

Flavescenza Dorata: l'importanza del monitoraggio del territorio

Introduzione

La Flavescenza dorata (FD) è una malattia grave, appartenente al gruppo dei giallumi della vite (GY) e segnalata fin dagli anni '50 in Francia, in seguito malattie simili sono state individuate in altre regioni Europee (per esempio lo Stolbur). La malattia, causata da un fitoplasma il quale è considerato organismo da quarantena (presente nell'Allegato II, parte A, sezione II della Direttiva comunitaria 2000/29/CE e anche nella lista A2 della EPPO, European and Mediterranean Plant Protection Organization), è una delle più dannose malattie della vite in Europa, con conseguenze economiche importanti per i paesi produttori di vino. Il più noto vettore della FD è una cicalina strettamente associata alla vite che è in grado di trasmettere il fitoplasma. FD provoca conseguenze gravi, perdita di produzione e decadimento delle piante. Senza le adeguate misure di controllo la malattia si diffonde rapidamente, potendo interessare anche la totalità delle viti in un appezzamento nel giro di qualche anno. Nonostante i controlli obbligatori per questa malattia in Europa, essa è in continua espansione e richiede un monitoraggio costante del territorio al fine di individuare nuove aree infette.

Diffusione in Europa e ulteriori diffusioni della FD e del suo vettore

Il principale vettore della FD, *Scaphoideus titanus*, è stato introdotto in Europa dal Nord America negli anni '50 (Papura *et al.*, 2012). La sua introduzione è stata attribuita all'introduzione di viti dal Nord America. Comunque, *S. titanus* potrebbe essere stato presente fin dal 1927, ma con livelli di popolazione e distribuzione spaziale ridotta tali da non consentire l'iscrizione della specie nelle liste di presenza. La colonizzazione dei vigneti europei da parte di *S. titanus* è un fenomeno attualmente in corso, in quanto l'insetto si è diffuso dalla Francia alle più importanti zone viticole europee e tuttora è diffuso abbondantemente nelle regioni viticole da occidente ad oriente, dal Portogallo alla Serbia e dal Nord della Francia al sud dell'Italia. La distribuzione di *S. titanus* in Europa è molto più estesa di quella del fitoplasma, essendo presente anche in zone dove FD non è ancora fortunatamente presente (es. Spagna del Nord o in Alsazia in Francia). La prima epidemia di FD è stata segnalata in Francia nel 1957 da Caudwell, e in seguito la malattia si è diffusa rapidamente nelle altre regioni viticole europee. Tutt'oggi il fitoplasma della Flavescenza dorata è presente nei Paesi maggiori produttori di vino in Europa, tra cui Austria, Croazia, Francia, Ungheria, Italia, Portogallo, Slovenia, Spagna, Svizzera e Serbia (Fig. 1). In alcuni di questi Paesi la presenza del fitoplasma è limitata ad alcune aree geografiche. La diffusione della malattia in Europa è fortemente legata alla diffusione del suo vettore *Scaphoideus titanus*, a sua volta legata alla dispersione di popolazioni introdotte in una certa area e in seguito ad attività antropiche (Pavan *et al.*, 1997; Bertin *et al.*, 2007; Papura *et al.*, 2009). La diffusione di *Scaphoideus titanus* potrebbe non essere ancora terminata: popolazioni di *S. titanus* potrebbero essersi stabilite nel Nord Europa o in Cina a causa delle condizioni climatiche favorevoli in queste aree (Maixner, 2005; Steffek *et al.*, 2007).

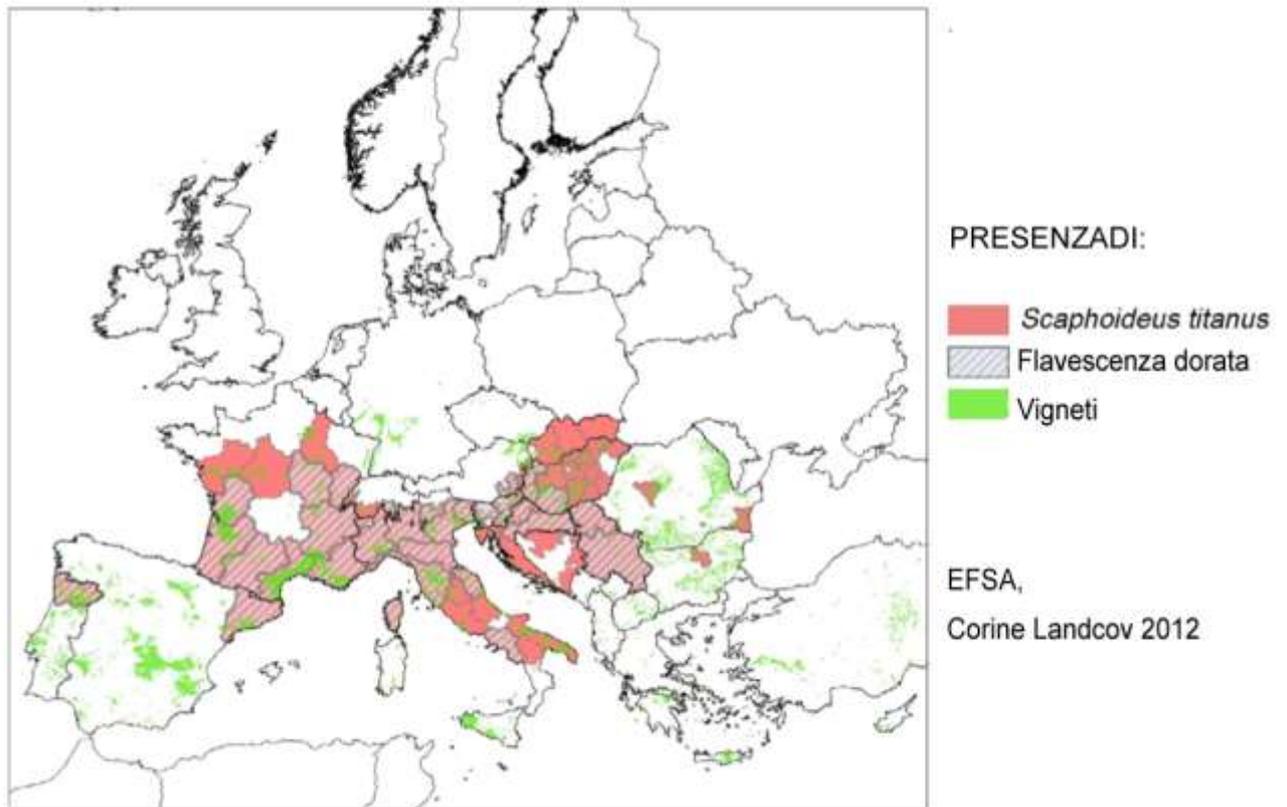


Figura 1: Diffusione in Europa di *Scaphoideus titanus* e Flavescenza dorata (EFSA 2016)

Sintomi e conseguenze di FD

La vite infetta da Flavescenza dorata mostra sintomi che non sono distinguibili da altre malattie da fitoplasma ascrivibili al gruppo dei giallumi della vite (GY) in particolare il Legno Nero. I sintomi sono tipici ma alcuni possono generare confusione con altre malattie o disordini abiotici.

Talvolta i primi sintomi possono essere osservati precocemente e si manifestano come ritardo o riduzione del germogliamento (Caudwell 1964), ma i sintomi tipici di FD si manifestano in misura maggiore durante l'estate ed è quindi in questa stagione che si deve intensificare il monitoraggio.

In primavera può essere osservata una crescita stentata dei capi a frutto, accartocciamenti della lamina fogliare, disseccamento delle infiorescenze e prematura caduta delle foglie. I sintomi più evidenti appaiono più tardi nella stagione e sono maggiormente visibili nell'estate avanzata. Una vite infetta presenta ridotta o assenza di lignificazione dei tralci dell'anno, con ripiegamento della lamina fogliare verso il basso e una consistenza fragile della foglia che tende a rompersi quando accartocciata nella mano; si osservano alterazioni cromatiche delle foglie che presentano arrossamenti (varietà a bacca nera) o ingiallimenti (varietà bianche), che possono interessare tutta la lamina, o solo una parte, con contorni netti, o la zona intorno alle nervature. In estate possono essere osservati anche disseccamenti delle infiorescenze e dei grappoli e fenomeni di defogliazione precoce a causa del distacco dal picciolo del lembo fogliare. La presenza del fitoplasma comporta una ridotta attività fotosintetica e di trasporto dei nutrienti, riducendo la qualità delle uve o causando anche il totale disseccamento dei grappoli con elevate perdite di produzione (fino al 100%).

I sintomi possono essere più o meno visibili a seconda delle cultivar, inoltre i portainnesti non mostrano sintomi visibili anche se infetti (portatori sani del fitoplasma della FD).

I sintomi della FD possono essere confuse con altri sintomi, come deficienze nutrizionali o disordini fisiologici. **In caso di dubbio, deve essere verificata la presenza dei tre sintomi tipici (alterazioni cromatiche delle foglie e accartocciamento, mancata lignificazione dei germogli e disseccamento dei grappoli).** Dal momento che i sintomi di FD sono simili a quelli dello Stolbur (Legno Nero), solamente in seguito ad analisi PCR è possibile identificare l'agente causale responsabile dei sintomi osservati in campo. Il metodo dell'analisi PCR permette di diagnosticare e identificare il fitoplasma presente all'interno degli organi della pianta infetta (lamina fogliare e picciolo) mediante l'analisi di un frammento di DNA del fitoplasma stesso.

Il vettore

1. Ciclo biologico

Scaphoideus titanus è una specie univoltina. Le uova vengono deposte durante la tarda estate sotto la corteccia del legno di più anni, quindi in seguito ad una diapausa variabile da 6 ad 8 mesi a seconda delle condizioni climatiche e delle caratteristiche del vigneto, schiudono. La durata del periodo di schiusura delle uova è in relazione alla diapausa, che non richiede temperature fresche per interrompersi (Chuche and Thiery, 2012).

La durata del periodo di schiusura delle uova è variabile a seconda delle regioni e in genere periodi di schiusura prolungati nel tempo sono tipici di vigneti situati in zone con inverni miti. Le temperature regolano l'inizio e la lunghezza del periodo di schiusura delle uova del vettore come anche il rapporto tra i due sessi (Chuche and Thiery, 2014). Dopo la schiusa, si susseguono 5 stadi giovanili nel giro di 5-8 settimane a seconda delle condizioni climatiche, prima della comparsa dell'adulto. Gli stadi giovanili sono soliti rimanere sulla pianta sulla quale sono nati ma talvolta possono saltare da una pianta all'altra (Maixner *et al.*, 1993). Essi si nutrono preferibilmente sui succhioni alla base del tronco sulle foglie situate più in basso e all'interno della vegetazione. Gli adulti sfarfallano generalmente a partire dal mese di Luglio, sono molto mobili e volano attivamente da una vite all'altra. Per accoppiarsi, *Scaphoideus titanus* emette segnali di comunicazione vibratoria. Le femmine, una volta accoppiate, sono in grado di iniziare a deporre le uova già 10 giorni dopo lo sfarfallamento (la maturità è raggiunta 6 giorni dopo lo sfarfallamento).

2. Comportamento alimentare

Scaphoideus titanus si alimenta sulle foglie di vite. E' generalmente assodato che *Scaphoideus titanus* si nutre principalmente a livello dei vasi floematici, ma è in grado di succhiare la linfa sia dai vasi floematici che da quelli xilematici. Gli stadi giovanili preferiscono alimentarsi a carico dei vasi più piccoli sulla lamina fogliare mentre gli adulti si alimentano maggiormente a spese dei vasi più grandi o sui piccioli fogliari (Chuche and Thiery, 2014). *S. titanus* è in grado di acquisire il fitoplasma durante le fasi di alimentazione sulle piante infette già a partire dal primo stadio giovanile e in seguito rimane infetto per il resto della sua vita. Il vettore comunque necessita di un periodo di circa un mese di incubazione prima di diventare infettivo. Durante

questo periodo il fitoplasma circola e si moltiplica all'interno del vettore raggiungendo quindi le ghiandole salivari nelle quali il tasso di moltiplicazione del fitoplasma stesso è ancora maggiore. Una volta che la concentrazione del fitoplasma all'interno delle ghiandole salivari è sufficiente, l'agente infettivo può essere trasmesso con ogni puntura di alimentazione alle piante sane.



Quando le viti infette non sono già morte – il che è molto raro – la presenza del fitoplasma della FD provoca conseguenze deleterie sulle uve e conseguentemente sulla qualità dei vini prodotti a causa della ridotta o ritardata maturazione delle uve, con uve che possiedono una ridotta concentrazione di zuccheri e di altri composti. Tuttavia, a confronto con la minore produzione che si verifica a causa delle perdite di produzione dovute al disseccamento dei grappoli, la riduzione della qualità delle uve assume una minore importanza.

Nei vivai, la Flavescenza dorata ha un impatto importante sulla produzione. Nel caso in cui venga segnalata la presenza del fitoplasma della FD in un barbatellaio, il lotto infetto non possiede più la certificazione fitosanitaria necessaria alla vendita (passaporto delle piante o certificato fitosanitario per l'esportazione in Paesi non comunitari) e si richiede l'eradicazione e l'adozione di misure di contenimento. Nelle aree infette, i vivai devono applicare le misure di controllo per la FD come il monitoraggio dei campi di viti madri e del vettore.

Malattia della FD: una relazione a tre fattori

Per esistere, la Flavescenza Dorata necessita della presenza simultanea di 3 fattori: l'agente infettivo, ovvero il fitoplasma, il vettore e l'ospite.

Il fitoplasma

I fitoplasmi sono batteri intracellulari senza parete che vivono all'interno dei vasi floematici della pianta. Il fitoplasma della FD può essere trasmesso da un ospite ad un altro solamente attraverso insetti vettori, nei quali è in grado di moltiplicarsi e circolare, o attraverso l'innesto.

Il fitoplasma che causa la FD mostra un'elevata variabilità genetica: svariati ceppi di fitoplasma possono causare la FD e sono largamente distribuiti in Europa. Finora sono stati identificati in Europa 3 gruppi genetici del fitoplasma della FD (Malembic-Maher, 2009):

- FD1, maggiormente localizzato nel sud-ovest della Francia e più raramente altrove
- FD2, il gruppo maggiormente presente in Europa
- FD3, maggiormente presente in Italia

Le piante ospiti possono svolgere la funzione di serbatoi per il fitoplasma, come per esempio *Alnus glutinosa*, *Clematis vitalba* e le specie di *Vitis* sp. selvatiche (Malembic-Maher *et al.*, 2007; Filipin *et al.*, 2009). In Europa, l'ipotesi maggiormente accreditata è quella che i fitoplasmi correlati con la FD fossero presenti in queste piante prima che sulla vite, ma non fossero in grado di provocare epidemie nei vigneti per la mancanza di un vettore efficiente.

Le piante ospiti

In Europa, *S. titanus* è strettamente associate a *Vitis vinifera* ma può occasionalmente essere trovato su altre piante come per esempio *Salix viminalis* e *Prunus persica* (Chuche and Thierry, 2014). L'insetto porta a termine il suo intero ciclo biologico su vite ma occasionalmente si alimenta su altre piante. *S. titanus* potrebbe avere preferenze varietali: in vigneti costituiti da differenti varietà sono stati osservati diversi livelli di popolazione dell'insetto su ciascuna varietà (Schvester *et al.*, 1962; Posenato *et al.*, 2001).

S. titanus è associato alla vite ma il fitoplasma della FD può essere trovato anche in altre specie come ad esempio *Alnus glutinosa*, *Clematis vitalba*, *Ailanthus altissima*. Altre specie vettrici, come la cicalina *Dictyophara europaea* e *Oncopsis alni*, possono trasmettere il fitoplasma da queste specie alla vite. Questo fenomeno sembra però essere occasionale, di conseguenza la probabilità di trasmissione è bassa dal momento che questi vettori si alimentano molto raramente su vite a differenza di *S. titanus* (Maixner *et al.*, 2000; Arnaud *et al.*, 2007; Filippin *et al.*, 2009).

Quando una pianta di vite è infetta, il fitoplasma colonizza via floema tutte le parti della pianta (comprese le foglie) e costituisce quindi una sorgente di infezione. *S. titanus* diffonde la malattia alimentandosi sulla vite e volando da una vite all'altra. Di conseguenza, il tasso di infezione nell'anno N è strettamente correlato alla popolazione del vettore nell'anno N-1 (Morone *et al.*, 2007). In assenza di trattamenti insetticidi, le popolazioni di *S. titanus* in vigneto possono raggiungere le dimensioni di migliaia di individui per ettaro (Schvester, 1969) con una conseguente veloce diffusione della malattia e con un numero di viti infette che può aumentare fino a 10 volte in un anno!

Monitoraggio del territorio per l'identificazione del vettore o della presenza della malattia

Per le regioni non interessate dalla presenza della Flavescenza Dorata, è cruciale un continuo monitoraggio del territorio al fine di prevenire qualsiasi epidemia da FD. Il monitoraggio deve essere effettuato sia nei vivai, al fine di evitare la propagazione di materiale contaminato e così la diffusione della malattia, sia in vigneto. Le azioni da portare avanti consistono nel monitoraggio del vettore, per prevenire qualsiasi introduzione, e, nel caso in cui il vettore sia già presente, nella ricerca di sintomi della malattia sul territorio. Il monitoraggio del territorio ha come obiettivo quello di identificare precocemente la presenza del fitoplasma della FD.

Riconoscimento del vettore

Scaphoideus titanus è difficile da individuare e riconoscere in quanto gli stadi giovanili sono piccoli e mobili. Inoltre, la cicalina può essere confusa con altre cicaline o insetti che vivono sulla vite. I primi stadi giovanili di *S.titanus* (neanidi) sono dapprima di colore dal bianco al translucido, e in seguito si tingono col passare del tempo. Le neanidi sono identificabili grazie a due punti neri simmetrici presenti in posizione dorsolaterale vicino alla parte terminale dell'addome. Quando disturbate tendono a saltare. Questo comportamento può essere utilizzato per discriminare gli stadi giovanili di *S.titanus* dagli stadi giovanili di altre specie di cicaline che possono essere presenti contemporaneamente sulle foglie di vite, come per esempio *Empoasca vitis* (quando disturbata si muove lateralmente sulla superficie fogliare) e *Zygina rhamni* (quando disturbata tende a muoversi lungo una linea dritta sulla superficie fogliare). Le dimensioni dell'adulto di *Scaphoideus titanus* varia da 4,8 a 5,8 mm, ha una colorazione marrone e delle strisce sul capo.



Il monitoraggio del vettore è di aiuto per identificare ogni nuova presenza di *S. titanus*. Il monitoraggio sugli stadi giovanili di *S.titanus* richiede la presenza di tecnici formati. Al fine di ottenere una precisione elevata, il controllo visivo sulla presenza degli stadi giovanili deve essere effettuata sulla pagina inferiore di un numero di foglie variabile da 100 a 200, sui germogli basali della vite e sulle foglie evitando di muovere eccessivamente la vegetazione per evitare che le cicaline saltino via. Il ritrovamento di *Scaphoideus titanus* in un certo appezzamento non significa necessariamente che vi è presenza di FD nell'area monitorata ma che probabilmente sarà una zona con maggiori probabilità di incorrere in epidemie da FD. Gli appezzamenti devono essere monitorati nel corso della stagione e i trattamenti insetticidi devono essere applicati come misura preventiva per la prevenzione delle infezioni.

Il monitoraggio di *S.titanus* può essere effettuato più facilmente sugli adulti mediante il posizionamento di trappole adesive in vigneto, all'interno degli appezzamenti ma anche in vicinanza di aree con presenza di viti inselvaticate.

Il monitoraggio del vettore della FD può essere di aiuto per prevenire le infezioni da FD e in caso di infezione per adottare rapidamente le necessarie misure di controllo. Nelle aree a vigneto in prossimità di territori con presenza confermata di Flavescenza Dorata, il monitoraggio del vettore è estremamente significativo.

Rimozione dei serbatoi di inoculo

Le viti selvatiche rappresentano un serbatoio di *Scaphoideus titanus* e del fitoplasma della FD. Il fitoplasma della FD è stato riportato in specie selvatiche quali *Clematis* sp. e *Alnus* sp. ed occasionalmente potrebbe essere trasmesso alla vite da queste piante.

Questo ecosistema chiamato "compartimento selvatico" rappresenta così un rischio per l'emergenza di epidemie. Comunque, esso può anche fornire servizi utili al vigneto: riserva di biodiversità e regolazione naturale di alcuni organismi nocivi mediante l'ospitalità di insetti ausiliari. Così, è importante considerare e stimare la relazione esistente tra il rischio dell'insorgenza di una epidemia e i servizi svolti nella regolazione naturale che offrono queste aree semi-naturali. In ogni caso è sempre opportuno eliminare almeno le viti americane inselvaticate da antichi portinnesti di vigneti abbandonati per alcune decine di metri dal confine del vigneto. L'estensione del monitoraggio e del controllo della malattia oltre il perimetro del vigneto stesso in questi compartimenti selvatici non è di facile esecuzione.

Importanza del monitoraggio del territorio

L'obiettivo del monitoraggio è quello di fare il punto dello stato sanitario dei vigneti e dei campi coltivati e monitorare la presenza e diffusione di nuovi organismi nocivi.

Il controllo dei sintomi visibili sulle cultivar di *Vitis vinifera* deve essere attuato su scala di vigneto, da ogni viticoltore sui propri vigneti, e a scala più ampia per vigneti situati in comprensori soggetti a monitoraggio collettivo. È importante che tutti i soggetti interessati del settore vite e vino siano coinvolti nel monitoraggio e siano al corrente dei danni che Flavescenza Dorata è in grado di causare. Le aree in cui FD è ancora assente devono essere protette dall'infezione e il monitoraggio si configura come la chiave più importante per la prevenzione delle epidemie. I viticoltori devono essere istruiti sul riconoscimento dei sintomi allo stesso modo dei tecnici specializzati che monitorano il territorio ad ampia scala. Dove è nota la presenza di FD, il monitoraggio dovrebbe essere organizzato sulla base di un piano dedicato allo scopo, ponendo particolare attenzione ai portinnesti dal momento che essi possono essere infetti dal fitoplasma della FD senza esprimere sintomi visibili.

Nel caso di introduzione di FD in nuove aree, precedentemente identificate come non infette, il controllo e le misure di eradicazione devono essere applicate in conformità con le leggi europee, nazionali e regionali. La classificazione come malattia di quarantena della FD comporta la denuncia della presenza di piante sintomatiche potenzialmente infette dal fitoplasma, ed è obbligatoria per qualsiasi regione viticola europea. La raccolta e l'analisi di campioni di viti sintomatiche possono

completare le osservazioni visive e il solo modo per distinguere il fitoplasma della FD dal fitoplasma dello Stolbur è l'analisi di laboratorio.

Chi si deve informare nel caso in cui vengano identificate piante sintomatiche?

Se vengono individuate sintomi della FD in un'area viticola, dovrebbero essere allertati i tecnici locali al fine di confermare i casi potenziali di FD prima di denunciarli alle autorità ufficiali.

Come essere sicuri?

FD e Stolbur esprimono sintomi assai simili su vite. Per poter distinguere tra queste due malattie, e anche da altre possibili cause dei sintomi osservati, deve essere eseguita un'analisi presso laboratori accreditati per lo scopo.

Chi si deve informare in caso di introduzione del vettore?

Se viene individuata la presenza del vettore in un'area viticola, dovrebbe essere allertato un entomologo o un tecnico specializzato in modo che venga confermata la specie di cicalina individuata prima di effettuare la denuncia alle autorità ufficiali.

Utilizzo di materiale di piantagione sano

Esistono tre possibili meccanismi di diffusione del fitoplasma della FD:

- Movimentazione di materiale di propagazione infetto
- Trasporto di vettori infetti (o mediante volo attivo)
- Trasferimento dal comparto selvatico. In aree dove non è presente FD i vivai possono attuare attività speciali al fine di prevenire le infezioni da parte del fitoplasma della FD tra le quali si annoverano i trattamenti con acqua calda e una coscienziosa attività di monitoraggio dei campi madri di marze.

In Europa, a seconda del paese o regione, esistono specifiche regole riguardanti i vivai, come i trattamenti obbligatori con acqua calda, e, in alcuni casi, il divieto di effettuare attività di vivaio in regioni dove sono state individuate epidemie di FD.

Gestione nei vivai

Nei vivai, il monitoraggio dovrebbe essere indirizzato al controllo dello sviluppo dei sintomi sulle piante madri, sia campi madri di portainnesti (portatori sani) che di marze mediante osservazioni regolari nel tempo. Qualsiasi pianta con sintomi dovrebbe essere identificata e estirpata. In caso di individuazione di piante sintomatiche dovrebbero essere informate le autorità locali competenti. Il vettore della Flavescenza Dorata, *S.titanus* dovrebbe essere monitorato anche sui campi madri mediante un monitoraggio sia delle forme giovanili che degli adulti. Inoltre, dovrebbero essere implementati strumenti di diagnosi del fitoplasma.

Trattamento in acqua calda

Il trattamento ad acqua calda (HWT) permette l'eradicazione del fitoplasma della FD dal materiale di propagazione e può essere utilizzato per evitare che materiale di propagazione infetto entri in zone dove FD non è ancora presente. Il trattamento in acqua calda va applicato su marze o

barbatelle innestate in condizioni controllate: le piante vengono immerse in un bagno di acqua calda alla temperatura di 50°C per 45 minuti. La combinazione di temperatura e tempo di immersione è il fattore più importante per l'efficienza del trattamento e le condizioni devono essere tali in modo da riuscire ad eliminare il fitoplasma senza intaccare la capacità di sviluppo della vite. Se la combinazione di 50°C per un tempo di 45 minuti non è rispettato, le gemme possono presentare locale degenerazione cellulare fino ad una alterazione totale alla temperatura di 60°C.

E' quindi altamente raccomandato ai viticoltori l'acquisto di materiale di propagazione trattato con acqua calda, in particolare nelle regioni dove il fitoplasma della FD non è ancora presente. In presenza del vettore, anche una singola pianta infetta può portare al diffondersi dell'infezione.

Conclusioni

La Flavescenza Dorata è una grave malattia che, se non correttamente gestita, è in grado di diffondersi rapidamente causando importanti perdite economiche nel settore viticolo. In Europa, rimangono comunque delle aree in cui questo fitoplasma non è ancora stato segnalato. Nelle regioni in cui il fitoplasma è assente, il monitoraggio dei vigneti è essenziale per prevenire l'introduzione del vettore della FD. In presenza del vettore, infatti, anche una singola pianta infetta è in grado di portare ad una ampia diffusione della malattia. La consapevolezza di ciò da parte di tutti i soggetti coinvolti è importante per la prevenzione delle epidemie di FD, è può essere raggiunta mediante formazione sull'epidemiologia della malattia, dei sintomi e dei rischi.

Riferimenti bibliografici

Arnaud G., Malembic-Maher S, , Salar P, Bonnet P, Maixner M, Marcone C, Boudon-Padieu E, Foissac X (2007) Multilocus sequence typing confirms the close genetic interrelatedness of three distinct flavescence dorée phytoplasma strain clusters and group 16SrV phytoplasmas infecting grapevine and alder in Europe. *Appl Environ Microbiol* 73:4001–4010.

Bertin S, Guglielmino CR, Karam N, Gomulski LM, Malacrida AR, Gasperi G (2007) Diffusion of the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball in Europe: a consequence of human trading activity. *Genetica* 131:275–285.

Caudwell A (1957) Deux années d'études sur la Flavescence dorée, nouvelle maladie grave de la vigne. *Ann Amelior Plant* 4:359–393

Caudwell A (1964) Identification d'une nouvelle maladie à virus de la vigne, la "Flavescence dorée". Etude des phénomènes de localisation des symptômes et de rétablissement. *Ann Epiphyt* 15(Hors Série 1), 193 pp

Caudwell A., Larrue J., Boudon-Padieu E., McLean G.D., 1997. Flavescence Dorée elimination from dormant wood of grapevines by hot-water treatment. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 3 (1), 21-25.

Chuche J, Thiéry D (2012) Egg incubation temperature differently affects female and male hatching dynamics and larval fitness in a leafhopper. *Ecol Evol* 2:732–739.

Chuche J., Thiéry D., 2015. Biology and ecology of the Flavescence Dorée vector *Scaphoideus titanus* : a review. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2014, 34 (2), pp.381-403

Filippin L, Jovi J, Cvrkovi T, Forte V, Clair D, Tosevski I, Boudon-Padieu E, Borgo M, Angelini E (2009) Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector. *Plant Pathol* 58:826–837

Lessio F., Tota F. and Alma A., 2014. Tracking the dispersion of *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae) from wild to cultivated grapevine: use of a novel mark–capture technique. Department of Agricultural, Forest and Food Sciences, University of Torino, Italy, *Bulletin of Entomological Research*, 2014 Aug;104(4):432-43

Maixner M, Pearson RC, Boudon-Padieu E, Caudwell A (1993) *Scaphoideus titanus*, a possible vector of Grapevine Yellows in New York. *Plant Dis* 77:408–413.

Maixner M, Reinert W, Darimont H (2000) Transmission of grapevine yellows by *Oncopsis alni* (Schrank) (Auchenorrhyncha : Macropsinae). *Vitis* 39:83–84

Maixner M., 2005. Risks posed by the spread and dissemination of grapevine pathogens and their vectors. *Plant protection and plant health in Europe : introduction and spread of invasive species*, Symposium proceedings, No 81. The British Crop Production Council, Alton, Hampshire, UK, pp 141-146.

Malembic-Maher et al., 2009. Ecology and taxonomy of Flavescence Dorée phytoplasmas : the contribution of genetic diversity studies. *PAV*, p132.

Morone C, Boveri M, Giosue S, Gotta P, Rossi V, Scapin I, Marzachi C (2007) Epidemiology of flavescence dorée in vineyards in northwestern Italy. *Phytopathology* 97:1422–1427.

Papura D, Delmotte F, Giresse X, Salar P, Danet JL, van Helden M, Foissac X, Malembic-Maher S (2009) Comparing the spatial genetic structures of the Flavescence doree phytoplasma and its leafhopper vector *Scaphoideus titanus*. *Infect Genet Evol* 9:867–876.

Pavan F, Villani A, Fornasier F, Girolami V (1997) Ruolo del vivaismo nella diffusione della flavescenza dorata. *Inf Agrar* 53:69–71

Posenato G, Mori N, Bressan A, Girolami V, Sancassani GP (2001) *Scaphoideus titanus*, vettore della flavescenza dorata: conoscerlo per combatterlo. *Inf Agrar* 57:91–93

Schvester D (1962) Sur les causes de la propagation en Armagnac et en Chalosse de la Flavescence dorée de la vigne. *Rev Zool Agr* 10–12: 132–135

Steffek R, Reisenzein H, Zeisner N (2007) Analysis of the pest risk from Grapevine flavescence dorée phytoplasma to Austrian viticulture. *EPPO Bull* 37:191–203.