

PROVE DI POTATURA PER INDURRE IL RISANAMENTO DALLA FLAVESCENZA DORATA NELLA CV GLERA

L. FILIPPIN, N. BERTAZZON, V. FORTE, E. ANGELINI

CREA - Centro di Ricerca per la Viticoltura – Viale XXVIII Aprile, 26, 31015 Conegliano
elisa.angelini@entecra.it

RIASSUNTO

La Flavescenza dorata (FD) della vite è una grave malattia che causa ancora pesanti danni in vigneto. Su varietà più tolleranti, quali la cv Glera, negli anni passati è stata riscontrata la possibilità concreta di remissione dei sintomi, spontanea o indotta. In questo lavoro quadriennale, in un vigneto di cv Glera molto colpito da FD (incidenza intorno al 50%), sono state eseguite delle prove di potatura-capitozzatura a diversi livelli, per verificare se e quale fosse la metodica in grado di provocare una maggiore remissione dei sintomi sulle piante infette. Durante questi quattro anni sono sempre stati eseguiti tutti i trattamenti e le pratiche agronomiche necessari al mantenimento di un buono stato sanitario, oltre che le applicazioni di insetticidi obbligatorie contro lo *Scaphoideus titanus*, vettore della malattia. A due anni dal trattamento di potatura-capitozzatura, la percentuale di viti con sintomi di giallume è passata dal 47% al 7%, confermando l'importanza di una corretta gestione agronomica in vigneto. Il miglior risultato è stato ottenuto con la capitozzatura, rispetto alla semplice potatura. A quattro anni dal trattamento il peso del legno di potatura non è risultato statisticamente differente nelle diverse tesi. La vendemmia effettuata dopo tre e quattro anni dal trattamento ha permesso di constatare che le viti risanate producevano come le viti sane dal punto di vista sia quantitativo sia qualitativo.

Parole chiave: capitozzatura, fitoplasma, produzione, *recovery*, sintomi

SUMMARY

PRUNING TRIALS TO INDUCE RECOVERY FROM FLAVESCENCE DORÉE IN CV GLERA

Grapevine Flavescence dorée (FD) is a serious disease that is still causing heavy damages in vineyards. In the last years, the possibility of spontaneous or induced recovery from the symptomatology has been evidenced in the most tolerant varieties, such as cv Glera. In the present 4-year work, a trial comparing different pruning and pollarding measures was established in a heavily FD-infected vineyard (approximately 50% of infected plants), in order to ascertain which was the best practice to induce plant *recovery*. During this period, all treatments and agronomic practices necessary to maintain a good sanitary status as far as FD is concerned were applied, including the mandatory control strategies against *Scaphoideus titanus*, the insect vector of the disease agent. Two years after the pruning-pollarding treatment, the incidence of FD symptomatic grapevines was reduced from 47% to 7%, thus confirming the importance of a correct agronomic management. The best results were obtained using pollarding, in comparison with pruning. Four years after the treatment, the weight of the wood from pruning was not statistically different among the different treatments. At vintage, three and four years after the treatment, the production of the recovered plants was identical to that of the healthy ones, both in terms of quantity and quality.

Keywords: phytoplasma, pollarding, production, symptoms

INTRODUZIONE

La Flavescenda dorata (FD) è un giallume della vite di tipo epidemico che causa gravi danni alla produzione dal punto di vista sia quantitativo che qualitativo. Le prime segnalazioni in Italia risalgono agli anni '70 (Belli *et al.*, 1973), mentre in Veneto la FD si è estesa in maniera grave dai primi anni '90 (Borgo e Angelini, 2002). In provincia di Treviso la cv Glera è sembrata essere fin da subito un vitigno molto colpito dalla FD, a causa, però, della sua diffusione nel territorio e della conseguente elevata presenza di piante sintomatiche (Borgo e Angelini, 2002); in realtà essa ha piuttosto una suscettibilità medio-bassa (Osler *et al.*, 2003; Carraro *et al.*, 2008).

I tradizionali mezzi di lotta al diffondersi della malattia sono l'estirpo delle piante sintomatiche e l'eliminazione della cicalina *Scaphoideus titanus* Ball, vettore del fitoplasma. La sostituzione delle viti malate, però, ha un costo importante per l'azienda, soprattutto se deve essere fatta in maniera considerevole ogni anno e potrebbe risultare non conveniente se la cultivar non è particolarmente suscettibile alla malattia (Pavan *et al.*, 2008) e se parallelamente essa ha capacità di *recovery* (Osler *et al.*, 2003). Inoltre, la sostituzione potrebbe essere un problema in zone particolarmente tutelate ed importanti per la propria vocazionalità, dove ogni ceppo rappresenta un patrimonio genetico, che risulta utile preservare in relazione anche a questi eventi epidemiologici, oltre che a nuove future malattie. Per quanto riguarda il *recovery* da giallumi (assenza di sintomi da giallumi in piante prima sintomatiche), naturale o indotto, molti studi sono già stati fatti su diverse cultivar (Osler *et al.*, 1993, 2008; Zorloni *et al.*, 2002; Romanazzi *et al.*, 2008, 2013; Stark-Urnau e Kast, 2008; Ipach *et al.*, 2009). In particolare, le analisi molecolari delle foglie delle piante *recovered* hanno sempre dato risultato negativo alla presenza del fitoplasma (Osler *et al.*, 2003), dimostrando l'assenza o la bassissima concentrazione (non rilevabile con le attuali metodologie) del fitoplasma. Inoltre basse concentrazioni di fitoplasma non risulterebbero fonte di inoculo per il vettore (Bressan *et al.*, 2005). La presenza del fitoplasma, invece, è stata diagnosticata sulle radici di altre specie coltivate *recovered*, quali melo e albicocco (Osler *et al.*, 2014). La remissione dei sintomi può essere indotta da pratiche agronomiche, come una buona costante potatura, che elimini le parti vegetali sintomatiche, o la capitozzatura (Zorloni *et al.*, 2002, Stark-Urnau e Kast, 2008; Ipach *et al.*, 2009).

Tali pratiche agronomiche di salvaguardia dello stato sanitario della vite, solo quando sono accostate ad una attenta ed efficace lotta al vettore, inducono un *recovery* stabile nel tempo (Carraro *et al.*, 2008). Infatti, data l'alta efficienza dell'insetto nel diffondere la malattia da vite a vite, anche una limitata presenza di inoculo (una vite o un tralcio sintomatici) possono fungere da punto di partenza per una nuova diffusione epidemica.

Dato che varietà poco suscettibili alla FD sembrano avere un tasso di *recovery* più alto (Bellomo *et al.*, 2007) e che le nuove infezioni sono solitamente di basso livello e circoscritte, nel caso della cv Glera potrebbero essere sufficienti una attenta potatura o capitozzatura per risanare vigneti colpiti da FD. Sono già state effettuate osservazioni storiche sul naturale risanamento di viti di cv Glera in provincia di Treviso, dove dal 1996 al 2001 è stato osservato un calo dal 57% a meno dell'1% di piante sintomatiche di FD (Ermacora *et al.*, 2012); mancano, però, dati scientifici sulla diversa efficacia che possono avere sul *recovery* di questa cultivar le diverse pratiche agronomiche.

Lo scopo del presente lavoro è stato, quindi, quello di fare chiarezza sul vantaggio di utilizzare alcune pratiche agronomiche, quali la potatura e la capitozzatura, miranti ad indurre il *recovery* su viti di cv Glera.

MATERIALI E METODI

Descrizione del vigneto

Il presente lavoro è stato svolto in un vigneto di cv Glera (anno d'impianto 2001) situato nel comune di Vittorio Veneto in provincia di Treviso (45° 57' 47" 52 N, 12° 17' 4" 56 E). L'apezzamento si estende per circa 1,4 ha ed è costituito da 24 filari di diversa lunghezza con orientamento N-S, allevati a sylvoz e con sesto d'impianto di 1,33 x 3 m. L'interfila è inerbito ed il sottofila è parzialmente pacciamato con nylon nero. Nel 2011 il vigneto mostrava gravissimi sintomi di giallumi della vite, la cui presenza era confermata da analisi molecolari effettuate già nel 2010 su *pool* di foglie raccolte da diversi ceppi. In particolare risultavano essere presenti due ceppi del fitoplasma della FD, cioè FD-C e FD-D. Il vigneto, in conduzione biologica fino al 2010, è stato poi convertito alla conduzione convenzionale-integrata, comportando un diverso approccio alla lotta al vettore di FD, la cicalina *S. titanus*. Infatti dal 2011 sono stati effettuati ogni anno due trattamenti insetticidi con principi attivi di sintesi.

Monitoraggio dei sintomi

Nel mese di ottobre 2011 è stato eseguito il primo rilievo visivo ceppo per ceppo sulle viti di 8 filari, nei quali la malattia sembrava avere una diffusione maggiore. Data la distribuzione disomogenea della sintomatologia, più diffusa su una porzione dei filari, è stato deciso di circoscrivere la prova ai primi 106 ceppi di ogni filare, per un totale di 848 viti. La sintomatologia è stata classificata secondo quattro classi di gravità, in base al grado di diffusione dei sintomi sulla pianta, che possono riguardare un singolo tralcio (classe 1), metà vite (classe 2), l'intera pianta (classe 3), fino a provocarne il parziale disseccamento (classe 4).

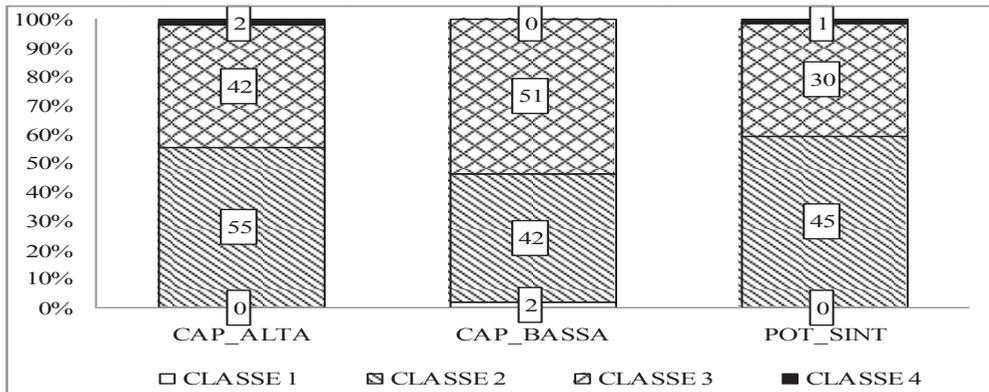
Per la presente prova sono state scelte in totale 330 viti (39% del totale dei ceppi monitorati), che sono state suddivise in quattro differenti tesi di trattamento: due tipologie di capitozzatura e due di potatura (tabella 1). Il taglio del legno è avvenuto nel febbraio del 2012.

Tabella 1. Descrizione delle tesi di potatura-capitozzatura in cui sono state suddivise le viti del presente lavoro

Tesi	Descrizione	Stato sanitario delle viti	N. viti trattate	% viti sul totale di viti monitorate	% viti sul totale di viti trattate
CAP_alta	Capitozzatura a 100 cm	sintomatiche	99	11,7	30,0
CAP_bassa	Capitozzatura a 30 cm	sintomatiche	95	11,2	28,8
POT_sint	Potatura attenta	sintomatiche	76	9,0	23,0
POT_asint	Potatura attenta	asintomatiche	60	7,1	18,2

Le viti delle tesi CAP_alta e CAP_bassa sono state trattate tagliando il fusto rispettivamente a 100 cm dall'innesto, cioè circa all'altezza della curvatura del cordone, e a 30 cm sopra l'innesto. Nelle tesi POT le viti sono state potate secondo le comuni pratiche agronomiche, seguendo la forma di allevamento sylvoz e facendo attenzione ad eliminare tutti i tralci che mostravano sintomi di giallumi, come rinsecchimento e mancata o scarsa lignificazione. Nella tesi POT_sint sono state potate le viti sintomatiche, mentre nella tesi POT_asint sono state potate le viti in buono stato sanitario e che non mostravano sintomi di giallumi al rilievo effettuato sulla chioma nell'autunno precedente. Le viti sono state divise nelle quattro tesi tenendo conto anche del grado di diffusione dei sintomi, secondo le quattro classi di sintomatologia (figura 1). Oltre al trattamento di potatura-capitozzatura del 2012, nel mese di gennaio del 2013 le viti di tutte le tesi sono state potate in maniera oculata, con lo scopo di eliminare i tralci eventualmente sintomatici.

Figura 1. Istogramma della percentuale di viti delle diverse classi sintomatologiche, per ciascuna tesi (tra parentesi viene riportato il numero delle viti rispetto al totale della tesi)



Lo stato sintomatologico delle viti è stato controllato ogni anno nel periodo settembre-ottobre tramite monitoraggio visivo, dal 2012 al 2014.

In base alla distribuzione delle viti sintomatiche all'interno delle quattro tesi e delle quattro classi sintomatologiche, sono stati calcolati gli indici di diffusione (I%D) e d'infezione (I%I), i quali indicano rispettivamente la percentuale di viti sintomatiche e il livello di gravità della sintomatologia.

Rilievi produttivi

Al fine di valutare gli effetti del trattamento di potatura-capitozzatura sulla crescita della vite e sulla sua produzione, sono stati confrontati i dati di potatura (peso del legno residuo), effettuata nel mese di gennaio del 2015, e di produzione alla vendemmia (numero e peso dei grappoli, pH, acidità totale e grado zuccherino), nel 2014 e nel 2015. Tali parametri sono stati raccolti su 60 viti distribuite in cinque tesi di quattro repliche ciascuna (tabella 2). Sono state prese in considerazione le viti risanate dopo la capitozzatura (CAP_alta_recov e CAP_bassa_recov) e dopo la potatura (POT_recov), oltre che le viti che non hanno mai mostrato i sintomi (POT_asint) e quelle che invece li hanno ripresentati nonostante un periodo di asintomaticità (POT_sint).

Tabella 2. Descrizione delle tesi di cui sono stati misurati i parametri alla vendemmia (nel 2014 e nel 2015) e alla potatura (gennaio 2015)

Tesi	Descrizione	Stato sanitario delle viti nel 2011	Stato sanitario delle viti alla vendemmia	N. viti
CAP_alta_recov	capitozzatura a 100 cm	sintomatiche	asintomatiche	12
CAP_bassa_recov	capitozzatura a 30 cm	sintomatiche	asintomatiche	12
POT_recov	potatura	sintomatiche	asintomatiche	12
POT_sint	potatura	sintomatiche	sintomatiche	12
POT_asint	potatura	asintomatiche	asintomatiche	12

I dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi statistica tramite Anova e test di Student-Newman-Keuls ($P \leq 0,05$).

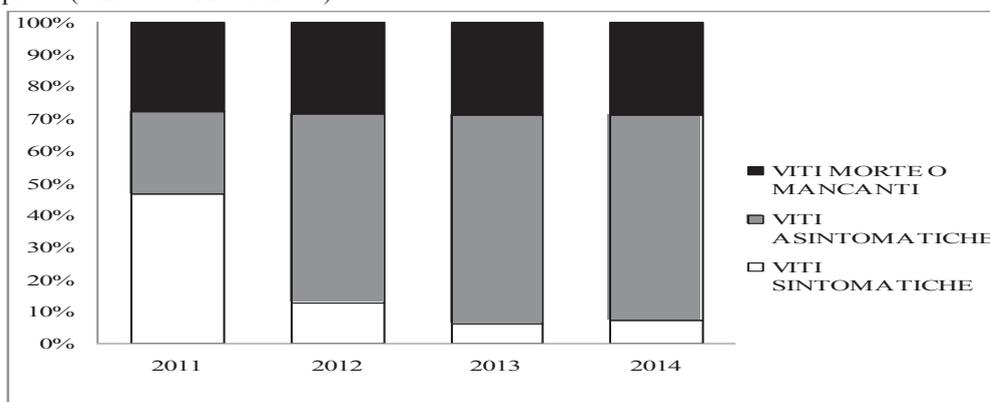
RISULTATI

Monitoraggio dei sintomi

Il rilievo visivo ceppo per ceppo effettuato nel 2011 ha permesso di controllare lo stato sanitario delle 848 viti prima del trattamento. E' stato possibile evidenziare che il 28% delle piante in realtà era morto o mancante (237 ceppi), mentre il 25% appariva in buono stato sanitario e privo di sintomi da giallumi (216 ceppi). Il restante 47% presentava, invece, sintomi da giallumi di diversa intensità, soprattutto di classe 2 e 3 (37,5%), mentre il 29% presentava segni di capitozzature effettuate nelle annate precedenti. In particolare, delle 395 viti sintomatiche il 18,5% aveva una sintomatologia di classe 1, il 45,1% di classe 2, il 35,4% di classe 3 e solo l'1% erano viti con rinsecchimenti (classe 4).

Nei tre anni successivi al trattamento di potatura-capitozzatura, la percentuale di viti morte o mancanti non è aumentata, mentre è cambiata la percentuale di viti sintomatiche, che si è abbassata fino al 7% nel 2014 (figura 2).

Figura 2. Percentuale di viti sintomatiche, asintomatiche e morte o mancanti nei quattro anni di prova (sulle 848 viti osservate)



Inoltre, le viti sintomatiche negli anni dopo il trattamento rientrano per lo più nelle classi di sintomatologia di tipo 1 e 2, mostrando un livello di gravità inferiore rispetto al 2011. Per esempio, nel 2014 il 38,3% delle viti sintomatiche apparteneva alla classe 1, il 55% alla classe 2 e il 6,7% alla classe 3, mentre nessuna pianta presentava rinsecchimenti (classe 4).

La riduzione del numero di viti sintomatiche è stata osservata all'interno di tutte le tesi in maniera diversa (tabella 3). In particolare, il 97,9% delle viti sintomatiche che erano state capitozzate a 30 cm è risultato asintomatico tre anni dopo il trattamento, risultando in linea con la tesi POT_asint, che mostra un tasso di nuove infezioni del 5% dopo tre anni. Anche la capitozzatura a 100 cm ha dato risultati analoghi, ottenendo l'89,9% di viti asintomatiche. La potatura delle viti sintomatiche, invece, ha permesso il risanamento di un numero leggermente inferiore di viti (78,9%). Il monitoraggio del 2012 ha rilevato una maggiore presenza di piante sintomatiche, rispetto agli anni successivi, mostrando di risentire ancora dell'alto tasso di malattia presente negli anni precedenti. In effetti, i rilievi del 2013 e del 2014 hanno evidenziato la diminuzione della percentuale delle viti sintomatiche, mettendo in luce l'importanza di far seguire alla capitozzatura una buona potatura per mantenere la sanità in vigneto.

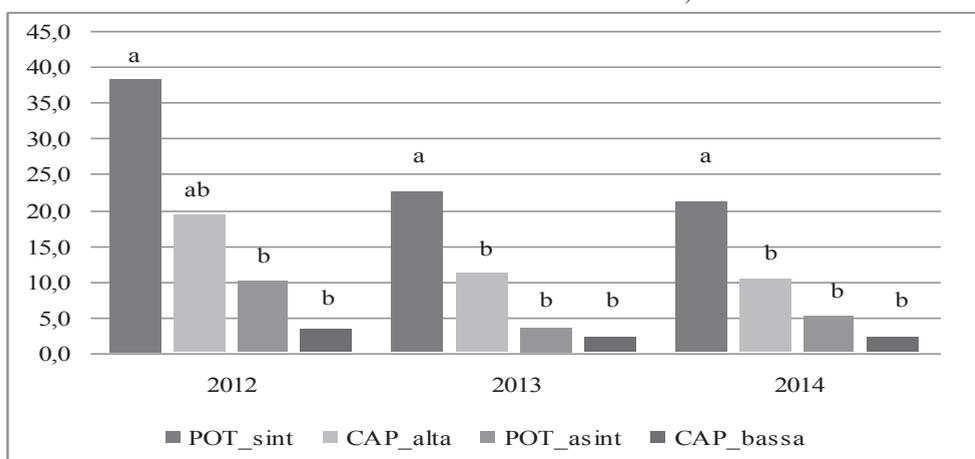
Il test del χ^2 ($P = 0,05$) mostra che in tutti gli anni c'è differenza significativa tra le diverse tesi nel numero di viti sintomatiche. L'analisi statistica Anova (test di Student-Newman-Keuls per $P = 0,05$) rivela che in tutti gli anni la tesi POT_sint si differenzia significativamente dalle

altre tesi per il numero di viti sintomatiche, dimostrando che l'efficacia della potatura è inferiore alla capitozzatura. Inoltre la percentuale di infezione delle viti capitozzate (sia della CAP_alta sia della CAP_bassa) non risulta statisticamente differente dal grado di infezione delle viti sane (tesi POT_asint) (figura 3).

Tabella 3. Numero di viti asintomatiche nei tre anni di rilievo dopo il trattamento (2011) (tra parentesi viene riportata la percentuale di viti risanate rispetto al 2011)

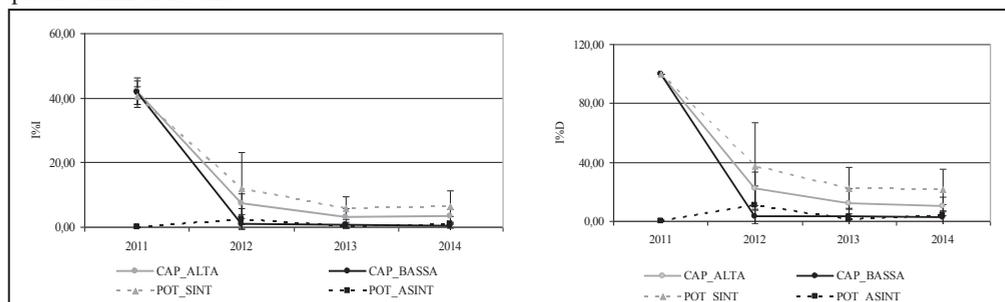
Tesi	2012	2013	2014
CAP_alta	80 (80,8%)	88 (88,9%)	89 (89,9%)
CAP_bassa	92 (96,8%)	93 (97,9%)	93 (97,9%)
POT_sint	47 (61,8%)	59 (77,6%)	60 (78,9%)
POT_asint	27 (90,0%)	46 (96,7%)	39 (95,0%)

Figura 3. Istogramma della percentuale di viti sintomatiche rilevate nei tre anni di monitoraggio (lettere diverse indicano differenze statisticamente significative ($P \leq 0,05$) al test di Student-Newman-Keuls fra le tesi a confronto nello stesso anno)



L'indice di diffusione (I%D) e di infezione (I%I) confermano che nei tre anni la malattia si è notevolmente ridotta, sia dal punto di vista della diffusione sia dal punto di vista dell'intensità dei sintomi (figura 4).

Figura 4. Indice di diffusione (I%D) e di infezione (I%I) calcolato nelle quattro tesi e per i quattro anni di lavoro



Rilievi produttivi

La produzione totale del vigneto in esame mostrava un calo graduale dal 2005, fino a raggiungere il minimo di 14 q/ha nel 2011. Già dall'anno successivo, dopo opportuna potatura effettuata su tutta la proprietà e gestione più precisa dei trattamenti insetticidi, la quantità di uva prodotta è quadruplicata. Negli anni successivi la produzione è andata aumentando, fino a raggiungere i 175 q/ha nel 2015.

Per quanto riguarda la produzione alla vendemmia delle 60 viti suddivise nelle cinque tesi considerate, sia nel 2014 che nel 2015 l'analisi statistica non ha evidenziato differenze significative per nessuno dei parametri misurati: numero e peso dei grappoli di ogni vite, peso medio dell'acino (solo nel 2014), pH, acidità e grado zuccherino. Anche il confronto tra le tesi per quanto concerne il peso del legno residuo di potatura non ha rilevato alcuna differenza statisticamente significativa (tabella 4).

Tabella 4. Parametri misurati alla vendemmia nelle diverse tesi nel 2014 e 2015 ed alla potatura nel 2015 (nr = non rilevato)

Tesi	Anno	Numero medio di grappoli/vite	Peso medio dei grappoli/vite (Kg)	Peso medio dell'acino (mg)	Peso medio del legno di potatura/vite (Kg)
CAP_alta	2014	30,4	12,1	64,4	nr
	2015	38,5	12,3	nr	1,77
CAP_bassa	2014	22,0	7,1	65,3	nr
	2015	39,7	11,4	nr	1,07
POT_asint	2014	29,7	11,8	64,9	nr
	2015	31,3	10,0	nr	1,61
POT_sint	2014	27,0	9,19	63,0	nr
	2015	30,2	11,9	nr	1,45
POT_sana	2014	24,2	9,45	64,2	nr
	2015	33,6	10,4	nr	1,32

DISCUSSIONE

Il presente lavoro ha permesso di misurare l'evoluzione dello stato sanitario di viti infette da FD e risanate tramite diverse tecniche, per mezzo di parametri sia di tipo qualitativo (valutazione della presenza/assenza di sintomi e grado di sintomatologia) sia quantitativi (numero e peso dei grappoli e peso medio dell'acino alla vendemmia, peso del legno residuo di potatura).

Per la valutazione qualitativa dello stato sanitario, sono state scelte 848 viti, che sono state visionate ogni anno dal 2011 al 2014 e di cui è stata fatta una valutazione sul grado di sintomatologia utilizzando 4 classi di intensità. Prima dell'intervento di potatura-capitozzatura il 47% delle viti era sintomatico (il 38% aveva una sintomatologia estesa a più di metà del ceppo) e il 29% era già stato capitozzato in annate precedenti. Nei tre anni successivi al trattamento, la percentuale di viti sintomatiche si è abbassata al 12,5% nel primo anno e al 6% e 7% rispettivamente dopo due e tre anni. Quindi il taglio del legno, effettuato a diversi livelli, ha permesso una drastica riduzione del numero di viti sintomatiche. Tale riduzione è più evidente dal secondo anno, poiché l'abbassamento del numero di viti infette, che fungono da inoculo del fitoplasma, e l'applicazione di due trattamenti con insetticidi di sintesi, più efficaci di quelli di tipo biologico (Pavan *et al.*, 2004; Zezlina *et al.*, 2013), accompagnati da attenti interventi di potatura invernale, hanno permesso non solo il mantenimento nel tempo dello stato sanitario delle viti risanate, ma hanno anche limitato la diffusione del fitoplasma alle viti sane.

In particolare, il maggior grado di risanamento è stato ottenuto nelle viti capitozzate a 30 cm dal punto di innesto (96,8% nel primo anno e 97,9% nei due anni successivi), mentre la potatura, pur eliminando il legno sintomatico, è stata meno efficace (61,8%, 77,6% e 78,9% nelle tre annate). Anche la capitozzatura a 100 cm dall'innesto, circa sulla curvatura del cordone, pur avendo risanato una percentuale minore di viti rispetto alla capitozzatura bassa, ha dato risultati non significativamente differenti rispetto a quest'ultima. D'altra parte, non è risultata differente dal punto di vista statistico neanche la percentuale di nuove infezioni sulle viti che nel 2011 erano asintomatiche, a dimostrazione del fatto che la presenza del fitoplasma nelle viti capitozzate è dovuta a nuove infezioni. La potatura, inoltre, pur essendo statisticamente meno efficace delle capitozzature, si è rivelata importante nel mantenere un buono stato sanitario nelle viti capitozzate, come dimostra il fatto che al primo anno il numero delle viti capitozzate sulla curvatura e risanate non risultava statisticamente differente da quello delle viti potate, salvo poi differenziarsi l'anno successivo, dopo un altro intervento di potatura invernale.

Anche la valutazione del grado di diffusione sulla pianta (indice di infezione I%I), ottenuto utilizzando 4 classi di sintomatologia, ha permesso di capire che, almeno entro i primi tre anni dal trattamento, i sintomi non sono più gravi, ma di bassa e media intensità.

Il confronto della capacità produttiva fra viti potate e capitozzate ha rilevato che non ci sono differenze significative né per quanto riguarda la quantità ed il peso dei grappoli prodotti, né per quanto concerne la qualità dei mosti (pH, acidità e grado zuccherino) fra viti risanate e sane. Quindi, a distanza di tre e quattro anni dal trattamento, anche le viti capitozzate hanno già raggiunto un livello produttivo paragonabile a quello delle viti sane. Inoltre, anche le viti che la potatura aveva risanato, ma che nel tempo hanno ripresentato i sintomi (tesi POT_sint), mostrano ancora una produzione paragonabile alle viti sane, probabilmente perché, in primo luogo, la cv Glera è una cultivar molto produttiva, e, in secondo luogo, essa è anche moderatamente suscettibile alla malattia, e perciò un periodo di infezione di uno o due anni è troppo breve perché la produzione risenta in maniera significativa delle conseguenze.

CONCLUSIONI

Questo studio pluriennale ha dimostrato il risanamento di circa l'80% delle viti potate attentamente o capitozzate dopo tre anni dal trattamento di taglio. Ciò conferma quanto già visto per le malattie da giallume anche su altre cultivar (Zorloni *et al.*, 2002; Borgo e Angelini, 2002; Bondavalli e Brigandi, 2006; Bacchiavini e Brigandi, 2007; Stark-Urnau e Kast, 2008; Credi *et al.*, 2008; Ipach *et al.*, 2009; Bacchiavini, 2010). Le capitozzature a 30 cm e a 100 cm dall'innesto sono state più efficaci rispetto alla potatura. Inoltre il presente lavoro ha messo in evidenza l'importanza di una potatura attenta ad eliminare tutti i tralci sintomatici, che è risultata utile a mantenere e migliorare lo stato sanitario di viti capitozzate l'anno precedente. In effetti, la potatura, se fatta in maniera attenta e rigorosa, allontanando dal vigneto tutti i tralci sintomatici, fonti di inoculo per l'anno successivo, riduce la possibilità per l'insetto vettore di acquisire il fitoplasma (Bressan *et al.*, 2005).

Sicuramente importante, in questo contesto, è il fatto che dal 2011 i trattamenti insetticidi siano stati effettuati con prodotti chimici di sintesi che hanno maggiore efficacia rispetto a quelli biologici (Pavan *et al.*, 2004; Zezlina *et al.*, 2013), poichè l'incidenza del *recovery* nelle viti affette da FD è risultata correlata negativamente alla densità delle popolazioni di *S. titanus* rilevata l'anno precedente (Morone *et al.*, 2007).

Infine, nel caso della cv Glera, che dimostra una produzione medio-alta e una suscettibilità medio-bassa alla FD (Ermacora *et al.*, 2012), la capitozzatura non riduce la quantità e la qualità della produzione già dopo tre e quattro anni dal taglio del legno, poichè in pochi anni la pianta

riprende le dimensioni tipiche della sua età vegetativa. Quindi questa pratica agronomica è generalmente consigliabile, ma sempre in funzione della situazione epidemiologica del territorio, dello stato sanitario generale del vigneto, dell'età delle piante, del livello di infestazione dell'insetto vettore e del tipo di conduzione aziendale.

Ringraziamenti

Si ringrazia tutti coloro, tecnici e collaboratori del CREA-viticultura, che hanno permesso la realizzazione del presente lavoro; oltre che la gentile disponibilità del proprietario e del conduttore dell'azienda vitivinicola che ha ospitato la sperimentazione.

LAVORI CITATI

- Bacchiavini M., Brigandi D., 2007. Capitozzature: funzionano? *Notiziario fitopatologico*, 2, 7.
- Bacchiavini M., 2010. Sull'utilità o l'inutilità delle capitozzature per il risanamento delle viti ammalate. *Notiziario fitopatologico*, 1, 14-15.
- Belli G., Fortusini A., Osler R., Amici A., 1973. Presenza di una malattia del tipo "Flavescence dorée" in vigneti dell'Oltrepò pavese. *Rivista di Patologia Vegetale*, 9 (suppl.), 51-56.
- Bellomo C., Carraro L., Ermacora P., Pavan F., Osler R., Frausin C., Governatori G., 2007. Recovery phenomena in grapevines affected by grapevine yellows in Friuli Venezia Giulia. *Bulletin of Insectology*, 60 (2), 235-236.
- Bondavalli R., Brigandi D., 2006. I primi importanti riscontri sull'epidemiologia del Legno nero. *Notiziario fitopatologico*, 3, 6-7.
- Borgo M., Angelini E., 2002. Diffusione della Flavescenza dorata della vite in Italia e relazioni con vitigni, pratiche agronomiche e materiali di propagazione. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 35-50.
- Bressan A., Spiazzi S., Girolami V., Boudon-Padieu E., 2005. Acquisition efficiency of Flavescence dorée phytoplasma by *Scaphoideus titanus* Ball from infected tolerant or susceptible grapevine cultivars or experimental host plants. *Vitis*, 44 (3), 143-146.
- Carraro L., Ermacora P., Musetti R., Martini M., Ferrini F., Loi N., Pavan F., Osler R., Hren M., Gruden K., Borgo M., Bellotto D., Bianco P.A., Casati P., Quaglino F., Zorloni A., Morone C., Gotta P., Rossi V., Marzachi C., 2008. Il recovery in viti con giallumi. *Petria*, 18 (2), 384-386.
- Credi R., Terlizzi F., Reggiano N., Bacchiavini M., 2008. Cutting off trunks of Bois noir-affected grapevines: a cultural practice to enhance the disease recovery phenomenon. *Atti 1st European Bois Noir Workshop*, 32.
- Ermacora P., Angelini E., Pavan F., Osler R., 2012. Recovery da giallumi della vite, esperienze condotte in veneto e Friuli Venezia Giulia. *Petria*, 22 (1), 44-47.
- Ipach U., Müller E., Kling L., Helmstätter B., 2009. Reaction of different grapevine varieties to summer pruning measures for combating Bois noir. *Atti 16th ICVG Conference*, 198-199.
- Morone C., Boveri M., Giosuè S., Gotta P., Rossi V., Scapin I., Marzachi C., 2007. Epidemiology of Flavescence dorée in vineyards in Northwestern Italy. *Phytopathology*, 97, 1422-1427.
- Osler R., Carraro L., Loi N., Refatti E., 1993. Symptom expression and disease occurrence of a yellows disease of grapevine in Northeastern Italy. *Plant Disease*, 77, 496-498.
- Osler R., Carraro L., Ermacora P., Ferrini F., Loi N., Loschi A., Martini M., Mutton P.B., Refatti E., 2003. Roguing: a controversial practice to eradicate grape yellows caused by phytoplasmas. *Atti 14th ICVG Conference*, 68.

- Osler R., Bertaccini A., Bianco P.A., Rana G.L., Romanazzi G., 2008. Le resistenze indotte, gli antagonisti ed il *recovery*, base di studio per un controllo innovativo di fitoplasmosi dei frutteti e della vite. *Petria*, 18 (2), 361-362.
- Osler R., Borselli S., Ermacora P., Loschi A., Martini M., Musetti R., Loi N., 2014. Acquired tolerance in apricot plants that stably recovered from European stone fruit yellows. *Plant Disease*, 98, 492-496.
- Pavan F., Bellomo C., Vidoni F., Bigot G., Ostan M., Boccalon W., Bressan S., Mutton P., Frausin C., De Biasio A.C., Governatori G., Mucignat D., Farfugia C., Giorgiutti D., Gon F., Zanutta S., Malison M., Battiston I., Masotti M., Stasi G., Stefanelli G., Villani A., Vinzi L., 2004. Efficacia della lotta insetticida contro *Scaphoideus titanus* Ball in Friuli Venezia Giulia. *Notiziario ERSa* (Suppl.), 5-6.
- Pavan F., Bressan S., Mutton P., 2008. Valutazione della convenienza economica a sostituire le viti con sintomi di giallumi. *Petria*, 18 (2), 141-419.
- Romanazzi G., Murolo S., 2008. Partial uprooting and pulling to induce *recovery* in Bois noir-infected grapevines. *Journal of Phytopathology*, 156, 747-750.
- Romanazzi G., Murolo S., Feliziani E., 2013. Effects of an innovative strategy to contain grapevine Bois noir: field treatment with resistance inducers. *Phytopathology*, 103, 785-791.
- Stark-Urnau M., Kast W.K., 2008. Effect of different pruning measures on *recovery* of vines with visible symptoms of Bois noir. *Atti 1st European Bois Noir Workshop*, 31.
- Zorloni A., Scattini G., Bianco P.A., Belli G., 2002. Possible reduction of grapevine Flavescence dorée by a careful winter pruning. *Petria*, 12 (3), 407-408.
- Žežlina I., Škvarč A., Bohinc T., Trdan S., 2013. Testing the efficacy of single applications of five insecticides against *Scaphoideus titanus* on common grapevines. *International Journal of Pest Management*, 59 (1), 1-9.