

## SCHEDA TECNICA



**LA FLAVESCENTZA DORATA : COME GESTIRE  
LA MALATTIA CON MAGGIOR PRECISIONE?**

**Nelle regioni in cui è già presente la Flavescenza dorata**

La flavescenza dorata (FD) è la più importante e impattante malattia da fitoplasmi della vite. FD determina conseguenze intense, tra cui si può menzionare la riduzione della vitalità delle viti, riduzioni di produzione e una ridotta qualità dei vini. In assenza di misure di controllo la malattia si può diffondere rapidamente, potendo interessare anche la totalità delle viti di un vigneto nel giro di qualche anno. Nonostante sia presente una regolamentazione in Europa che obbliga al monitoraggio di questa malattia, essa si sta tuttora espandendo e necessita di un controllo costante nel tempo al fine di identificare le nuove aree infette.

Per una buona gestione della FD ci si deve avvalere della combinazione di più metodi che tengono in considerazione sia il vettore, *Scaphoideus titanus*, sia la malattia stessa una volta che la vite è stata infettata dal fitoplasma. Nelle regioni in cui la malattia è presente, la gestione del vettore e della malattia va di pari passo. Una scrupolosa applicazione dei metodi descritti in questa scheda tecnica (vettore, vigneto e gestione delle viti selvatiche e, quando necessario, trattamento con acqua calda) è essenziale per il controllo di FD nel territorio e per limitare la sua espansione.

## GESTIONE DEL VETTORE

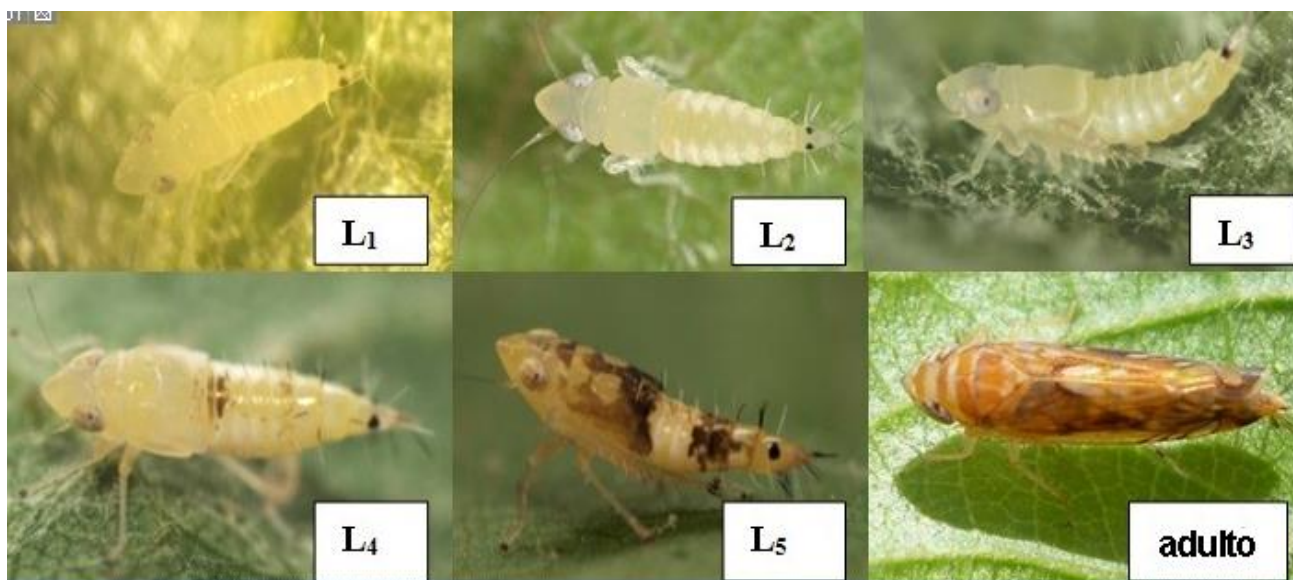
### 1 - TEMPISMO NEI TRATTAMENTI: UN FATTORE CHIAVE

La scelta del momento in cui eseguire i trattamenti è la chiave del successo nella gestione delle popolazioni di *Scaphoideus titanus* in vigneto. La cicalina trasmette il fitoplasma delle FD da una vite ad un'altra con estrema velocità. Al fine di rallentare la diffusione della malattia è necessario un buon controllo e una buona gestione del vettore su scala territoriale.

Esistono diversi metodi utilizzati per la scelta del momento migliore di esecuzione del trattamento contro la cicalina, in modo da essere il più precisi possibili nella scelta del momento più idoneo:

- 1 – Gabbie di emergenza: queste gabbie sono uno strumento molto efficace per determinare quando iniziano a schiudere le prime uova di *Scaphoideus titanus*. Porzioni di legno di due anni, il preferito per l'ovideposizione, proveniente da un appezzamento nel quale l'anno precedente è stata rilevata la presenza di *Scaphoideus titanus*, vengono sistemati all'interno della gabbia e monitorati giornalmente per l'individuazione delle prime schiusure. All'interno della gabbia viene introdotta, insieme alle porzioni di legno, una trappola adesiva in modo da catturare le neanidi appena esse schiudono. Da quando vengono registrate le prime catture, il trattamento si rivela efficace se effettuato circa un mese dopo.

- 2– Modelli: i sistemi di supporto alle decisioni sono in grado di prevedere (sulla base delle condizioni locali) la comparsa di malattie e di organismi nocivi in vigneto, tra cui anche *Scaphoideus titanus*. Un nuovo modello, che però è ancora in via di implementazione, è in grado di prevedere sulla base di precise condizioni climatiche (il che implica la presenza di una stazione meteo in vicinanza dell'apezzamento) il momento di comparsa di ogni stadio giovanile di *Scaphoideus titanus*. Il modello è basato sulle osservazioni condotte negli anni precedenti e sulla base delle temperature storiche e giornaliere. Al fine di ottenere un modello il più possibile preciso, esso deve essere fondato su dati reali osservati sugli stadi giovanili.
- 3– Per la scelta del momento più idoneo ad eseguire il primo trattamento è richiesto il monitoraggio degli stadi giovanili di sviluppo presenti sulle foglie, ma generalmente esso non viene mai eseguito dai viticoltori e richiede quindi la partecipazione di tecnici addestrati. I dati sulla ripartizione degli stadi giovanili nel tempo permettono di dividere la regione monitorata in zone macroclimatiche, potendo suggerire per ciascuna area il momento migliore per l'esecuzione del trattamento che in seguito si può differenziare sulla base del tipo di prodotto utilizzato. Il controllo visivo deve essere condotto sulla pagina inferiore delle foglie, sui succhioni e sulle foglie basali delle piante da metà Maggio ad Agosto, preferibilmente nelle prime ore della mattina (quando gli insetti sono ancora poco mobili) evitando di spostare eccessivamente la vegetazione. *Scaphoideus titanus* presenta 5 stadi giovanili dalla schiusura delle uova allo stadio adulto; le ninfe sono identificabili sulla base di due punti neri simmetrici presenti nella parte superiore e nel segmento terminale dell'addome (gli stadi giovanili di *Scaphoideus titanus* possono essere talvolta confusi con *Phlogottetix cyclops* che presenta anch'essa due punti neri ma nel penultimo segmento addominale, vedi figura sotto). Questi punti sono visibili ad occhio nudo a partire dallo stadio L2. Gli stadi giovanili, quando disturbati, mostrano un tipico comportamento: tendono a saltar via. Questo comportamento è spesso utilizzato per la discriminazione degli stadi giovanili di *Scaphoideus titanus* rispetto agli stadi giovanili di altre cicaline della vite che possono essere presenti contemporaneamente sulle foglie di vite, come per esempio *Empasca vitis* (quando disturbata tende a muoversi lateralmente sulla superficie della foglia) e *Zygina rhamni* (quando disturbata si muove lungo una linea dritta sulla superficie fogliare).



*i diversi stadi preimmaginali e l'insetto adulto L1 (IFV South-West, IPTPO), L3 e L5 (INRA Bordeaux) (Fotó: Zsolnai Balázs /L1/, Varga András /L2-L5/, Keresztes Balázs /adulto)*

4- Monitoraggio degli adulti mediante trappole: le trappole adesive gialle possono essere posizionate all'interno dell'appezzamento e possono essere analizzate dal viticoltore stesso se propriamente addestrato, o da specialisti. Le trappole possono essere associate ad un punto GPS in modo da facilitare il loro ritrovamento nella vegetazione da parte delle persone deputate al controllo. Le trappole possono essere uno strumento valido per la decisione del momento di applicazione del trattamento insetticida contro gli adulti. Gli adulti volano generalmente dall'inizio di Luglio fino anche a stagione inoltrata (Ottobre). Un controllo delle popolazioni costante durante la stagione può essere utile per valutare la necessità di un ulteriore trattamento insetticida contro gli adulti.



Le trappole adesive sono di colore giallo in quanto *Scaphoideus titanus* è maggiormente attratto da questo colore. Il momento migliore per posizionarle nel vigneto è quello in cui viene osservata la presenza sulle foglie degli stadi giovanili L4 e L5. Le trappole possono essere utilizzate in vigneti in cui è già nota la presenza della FD per monitorare i voli ma anche in quelli in cui non è mai stata riscontrata la presenza di FD al fine di prevenire

l'infezione. In sostanza, negli appezzamenti con precedenti storici di presenza di popolazioni di *Scaphoideus titanus* anche una singola trappola può essere utile per conoscere il momento di inizio del volo degli adulti, mentre in un appezzamento in cui non è stata mai riscontrata in passato la presenza del vettore devono essere posizionate diverse trappole in modo da intercettare anche un singolo esemplare, ponendo particolare attenzione alle zone più esterne del vigneto. (foto: IFV Sud Ovest)

Le trappole devono essere posizionate all'interno della vegetazione, il più vicino possibile ai punti dove è noto che le cicaline sono maggiormente presenti. Esse devono essere collocate ad un'altezza di circa 1,5 m dal livello del terreno. Il numero delle trappole da installare per ogni appezzamento generalmente dipende dalla superficie dell'appezzamento e dal numero dei vigneti o delle zone adiacenti con viti rinselvaticate. In linea di massima vengono posizionate circa 5-6 trappole / ha e controllate settimanalmente.

### **Come si riconosce l'adulto?**

Un metodo per il monitoraggio degli adulti è il metodo dello scuotimento. Questo metodo si basa sull'utilizzo di un ombrello entomologico fatto di stoffa bianca che viene posizionato sotto la vegetazione della vite in modo da raccogliere gli adulti di *Scaphoideus titanus* (che vengono contati prima che saltino via) che dovessero cadere dentro in seguito a scuotimento della vegetazione soprastante. L'efficienza di questo metodo è in genere limitata ma la miglior efficienza viene registrata nei primi 2-3 giorni dalla prima comparsa degli adulti, dal momento che in questo periodo essi presentano una mobilità ridotta. In seguito, essi hanno la tendenza a compiere voli a distanza crescente. Di conseguenza, durante questa fase successiva, è più probabile che siano catturati dalle trappole gialle.



*Ombrello entomologico* ([www.EntomoAlex-gr.com](http://www.EntomoAlex-gr.com))

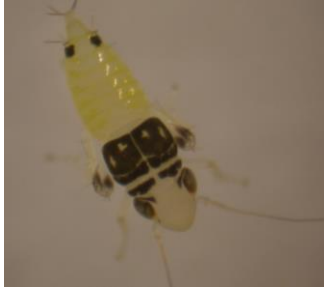
Un altro metodo è quello che permette di catturare gli adulti mediante aspirazione attraverso il D-Vac.

Le dimensioni dell'adulto di *Scaphoideus titanus* variano da 4,8 a 5,8 mm, l'insetto presenta una colorazione sul bruno e bande sul capo (in numero variabile da 1 a 3 a seconda del sesso di appartenenza). Gli adulti di *Scaphoideus titanus* possono essere confuse con quelli di *Phlogotetix*.

**Specie simili con cui può essere confuso:**



*Phlogotettix cyclops*, stadio giovanile (INRA Bordeaux)      Adulto di *Phlogotettix cyclops* (IPTPO)



*Hyalesthes obsoletus* (hemiptera-databases.org)



*Oncopsis alni* (INRA Bordeaux)



*Empoasca vitis*, stadio giovanile (IFV South-West)      Adulto di *Empoasca vitis* (IFV South-West)

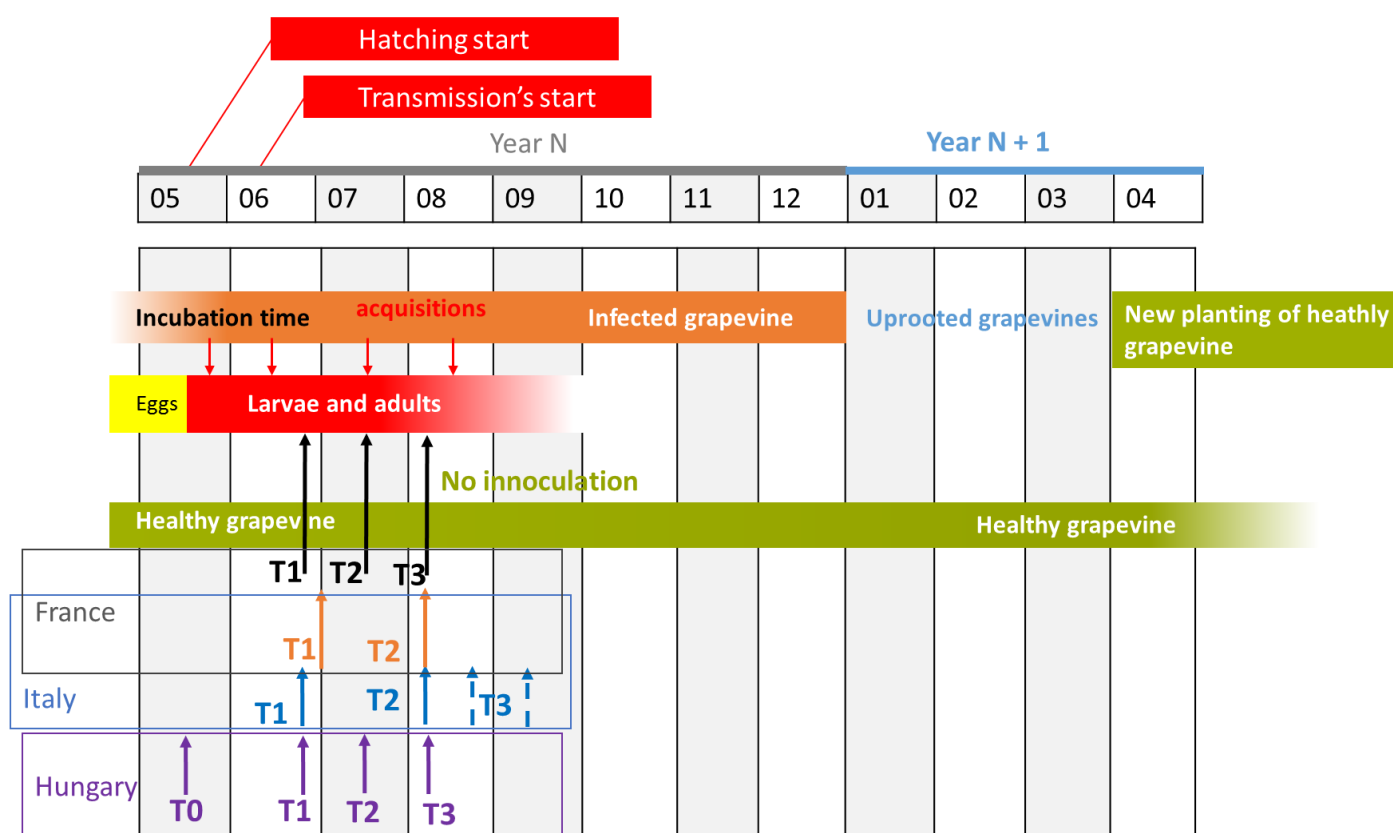


*Dictyophara europaea* (IPTPO)



## 2- STRATEGIE DI TRATTAMENTO E APPLICAZIONE

Esistono diverse strategie di trattamento a seconda delle regioni e anche a seconda delle nazioni. Un esempio viene riportato qui sotto. Il primo trattamento è il più importante e per capire quando effettuarlo è necessario monitorare la schiusura delle uova (mediante uno dei metodi riportati precedentemente). Dal momento che tutti gli stadi dell'insetto sono in grado di acquisire il fitoplasma e l'incubazione necessaria per poter ritrasmettere la malattia è di circa un mese, il primo trattamento deve essere eseguito un mese dopo l'inizio della schiusura delle uova.



### Strategia con 3 trattamenti

**T1:** Un mese dopo le prime schiusure

**T2:** Fine della copertura del prodotto utilizzato in T1, l'obiettivo è quello di coprire la fine delle schiusure

**T3:** Contro gli adulti

Oppure

**T1:** Un mese dopo la schiusura o prima degli stadi L4-L5

**T2:** Contro gli adulti

**T3:** Contro gli adulti in tarda estate o dopo la raccolta a seconda della consistenza delle popolazioni di *S. tatanus*

### Strategia con 2 trattamenti (basse popolazioni di *S. tatanus* o viti non infette):

**T1:** Contro gli stadi giovanili

**T2:** Contro gli adulti

### Strategia con trattamento supplementare (alte popolazioni di *S. tatanus* negli anni precedenti)

**T0:** Trattamento extra contro L1 a metà Maggio, prima delle fioriture

**T1:** Contro gli stadi giovanili

**T2:** Fine della copertura del prodotto utilizzato in T1, l'obiettivo è quello di coprire la fine delle schiusure

**T3:** Contro gli adulti



Il trattamento insetticida deve essere applicato in modo tale da bagnare l'intera superficie fogliare della vite (capi a frutto e succhioni basali), dalla base della vegetazione fino a comprendere anche la parte alta. Gli stadi giovanili di *Scaphoideus titanus* sono infatti spesso concentrati in corrispondenza delle foglie basali adiacenti al tronco e sui succhioni, a causa principalmente del fatto che le uova svernanti vengono deposte sotto la corteccia del legno di due anni. Prima del trattamento è raccomandabile non eliminare i germogli basali e i succhioni per evitare che le popolazioni si disperdano e il trattamento deve bagnare tutto il tronco e i germogli. L'applicazione deve essere eseguita al momento più corretto rispettando le raccomandazioni del produttore.

### 3 - PRODOTTI (CONVENZIONALI E BIOLOGICI)

#### CONTROLLO CHIMICO CONVENZIONALE DEL VETTORE DELLA FD, *SCAPHOIDEUS TITANUS*

| PRINCIPIO ATTIVO                  | UTILIZZABILE IN VIVAIO                         | N. MAX DEI TRATTAMENTI /ANNO | USO AUTORIZZATO IN VIGNETO PER                         |
|-----------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Acetamiprid                       | Italia                                         | 3                            | Italia                                                 |
| Acrinathrina                      | Francia, Italia, Portogallo                    | 1-3                          | Francia, Italia, Portogallo                            |
| Alpha-Cypermethrina               | Francia, Italia, Ungheria, Portogallo          | 2-3                          | Francia, Italia, Ungheria, Portogallo                  |
| Alphamethrina                     | Francia                                        |                              | Francia                                                |
| Azadirachtina                     | Croazia                                        | 2                            | Italia, Croazia, Portogallo                            |
| Beta-Cyfluthrin                   | Francia, Italia                                | 2-3                          | Francia, Italia, Ungheria                              |
| Buprofezin                        | Italia                                         | 1                            | Italia                                                 |
| Chlorantraniliprole-Thiamethoxam  | Francia, Ungheria, Portogallo                  | 1                            | Francia, Ungheria, Italia, Portogallo                  |
| Chlorpyrifos-ethyl                | Francia, Italia                                | 3                            | Francia, Italia                                        |
| Chlorpyrifos-Cypermethrina        | Francia, Croazia, Ungheria, Italia, Portogallo | 1-2                          | Francia, Croazia, Ungheria, Italia, Portogallo         |
| Chlorpyrifos-methyl               | Francia, Italia, Croazia, Ungheria             | 2-3                          | Francia, Italia, Croazia, Ungheria                     |
| Chlorpyrifos-methyl-cypermethrina | Francia, Ungheria                              | 1                            | Francia, Ungheria                                      |
| Cypermethrina                     | Francia, Croazia, Italia, Portogallo           | 2-3                          | Francia, Croazia, Italia, Portogallo                   |
| Deltamethrina                     | Francia, Italia, Spagna, Croazia, Portogallo   | 2-3                          | Francia, Italia, Croazia, Ungheria, Spagna, Portogallo |
| Esfenvalerate                     | Francia, Italia, Croazia                       | 2-3                          | Francia, Italia, Croazia                               |
| Etofenprox                        | Francia, Italia                                | 1-3                          | Francia, Italia                                        |
| Fenpyroximate                     | Portogallo                                     | 1                            | Portogallo                                             |
| Gamma-cyhalothrin                 | Francia                                        | 3                            | Francia                                                |
| Imidacloprid                      | Portogallo                                     | 2                            | Portogallo                                             |
| Indoxacarb                        | Italia                                         | 1                            | Italia                                                 |
| Lambda-Cyhalothrina               | Francia, Italia, Ungheria, Spagna, Portogallo  | 1-3                          | Francia, Italia, Ungheria, Spagna, Portogallo          |

|                     |                                                |     |                           |
|---------------------|------------------------------------------------|-----|---------------------------|
| Piretro- Abamectina | Italia                                         |     | Italia                    |
| Spinosyn            | Ungheria                                       |     | Ungheria                  |
| Spirotetramat       | Ungheria                                       |     | Ungheria                  |
| Tau-Fluvalinate     | Francia, Italia, Ungheria                      | 1-3 | Francia, Italia, Ungheria |
| Thiamethoxam        | Francia, Italia, Croazia, Ungheria, Portogallo | 1-3 | Croazia, Portogallo       |
| Zeta-Cypermethrina  | Francia, Italia                                | 1-3 | Francia, Italia           |

#### CONTROLLO DEL VETTORE DELLA FD IN VIGNETI BIOLOGICI

| PRINZIPIO ATTIVO             | UTILIZZO AUTORIZZATO IN | UTILIZZABILE IN VIVAIO |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Piretro naturale             | Francia, Ungheria       | In Ungheria e Italia   |
| Piretro - Piperonyl Butoxide | Italia                  | SI                     |
| Azadirachtina                | Italia, Portogallo      | NO                     |

#### Caratteristiche dei prodotti a base di piretro

| Nome commerciale | Contenuto di Piretro       | Quantità prodotto/ha | Quantità di piretro/ha      | Regolamentazione                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pyrévert         | 20 g/l                     | 1,5L/ha              | 30g/ha                      | Utilizzo autorizzato in Francia e Italia contro la cicalina della flavescenza dorata<br><br>Utilizzo autorizzato in Ungheria in caso di emergenza fra il 1 Luglio e il 30 Settembre in vigneti biologici e vivai<br><br>Massimo 3 trattamenti/anno |
| PiretroNatura    | 40g/l                      | 0,75 l/ha            | 30g/ha                      | Utilizzo autorizzato in Italia sulla vite contro la cicalina della flavescenza dorata                                                                                                                                                              |
| Biopiren plus    | 18,6 g/l                   | 150-200 mg/hl water  |                             | Utilizzo autorizzato in Italia                                                                                                                                                                                                                     |
| Nome commerciale | Contenuto di Azadirachtina | Quantità prodotto/ha | Quantità di azadiractina/ha | Regolamentazione                                                                                                                                                                                                                                   |
| Neemazal- T/S    | 10,6g/l                    | 2-3l/ha              | 20-30 g/ha                  | Utilizzo autorizzato in Italia su cicaline della vite                                                                                                                                                                                              |

In generale questi principi attivi sono più efficaci contro gli stadi giovanili di *Scaphoideus titanus*. In conseguenza di ciò il loro utilizzo è raccomandato nel momento in cui le popolazioni della cicalina sono costituite principalmente da stadi giovanili. Inoltre, dal momento che la persistenza di questi prodotti non è così elevata

è consigliato ripetere il trattamento dopo una settimana dal primo. I prodotti a base di piretro mantengono la loro efficacia più a lungo nel tempo quando vengono applicati nelle ore serali o nelle prime ore del mattino.

#### Condizioni di applicazione del piretro

Il piretro naturale è una molecola delicata, sensibile alle alte temperature e alle radiazioni UV. Si stima che il tempo di emivita di questa molecola in una soluzione esposta al sole sia di 10–12 minuti. Il prodotto possiede un'azione "chock" per contatto ed agisce sulla conduzione del segnale nervoso nell'insetto. Nel caso vi sia una presenza elevata di *Scaphoideus titanus* nell'apezzamento il trattamento deve essere ripetuto dopo una settimana dopo il primo trattamento. Esso può essere eseguito in contemporanea all'applicazione del rame o dello zolfo (Sudvinbio, 2013). Il piretro naturale è efficace contro gli stadi giovanili da L1 a L3 di *Scaphoideus titanus*. Sfortunatamente, l'efficienza del piretro naturale è molto variabile ed è quindi necessario un attento monitoraggio delle popolazioni del vettore oltre che un'attenta osservazione dell'apezzamento prima e dopo i trattamenti con prodotti a base di piretro.

#### Raccomandazioni per l'applicazione

- Applicare nelle ore serali (bassa quantità di luce e basse temperature)
- Il pH dell'acqua deve essere  $< 6.8$  con un ottimo compreso fra 6.0 e 6.5
- Applicare subito dopo la preparazione della soluzione
- Utilizzare ad ogni trattamento una confezione nuova o che sia stata utilizzata l'ultima volta da meno di 6 mesi
- Effettuare al massimo 3 trattamenti durante la stagione vegetativa

#### **Gestione della flavescenza dorata in vigneti biologici**

La viticoltura biologica si basa sulla prevenzione e l'applicazione di sistemi auto-regolanti che hanno lo scopo di minimizzare l'insorgenza delle malattie e la comparsa degli organismi nocivi. Questi obiettivi possono essere raggiunti attraverso l'incremento della biodiversità funzionale e, di conseguenza, andando a ridurre la possibilità di esplosione delle malattie e degli organismi nocivi. Per esempio, la presenza di vegetazione spontanea all'interno del vigneto influenza la presenza di *Scaphoideus titanus*, dal momento che la cicalina vettore vive sia sulla vite che sulla vegetazione presente nell'interfilare con una densità di popolazione variabile nel tempo. Gli stadi giovanili possono svilupparsi, infatti, anche su *Trifolium repens* e *Ranunculus repens*, le quali sono entrambe specie comunemente presenti negli

inerbimenti (Trivellone et al, 2013). Inoltre, la presenza di fioriture contribuisce ad aumentare la presenza e la diversità in specie di diversi predatori come per esempio i ragni, i quali è stato dimostrato essere predatori efficienti nella riduzione delle popolazioni delle cicaline in vigneti inerbiti.

Il controllo biologico di *Scaphoideus titanus* è stato tentato sia mediante il rilascio di nemici naturali provenienti dal paese di origine del vettore sia mediante l'incremento delle popolazioni di nemici naturali locali: entrambe le strategie hanno però prodotto scarsi risultati. L'idoneità e l'efficacia di alcuni agenti di biocontrollo viene valutata in relazione agli organismi nocivi e agli insetti della vite. Per esempio, il fungo *Lecanicillium lecanii* è stato utilizzato per il controllo delle forme giovanili di *Scaphoideus titanus* provando come esso risulti essere infettivo nei confronti del secondo stadio di ninfa della cicalina vettore.

Nel momento in cui la prevenzione non risulta essere sufficiente per tenere sotto controllo la FD, i viticoltori italiani applicano prodotti naturali permessi dalla EC Reg. 889/08, quali piretro naturale e azadiractina. Come spiegato precedentemente, essi necessitano di essere applicati con estrema precisione relativamente al momento del trattamento e nel rispetto di certi requisiti, diversamente la loro efficacia (specialmente del piretro) risulta essere molto limitata.

#### ATTENZIONE PER LE API E GLI IMPOLLINATORI

E' molto importante ricordare di ridurre al minimo il rischio per gli impollinatori quando si eseguono dei trattamenti su ampi territori contemporaneamente. I trattamenti non devono essere eseguiti durante la fioritura e non devono in ogni caso interessare le fioriture eventualmente presenti nell'interfilare. Il suolo deve essere lavorato o l'erba falciata prima dell'intervento insetticida. Inoltre, il trattamento deve essere eseguito preferibilmente di sera dopo il tramonto o alla mattina presto, quando gli impollinatori non sono ancora in attività. Vanno evitati i giorni ventosi in modo da ridurre la deriva del prodotto. In Italia, il periodo per il trattamento varia da un anno all'altro a seconda della fisiologia della vite e del vettore. In generale, il primo trattamento viene seguito dopo la fioritura al momento dell'allegagione, per evitare qualsiasi danno agli impollinatori.

E' buona regola fare attenzione alla presenza in vigneto di *Metcalfa pruinosa* o di cocciniglie della vite, in quanto la presenza di melata attira le api. In questo caso è meglio non utilizzare prodotti a base di nicotinoidi per eseguire il secondo trattamento contro gli adulti; è meglio eventualmente utilizzare questo principio attivo per il primo

trattamento contro gli stadi giovanili, in modo da controllare contemporaneamente anche *Metcalfa pruinosa*.

## GESTIONE DEL VIGNETO

### 1- MONITORAGGIO DEL VIGNETO

La sanitizzazione del vigneto è un punto chiave nella gestione della FD. Il monitoraggio del vigneto è **uno dei principali elementi chiave** nella gestione della FD e dovrebbe essere **condotto su scala territoriale e locale**, spesso a scala di comunità al fine di ottenere una implicazione collettiva nella gestione della FD. Per essere efficace, sarebbe opportuno che il monitoraggio della malattia fosse organizzato e controllato da un organismo dedicato ma deve comunque essere eseguito anche individualmente da ogni viticoltore nel proprio vigneto nel rispetto dei protocolli di monitoraggio. In caso di dubbio sulla presenza della malattia possono essere eseguite delle analisi di laboratorio, dal momento che solamente le analisi di laboratorio consentono di distinguere la FD da un'altra malattia della vite, il Legno nero (trasmessa invece da *Hyalesthes obsoletus*).

### 2- GESTIONE DELLE PIANTE INFETTE

E' sempre consigliato eseguire lo sradicamento e la distruzione delle piante infette e in alcune regioni la pratica è resa obbligatoria da un decreto nazionale. Durante il periodo di presenza del vettore (da Maggio ad Agosto), nel momento in cui viene identificata una vite infetta essa deve essere prontamente eliminata: più prontamente essa viene eliminata meglio è. In tal modo *Scaphoideus titanus* non può più nutrirsi sulla vite infetta e di conseguenza non partecipa alla diffusione della malattia.

La eradicazione delle viti infette deve essere condotta in modo rigoroso evitando che possano ricrescere polloni dal portainnesto. I portainnesti, infatti, sono portatori sani, ovvero possono ospitare il fitoplasma della FD ma non esprimono alcun sintomo visibile. L'eradicazione degli eventuali polloni che crescono dalle viti infette deve essere condotta sia in vigneto che nelle zone al di fuori di esso. Se l'eradicazione non è così fattibile da eseguire durante la stagione vegetativa può essere posticipata dopo la raccolta, o in alternativa le parti vegetative recanti sintomi, anche se solamente sospetti, devono essere asportati il più presto possibile.

Le viti infette presenti in vigneto aumentano in modo considerevole la presenza della malattia nell'appezzamento negli anni a venire.

## EVOLUZIONE DELLA MALATTIA

- Allargamento dell'area interessata dalla malattia da pianta a pianta a partire dal punto in cui è iniziata l'infezione
- Incremento veloce del numero di viti infette: il numero delle viti infette va moltiplicato per 10 ogni anno (Figura 3 e 4)
- Dopo l'inoculo, i sintomi si manifestano dopo un anno

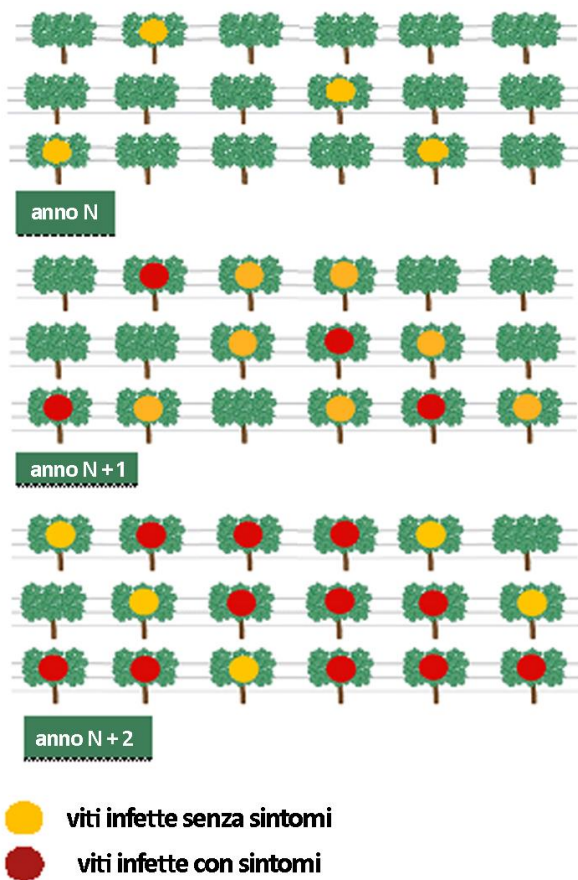


FIGURA 3, Modello di analisi spazio-temporale per punti dell'epidemia di Flavescenza dorata in vigneto: progressione della malattia e dei sintomi. (IPTPO, Kristina Dikclic)

## 3- GESTIONE DELLE VITI SELVATICHE

Le viti selvatiche ospitano sia il patogeno che il vettore. I vari incroci di selvatici (*Vitis rupestris*, *V. riparia*, *V. berlandieri* etc.) e quelli fra i selvatici e le viti Europee, utilizzate come portainnesti, sono in grado di ospitare il fitoplasma della FD, sebbene non manifestino generalmente i tipici sintomi osservabili nelle viti coltivate o non ne manifestano alcuno: in conseguenza di ciò essi sono definibili come portatori sani. Il vettore *Scaphoideus titanus* si alimenta



indifferentemente su tutte le specie del genere *Vitis*, di conseguenza esso può acquisire il fitoplasma dalle viti selvatiche e trasmettere l'infezione a quelle coltivate. In aggiunta, queste aree con presenza di selvatico fungono da aree rifugio per il vettore, riducendo in questo modo l'efficacia del controllo contro il vettore.

#### IL VOLO DI *SCAPHOIDEUS TITANUS*

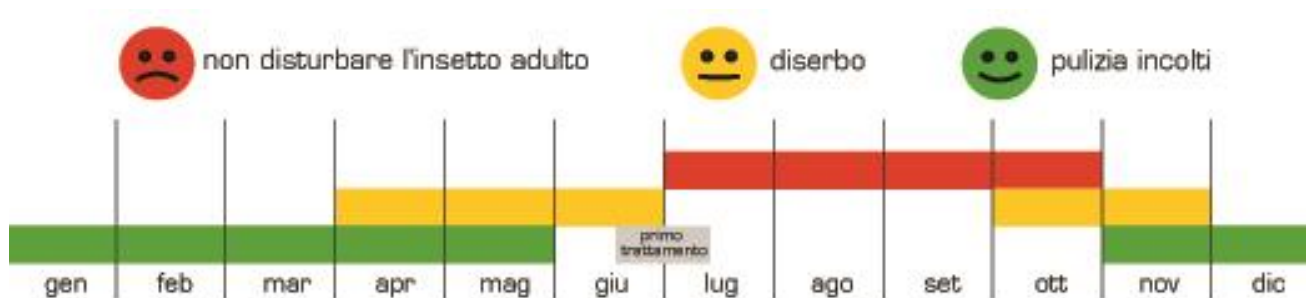


L'adulto di *Scaphoideus titanus* è in grado di compiere voli discretamente lunghi ed è capace di disperdersi dalle viti selvatiche a quelle coltivate (Alma, 2015; Lessio, 2014). Comunque, più elevata è la distanza del vigneto coltivato dal serbatoio di inoculo costituito dalle selvatiche, minore è il rischio di una migrazione all'interno del vigneto. La migrazione degli insetti da siti esterni al vigneto al vigneto stesso è messo in luce dalla maggior frequenza della presenza di sintomi sul bordo del vigneto. La maggior parte degli adulti vola ad una distanza fino a 20–30 metri dal punto di partenza (in genere siepi con presenza di viti selvatiche adiacenti al vigneto)

ma in alcuni casi è possibile che gli adulti volino anche più lontano, soprattutto in presenza di vento che favorisce la dispersione a lunga distanza (Steffek et al, 2007)

#### COME RIPULIRE?

Non è necessario deforestare. La vite è una pianta eliofila che predilige esposizioni luminose e quindi in genere essa cresce ai margini delle siepi, ai bordi dei campi coltivati e in vicinanza di strade. Se viene ad essa consentito di svilupparsi molto, può anche produrre frutto e a questo punto la dispersione può avvenire anche attraverso i semi ad opera di uccelli. Questo deve essere assolutamente evitato.



*Schema dei tempi per effettuare le operazioni di pulizia degli incolti. Daniele Eberle, Consorzio dell'Asti*



### Ripulire in inverno

Dopo la vendemmia, dal tardo autunno fino al germogliamento: ripulire le zone di incolto ai bordi del vigneto ponendo particolare attenzione alle viti che si arrampicano sugli alberi. I residui vegetali rimossi devono essere bruciati, questa pratica è molto importante in quanto i residui di legno possono contenere le uova svernanti del vettore e in primavera possono schiudere dando origine ad una nuova popolazione. Dove possibile, rimuovere anche le radici delle viti con l'aiuto di un escavatore.



### Ripulire in primavera

Maggio-Giugno: prima del trattamento contro gli stadi giovanili dell'insetto in vigneto, è necessario distruggere i germogli delle viti Americane sopravvissute. In alternativa, effettuare un diserbo localizzato ad alta concentrazione di glifosate\* (soluzione dal 2 al 5% di un prodotto commerciale contenente 360g/L di glifosate) in modo da uccidere per fame qualsiasi forma giovanile del vettore.

\*Questo protocollo non è ammesso in tutte le regioni viticole e talvolta sono necessari ulteriori permessi a causa dell'inquinamento potenziale che si può creare.

**ATTENZIONE:** Non distruggere le viti Americane selvatiche durante l'estate in quanto gli adulti del vettore possono migrare dai selvatici ai vigneti.

La procedura deve essere ripetuta anche negli anni seguenti, in modo da eliminare definitivamente le viti Americane

Sono stati qui di seguito riportati metodi alternativi alla gestione chimica del vettore della Flavescenza Dorata, che vengono utilizzati principalmente in un contesto biologico e con l'obiettivo di ridurre l'uso dei prodotti fitosanitari per la protezione dell'ambiente.

#### CONFUSIONE SESSUALE

E' stato recentemente sviluppato un metodo innovativo di confusione sessuale per prevenire la crescita delle popolazioni di *Scaphoideus titanus* da un anno all'altro. Il metodo consiste nel disturbare i segnali che vengono emessi dai maschi per attirare le femmine per l'accoppiamento evitando così la riproduzione della cicalina. Gli adulti di *Scaphoideus titanus* comunicano attraverso segnali vibrazionali, i maschi possiedono un comportamento "chiama e vola" ed emettono un canto di corteggiamento mentre le femmine emettono dei segnali di risposta ai richiami dei maschi (Mazzoni et al., 2009). Uno strumento manda in onda dei segnali vibrazionali attraverso i fili di ferro di sostegno della vite e la riproduzione di segnali vibrazionali artificiali va così ad interferire con i segnali di chiamata del maschio andando ad interrompere il duetto maschio-femmina che si verrebbe naturalmente a creare riducendo così il numero degli accoppiamenti (Mazzoni et al, 2009).



*vibratori per confusione sessuale (Lucchi et al. 2013)*

#### STRATEGIA "PUSH AND PULL" (RESPINGERE E ATTIRARE)

Le strategie denominate "Push and pull" implicano la manipolazione del comportamento dell'insetto attraverso l'utilizzo di meccanismi di attrazione e repulsione, che possono includere esche o piante capaci di attirare gli organismi nocivi in un'area dove essi vengono poi distrutti. L'utilizzo di questa tecnica contro il vettore della FD ha già mostrato risultati promettenti.

#### UTILIZZO DELL'OLIO ESSENZIALE DI ARANCIO

Un'altra tecnica alternativa al controllo chimico contro *Scaphoideus titanus* è l'utilizzo dell'olio essenziale di arancio. Questo prodotto è utilizzato da alcuni viticoltori in Europa per il controllo delle popolazioni di *Scaphoideus titanus* ma **complementariamente** al trattamento chimico, dal momento che l'olio essenziale di arancio **non è registrato come prodotto insetticida**. Il principio attivo dell'olio di arancio è un terpene, il D-limonene, identificato come insetticida naturale. Il D-limonene possiede la capacità di disidratare gli stadi giovanili della cicalina ed è efficace appunto sugli stadi giovanili di *Scaphoideus titanus*. L'efficacia del prodotto deve ancora essere dimostrata.

#### UTILIZZO DI CAOLINO

Il caolino svolge un'azione repellente nei confronti delle cicaline, e alcuni studi hanno anche dimostrato come esso abbia un'azione positiva sulla mortalità degli stadi giovanili. Esso è principalmente utilizzato in agricoltura biologica, dove l'unico



insetticida ammesso, e avente anche bassa efficacia, è il piretro. L'impiego di caolino si propone non come un'alternativa ma come una possibile integrazione al trattamento con piretro. Il caolino è molto più efficace

contro gli stadi giovanili che contro gli adulti. Pur avendo una certa efficacia, anche se parziale, e visto gli elevati costi del prodotto l'ottimizzazione dei momenti di intervento e delle dosi da utilizzare necessitano di ulteriori approfondimenti.

#### AGENTI DI BIOCONTROLLO

Tra gli altri agenti di biocontrollo, l'utilizzo degli endosimbionti, come per esempio batteri del genere *Wolbachia*, sembra essere una promessa incoraggiante, così come i batteri simbiotici del genere *Cardinium*, responsabili della compromissione della riproduzione e del comportamento del vettore (Chuche et al, 2017). Queste specie di batteri sono stati rinvenuti con una elevata percentuale (94%) in popolazioni naturali *Scaphoideus titanus* in entrambi i sessi e in differenti organi del vettore. Per finire, *Scaphoideus titanus* può anche ospitare batteri del genere *Asaia*, che vengono trasmessi verticalmente dalla femmina ma anche dal maschio durante l'accoppiamento e in entrambi i sessi durante le fasi di alimentazione. Alcuni autori suggeriscono che l'utilizzo di questi simbiotici possa ridurre la capacità del vettore di trasmettere la malattia. Si rivelano indispensabili ulteriori approfondimenti.

## 5- TRATTAMENTO IN ACQUA CALDA: UTILIZZO NEI VIVAI

Francia, Italia, Portogallo, Croazia e Ungheria possiedono un decreto nazionale che impone l'esecuzione di trattamenti obbligatori in vivaio e a seconda della nazione essi possono essere specifici per alcune aree.

In alcune nazioni o regioni esistono delle specifiche regole riguardanti i vivai: trattamenti con acqua calda obbligatori, o in alcuni casi il divieto di gestire attività di vivaio in regioni in cui è presente la FD.

Il trattamento con acqua calda è stato proposto per risanare il materiale legnoso dormiente dai fitoplasmi e sopprimere qualsiasi organismo nocivo o fitopatìa che sia presente sulla superficie trattate. L'agente patogenico della Flavescenza dorata è sensibile al calore. Tempo e temperatura devono essere calibrati attentamente in modo da distruggere il fitoplasma senza però influenzare la successiva capacità di sviluppo della pianta. L'uso del trattamento con acqua calda dovrebbe configurarsi come misura complementari ai trattamenti insetticidi, alla rimozione dei portainnesti contaminati e dovrebbe sopperire all'assenza di trattamenti chimici contro i fitoplasmi. Il materiale di propagazione (sia barbatelle che viti innestate) sono immerse in un bagno di acqua a 50°C per 45 minuti. Questi parametri tempo/temperatura permettono di eliminare il fitoplasma e uccidere le uova di *Scaphoideus titanus* (eventualmente presenti sotto la corteccia) (Caudwell et al, 1997).

### CONCLUSIONE

Una buona conoscenza dei 3 pilastri implicati nella lotta alla FD, controllo del vettore, gestione della malattia in vigneto e vivaio e conoscenza della regolamentazione riguardante l'argomento permettono al settore viticolo di essere maggiormente efficiente nella gestione della FD. Dal momento che la FD è una malattia complessa, è importante considerare tutti i parametri, e per poter gestire con più precisione gli interventi che consentono di combattere la malattia sono essenziali una buona conoscenza del vettore, del suo comportamento di alimentazione e dei meccanismi di evoluzione della malattia. Inoltre, la collaborazione e l'impegno costante tra viticoltori, organismi dedicati, e altri attori coinvolti nella gestione della FD sono indispensabili per una gestione efficiente della malattia.

### BIBLIOGRAFIA



1. Alberto Alma, 2015. Elaborazione di un protocollo di monitoraggio e difesa per *Scaphoideus titanus*, vettore della Flavescenza dorata, a graphic presentation. Università di TORINO, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari  
[http://www.regione.piemonte.it/agri/area\\_tecnico\\_scientifica/settore\\_fito\\_sanitario/vigilanza/dwd/2015/Alma.pdf](http://www.regione.piemonte.it/agri/area_tecnico_scientifica/settore_fito_sanitario/vigilanza/dwd/2015/Alma.pdf)
2. 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.
3. 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
4. Chuche J., Auricau-Bouvery N., Danet J.L., Thiéry D., 2017. Use the insiders: could insect facultative symbionts control vector-borne plant diseases? J.L. et al. J Pest Sci (2017) 90: 51.
5. Eberle D., Millevigne n 5\_2012, 15. Flavescenza dorata, la prevenzione continua dopo la vendemmia, il ruolo della vite americana
6. Groupe de travail national, 2006. Jaunisses à phytoplasme de la vigne: Flavescence Dorée et Bois Noir, 23p.
7. I.P.L.A. s.p.a. Flavescenza dorata guida per il contenimento delle viti rinselvatichite, Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Booklet, pdf version available online
8. 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
9. Lucchi et. al, 2013. A ten-year research on vibrational communication in *Scaphoideus titanus*: science fiction or future prospect?

10.

Federico LESSIO, Rosemarie TEDESCHI, Alberto ALMA, 2007. Presence of *Scaphoideus titanus* on American grapevine in woodlands, and infection with "flavescence dorée" phytoplasmas.

Di.Va.P.R.A., Entomologia e Zoologia applicate all'Ambiente "C. Vidano", Facoltà di Agraria, Università di Torino, Italy, Bulletin of Insectology 60(2) · December 2007

11. Maggi F., Bosco D., Galetto L., Palmano S. and Marzachì C. Front. Plant Sci. 7:1987. doi: 10.3389/fpls.2016.01987

12. Marzorati M, Alma A, Sacchi L, Pajoro M, Palermo S, Brusetti L, Raddadi N, Balloi A, Tedeschi R, Clementi E, Corona S, Quaglino F, Bianco PA, Beninati T, Bandi C, Daffonchio D (2006) A novel bacteroidetes symbiont is localized in *Scaphoideus titanus*, the insect vector of flavescence dorée in Vitis vinifera. . Applied Environmental Microbiology 72:1467–1475. doi:10.1128/AEM.72.2.1467–1475.2006

13. Mazzoni et. al, 2009. Disruption of the reproductive behaviour of *Scaphoideus titanus* by playback of vibrational signals. Entomologia Experimentalis et Applicata, Volume 133, Issue 2, Pages 174–185.

14. Mazzoni et. al, 2008. Vibrational communication and other behavioural traits in *Scaphoideus titanus*. Bulletin of Insectology 61 (1): 187–188.

15. Provost C., Pedneault K. 2016. The organic vineyard as a balanced ecosystem: improved organic grape management and impact on wine quality. Scientia Horticulturae, 208: 43–56.

16. SUDVINBIO, 2013. Caractérisation des conditions d'efficacité du pyrèthre naturel pour lutter contre la cicadelle de la flavescence dorée en viticulture biologique – Résultats de 2013, 7p.

17. Trivellone V., Jermini M., Linder C., Cara C., Delabays N., Baumgärtner J., 2013. Rôle de la flore du vignoble sur la distribution de *Scaphoideus titanus*



[http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR\\_PORTALE/PIR\\_LaStrutturaRegionale/PIR\\_Assessoratoregionale delleRisorseAgricoleeAlimentari/PIR\\_DipAgricoltura/PIR\\_AreeTematiche/PIR\\_ServizioFitosanitarioRegionale/PIR\\_Prodottidivulgativi/PIR\\_Allegati\\_Informazioneutenza/Link167\\_Cicaline.pdf](http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_Assessoratoregionale delleRisorseAgricoleeAlimentari/PIR_DipAgricoltura/PIR_AreeTematiche/PIR_ServizioFitosanitarioRegionale/PIR_Prodottidivulgativi/PIR_Allegati_Informazioneutenza/Link167_Cicaline.pdf)

[http://www.regione.piemonte.it/agri/area\\_tecnico\\_scientifica/settore\\_fitosanitario/vigilanza/dwd/15.pdf](http://www.regione.piemonte.it/agri/area_tecnico_scientifica/settore_fitosanitario/vigilanza/dwd/15.pdf)

[http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/publications/A\\_telecharger/JaunissesPhytoplasmesVigne.pdf](http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/publications/A_telecharger/JaunissesPhytoplasmesVigne.pdf)

<http://hemiptera-databases.org/flow/?db=flow&page=home&lang=en>