

AGROAMBIENTE VIGNETO: NUOVE ACQUISIZIONI PER LA GESTIONE DEI CICADELLIDI VETTORI DI FITOPLASMI

Alberto Alma e Federico Lessio

La gestione degli insetti ampelofagi non è un processo statico, ma è soggetta a cambiamenti e rimodulazioni nel tempo in funzione delle nuove conoscenze acquisite sui fitofagi stessi. L'introduzione di specie alloctone è forse l'esempio più eclatante: la pletera degli "ospiti indesiderati" (dalla filloserra, introdotta in Europa ormai da più di un secolo, e che ha visto il proprio nome scientifico cambiare più volte fino a giungere all'attuale *Viteus vitifoliae*, fino ad arrivare ai giorni nostri con la cimice asiatica, *Halyomorpha halys* e il moscerino giapponese, *Drosophila suzukii* solo per citarne alcuni) è cresciuta a dismisura negli anni mettendo a dura prova la viticoltura europea. Tuttavia, anche la gestione di fitofagi autoctoni, o introdotti già da diversi anni tanto da essere ormai considerati parte integrante dell'agroecosistema vigneto in Italia e in Europa, richiede continui aggiornamenti. Ad esempio, l'aumento delle temperature estive e/o autunnali influisce sul ciclo biologico degli insetti dannosi e può rendere necessario un cambiamento del calendario di lotta. Inoltre, non è raro che alcune ampelopatie che in passato erano associate a un solo insetto vettore presentino in realtà un'epidemiologia molto più complessa.

Il presente contributo ha lo scopo di illustrare le principali novità dalla ricerca su alcuni dei più importanti insetti ampelofagi e sulla loro gestione.

Scaphoideus titanus

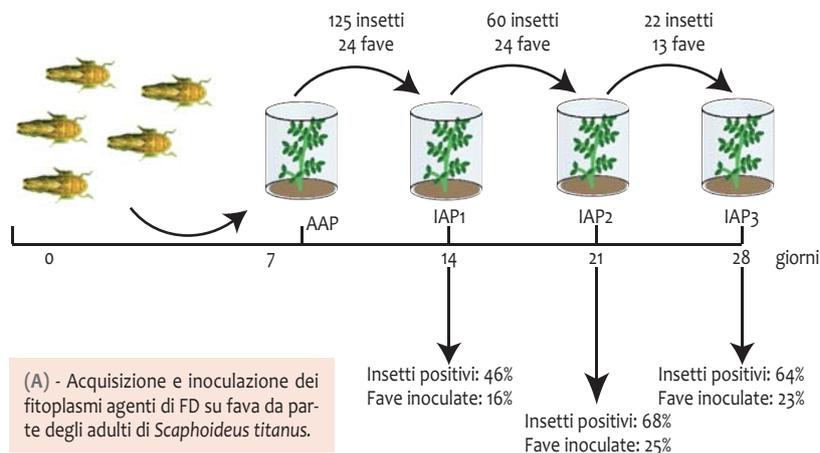
Diverse novità riguardano il ruolo di *Scaphoideus titanus* nella trasmissione della Flavescenza dorata (FD). Com'è noto, *S. titanus* è una specie di origine nearctica introdotta in Europa dal 1958 (Francia) e ormai presente in numerosi Paesi del vecchio continente (Chuche e Thiéry, 2014). Svolge una sola generazione l'anno, e sverna come uovo deposto nella corteccia. Nel corso degli anni,

la ricerca ha compiuto notevoli progressi nelle conoscenze su *S. titanus*, ad esempio riguardo alle dinamiche di sviluppo embrionale e post-embriale (Falzoi et al., 2014), all'attività di volo e al ruolo delle aree incolte nella sua diffusione (Lessio et al., 2014), al comportamento riproduttivo (Mazzoni et al., 2009) e alla microflora associata (Crotti et al., 2012; Alma et al., 2015). Ovviamente, è stata data grande importanza soprattutto alla sua capacità di vettore della FD: molto è già stato detto su questa gravissima ampelopatia, causata da fitoplasmi del gruppo 16SrV (sottogruppi C e D) e comparsa in Italia alla fine degli anni '90, e la maggior parte delle conoscenze classiche è ancora valida, come il fatto che l'infezione sia permanente (per quanto in alcuni casi le piante si possano risanare) e che *S. titanus* la trasmetta da vite a vite (Chuche e Thiéry, 2014; Alma et al., 2015).

Tuttavia, alcuni aspetti epidemiologici noti in passato erano in contrasto tra di loro. Ad esempio, si riteneva che l'acquisizione dei fitoplasmi fosse prevalentemente una prerogativa dei giovani di *S. titanus*, che però sono presenti solo dalla tarda primavera fino alla prima parte dell'estate (maggio-luglio). Ma la concentrazione dei fitoplasmi nella vite è massima verso la fine dell'estate (agosto-settembre), quando vi sono solo più gli adulti (Galetto et al., 2014;

Roggia et al., 2014). L'acquisizione dei fitoplasmi da parte dei giovani non sarebbe quindi sufficiente a giustificare le elevate recrudescenze di FD in tarda stagione, anche alla luce del fatto che le ninfe in vigneto sono oggetto di pesanti trattamenti insetticidi obbligatori. L'inoculazione sembrerebbe quindi avvenire per lo più a opera di adulti provenienti dalle viti inselvatichite (es. ricacci di portainnesti) presenti nelle zone incolte e che abbiano acquisito i fitoplasmi sulla vite selvatica stessa allo stadio di ninfa. Tuttavia, non sempre i fitoplasmi sono ritrovati nelle viti inselvatichite circostanti in quantità tale da giustificare l'elevata presenza di adulti infettivi in vigneto. Di conseguenza, è stato ipotizzato che adulti di *S. titanus* non infetti siano in grado di acquisire i fitoplasmi dalla vite europea infetta in vigneto e di completare la latenza nell'arco della durata della propria vita divenendo così infettivi.

A tale scopo, sono state condotte prove di trasmissione in ambiente controllato su fava infetta da FD, utilizzando esclusivamente gli adulti sia per l'acquisizione che per l'inoculazione (A). Gli adulti si sono dimostrati in grado di acquisire e trasmettere il fitoplasma in tempi estremamente brevi, da 1 a 3 settimane. Inoltre, con le stesse temperature, i fitoplasmi sono stati identificati nelle ghiandole salivari degli adulti



per mezzo di una tecnica d'ibridazione fluorescente *in situ* (FISH) (Alma et al., 2018).

Tale aspetto spiegherebbe, in parte, le elevate recrudescenze di FD in tarda stagione, causate da una compresenza di adulti e viti infette in vigneto, e dall'assenza di trattamenti insetticidi per via dell'approssimarsi della vendemmia e della necessità di rispettare i tempi di carenza. Di conseguenza, si renderebbe necessario rivedere le strategie di difesa, inizialmente indirizzate prevalentemente contro i giovani di *S. titanus* in vigneto. Un'ulteriore complicazione è rappresentata dalla recente messa al bando per l'uso in pieno campo degli insetticidi neonicotinoidi, che grazie alla loro sistemicità garantivano una maggiore protezione nel tempo. Oltretutto, negli ultimi anni la presenza di *S. titanus* in vigneto si è spesso protratta a lungo in tarda estate e all'inizio dell'autunno, con individui ancora attivi dopo il 20 ottobre, aumentando ulteriormente il rischio di trasmissione.

Orientus ishidae

Fin verso la fine degli Anni 2000, si riteneva che *S. titanus* fosse l'unico vettore della FD. Tuttavia, ciò non sembrava spiegare a sufficienza alcuni casi di presenza della fitoplasmosi in vigneti con presenza bassa o nulla di questa cicalina. Inoltre, dal momento che *S. titanus* è una specie di origine nearctica mentre i fitoplasmi agenti della FD sono presenti solo in Europa, la loro trasmissione alla vite deve aver avuto origine per mezzo di un altro vettore. In altre parole, è possibile che il ciclo epidemiologico fosse inizialmente "aperto", ovvero con acquisizione dei fitoplasmi presenti in alcune piante spontanee e successiva inoculazione alla vite europea da parte di un vettore ampelofago occasionale. Successivamente, l'introduzione di un ampelofago obbligato quale *S. titanus*, in grado di trasmettere i fitoplasmi da vite infetta a vite sana ha innescato un ciclo di tipo "chiuso", responsabile delle gravi epidemie di FD (Alma et al., 2015).

Le indagini sono quindi state rivolte verso altre specie frequentemente ritrovate nell'agroecosistema vigneto. Il primo caso è stato individuato in *Dictyophara europaea*, una specie paleartica infeduta a numerose dicotiledoni er-



(B) - Ninfa di *Orientus ishidae*, IV età (lunghezza naturale 4 mm).

(C) - Femmina di *Orientus ishidae* (lunghezza naturale 7 mm).

bacee e che frequenta occasionalmente la vite allo stadio di adulto. Prove di trasmissione in ambiente controllato hanno dimostrato come *D. europaea* sia in grado di trasmettere fitoplasmi della FD da *Clematis vitalba* alla vite europea (Filippin et al., 2009). Tuttavia, questa specie non sempre è presente in vigneto e ricorre solo laddove la gestione dell'interfila o dei bordi favorisce la presenza delle sue piante ospiti principali (Lessio e Alma, 2008; Krstic et al., 2016; Lessio et al., 2017b).

Più recentemente, fitoplasmi agenti di FD sono stati ritrovati anche in *Orientus ishidae* (B, C) in Slovenia, Italia e Svizzera (Mehle et al., 2010; Mehle et al., 2011; Gaffuri et al., 2011; Trivellone et

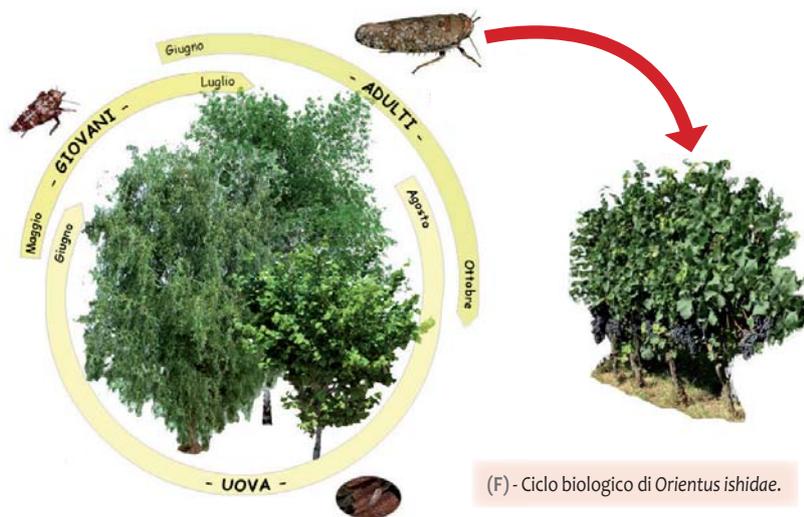
al., 2015). Si tratta di una specie asiatica, presente anche negli Stati Uniti. In Europa è stato rinvenuto per la prima volta in Svizzera nel 2002, ed è attualmente presente anche in Francia, Olanda, Gran Bretagna, Repubblica Ceca, Germania, Ungheria, Austria (Lessio et al., 2016) e recentemente anche in Polonia (Klejdzys et al., 2017) e Romania (Chireceanu et al., 2017). Il ciclo biologico è simile a quello di *S. titanus*, dal momento che svolge una sola generazione l'anno e sverna allo stadio di uovo, tuttavia *O. ishidae* è polifago, essendo infeduto a numerose latifoglie arboree sia spontanee sia coltivate (D, E). Fra le principali piante ospiti vi sono il salice (*Salix* spp.) e il nocciolo (*Corylus avellana* L.),



(D) - Alterazioni causate dall'attività trofica di *Orientus ishidae* su carpino.



(E) - Alterazioni causate dall'attività trofica di *Orientus ishidae* su nocciolo.



mentre la vite è frequentata occasionalmente dagli adulti (Lessio et al., 2016; Nickel, 2010) (F). Quest'ultimo aspetto merita tuttavia qualche considerazione in più, che verrà esposta in seguito.

Per dimostrare il suo status di vettore, sono state effettuate prove di trasmissione in ambiente controllato utilizzando come fonte d'inoculo il fitoplasma della FD. Neanidi prelevate in campo sono state isolate sia su fave infette in laboratorio, sia su viti infette in campo, per 7 giorni (G). Dopo una fase di latenza di 21 giorni, gli insetti ormai adulti sono stati isolati su piante di fava sane o su viti sane ottenute da micropropagazione. I fitoplasmi sono stati identificati in piante e insetti tramite PCR. Analisi FISH sono state condotte per verificare la presenza dei fitoplasmi nell'intestino e nelle ghiandole salivari degli adulti. *O. ishidae* si è dimostrato

capace di acquisire i fitoplasmi sia dalla fava che dalla vite ed è stato in grado di trasmetterli alla vite micropropagata, per cui deve essere considerato un vettore della FD a tutti gli effetti (Lessio et al., 2016).

Due aspetti ancora da chiarire riguardo a *O. ishidae* sono tuttavia le fonti d'inoculo in campo e i suoi rapporti con la vite. Per quanto riguarda il primo aspetto, analisi molecolari condotte in Piemonte su stadi giovanili raccolti su numerose piante ospiti hanno fornito esito negativo, mentre fitoplasmi della FD sono spesso stati ritrovati in esemplari adulti catturati in vigneto con trappole cromotattiche gialle (Lessio et al., 2016). Tuttavia, in quest'ultimo caso non è possibile stabilire dove sia avvenuta l'acquisizione. Recenti ricerche condotte in Svizzera hanno invece dimostrato la presenza degli stessi fitoplasmi in alcune piante di salice e di nocciolo, all'interno di ambienti viticoli, oltre a confermarne la presenza anche in adulti di *O. ishidae* (Casati et al., 2017).

Per quanto riguarda invece i suoi rapporti con la vite, le informazioni appaiono discordanti. Gli adulti frequentano regolarmente il vigneto, come dimostrato dalle catture ottenute con trappole cromotattiche, e gli individui ritrovati sono in genere poche decine per stagione. Le catture sono molto concentrate sulla vegetazione spontanea esterna,

soprattutto se costituita da siepi di carpino, salice e nocciolo (Lessio et al., 2016). Tuttavia, quello che colpisce è la frequenza di ritrovamento degli adulti: in pratica, è molto raro trovare vigneti che nel corso della stagione non abbiano registrato catture di *O. ishidae* al loro interno. In secondo luogo, giovani di *O. ishidae* sono stati ottenuti in seguito a incubazione in laboratorio di tralci di vite europea e americana, finalizzati all'allevamento di *S. titanus*. Tale risultato dimostra quindi che in alcuni casi le femmine di *O. ishidae* possono utilizzare il legno della vite (sia europea che americana) per deporre le uova (Lessio et al., 2017a). D'altra parte, il ritrovamento di stadi giovanili sulle foglie di vite è sempre stato estremamente sporadico (1 giovane ogni 2000-3000 foglie), non giustificando quindi la vite europea (né la vite americana) come fonte d'inoculo, anche se l'acquisizione in condizioni controllate è possibile.

Le ipotesi più plausibili riguardo al ruolo epidemico di *O. ishidae* nella trasmissione della FD sono quindi altre due. La prima è che l'insetto in questione operi tramite un ciclo aperto, acquisendo il fitoplasma da altre fonti (salici? noccioli?) e inoculandolo alla vite come ospite finale. Questa è forse la più comoda alla luce dei risultati ottenuti in Svizzera (Casati et al., 2017). Tuttavia, i campioni di salice e nocciolo risultati positivi a fitoplasmi della FD sono stati relativamente pochi, se paragonati al tasso d'infezione di *O. ishidae*. La seconda ipotesi, più ardita e tutta da dimostrare, è che siano gli adulti stessi a pungere viti infette e successivamente a inoculare viti sane, completando il ciclo acquisizione + latenza + inoculazione nel corso della propria vita immaginale. Attualmente sono in corso al riguardo prove di laboratorio volte a verificare, oltre la capacità di *O. ishidae* di trasmettere i fitoplasmi agenti di FD da vite a vite allo stadio adulto, anche il tasso di sopravvivenza degli adulti stessi sulla vite. Quest'ultima, non essendo una pianta ospite elettiva per la cicalina in questione, potrebbe infatti non permettere la chiusura del ciclo epidemico impedendo agli adulti di vivere a sue spese abbastanza a lungo.

