

OTTIMIZZAZIONE DEL TRATTAMENTO CONTRO *SCAPHOIDEUS TITANUS* GRAZIE AL MONITORAGGIO PRIMAVERILE DELLE FORME GIOVANILI

Gli autori dettagliano le modalità operative e le prestazioni di un metodo di controllo delle forme giovanili del principale vettore della flavescenza dorata da realizzarsi in primavera. Il metodo proposto, già applicato nei vigneti trentini su larga scala, è rapido, non particolarmente oneroso e funzionale a una miglior definizione del momento e della tipologia del trattamento insetticida per il controllo della cicalina.



Di
Alberto Gelmetti¹
Franca Ghidoni²
Maurizio Bottura³
Giorgio Nicolini⁴

Centro Trasferimento Tecnologico,
Fondazione E. Mach - San Michele all'Adige (TN)

INTRODUZIONE

- In agricoltura integrata, prevenzione e gestione delle avversità biotiche non possono prescindere dall'applicazione di una corretta e puntuale attività di monitoraggio.
- Secondo i principi generali di difesa integrata infatti, presenti nel Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (D.M. 22/01/2014), gli organismi nocivi devono essere monitorati, dove possibile, con metodi e strumenti adeguati; per quelli da "qua-

rantena" e per i loro insetti vettori, i controlli assumono un ruolo fondamentale per una loro gestione a livello aziendale e per la definizione di strategie di contenimento a livello territoriale.

- Per la cicalina *Scaphoideus titanus* Ball, considerata il principale insetto vettore del fitoplasma della flavescenza dorata su vite (Boudon-Padieu 2003), in Italia vige un decreto di lotta obbligatoria (D.M 31/05/2000) che demanda ai Servizi Fitosanitari Regionali, oltre alla definizione di misure fitosanitarie per contrastare la diffusione della malattia,

anche l'attività di accertamento annuale sulla sua presenza. Attualmente a livello nazionale non esistono metodi standardizzati per la valutazione delle popolazioni di *S. titanus*: la tecnica più diffusa è il monitoraggio degli adulti tramite trappole cromotropiche, applicata però con sostanziali difformità a seconda delle diverse aree geografiche.

- In questo lavoro viene presentato un aggiornamento sulle osservazioni di campo - già in parte pubblicate (Gelmetti *et al.* 2018) - che avvalorano il metodo del controllo primaverile delle forme

giovani di *S. titanus* come strumento valido non solo per la stima dell'entità di popolazione presente nel vigneto, ma anche per la calibrazione e il posizionamento temporale dell'eventuale trattamento insetticida.

- Lo scopo è stato quello di confermare la relazione tra due cicli biologici diversi, separati da un lasso di tempo in cui non vengono eseguiti trattamenti insetticidi e che quindi sono influenzati solo da fattori biotici (ovideposizione, percentuale di schiusa delle uova) e abiotici (parametri climatici invernali e primaverili).

- Oltre ad analizzare gli aspetti positivi e le criticità rispetto al monitoraggio estivo-autunnale degli adulti mediante trappole, sono state valutate alcune scelte operative che differenziano la tecnica del monitoraggio primaverile rispetto al metodo di campionamento sequenziale degli stadi giovanili messo a punto dal DiVAPRA dell'Università di Torino (Lessio e Alma 2006, Lessio *et al.* 2009); quest'ultimo, utilizzato in alcune regioni come metodo ufficiale di monitoraggio di *S. titanus* (All. 1 del D.D. 31/05/2018, n. 630 Regione Piemonte; All. 1 del comunicato regionale del 05/06/2018, n. 95, Regione Lombardia).

- Lo studio si basa sui controlli annuali effettuati nei vigneti del Trentino dai tecnici del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione Edmund Mach (CTT-FEM) su incarico dell'Ufficio Fitosanitario provinciale.

MATERIALI E METODI

- Le osservazioni hanno coinvolto 181 vigneti, dislocati nelle principali aree viticole della provincia di Trento, costituiti da diverse varietà (di cui Chardonnay 47%, Pinot Grigio 19%, Merlot 12%, Cabernet 5%) e sistemi di allevamento, principalmente a pergola doppia e semplice. Sono stati confrontati i dati ottenuti nel 2016, 2017 e 2018 dal monitoraggio primaverile delle forme giovanili di *Scaphoideus titanus* (Foto 1) con quelli delle catture totali degli adulti registrate mediante trappole cromotropiche lasciate in campo per un lungo periodo di tempo nell'annata precedente, rispettivamente 2015, 2016 e 2017. La rilevante durata (17-19 settimane) dell'esposizione delle trappole è stata ritenuta un fattore fondamentale per garantire la

Foto 1 - Stadi giovanili di *Scaphoideus titanus* su pollone di vite allevata a pergola



rappresentatività del dato relativo alla popolazione totale della cicalina. L'elaborazione statistica dei dati è stata realizzata con le procedure del pacchetto software Statistica v. 8.0 (StatSoft. Inc., Tulsa, OK, USA).

Monitoraggio delle forme giovanili

- Il protocollo prevede il conteggio, mediante ispezione visiva in campo, del numero di neanidi (incluso, se del caso, anche le eventuali ninfe) di *S. titanus* rilevate sulle foglie dei polloni presenti sul fusto delle viti.

- Per ogni sito monitorato l'unità campionaria è rappresentata da cinquanta polloni (con 3-5 foglie sviluppate, quindi circa 200 foglie complessivamente), appartenenti ad altrettante piante scelte a caso in diverse parti del vigneto, includendo comunque i bordi e in modo da interessare almeno duemila metri quadrati di superficie.

Le ispezioni visive sono effettuate con un singolo passaggio per stagione, cominciando nei vigneti delle zone più "precoci" (più esposte di fondovalle e bassa collina) e procedendo gradualmente

nelle zone più "tardive" (meno esposte e di media-alta collina).

- L'epoca dei controlli è decisa, per ogni annata, in base alla data dei primi ritrovamenti e alla progressione dei diversi stadi di sviluppo dell'insetto riscontrati in siti indicatori rappresentativi di diverse zone (fondovalle, media collina e alta collina).

- Nello specifico della presente sperimentazione, i controlli più precoci sono stati eseguiti a partire dalla 22^a settimana dell'anno nel 2016 (30 maggio-5 giugno) e nel 2018 (28 maggio-3 giugno), mentre dalla 21^a (22-28 maggio) nel 2017.

- Il monitoraggio viene effettuato annualmente prima del trattamento insetticida mirato contro la cicalina, in una fase del ciclo biologico dell'insetto in cui le neanidi di prima età prevalgono generalmente su quelle di seconda; fase che in Trentino coincide solitamente con l'inizio della fioritura di Chardonnay e Pinot grigio.

Monitoraggio degli adulti

- Il monitoraggio del volo degli adulti avviene tramite l'impiego di trappole cromotropiche adesive (10 x 25 cm, mod.

Glutor giallo; Biogard Division, CBC (Europe) S.r.l., Nova Milanese, MB) posizionate a 100-120 centimetri da terra al centro del vigneto.

- Il protocollo prevede la sostituzione di ciascuna trappola ogni due settimane e la conservazione in frigo della stessa, previo confezionamento in un sacchetto di plastica trasparente. La lettura delle catture avviene nel più breve tempo possibile dal suo ritiro dal vigneto ed è eseguita, per facilitare l'identificazione degli individui catturati, in laboratorio tramite l'utilizzo di uno stereomicroscopio.

- L'epoca di esposizione delle trappole nei vigneti è decisa in base al ciclo biologico dell'insetto rilevato nei siti indicatori. Nello specifico della sperimentazione, il posizionamento delle trappole è avvenuto a partire dalla 27^a settimana nel 2016 (4-10 luglio) e dalla 28^a sia nel 2015 (6-12 luglio) che nel 2017 (10-16 luglio).

- Il periodo di esposizione delle trappole è durato complessivamente 17 settimane nel 2015, 19 nel 2016 e 18 nel 2017 (fine ottobre-metà novembre).

Confronto tra unità campionarie

- Nel 2014, durante i controlli primaverili sono state effettuate osservazioni sulla distribuzione in pianta degli stadi pre-immaginali di *S. titanus* in 154 vigneti situati in diverse aree viticole provinciali. Per ogni sito monitorato è stato effettuato un confronto tra i dati ottenuti dal campionamento delle foglie dei polloni e quello dalle foglie basali dei germogli più vicini al ceppo, osservando in entrambi i casi 200 foglie su 50 piante.

RISULTATI E DISCUSSIONE

La relazione tra cattura adulti e quantificazione degli stadi giovanili

- L'elaborazione statistica dei dati raccolti nelle tre annate mostra una stretta correlazione tra la presenza di forme giovanili sui polloni controllati in primavera (monitoraggio delle forme giovanili) e le catture con le trappole nella stagione estivo-autunnale precedente (monitoraggio degli adulti).
- La relazione è abbastanza stret-

ta e altamente significativa ($p < 0.001$), come si evince sia elaborando su scala logaritmica tutte le osservazioni nel loro insieme ($Y_{\text{polloni}} = 0.906 \cdot X_{\text{trappole}}$; $R = 0.7894$) sia sulla base dei singoli confronti 2015 su 2016, 2016 su 2017 e 2017 su 2018, come riportato in **Fig. 1**.

- Si può quindi affermare che, nelle condizioni sperimentali, il monitoraggio primaverile degli stadi giovanili rispecchia i livelli di presenza della cicalina rilevati con le trappole nella stagione precedente.

- Questo indica che, nelle annate oggetto delle osservazioni, i fattori biotici e abiotici intercorsi tra i due differenti cicli biologici non hanno alterato drasticamente la densità di popolazione dell'insetto, forse anche in conseguenza delle condizioni climatiche non troppo rigide degli inverni più recenti.

- Queste osservazioni vanno nella direzione di contribuire alla carenza di conoscenze rilevata da Prevostini *et al.* (2015) circa l'evoluzione e le dinamiche della diapausa della cicalina.

- Qualche criticità si verifica nel caso di popolazioni molto basse, indicativamente sotto i 5 adulti catturati per trappola in quattro mesi o le 5 forme giovanili ritrovate su 50 polloni; in queste situazioni rientra la quasi totalità dei falsi negativi emersi dal controllo primaverile (che rappresentano però meno del 10% del totale dei confronti) e

i falsi positivi, che rappresentano meno del 5% dei casi in esame.

Vantaggi del monitoraggio primaverile

- Questa tecnica di monitoraggio - mirata per l'applicazione su larga scala, quando cui si debba eseguire un elevato numero di ispezioni in un limitato arco di tempo - consente di acquisire un dato affidabile sulla presenza dell'insetto nel vigneto con un singolo passaggio.

- Questo fatto, abbinato ai soli 5-15 minuti necessari per vigneto a seconda della quantità di individui presenti, rende il monitoraggio primaverile un metodo poco dispendioso in termini di tempo e di risorse da impiegare.

- Per la sua applicazione, inoltre, non sono necessari particolari materiali o attrezzature, a parte una lente d'ingrandimento portatile. Prerequisito necessario è comunque l'impiego di personale addestrato al riconoscimento in campo degli stadi pre-immaginali di *S. titanus*: la raccolta e la classificazione a posteriori degli insetti sarebbe, infatti, di difficile applicazione nella pratica.

- Ulteriore aspetto di utilità del controllo primaverile è la precisione con cui permette di posizionare nel tempo l'eventuale trattamento insetticida: la rilevazione della proporzione dei diversi stadi giovanili dell'insetto facilita la definizio-

Fig. 1 - Correlazione tra la numerosità degli adulti catturati con le trappole cromotropiche e il ritrovamento di forme giovanili sui polloni nella primavera successiva (n=181)

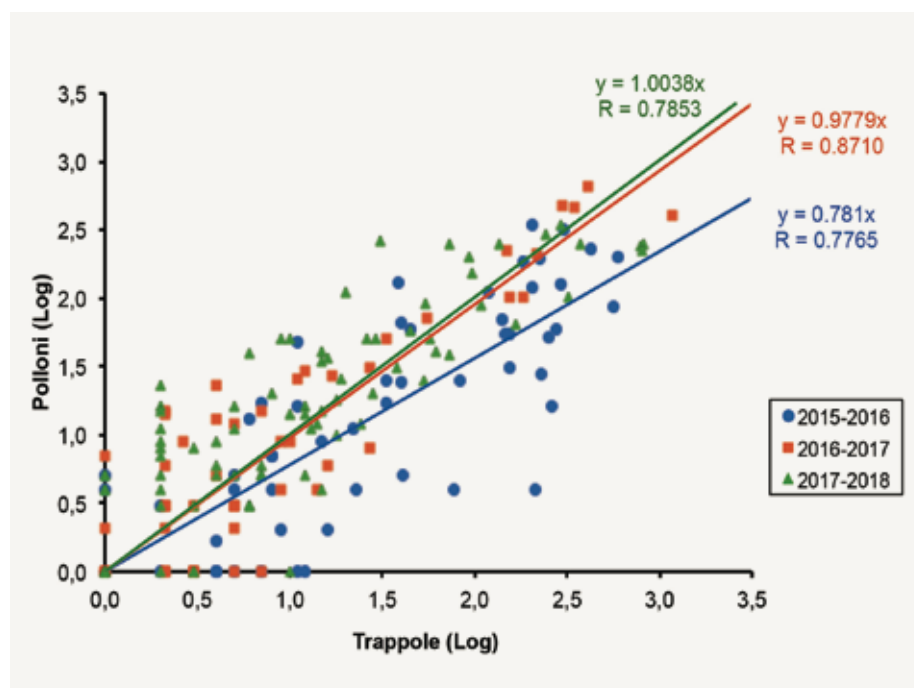
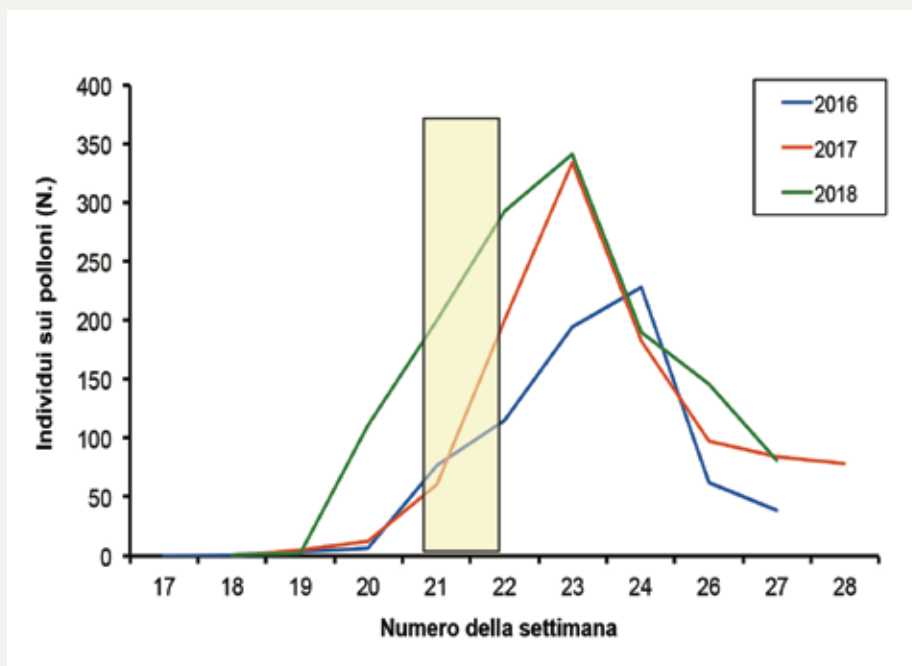


Fig. 2 - Andamento del numero di forme giovanili di *S. titanus* (neanidi + ninfe) ritrovate nel controllo settimanale (50 polloni) tra inizio maggio e inizio luglio nel sito indicatore di Riva del Garda (120 m s.l.m.). Nel rettangolo in giallo, l'intervallo di inizio dei controlli nelle tre annate



ne della data ottimale del trattamento, in relazione anche al meccanismo di azione della principio attivo che si intende utilizzare. È noto infatti che in linea di principio è opportuno intervenire mirando al controllo delle forme potenzialmente infettive (dalla prima età ninfale).

- Rispetto al monitoraggio primaverile, la cattura degli adulti con trappole cromotropiche - tralasciando i limiti descritti in diversi studi (Jermini *et al.* 1992, Bosco *et al.* 1997, Lessio *et al.* 2009) - risulta abbastanza dispendiosa in termini di tempo e risorse, nonché di difficile confrontabilità tra le diverse realtà in cui è applicata a causa dell'eterogeneità dei protocolli (ad es. tipo e dimensione delle trappole, numerosità e disposizione delle stesse in vigneto, tempo di esposizione ...).

Quando effettuare il monitoraggio

- Per la corretta definizione delle epoche di trattamento - che in Trentino sono comunicate ai viticoltori attraverso diversi canali di informazione da parte del Centro Trasferimento Tecnologico della FEM - i controlli degli stadi giovanili iniziano abbastanza precocemente per disporre del tempo necessario ad ispezionare tutte le zone e rielaborare i dati raccolti.
- Se, invece, il controllo è attuato a livello di singola azienda è possibile posticipar-

lo di qualche giorno o perfino ripeterlo più volte, acquisendo in tal modo un quadro più preciso dei diversi stadi giovanili e della densità di popolazione presente in vigneto. Infatti, la schiusura delle uova di *S. titanus* è molto scalare (circa due mesi) e la popolazione sui polloni tende ad aumentare fino ad un massimo coincidente con la fase post-fiorale della vite, per poi diminuire per effetto del progressivo spostamento verso la chioma degli ultimi stadi pre-immaginali.

- A titolo di esempio si riporta quanto è stato osservato in uno dei siti indicatori dove i rilievi vengono effettuati settimanalmente: il picco dei ritrovamenti degli insetti sulle foglie dei polloni è avvenuto nel corso della 23^a settimana nel 2017 e 2018 (4-11 giugno), e durante la 24^a nel 2016 (13-19 giugno), circa due settimane dopo l'inizio dei monitoraggi (Fig. 2).

Polloni o foglie basali dei germogli?

- Vari studi, più o meno recenti, hanno indicato che i primi stadi giovanili di *S. titanus* si nutrono preferibilmente sulle foglie dei polloni (Posenato *et al.* 2001, Chucho *et al.* 2011, Rigamonti *et al.* 2013) e che, in generale, tutte le forme pre-immaginali dell'insetto sono maggiormente presenti sulla vegetazione più vicina al ceppo (Lozvia *et al.* 1992, Cravedi *et al.* 1993).

- L'esperienza maturata in molti anni di controlli e osservazioni di campo eseguite in Trentino conferma il ruolo primario dei polloni come organo sul quale l'insetto trascorre le prime fasi del ciclo (Fig. 3), forse in conseguenza anche della forma di allevamento espansa che prevale in questo territorio, pergola semplice e doppia.

- Inoltre, dai controlli sulle forme giovanili - effettuati sia sui polloni che sulle foglie basali della stessa pianta - è emerso che, a parità di epoca di ispezione visiva, il controllo sulle foglie basali sottostima in maniera rilevante la popolazione presente, come chiaramente evidenziabile dalla distribuzione riportata in Fig. 3.

- In situazioni di bassa popolazione rilevata sui polloni (meno di 10 individui su 50 piante), il controllo sulle foglie dei germogli forniva dei falsi negativi nel 44% dei casi. Queste osservazioni ci hanno portato a preferire il pollone come unità campionaria.

- La metodologia da noi proposta è stata sviluppata inoltre per essere applicata in un'epoca precoce, in cui prevalgono le prime forme giovanili (neanidi) le quali preferiscono posizionarsi inizialmente sulle foglie dei polloni anziché su quelle basali dei germogli più vicini al fusto.

Criticità

- Come detto, il metodo del monitoraggio primaverile è stato sviluppato a fini principalmente tecnico-pratici. La scelta del pollone come unità campionaria e la dimensione del campione sono stati scelti in funzione della realtà in cui metodo è stato applicato, ossia nelle condizioni ambientali e produttive della provincia di Trento dove prevale la pergola.

- In tale contesto, circa il 60% dei vigneti è inferiore all'ettaro, la dimensione media di un impianto è attorno a 1,3 ettari e la coltivazione si sviluppa tra i 100 e gli 850 m s.l.m. in condizioni orografiche molto varie. Questi ultimi fattori rendono difficile l'applicazione sul territorio dei modelli attualmente disponibili (Prevostini *et al.* 2013, 2015; Rigamonti *et al.* 2011) per la previsione delle dinamiche di sviluppo dei diversi stadi dell'insetto.

- In caso di popolazioni dell'insetto molto basse la metodologia proposta ha evidenziato qualche limite, eventualmente superabile attraverso l'in-

cremento delle unità campionarie.

● Inoltre, il monitoraggio delle forme giovanili in primavera può, in alcune situazioni, essere inficiato dalla condizione agronomica del vigneto, soprattutto per quanto riguarda lo stato di sviluppo dei polloni: infatti, la loro eccessiva presenza o, al contrario, la loro totale assenza altera anche la distribuzione dell'insetto sulla pianta.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

- Il protocollo adottato per il controllo primaverile dello *S. titanus* nei vigneti trentini si è dimostrato di elevata praticità e velocità di attuazione, risultando adatto sia all'applicazione su larga scala, in territori orograficamente complessi, sia a livello di singola azienda, fornendo nel contempo adeguate informazioni per centrare al meglio il momento e la tipologia dell'eventuale trattamento insetticida.
- Naturalmente, in caso di popolazione molto bassa e di vigneti con superfici particolarmente estese è consigliabile aumentare i punti di rilievo.

Ringraziamenti. Si ringraziano per la collaborazione i colleghi del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione E. Mach: R. Cainelli, F. Fellin, M. Gobber, R. Lucin, B. Matté, F. Mattedi, M. Margoni, F. Michelotti, A. Patton, F. Penner e F. Ribolli. ■

BIBLIOGRAFIA

- Bosco D., Alma A., Arzone A. (1997). Studies on population dynamics and spatial distribution of leafhoppers in vineyards (Homoptera: Cicadellidae). *Annals of Applied Biology* 130: 1-11.
- Boudon-Padieu E. (2003). The situation of grapevine yellows and current research directions: distribution, diversity, vectors, diffusion, control. *Proc. XV Int. Conf. of Virus and Virus-like diseases of Grapevine*, 47-53.
- Chucho J., Boursault A., Thiery D. (2011). Preliminary study of the aggregative behaviour of *Scaphoideus titanus* larvae. *IOBC/WPRS Bulletin* 67: 239-244.
- Chucho J., Thiery D. (2014). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 34: 381-403.
- Cravedi P., Mazzoni E., Cervato P. (1993). Osservazioni sulla biologia di *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae). *Redia* 76(1): 57-70.
- Decreto Ministeriale n° 32442 del 31 maggio

2000 recante "Misure per la lotta obbligatoria contro la Flavescenza Dorata della vite". *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana*.

- Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2014 "Adozione del Piano di Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari". *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana*.
- Gelmetti A., Cainelli R., Fellin F., Ghidoni F., Matté B., Mattedi F., Margoni M., Michelotti F., Patton A., Penner F., Bottura M. (2018). *Scaphoideus titanus* su vite, la situazione in Trentino. *L'Informatore Agrario* 26: 58-60.
- Jermini M., Rossi A., Baillo M. (1992). Study of trapping of the cicadellid *Scaphoideus titanus* Ball with the assistance of yellow traps. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 24: 235-239.
- Lessio F., Alma A. (2006). Spatial distribution of nymphs of *Scaphoideus titanus* (Homoptera: Cicadellidae) in grapes, and valuation of sequential sampling plans. *Journal of Economic Entomology* 99: 578-582.
- Lessio F., Tedeschi R., Pajoro M., Alma A. (2009). Seasonal progression of sex ratio and phytoplasma infection in *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae). *Bulletin of Entomological Research* 99: 377-383.
- Lessio F., Alma A. (2011). Monitoring *Scaphoideus titanus* for IPM purposes: results of a pilot-project in Piedmont (NW Italy). *Bulletin of Insectology* 64: 269-270.
- Lozzia G.C. (1992). Distribuzione, biologia e controllo di *Scaphoideus titanus* Ball. In: *Atti Giornate Fitopatologiche 1992*, vol. 1, pp. 173-182.
- Posenato G., Mori N., Bressan A., Girolami V., Sancassani G.P. (2001). *Scaphoideus titanus*, vettore della flavescenza dorata: conoscerlo per combatterlo. *L'Informatore Agrario* 57: 91-93.
- Prevostini M., Taddeo A.V., Balac K., Rigamonti I., Baumgärtner J., Jermini M. (2013). WAMS - an adaptive system for knowledge acquisition and decision support: the case of *Scaphoideus titanus*. *Integrated Protection and Production in Viticulture*. *IOBC-WPRS Bulletin*, Vol 85, pp. 57-64.
- Prevostini M., Taddeo A.V., Jermini M., Linder C., Petit A. (2015). Monitoring *Scaphoideus titanus* and related in-field activities: The experience in Switzerland and France using PreDiVine DSS. In: *Proc. IOBC-WPRS Conference of the Working Group on Integrated Protection and Production in Viticulture*. Vienna, Austria, pp. 20-23.
- Rigamonti I., Trivellone V., Brambilla C., Jermini M., Baumgärtner J. (2013). Research and management oriented sampling plans for vine inhabiting *Scaphoideus titanus* grape leafhopper nymphs. *IOBC/WPRS Bulletin* 85: 29-35.
- Rigamonti I.E., Jermini M., Fuog D., Baumgärtner J. (2011). Towards an improved understanding of the dynamics of vineyard-infesting *Scaphoideus titanus* leafhopper populations for better timing of management activities. *Pest Manag. Sci.* 67: 1222-1229.

Fig. 3 - Presenza di forme giovanili di *S. titanus* rilevate su foglie di polloni e su foglie basali dei germogli più vicini al fusto (n=154).

