

SCHEDA TECNICA



¹*Vingeto infetto dal fitoplasma della Flavescenza dorata*

UNA GUIDA DI BUONE PRATICHE PER LE REGIONI ESENTI
DA FLAVESCENZA DORATA

Agente Facilitatore: Kristina Diklić (Institute of Agriculture and Tourism, Croatia)

Date: Marzo 2017

Si ringraziano Julien Chuche, Mauro Jermini e Sylvie Malembic-Maher per i loro preziosi consigli e contributi.

¹Foto in aperture: (Institute of Agriculture and Tourism, Porec – abbrev. IPTPO)

FLAVESCENZA DORATA

EPIDEMIOLOGIA – UNA BREVE PANORAMICA SCIENTIFICA

La Flavescenza dorata è una malattia di quarantena della vite, classificata come A2 della lista **EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2000/29 / CE** ed è presente in numerose regioni vinicole d'Europa, con una tendenza a ulteriore diffusione. La Flavescenza dorata (di seguito: FD) è una malattia complessa che integra tre elementi essenziali presenti sia in un vigneto che nell'ambiente circostante: agente causale - fitoplasma Ca. *Phytoplasma vitis* (di seguito: *FDP*), insetti vettori che trasmettono la malattia tra piante ospiti (*Scaphoideus titanus*, *Dictyophara aeuropaea*, *Oncopsis alni*, *Orientus ishidae*) e piante ospiti che fungono da serbatoio di fitoplasma (*Vitis spp*, *Alnus glutinosa*, *Clematis vitalba*) (Fig. 1) (Schvester et al, 1963;. Caudwell et al 1994;.. Maixner et al, 2000;. Filippin et al, 2009;. Lessio et al, 2016).

Il numero di viti infettate in un anno può essere significativamente diverso in base alle specie di vettore e di ospite presenti nella zona vinicola e non tutti i vettori e non tutti gli ospiti elencati in precedenza sono in grado di indurre focolai di FD in base alla valutazione dell'EFSA (EFSA PHL, 2016).

Flavescence dorée – Introduction in new areas

<div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Altamente probabile!</div>  <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p style="text-align: center;">Introduction of FDP in new areas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Infected <i>Scaphoideus titanus</i> introduced from areas with FDP 2. Infected grapevine planting material <p style="font-size: small;">Transmission by grafting occurs when either scion or rootstock are infected with Flavescence dorée phytoplasma</p> </div>	<div style="background-color: lightgray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Raro e occasionale</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p style="font-size: x-small;">Occasional transmission of FDP on grapevine Host: <i>Alnus glutinosa</i> Vector: <i>Oncopsis alni</i></p> </div> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p style="font-size: x-small;">Occasional transmission of FDP on grapevine Host: <i>Clematis vitalba</i> Vector: <i>Dictyophara europaea</i></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center; width: 30%;">  <p style="font-size: x-small;">Oncopsis alni</p> </div> <div style="text-align: center; width: 30%;">  <p style="font-size: x-small;">Orientus ishidae</p> </div> <div style="text-align: center; width: 30%;">  <p style="font-size: x-small;">Dictyophara europaea</p> </div> </div>
---	---

Flavescence dorée – disease epidemiology in productive vineyards

Importante per la diffusione di FD in aree viticole



Epidemiological outbreaks :
Scaphoideus titanus and *Vitis spp.*

Le gestione collettiva di *S. titanus* e delle viti infette è fondamentale!

Pagina 1

Fig. 1: FD epidemiologia – vettori e ospiti. (Grafica: K. Diklić, IPTPO).

Il fitoplasma può essere trasmesso da diverse piante ospiti sulla vite con vettori diversi da *S. titanus*, che sono presenti nell'ambiente circostante, ma queste trasmissioni non sono rilevanti per i focolai di FD. Perché altri vettori e ospiti non sono coinvolti nella diffusione epidemica? La frequenza di trasmissione FDP da *Alnus glutinosa*, *Clematis vitalba*, *Ailanthus altissima* con vettori come *Dictyophara europaea* e *Oncopsis alni* a vite è rara e occasionale, perché questi vettori non si alimentano di norma sulla vite, al contrario di *S. titanus* (Maixner et al., 2000; Arnaud et al, 2007;.. Filippin et al, 2009).

Tuttavia una prima introduzione di FDP nel vigneto da parte di uno dei vettori 'secondari', nelle zone viticole in cui precedenti attacchi di FD su vite non sono stati segnalati, può essere il primo passo per una ulteriore propagazione epidemica FD in presenza di *S. titanus* (Fig. 2)

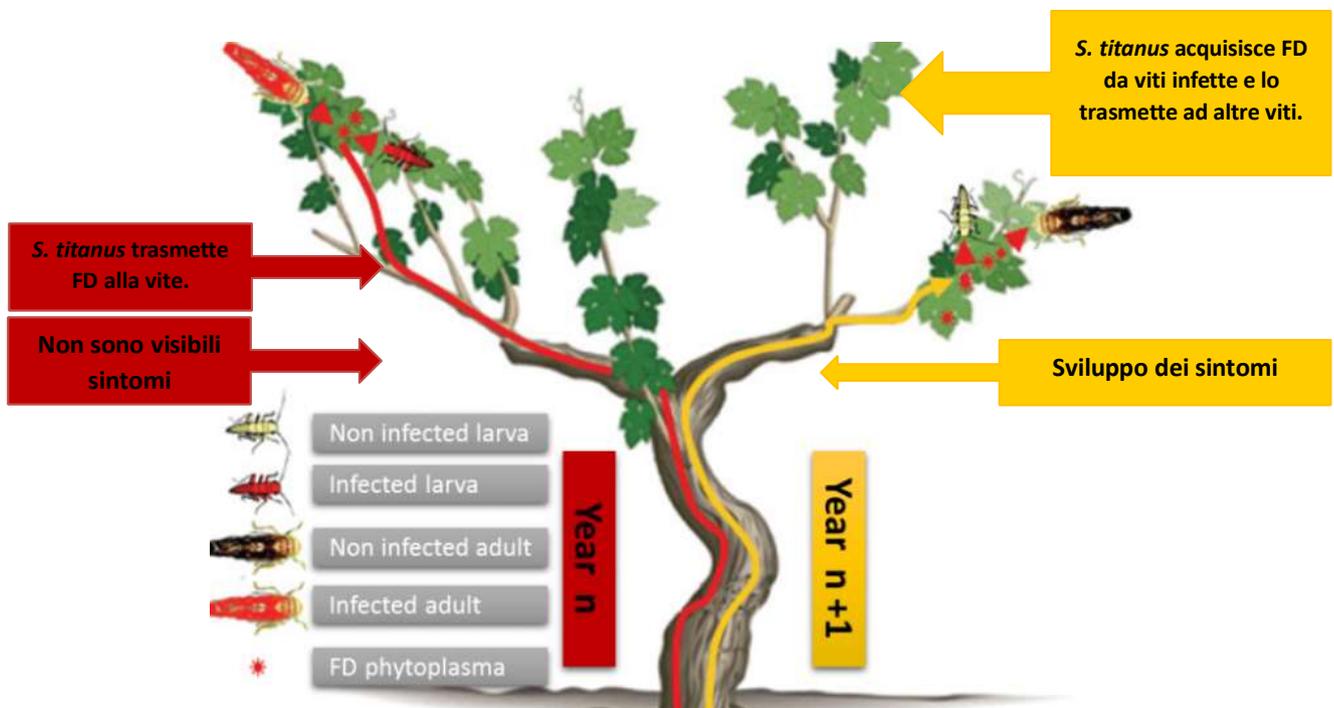


Fig. 2: *Scaphoideus titanus* and FDP – inoculation and transmission (Year (anno) n – Inoculo del fitoplasma FD e mancanza di sintomi visibili; Year (anno) n+1 – sviluppo di sintomi di FD e potenziale trasmissione a nuove viti). (Chuche, 2010)

L'interazione vite - FDP - *S. titanus* è essenziale per i focolai FD, perché? I focolai di FD in vigneti produttivi sono legati alla presenza sia del fitoplasma nella vite sia di elevate popolazioni di vettore *S. titanus*. L'insetto vettore *S. titanus* ha una preferenza alimentare per specie di *Vitis*, dove possono essere presenti dallo stadio di neanide (maggio) fino a quello di adulto (luglio-ottobre) e trasmettere FDP alimentandosi dallo stadio 4 di larva alla fase di adulto (Chuche et al., 2014) (Fig. 2). Esperienze in corso con la gestione FD indicano che un aumento di incidenza della malattia da 10

volte (Smith et al., 1997) fino a 40 volte (Prezelj et al., 2012) si può verificare se nessuna misura di controllo verso *S. titanus* fosse attuata. **Ci sono altri vettori potenziali per i focolai di FD?**

Ultimamente è stato evidenziato che *Orientus ishidae* si sta rapidamente diffondendo in Europa (Lessio et al., 2016) e si ipotizza che possa avere un impatto sui focolai di FD in alcune zone, ma sono necessari studi scientifici più approfonditi.

DISTRIBUZIONE IN EUROPA

SECONDO EFSA²

Il fitoplasma della Flavescenza dorata è ampiamente presente nelle regioni vinicole di Francia, Italia, Slovenia e Serbia. Una più ridotta presenza di FD è presente in Austria, Croazia, Ungheria, Portogallo, Spagna e Svizzera (Fig. 3).

²EFSA Panel on Plant Health (PLH), Michael Jeger, Claude Bragard, David Caffier, Thierry Candresse, Elisavet Chatzivassiliou, Katharina Dehnen-Schmutz, Gianni Gilioli, Josep Anton Jaques Miret, Alan MacLeod, Maria Navajas Navarro, Björn Niere, Stephen Parnell, Roel Potting, Trond Rafoss, Vittorio Rossi, Gregor Urek, Ariena Van Bruggen, Wopke Van Der Werf, Jonathan West, Stephan Winter, Domenico Bosco, Xavier Foissac, Gudrun Strauss, Gabor Hollo, Olaf Mosbach-Schulz, Jean-Claude Grégoire (2016). Risk to plant health of Flavescence dorée for the EU territory. EFSA Journal 2016;14(12):4603, 83 pp.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4603/full>

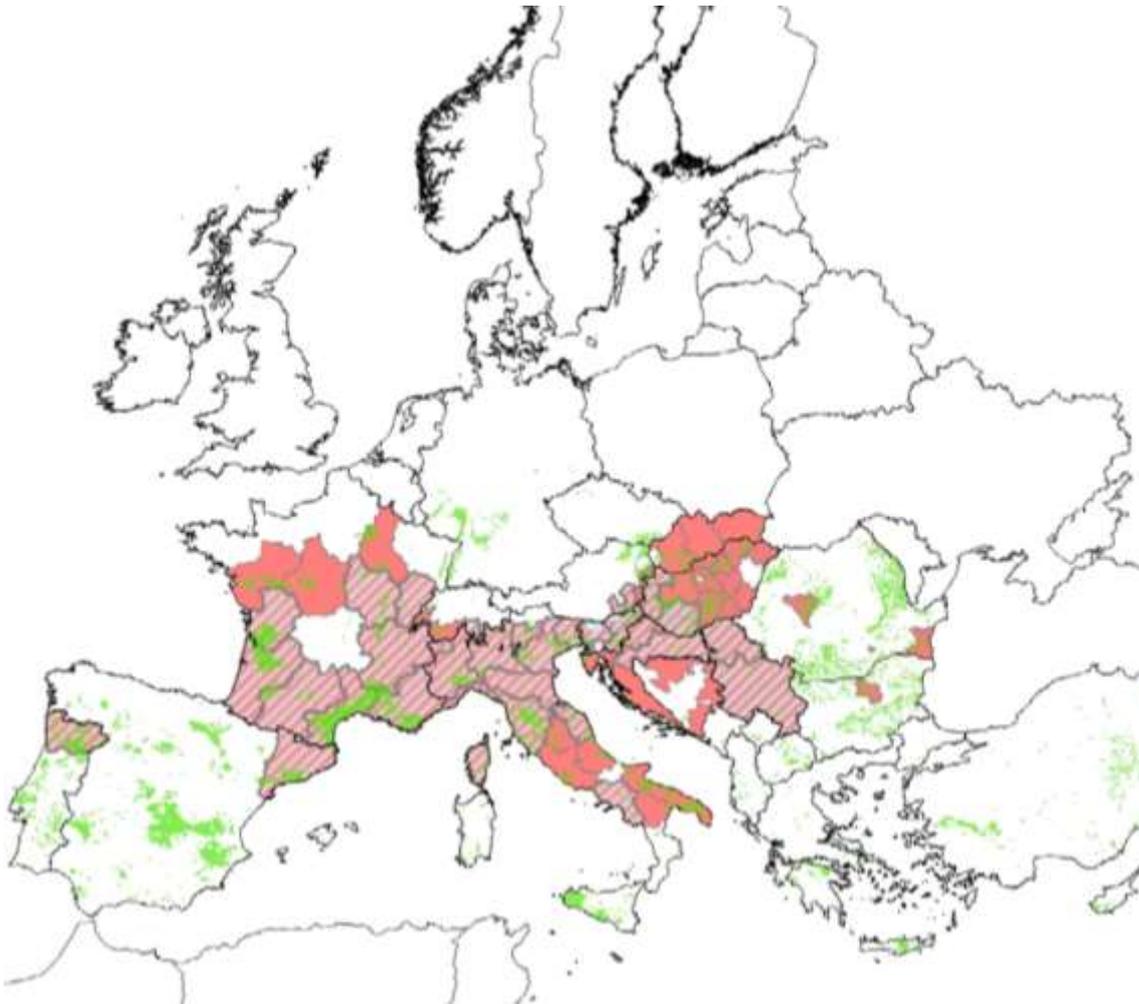


Fig. 3: Distribuzione di FD e *S. titanus* in Europa (legenda: *S. titanus* presenti ■, FD e *Scaphoideus titanus* presenti ▨ Vigneti, Corine Landov 2012 ■). (EFSA PHL, 2016)

SINTOMI

I sintomi principali sono descritti in base alle esperienze da Regione Piemonte (Italia) (www.regione.piemonte.it) e regione Istria (Croazia). Il monitoraggio dei sintomi può essere effettuato durante le diverse fasi fenologiche, ma è soprattutto nella tarda estate che i sintomi tipici sono più facilmente visibili. Il monitoraggio dei sintomi e la marcatura delle viti sintomatiche si deve fare prima della raccolta, dato che uva e foglie nella zona dei grappoli vengono rimossi durante questa operazione.

PRIMAVERA:

(<http://www.regione.piemonte.it>)

- I germogli sul capo a frutto hanno una crescita ridotta (ridotto numero di internodi) (Fig. 4),
- I germogli sul capo a frutto sviluppano internodi raccorciati con una crescita a zig-zag,
- (Fig. 4) la superficie delle foglie è ridotta,
- Deformazioni della lamina fogliare come conseguenza dello sviluppo irregolare delle nervature,

- disseccamento dei germogli a partire dagli apici verso il basso (Fig. 5),
- (Fig. 5) leggero accartocciamento della foglia verso il basso,
- l'Inserzione della lamina fogliare sul picciolo ha un angolo più acuto,
- caduta prematura delle foglie,
- imbrunimento della parte interna della corteccia sui capi a frutto sintomatici di viti malate.

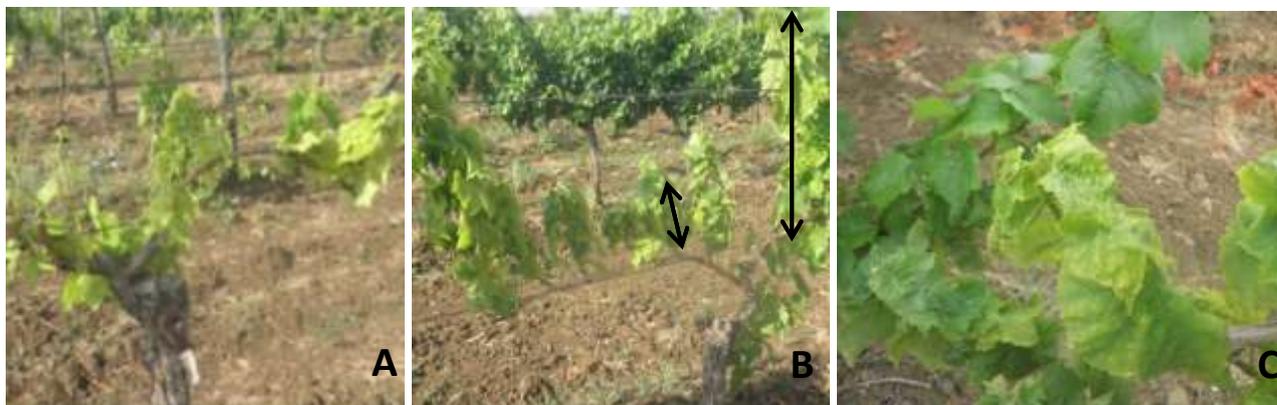


Fig. 4: ridotto sviluppo del germoglio e della foglia (A, B) e ingiallimento delle foglie (C) su cv Malvasia Istriana (K. Diklić, IPTPO)



Fig. 5: germogli sintomatici di cv Cortese (A) (D. Eberle), necrosi dell'apice (B) e aberrazione del colore delle foglie su cv Malvasia Istriana (C) (K. Diklić, IPTPO)

ESTATE:

(www.regione.piemonte.it)

a) Inizio estate

- crescita ridotta dei germogli (crescita stentata in primavera),
- alterazione del colore della foglia - arrossamento (varietà rosse) o ingiallimento (varietà bianche): nei pressi delle nervature, su sezioni di foglia delimitata da nervature, oppure completa clorosi fogliare (Fig. 6),
- ripiegamento della lamina fogliare verso il basso (visibile solo in alcune cultivar, esempio Chardonnay),

Scheda tecnica

- defogliazione precoce dovute al distacco dal picciolo del lembo fogliare, i piccioli talvolta rimangono sul tralcio (Fig. 6),
- disseccamento di infiorescenze dopo la fioritura,
- disseccamento di grappoli dopo allegagione o successivamente durante l'invaiaatura (Fig. 6),
- Completa mancanza dei grappoli sulla vite (perdita del 100%).

b) Tarda estate

- Germogli gommosi e mancanza di lignificazione su diversi o tutti i germogli sviluppati sul capo a frutto (Fig. 6),
- il germoglio si flette a causa della sua consistenza gommosi, crescita "ad ombrello",
- ispessimento della lamina fogliare a causa di accumulo di zuccheri – la foglia sintomatica è fragile e tende a rompersi quando ripiegata.



Fig. 6: Sintomi su Malvasia istriana: mancata lignificazione, disseccamento dei grappoli all'allegagione, ingiallimenti fogliari e defogliazione causati da FDp. (K. Diklić, IPTPO)

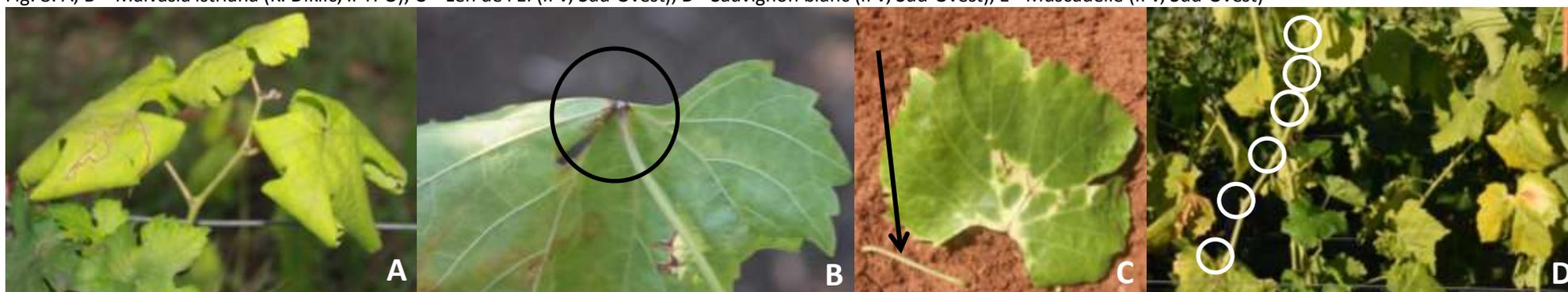
SINTOMI FOGLIARI – VITIGNI A BACCA BIANCA



Fig. 7: A – Chardonnay (K. Diklić, IPTPO), B – Chardonnay (IFV, South-West), C – Pinot bianco (K. Diklić, IPTPO), D – Moscato bianco (K. Diklić, IPTPO)



Fig. 8: A, B – Malvasia istriana (K. Diklić, IPTPO), C – Len de l'El (IFV, Sud-Ovest), D - Sauvignon blanc (IFV, Sud-Ovest), E - Muscadelle (IFV, Sud-Ovest)



Scheda tecnica

Fig. 9: A –Moscato (D. Eberle), B, C – filloptosi prematura– distacco della lamina dal picciolo(K. Diklić, IPTPO), D – filloptosi anticipata di un tralcio (K. Diklić, IPTPO)

SINTOMI FOGLIARI –VARIETA' A BACCA NERA



Fig. 10: A – Cabernet Sauvignon (K. Diklić,IPTPO),B – Duras (IFV, South-West),C – Syrah (IFV, Sud-Ovest),D – Gamay (IFV, Sud-Ovest),E – Plavina (K. Diklić,IPTPO)



Fig. 11: Differenti aberrazioni del colore su foglie di Terrano (K. Diklić, IPTPO)



Fig. 12: A – Barbera (M. Gily, SIVE), B – Fer Servadou (IFV, Sud-Ovest), C – Grignolino (M. Gily, SIVE), D – Merlot (ERSA), E – Carmenere (ERSA)

SINTOMI SU INFIORESCENZE E BACCHE



Fig. 13 Malvasia istriana (A, B) (K. Diklić, IPTPO), disseccamento del grappolo post invaiatura on cv Moscato (C) (D. Eberle)

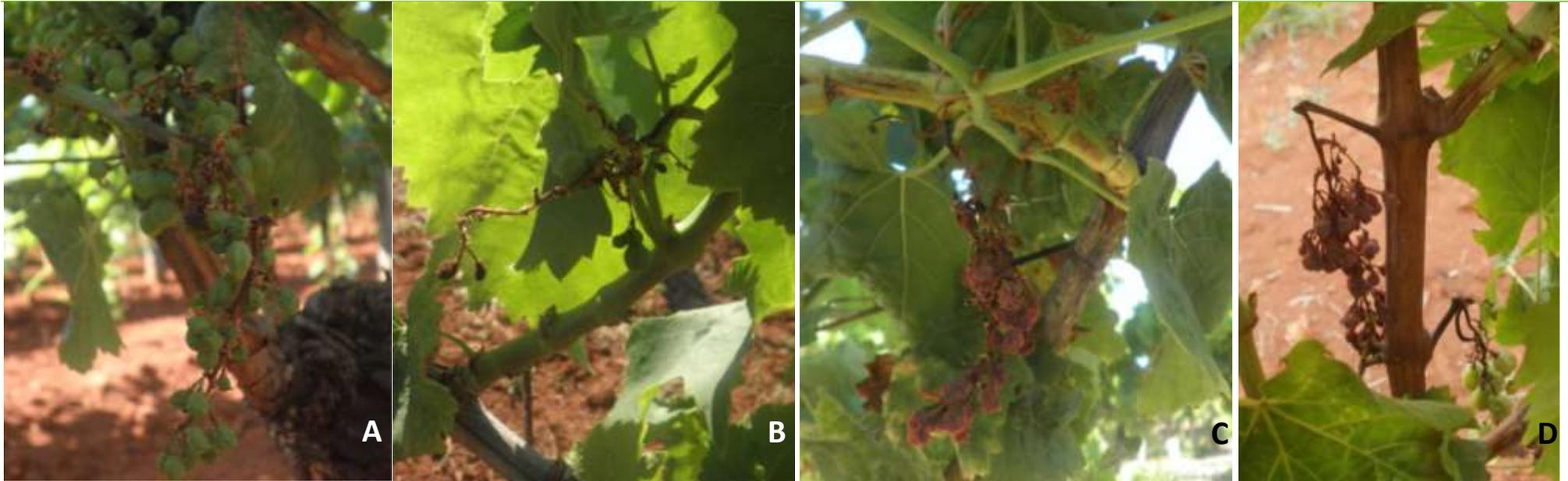


Fig. 14: Disseccamento del grappolo: dopo allegazione (A, B), dopo invaiatura (C, D) Malvasia istriana (K. Diklić, IPTPO)

SINTOMI – IMPATTO SUL RACCOLTO

Nei primi anni di comparsa FD in una nuova area i viticoltori possono fraintendere sintomi, ma **perdite di rendimento significative (Fig. 15) sono sempre un segno che occorre agire!**

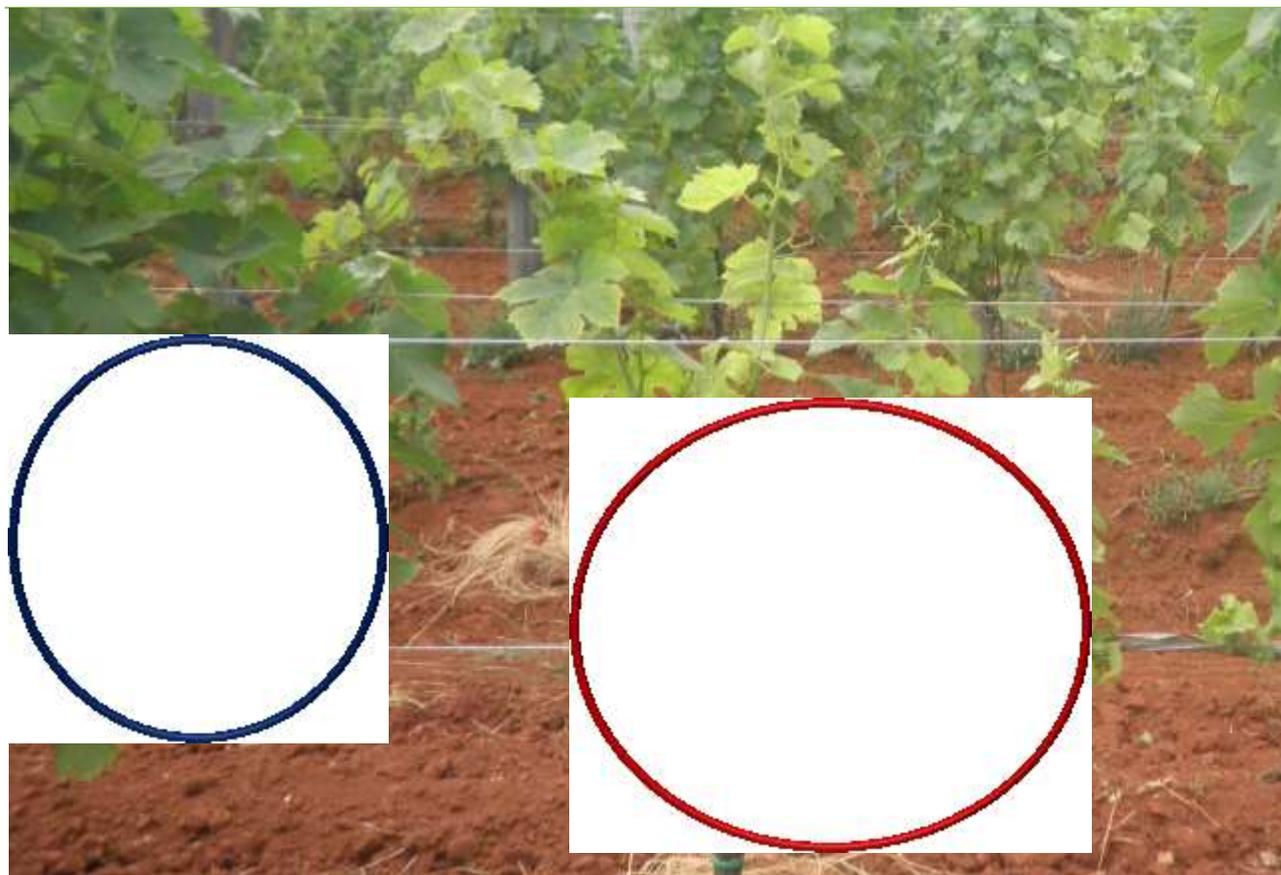


Fig. 15: Varietà Moscato bianco– vite asintomatica (cerchio blu) e sintomatica (cerchio rosso)

Sintomi: completa mancanza di grappoli, alterazione del colore delle (ingiallimento), arrotolamento della foglia verso il basso, crescita dei germogli raccorciata, vigore significativamente ridotto (K. Diklić, IPTPO)

SINTOMI SUL CAPO A FRUTTO



Figura. 16: I sintomi sui capi a frutto di diverse varietà: A – consistenza gommosa del capo a frutto che lo fa ricadere B – tralcio non lignificato, C - D pustole nere sul tralcio (K. Diklić, IPTPO)



Figura. 17: sintomi su capi a frutto di diverse varietà: A - C tralcio ricadente a causa della consistenza gommosa, D – tralci non lignificati (K. Diklić, IPTPO)

SINTOMI SIMILI A FLAVESCENZA DORATA

PRIMAVERA

Una crescita ridotta dei germogli in primavera può essere la conseguenza dell'attività di acari eriofidi, che è più usuale in primavere fredde, quando la vegetazione si sta sviluppando più lentamente del normale. Se la crescita è ridotta a causa dell'acaro, ci sono piccole lacune di tessuto visibili su germogli e le foglie. Il germogliamento può essere ridotto anche a causa di qualche squilibrio fisiologico (eccesso di produzione), a carenza di Boro o Zinco, basse temperature, derive di erbicida (Walton et al., 2009).

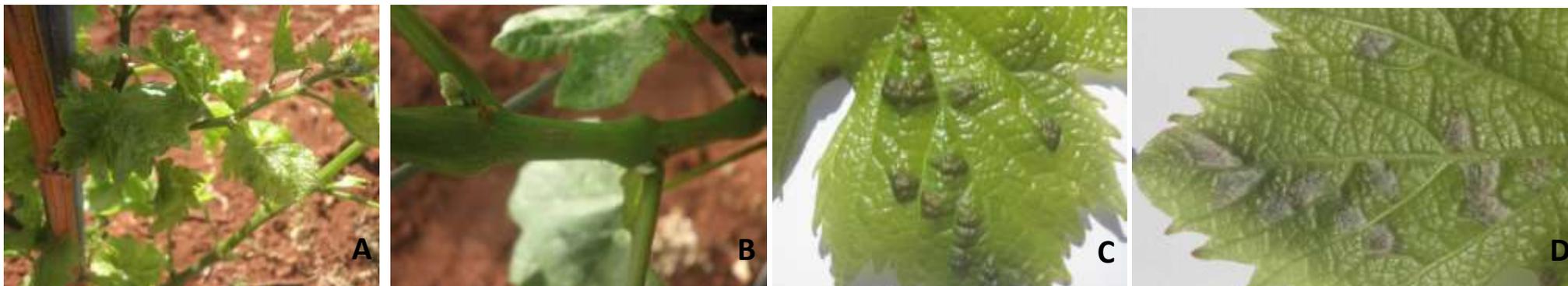


Figura. 18: danni da eriofide: A - B stentata crescita dei germogli in primavera; C - D sintomo simile a vesciche causata dalla FDP, ma nel caso di acari sulla parte inferiore della foglia sono visibili colonie bianche di acari (K. Diklić, IPTPO)



Fig. 19 (a sinistra): applicazioni di erbicidi in tardo autunno o all'inizio della primavera possono causare deformazione di foglie e germogliamento stentato se il trattamento non viene applicato correttamente (K. Diklić, IPTPO)



Figura. 20 (a destra): arrossamento delle foglie basali sulla varietà Barbera a causa di ritorni di freddo primaverili. (M. Gily, SIVE)

ESTATE



Figura. 21 (Sinistra): carenza di magnesio sulla cv Chardonnay (A) e Malvasia istriana (B), la carenza di ferro sul cv Malvasia Istriana (C) può essere confusa con macchie fogliari causate da FDP. (K. Diklić, IPTPO)



Figura. 22: grappoli- disturbi fisiologici in infiorescenze di diverse varietà: cattiva allegazione a causa di condizioni sfavorevoli durante la fioritura (K. Diklić, IPTPO)



Figura. 23: grappolo - disturbi fisiologici: disseccamento del rachide in diverse varietà (K. Diklić, IPTPO)



Figura. 24: grappolo: A - B acari vite sul grappolo durante l'allegagione (K. Diklić, IPTPO), C - D grappolo infettato da peronospora (C - Terra e vita, D - ARSIA)



Figura. 25: sintomi fogliari di virus de complesso dell'accartocciamento (A - C: varietà rosse, D - Chardonnay) (K. Diklić, IPTPO)

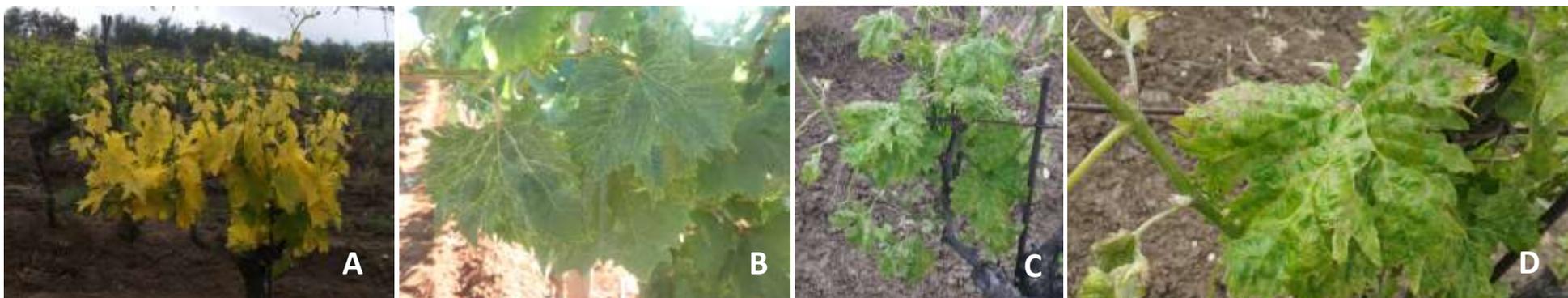


Figura. 26: sintomi fogliari di Nepovirus della vite (A - ceppo virale cromogenico sul cv Moscato giallo; B - **distorsione** ceppo virale su cv Pagadebit) e virus del Pinot grigio (C, D - cv refosco) prima fioritura (K. Diklić, IPTPO)

Scheda tecnica



Figura. 27: Esca su cv Malvasia istriana (a sinistra) e Teran (a destra): germogli non lignificati, sintomi fogliari tipici per Esca, disseccamento dell'uva (K. Diklić, IPTPO)



Figura. 28: sintomi su foglia e germoglio da puntura di cicalina bufalo *Stictocephala bisonia* (K. Diklić, IPTPO)

SINTOMI DI FLAVESCENZA DORATA SU ALTRI OSPITI



Figura. 29: A – Foglie di viti portinnesto sintomatiche FD (a sinistra) e asymptomatiche (K. Diklić, IPTPO), B - Portinnesto infetto ma asymptomatico (K. Diklić, IPTPO), C – Viti selvatiche sintomatiche (K. Diklić, IPTPO), D- portinnesto SO4 con sintomi (IFV, Sud-Ovest)

VETTORE, *SCAPHOIDEUS TITANUS*

Il vettore *S. titanus* non induce nessun sintomo significativo sulla vite quando si alimenta sulle foglie, pertanto la sua presenza è osservata monitorando le neanidi sulla pagina inferiore delle foglie di vite o gli stadi adulti sulle trappole adesive gialle posizionate all'interno del vigneto (Fig. 30 - 31). *S. titanus* ha cinque fasi giovanili di sviluppo, con dimensioni che vanno da 1,8 (L1) a 5,2 mm (L5) e si trovano principalmente sulle foglie dei polloni o alla base dei capi a frutto (Cara et al, 2013;. Trivellone et al., 2015). La distribuzione degli stadi larvali di *S. titanus* si osserva prevalentemente sulla chioma di vite e nella vegetazione interfilare, con differenti densità di popolazione durante la stagione vegetativa, ma diverse specie vegetali presenti nell'area interfilare o in aree confinanti al vigneto possono influenzare la distribuzione spaziale e temporale delle neanidi (Trivellone et al., 2013). Gli stadi di sviluppo larvale non hanno le ali e presumibilmente non sono in grado di disperdersi su lunghe distanze come gli adulti, mentre secondo alcune ricerche gli adulti possono migrare da viti selvatiche ai vigneti facilmente in un raggio di 30 metri, ci sono anche evidenze di dispersione degli adulti fino a 330 m dalle zone dove sono presenti viti americane inselvatichite (Lessio et al., 2014).

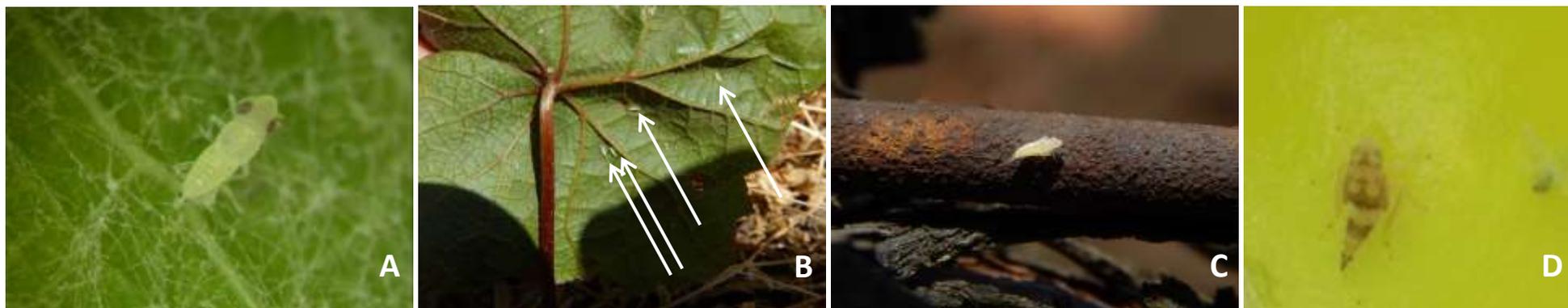


Figura. 30 *S. titanus* monitoraggio larve: A – stadio di sviluppo L1 (IFV sud-ovest), B - *S. titanus* larve (N. Burghardt, EKV Eger), C - *S. titanus* larve (P. Rózsahégyi, EKV Eger), D - *S. titanus* larve (K. Diklić, IPTPO)



Figura. 31 *S. titanus* monitoraggio adulto: A - Analisi di adulti di *S. titanus* catturati su trappola adesiva gialla (K. Diklić, IPTPO), B - *S. titanus* su trappola adesiva gialla (N. Burghardt, EKV Eger), C - monitoraggio con retino entomologico (N. Burghardt, EKV Eger), D - *S. titanus* su tessuto di rete entomologica (N. Burghardt, EKV Eger)

COME PROCEDERE IN CASO DI INTRODUZIONE DI FLAVESCENZA DORATA

VITICOLTORI

In caso di introduzione FD in nuove aree, precedentemente contrassegnata come non infette, si applicano misure di controllo e di eradicazione in accordo con le leggi regionali, europee e nazionali. **La segnalazione di piante sintomatiche potenzialmente infetti con FDP è obbligatoria nelle regioni vinicole della UE a seguito della decretazione di FD come malattia di quarantena.** Cosa si deve fare in caso di sospetta introduzione di FD in una nuova area?

- 1. La segnalazione della potenziale introduzione di FDP in nuove aree deve essere comunicata** alle istituzioni nazionali o regionali preposte:
 - a) servizi fitosanitari,
 - b) servizi di consulenza regionali,
 - c) istituti di ricerca e / o istituti tecnici,
 - d) Le organizzazioni di viticoltori, etc.
 - 2. Raccolta e analisi dei campioni di vite per la presenza FDP** in collaborazione con l'organizzazione nazionale o regionale autorizzata.
 - 3. Formazione dei produttori locali**, in caso di infezione in una nuova area, perché segnalino tutti i potenziali focolai nella zona: gli organismi ufficiali preposti si devono attivare per sincronizzare l'eradicazione della malattia.
 - 4. Formazione di operatori del settore vino sulle misure obbligatorie da attuare in caso di infezione di FD in una nuova area** (definita dalla legislazione nazionale o regionale) al fine di sradicare la malattia e prevenirne l'ulteriore diffusione.
-

PRATICHE CRUCIALI PER LA PREVENZIONE ATTIVITA IN AREE ESENTI DA FD

VIVAISTI

Produzione di materiale di moltiplicazione in base alle raccomandazioni EPPO (per ulteriori informazioni si veda: EPPO - PP2 / 023 (1) Grapevine) per la produzione vivaistica con particolare attenzione:

1. Controllo di sviluppo sintomi in piante madri (ricordare: portainnesti per lo più non sviluppano sintomi FD),
2. Dotarsi di strumenti diagnostici per controllare eventuali infezioni FDP (per ulteriori informazioni si veda EPPO4 - PM 7/079 (2) Grapevine flavescente dorée phytoplasma),
3. L'importazione di marze e portainnesti da zone con presenza FDP per la produzione di piantine deve essere evitata, o quando realizzata sono necessarie misure aggiuntive (trattamento in acqua calda),
4. Attuazione dei protocolli di trattamento con acqua calda che limitano la diffusione di FDP (EPPO4 - PM10 / 018 (1) trattamento all'acqua calda della vite per controllare il fitoplasma della flavescenza dorata),
5. Il monitoraggio e controllo di *Scaphoideus titanus*, stadi larvali e adulti, è fondamentale come misura preventiva anche in aree dove FDP non è presente.

VITICOLTORI

Attuazione di pratiche in produzione viticola, al fine di evitare l'introduzione FDP ha bisogno di essere orientati in particolare su (EPPO - PP2 / 023 (1) Grapevine; EPPO - Scheda tecnica su Grapevine flavescenza dorata phytoplasma4):

1. L'impianto materiale certificato (sano),
2. Controllo dello sviluppo sintomi in varietà di *Vitis vinifera* (ricordate: portainnesti soprattutto non sviluppano sintomi FD) con ulteriori analisi molecolare del materiale vegetale per la presenza FDP,
3. Il monitoraggio e controllo di *Scaphoideus titanus* stadi larvali e adulti è fondamentale come misura preventiva anche in aree dove FDP non è presente. Altamente significativo in aree confinanti con regioni vinicole dove la presenza FDP è confermata.

PERCHE' LA PREVENZIONE E' FONDAMENTALE?

Secondo all'EFSA PHL (2016) ci sono tre meccanismi di diffusione: (1) scambi di materiale di propagazione infetto, (2) vettori infetti che volano da unità spaziali adiacenti, oppure trasportati su barbatelle, o all'interno di veicoli, (3) trasferimento dal comparto selvatico (*Alnus* e *Clematis*).

Inoltre, gli esperti hanno valutato che barbatelle e *S. titanus* infetti sono significativi per l'introduzione di FDP in nuove aree (EFSA PHL, 2016) e le pratiche precedentemente elencati sono cruciali nella gestione della malattia per la prevenzione e limitazione di un'ulteriore diffusione di FD.

VITICOLTORI E VIVAISTI: ATTIVITÀ PER LA GESTIONE COLLETTIVA DELLA MALATTIA³

1. Monitoraggio dei giovani di *S. titanus* durante maggio-giugno è fondamentale se non sono disponibili raccomandazioni regionali per trattamenti insetticidi contro *S. titanus*.

Il controllo per la determinazione dello stadio larvale (L1 - L5) e la distribuzione di *S. titanus* in vigna deve essere diretta a (Fig. A):

- a) controllo del vettore con il vassoio a scuotimento o il controllo visivo della pagina inferiore delle foglie posizionate sui primi internodi del capo a frutto- circa 100 foglie / ha,
- b) il controllo visivo delle foglie dei polloni.



FIGURA A

2. Attività precedenti ai trattamenti insetticidi:

- a) La spollonatura (fig. B) va fatta prima del trattamento insetticida, diversamente occorre trattare anche la zona dei polloni dove sono presenti le neanidi.
- b) sfalcio di piante erbacee in fiore, al fine di prevenire l'avvelenamento delle api,
- c) Notifica ad apicoltori o associazioni di applicazioni insetticide al fine di evitare l'avvelenamento delle api.



FIGURA B

3. Trattamento insetticida per il controllo di *S. titanus* (giovani) prima della trasmissione potenziale di FDP (da attuare sia nelle zone focolaio che in quelle di confine):

- a) Produzione biologica: (1) trattamento degli stadi giovanili L1-L2 intorno a inizio giugno (prima della fioritura), (2) trattamento di stadi giovanili L3 a metà giugno (dopo fioritura),
- b) Produzione integrata: (1) trattamento di neanidi L3 intorno a metà giugno (dopo la fioritura), (2) trattamento 2-3 settimane dopo (ma occorre un adattamento in base alle normative nazionali e alle indicazioni degli organi ufficiali).

Attenzione alle popolazioni di impollinatori, non applicare trattamenti insetticidi durante la fioritura ed effettuare i trattamenti insetticidi la sera!

³ Pictures: K. Diklić, Institute of Agriculture and Tourism (Croatia)

4. Nel periodo da luglio alla raccolta (dopo il primo trattamento orientato agli stadi larvali di sviluppo) procedere all'eliminazione di parti di viti sintomatiche per prevenire la trasmissione potenziale di FDP a nuove viti da parte di eventuali popolazioni di vettori rimanenti:

- a) rimozione di germogli (Fig. C),
- b) taglio basale sul tronco.



FIGURA C

L'estirpo completo della vite di solito viene rimandato a dopo la raccolta o durante l'inverno. In questo caso la marcatura delle viti sintomatiche con spray o nastri altamente visivi è utile al fine di riconoscere le viti infette durante l'inverno.

5. Monitoraggio di *S. titanus* (adulto fase di sviluppo) con trappole gialle a colla (YST) da luglio fino alla raccolta per verificare se ci sono restanti popolazioni di vettori. Se vengono registrati adulti di *S. titanus*, un ulteriore trattamento insetticida terzo può essere applicato.

6. Applicazione di un secondo/terzo trattamento insetticida quando richiesto (adulti di *S. titanus* individuati sulla YST).

7. Utile il controllo per eventuali focolai di acari (monitoraggio foglia viva) che possono essere presenti come risultato di trattamenti insetticidi ad ampio spettro.

8. Attività nel periodo tra la post-raccolta (settembre / ottobre) e maggio:

- a) **estirpo di viti sintomatiche con radice** per impedire ricrescita del portainnesto (meno del 20% viti sintomatiche) (Fig. G, H),
- b) estirpazione completa dei vigneti sintomatici (più del 20% viti sintomatiche),
- c) gestione residui di potatura (trinciatura o bruciatura) al fine di ridurre le popolazioni del vettore: *S. titanus* depone le uova sotto la corteccia del legno di 2 anni (la schiusa dell'uovo avviene di solito non prima di maggio e questa operazione può essere fatta in qualsiasi periodo precedente).

RICORDA: Registrazione dei trattamenti insetticidi applicati e riciclaggio contenitori PPP è obbligatoria.
SCelta DELL'INSETTICIDA: verificare PPP disponibili a livello nazionale per la gestione *S. titanus* nella produzione di vite integrata o biologica. Alcuni PPP applicato per il controllo di *S. titanus* sono anche efficaci per il controllo *Lobesia botrana*.

**La collaborazione e l'impegno sono essenziali
nella gestione efficace della malattia!**

PER MAGGIORI INFORMAZIONI

BIBLIOGRAFIA

1. 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 inter-relatedness between three distinct flavescence dorée phytoplasma strain clusters and group 16SrV phytoplasmas infecting grapevine and alder in Europe. *Applied and Environmental Microbiology*, 73, 4001-4010.
2. Cara C., Trivellone V., Linder C., Junkert J., Jermini M. (2013). Influence de la gestion des repousses du tronc et du bois de taille sur les densités de *Scaphoideus titanus*. *Revue Suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, 45(2), 114-119.
3. Caudwell A., Larrue J., Tassart V. (1994). Ability of grapevine rootstocks varieties to transmit flavescence doree. Study of the case of 3309 C and Fercal. *Agronomie (France)*.
4. Chucho J. (2010). Comportement de *Scaphoideus titanus*, conséquences spatiales et démographiques. Doctoral dissertation, Bordeaux 2, France.
5. Chucho J., Thiéry D. (2014). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, 34, 381-403.
6. EFSA PHL (2016). Jeger M, Bragard C, Caffier D, Candresse T, Chatzivassiliou E, Dehnen-Schmutz K, Gilioli G, Jaques Miret JA, MacLeod A, Navajas Navarro M, Niere B, Parnell S, Potting R, Rafoss T, Urek G, Rossi V, Van Bruggen A, Van Der Werf W, West J, Winter S, Bosco D, Foissac X, Strauss G, Hollo G, Mosbach-Schulz O and Grégoire J-C. Scientific opinion on the risk to plant health of Flavescence dorée for the EU territory. *EFSA Journal*, 14(12):4603, 83 pp.
7. Filippin L., Jović J., Cvrković T., Forte V., Clair D. Toševski I., Boudon-Padieu E., Borgo M., Angelini E. (2009). Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence doree in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector. *Plant Pathology*, 58, 826–837.
8. Lessio F., Tota F., Alma A. (2014). Tracking the dispersion of *Scaphoideus titanus* Ball (Hemiptera: Cicadellidae) from wild to cultivated grapevine: use of a novel mark-capture technique. *Bulletin of Entomological Research*, 104, 432-443.
9. Lessio F., Picciau L., Gonella E., Mandrioli M., Tota F., Alma A. (2016). The mosaic leafhopper *Orientus ishidae*: host plants, spatial distribution, infectivity, and transmission of 16SrV phytoplasma to vines. *Bulletin of Insectology*, 69, 277-289.
10. Maixner M., Reinert W., Darimont H. (2000). Transmission of grapevine yellows by *Oncopsis alni* (Schrank) (Auchenorrhyncha: Macropsinae). *Vitis*, 39, 83–84.
11. Papura D., Burban C., van Helden M., Giresse X., Nusillard B., Guillemaud T., Kerdelhue C. (2012). Microsatellite and mitochondrial Data Provide Evidence for a Single Major Introduction for the Nearctic Leafhopper *Scaphoideus titanus* in Europe. *PLoS ONE*, 7(5), e36882.
12. Prezelj N., Nikolić P., Gruden K., Ravnikar M., Dermastia M. (2012). Spatiotemporal distribution of flavescence dorée phytoplasma in grapevine. *Plant pathology*, 62:4, 760-766.
13. Schvester D., Carle P., Moutous G. (1963). Transmission de la flavescence dorée de la vigne par *Scaphoideus littoralis* Ball. *Annales des Epiphyties*, 14, 175–198.

Scheda tecnica

14. Smith I.M., McNamara D.G., Scott P.R., Holderness M., eds. (1997). Quarantine Pests for Europe, 2nd edition. CAB International, Wallingford, UK, pp. 1013–1021.
15. Steffek R., Reisenzein H., Zeisner N. (2007). Analysis of the pest risk from Grapevine flavescence dorée phytoplasma to Austrian viticulture. Bulletin EPPO 37, 191-203.
16. Trivellone V., Corrado C., Jermini M. (2015). Répartition spatio-temporelle de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball dans l'agroécosystème viticole. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 47(4), 216-222.
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*. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 45(4), 222-228.
18. Walton V., Skinkis P., Dreves A., Kaiser C., Renquist S., Castagnoli S., Hilton R. (2009). Grapevine growth distortions. A guide to identifying symptoms. <https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/em8975.pdf>
19. <http://agroambiente.info.arsia.toscana.it/arsia/arsia14?ae5Diagnosi=si&IDColtura=2&IDSchedaFito=1>
20. <http://www.ersa.fvg.it/istituzionale/servizio-fitosanitario-regionale/organismi/flavescenza-dorata-e-altri-giallumi-della-vite/plonearticlemultipage.2007-05-30.4633965054/cicalina-bufalo-stictocephala-bisonia>
21. <http://www.ersa.fvg.it/prova/guida-alla-diagnosi/flavescenza-dorata-e-altri-giallumi-della-vite/sintomi-specifici-per-singola-variet%C3%A0/vitigni-neri/plonearticlemultipage.2007-06-05.2647684871/sintomi-sulle-foglie>
22. [http://www.regione.piemonte.it/agri/area tecnico scientifica/settore fitosanitario/vigilanza /flavescenza.htm](http://www.regione.piemonte.it/agri/area_tecnico_scientifica/settore_fitosanitario/vigilanza/flavescenza.htm)
23. <http://www.terraevita.it/vite-proteggere-il-grappolo/>

EPPO (EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION)

24. PM1/002(25) EPPO A1 and A2 Lists of pests recommended for regulation as quarantine pests (2016)
25. PM10/018(1) Hot water treatment of grapevine to control Grapevine flavescence dorée phytoplasma
26. PM4/008(2) Pathogen-tested material of grapevine varieties and rootstocks
27. PM7/079(2) Grapevine flavescence dorée phytoplasma
28. PP2/023(1) Grapevine

WINETWORK KNOWLEDGE RESERVOIR

<http://www.winetwork-data.eu/en/hr/default.asp>

CONTACT

FACILITATOR AGENTS

Kristina Diklić - dkristina@iptpo.hr
Institute of Agriculture and Tourism (Croatia)

Fanny Prezman – fanny.prezman@vignevin.com
Institut Français de la Vigne et du Vin – South-West (France)

Céline Abidon - celine.abidon@vignevin.com
Institut Français de la Vigne et du Vin – Alsace (France)

Natasa Burghardt – burghardt.natasa@ektf.hu
Eszterházy Károly University of Applied Sciences (Hungary)

Tabitha Kellerer - tabitha.Kellerer@dlr.rlp.de
Dienstleistungszentren Ländlicher Raum (Germany)

Constanze Mesca - constanze.mesca@dlr.rlp.de
Dienstleistungszentren Ländlicher Raum (Germany)

Paula Aldeanueva Potel – paldeanueva@feuga.es
Fundación Empresa-Universidad Gallega (Spain)

María Jesús Fanjul Alonso – mjfanjul@xunta.es
The Instituto Galego da Calidade Alimentaria (Spain)

Diego López Llaría – dlopezllaria@gmail.com
Fundación Empresa-Universidad Gallega (Spain)

Igor Gonçalves – igor.goncalves@advid.pt
Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense (Portugal)

Maurizio Gily – maurizio@gily.it
Società Italiana Viticoltura Enologia (Italia)

Cristina Micheloni – cristina.micheloni@gmail.com
Società Italiana Viticoltura Enologia (Italia)