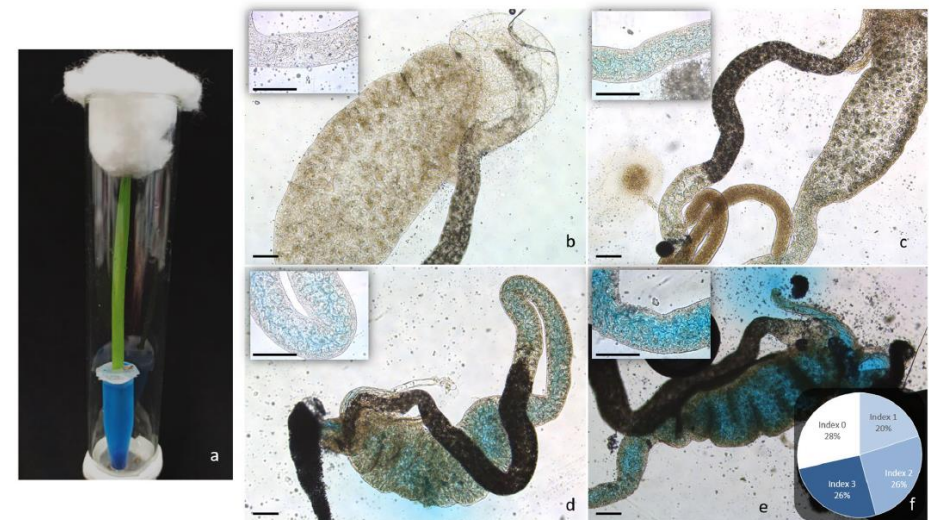
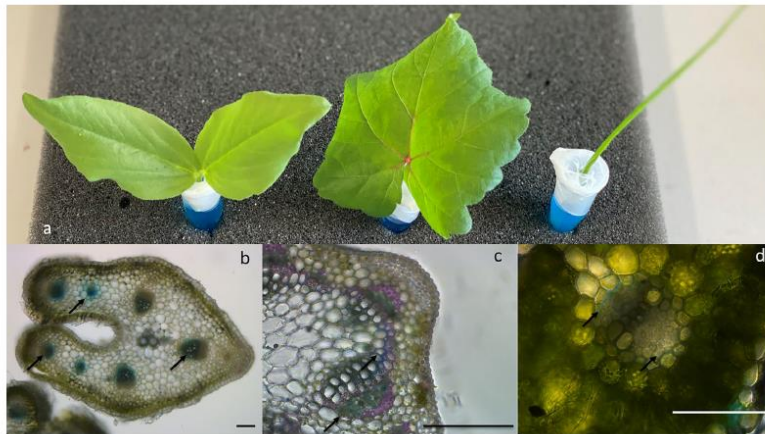
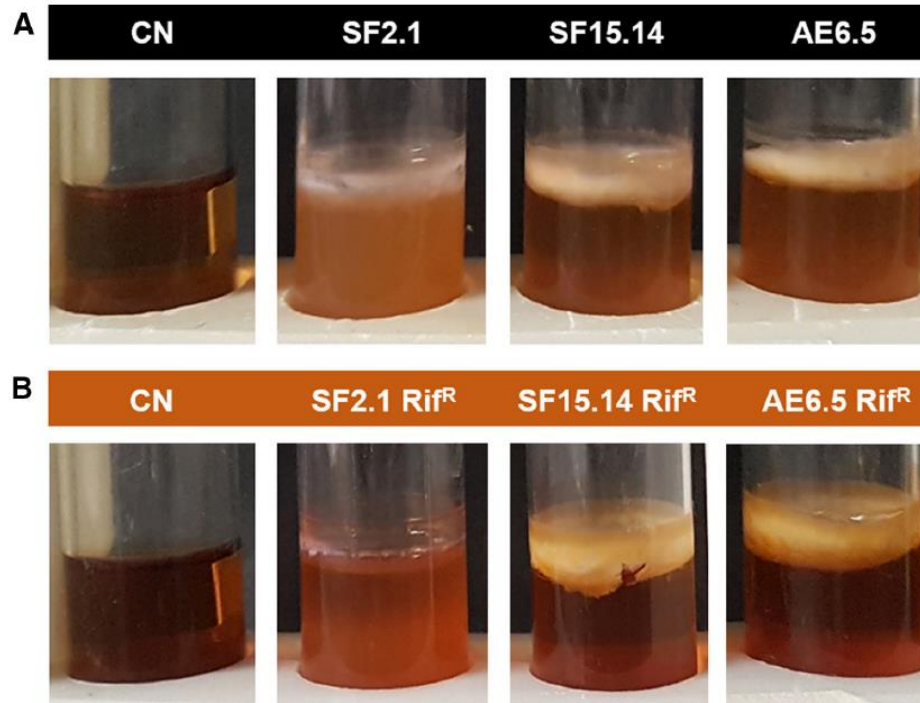


Fig. 2 Microscopic observations (panels b to e) of colour marker presence in *Euscelidius variegatus* guts following feeding on blue-treated oat detached leaves (panel a). No stained **b** and stained (**c-e**) guts; pie chart for colour incidence in panel **f**. Bars 200 μ m

Metodo su scala di laboratorio per il rilascio di dsRNA mediato dalle piante alle cicaline che si nutrono di floema (Galetto et al., 2024)

STRUMENTI INNOVATIVI PER RIDURRE LA CAPACITÀ DI TRASMETTERE FITOPLASMI: CONTROLLO SIMBIOTICO

Fig. 2 Growth behaviours in static cultures of *Asaia* SF2.1, AE6.5 and SF15.14 strains (a) and their spontaneous rifampicin-resistant mutants (b). The strains were inoculated in tubes containing 5 ml of modified PDB and cultivated under static conditions for 10–12 days. CN: negative controls containing PDB medium with (b) or without (a) 100 µg/ml rifampicin; no bacterial inoculum was added



Un potenziale agente di controllo simbiotico è il batterio dell'acido acetico *Asaia sp.* È stato dimostrato che un isolato selezionato, che produce un biofilm di interfaccia aria-liquido, riduce l'acquisizione di fitoplasma nel vettore modello *E. variegatus* dopo la somministrazione orale, suggerendo che *Asaia* potrebbe influenzare la capacità del fitoplasma di attraversare gli epitelii intestinali (Gonella et al. 2018).

Altri studi sono stati condotti su *Cardinium sp.*, in grado di manipolare la riproduzione dell'ospite (Abbà et al. 2022).

APPROFONDIMENTI SU *SCAPHOIDEUS TITANUS*

The image is a screenshot of the website for the journal "Entomologia Generalis". The header includes the logo of "Schweizerbart Science Publishers" and navigation links for "Home", "Publications", "Journals & Series" (highlighted in blue), and "Shop". The main title "ENTOMOLOGIA GENERALIS" is prominently displayed in a large, serif font. Below the title, the journal's subtitle is given in both English ("Journal of General and Applied Entomology") and German ("Zeitschrift für Allgemeine und Angewandte Entomologie"). The page is in English, as indicated by the language selection options "Deutsch", "Français", and "English". The main content area features a navigation menu on the left with links to "About", "Special Issue on Tuta absoluta: Call for papers", "News", "PrePub papers (EarlyAccess)", "Current issue", "All published volumes", "Special issues", "Editorial board", "Instructions to authors", "Open Access / Color fees", and "Submit manuscript online". The main article title is "Entomologia Generalis - Journal of general and applied entomology (ISSN 0171-8177, e-ISSN 2363-7102)". Below this, a "Review" section is highlighted, containing two articles: "Scaphoideus titanus up-to-the-minute: biology, ecology, and role as a vector" and "Scaphoideus titanus forecasting and management: quo vadis?". The authors for these articles are listed at the bottom: Elena Gonella^{1,*,#}, Giovanni Benelli^{2,#}, Nathalie Arricau-Bouvery³, Domenico Bosco¹, Carlo Duso⁴, Christopher H. Dietrich⁵, Luciana Galetto⁶, Attilio Rizzoli⁷, Jelena Jović⁸, Valerio Mazzoni⁹, Nicola Mori¹⁰, Rachele Nieri¹¹, Pio F. Roversi¹², Gudrun Strauss¹³, Denis Thiéry¹⁴, Valeria Trivellone⁵, Meta Virant-Doberlet¹⁵, Andrea Lucchi^{2§}, and Alberto Alma^{1§}.



GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2024

Centro Congressi Unahotels Bologna San Lazzaro | 13 marzo

Approfondimento su *Scaphoideus titanus*

NICOLA MORI

