

APPLICAZIONE PREVENTIVA DI INDUTTORI DI RESISTENZA PER LA PROTEZIONE DALLE INFEZIONI DI GIALLUMI DELLA VITE

S. LAVEZZARO, A. MORANDO, S. FERRO
VitEn - Via Bionzo 13/bis - 14052 Calosso (AT)
info@viten.net

RIASSUNTO

Il presente lavoro è stato finalizzato all'individuazione di sostanze naturali, chimiche e di microrganismi in grado di indurre meccanismi di autodifesa in barbatelle di Barbera e Pinot nero, rispetto a possibili future infezioni riconducibili ai più comuni Giallumi della vite (GY), causati da fitoplasmi appartenenti ai gruppi 16SrV(-C,-D) e 16SrXII-A rispettivamente responsabili delle ampelopatie denominate Flavescenza dorata (FD) e Legno nero (LN). I risultati ottenuti dopo quattro anni di indagine hanno evidenziato un'elevata pressione infettiva delle malattie, pur con sensibili differenze varietali, secondo le quali il Barbera è risultato più colpito rispetto a Pinot nero. Quest'ultimo ha mostrato uguale incidenza da parte di LN e FD, mentre FD su Barbera ha rappresentato il 93 % delle piante sintomatiche. Riguardo i prodotti saggiati, le differenze con il testimone sono sempre state piuttosto contenute e raramente significative, sia in positivo che in negativo. Nei quattro vigneti in esame si sono delineate alcune tendenze che hanno portato a definire le tesi trattate con estratti vegetali o glucoumati sempre leggermente migliori rispetto il non trattato. Tra gli altri prodotti si segnala la buona efficacia fornita dall'abbinamento di acido peracetico + fosfito di potassio, ma solo su Barbera, mentre su Pinot nero non è stato riscontrato un pari effetto. I restanti prodotti hanno mostrato sempre risultati altalenanti e poco stabili.

Parole chiave: Flavescenza dorata, induttori di resistenza, Legno nero

SUMMARY

PREVENTIVE APPLICATION OF RESISTANCE INDUCERS IN THE PROTECTION FROM THE INFECTIONS OF GRAPEVINE YELLOWS

This work aimed at identifying natural and chemical substances and products based on micro-organisms, capable of inducing self-defense mechanisms in Barbera and Pinot noir rooted cuttings against the most common grapevine yellows caused by phytoplasmas belonging to the groups 16SrV(-C,-D) and 16SrXII-A respectively responsible for Flavescence Dorée (FD) and Bois Noir (BN). After four years of study the results highlighted a high pressure of the diseases with clear differences depending on the cultivar. Barbera proved to be more sensitive than Pinot noir. The latter was characterized by the same incidence of BN and FD, while Barbera had 93% of the plants with symptoms of FD. As for the tested products, the differences with respect to the untreated check were always quite limited and rarely significant, both in positive and negative terms. Furthermore, in the four experimental vineyards some trends were evident: the theses treated with botanical extracts and glucoumates were always a little better than the untreated one. Among the other products, the good efficacy of the combination of peracetic acid + potassium phosphonate, was observed on cv. Barbera, but not on Pinot. The other products showed always variable and unstable results.

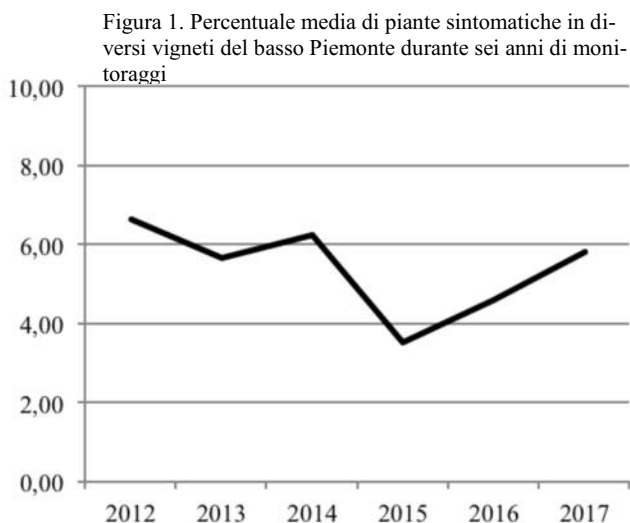
Keywords: Flavescence dorée, Grapevine yellows, resistance inducers, Bois noir

INTRODUZIONE

I giallumi della vite (GY) riconducibili essenzialmente a Flavescenza dorata (16SrV-C e 16SrV-D) e Legno nero (16SrXII-A) rappresentano in Piemonte una minaccia continua per i vigneti. Alcuni rilievi condotti negli ultimi anni hanno mostrato una percentuale di piante sin-

tomatiche che si aggira mediamente intorno al 5 - 6% annuo (figura 1), ma con punte ben più preoccupanti in vigneti marginali, al fianco di boschi o altre colture.

Al momento l'unico mezzo per contrastare l'espansione di Flavescenza dorata (FD) rimane la



lotta al vettore, *Scaphoideus titanus*, da molti anni resa obbligatoria nelle zone endemiche della malattia. Essa, per quanto indispensabile, purtroppo non è stata finora risolutiva, nonostante l'impegno di tutti i soggetti della filiera viticola: università, enti pubblici, ditte produttrici di fitofarmaci, viticoltori.

L'attività di ricerca procede in tutte le direzioni, spaziando dal vettore, alla pianta ospite, all'induzione della resistenza, ecc.

Si indaga circa la biologia ed ecologia di *S. titanus* esplorandone sposta-

menti ed areali di maggior diffusione. Recentemente è stato dimostrato come l'insetto, da sempre considerato poco mobile, sia in grado di compiere lunghi tragitti sfruttando zone rifugio o correnti d'aria. Con l'utilizzo di opportuni marcatori si è potuto ritrovare il medesimo individuo in vigneti distanti anche 5-600 metri, benché separati da barriere naturali come boschi o colline (Lessio *et al.*, 2015). Questo, purtroppo, non fa che complicare ulteriormente la situazione.

Nuove acquisizioni si sono inoltre ottenute circa la biologia dell'insetto, che incrementa la propria presenza in vigneto grazie ad autunni più caldi, sincronizzando la propria fisiologia con quella della pianta di vite (Chuche *et al.*, 2015).

Molteplici sono poi le sperimentazioni che indagano l'effetto dei diversi insetticidi (Caruso e Mazio, 2004; Mori *et al.*, 2004; Lavezzaro *et al.*, 2016) ed il loro miglior posizionamento temporale, per massimizzare l'efficacia di una lotta che inevitabilmente richiede "tolleranza zero".

Nel frattempo si lavora sulla pianta ospite, la vite, anche in questo caso a diversi livelli. Attraverso la ricerca di vitigni resistenti (Jagoueix-Eveillard *et al.*, 2014) e mediante l'ingegneria genetica per tentare di isolare genotipi resistenti o tolleranti al patogeno o all'insetto vettore (Laimer *et al.*, 2009), sino ad ottenere vere e proprie piante transgeniche per l'espressione di anticorpi fitoplasma-specifici o proteine antibatteriche (Rosenfield *et al.*, 2010).

Si lavora inoltre nel contrastare direttamente il fitoplasma sfruttando ad esempio microrganismi (soprattutto batteri), presenti nella pianta e/o nell'insetto, potenzialmente in grado di produrre sostanze che fungano da anticorpi (Marzorati *et al.*, 2006).

O ancora, sono stati studiati nel corso del tempo antibiotici naturali, ad esempio peptidi cationici in grado di bucare la membrana dei fitoplasm (Béven *et al.*, 2003).

Infine si tenta di comprendere ed amplificare le resistenze interne alla pianta, certamente presenti ma non in grado di arginare l'infezione. In tal senso diversi lavori sperimentali sono

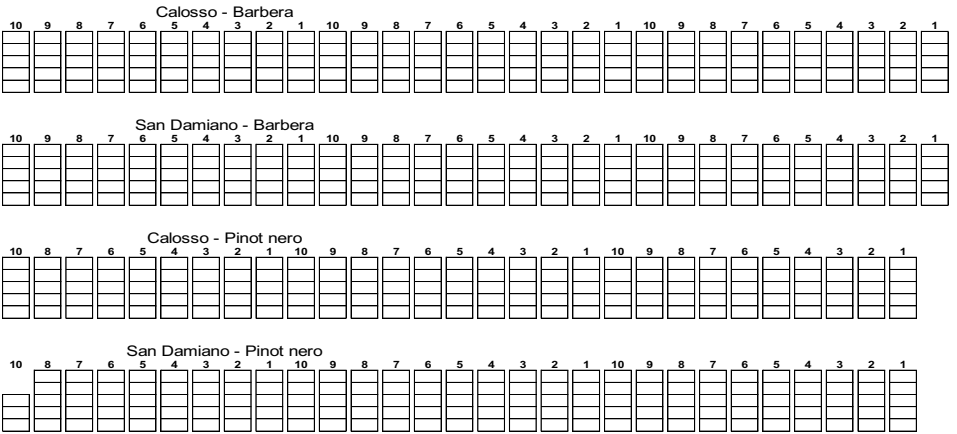
stati proposti al fine di verificare l'efficacia di diversi principi attivi "induttori di resistenza" nel conferire alla pianta una minor sensibilità alle fitoplasmosi (Romanazzi *et al.*, 2014). Tali prove di campo hanno sempre indagato l'effetto "curativo" dei formulati, applicati su piante malate delle quali si è valutato il recovery ed i primi riscontri sperimentali non hanno al momento fornito indicazioni univoche e riproducibili.

In Piemonte, presso il Centro di Saggio Viten, in collaborazione con il Consorzio dell'Asti e l'Università di Torino, si è cercato un approccio diverso per testare alcuni induttori, valutandone l'efficacia preventiva. A tal fine si è partiti da barbatelle derivanti da vivaio, sulle quali è stata certificata la sanità appena dopo l'impianto attraverso opportuna analisi molecolare.

MATERIALI E METODI

Le indagini sono state condotte in due appezzamenti, situati uno a Calosso (AT) e uno a San Damiano d'Asti (AT), su viti messe a dimora rispettivamente il 20/5/2013 e il 28/5/2013. Sono state piantumate 300 barbatelle di Barbera e 300 di Pinot nero, suddivise equamente tra Calosso e San Damiano. Le distanze d'impianto sono di un metro tra le varie parcelle e di 30 cm tra le viti, in modo da formare gruppi di 5 piante che rappresentano una singola parcella (figura 2). I due vigneti sono stati inseriti in contesti ambientali simili, entrambi vicino ad incolti e in un'area classificata dal decreto di lotta obbligatoria contro la FD della vite come "zona di insediamento". Ivi è presente una significativa incidenza di piante infette da FD nei vigneti adiacenti, utile per rendere più probabile l'infezione.

Figura 2. Schema sperimentale



Lo schema sperimentale a blocchi randomizzati ha previsto il confronto fra 10 tesi composte da parcelle di cinque viti ciascuna, ripetute 12 volte in totale (ad eccezione della tesi 9 ripetuta solo 10 volte).

I trattamenti sono stati effettuati in epoche stabilite, distribuendo la miscela fino al punto di gocciolamento con pompa a spalla, modello "Revello". Tutti i prodotti sono stati distribuiti a livello fogliare, tranne i prodotti Euroradix e Micosat F; questi ultimi infatti sono stati distribuiti direttamente sul terreno sottostante le barbatelle solo in alcune applicazioni, come riportato in tabella 1 e 2.

Tabella 1. Caratteristiche dei prodotti usati nella sperimentazione e loro applicazione

N°	Prodotto	Principio attivo	Dose formulato	Applicazione		
				2013	2014	2015
1	Testimone	-	-	-	-	-
2	Siglato 1	Prodotto a base di calcio	-	B-G	A-L	A-H
3	Euroradix / Propolis + Micotric L + Amminostim bio	Peptidati (4,1 %), propoli (50g/L), ac. umici e fulvici, alghe, estratti vegetali, enzimi (0,2 %)	1 g/pianta / 0,5 g/pianta + 0,5-1 g/pianta + 0,5-1 g/pianta	A / B-G A-G A-G	A / B-L A-L A-L	A / B-H A-H A-H
4	Micosat F	Micorrize	60 g/pianta	A, H	A, L	A, H
5	Flystop Plus + Bactime Plus	Glucoumati + ammoniaca (30 %)	5 kg/ha + 5 kg/ha	B-G	-	-
	Siglato 2	Induttore di resistenza	2 L/ha	-	A-L	A-H
6	K&A Frontiere 2.0	Estratti vegetali, alghe	0,75 L/ha	B-G	A-L	A-H
7	Timafit viti	Fosfito di potassio (30 %)	3 L/ha / 3 L/ha	B-G	A-L	A-H
8	Bacstone + Shield	Glucoumati + ammoniaca	5 kg/ha + 7,5 kg/ha	B-G	A-L	A-H
9	Dinamico	Estratti vegetali (30 %), propoli (3 %)	3 kg/ha	B-G	A-L	A-H
10	Jetfive + Timafit viti	Ac. Peracetico (5g/L) + Fosfito di potassio (30 %)	Soluzione al 2 % + 3 L/ha	B-G	A-L	A-H

Tabella 2. Date di applicazione dei prodotti (Cal = Calosso; S.D. = S. Damiano)

Appl.		A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
2013	Cal	4/6	11/6	26/6	12/7	30/7	19/8	4/9	13/9	-	-
	S.D.	5/6	18/6	1/7	19/7	5/8	20/8	5/9	13/9	-	-
2014	Cal	5/6	20/6	1/7	10/7	22/7	1/8	11/8	21/8	5/9	16/9
	S.D.	4/6	19/6	1/7	10/7	22/7	1/8	11/8	22/8	5/9	15/9
2015	Cal	26/5	3/6	17/6	26/6	7/7	22/7	3/8	19/8	-	-
	S.D.	25/5	3/6	17/6	26/6	8/7	22/7	4/8	19/8	-	-

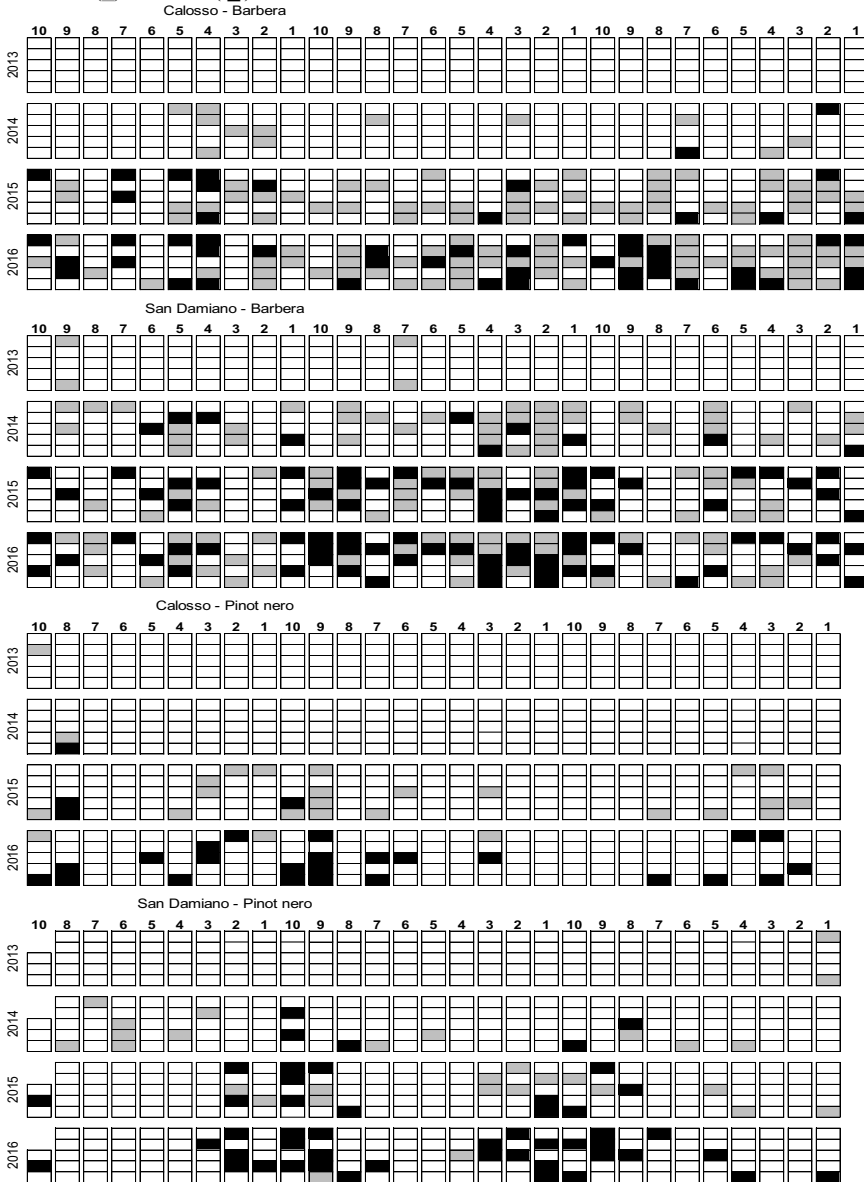
Per verificare la presenza dei fitoplasmi agenti causali di FD e Legno nero (LN) è stata utilizzata una tecnica di diagnosi molecolare basata sul procedimento di Real-Time PCR quantitativa (Gambino *et al.*, 2008; Margaria *et al.*, 2009).

I campioni di foglie da analizzare, prelevati in data 29 luglio 2013 e 19 settembre 2013, sono stati raccolti con due modalità differenti. Al primo campionamento sono state prelevate due foglioline per ogni pianta presente in ciascuna parcella. Le foglie provenienti dai due appezzamenti di ogni cultivar sono poi state unite e raggruppate per trattamento, tenendo separati i campioni provenienti da Calosso e San Damiano. Al secondo campionamento sono state prelevate trenta foglie per tesi (due foglie per ciascuna pianta) tenendo separate le varietà. Ciò è avvenuto solo per il primo anno di sperimentazione, per accertarsi della presenza dei fitoplasmi. Ogni anno, dal 2013 al 2016, è stato invece effettuato un rilievo visivo delle piante sintomatiche e di quelle morte, ottenendo un valore percentuale delle viti colpite dalla malattia.

RISULTATI

Evoluzione delle piante sintomatiche

Figura 3. Distribuzione all'interno dei due appezzamenti ed evoluzione nel tempo delle piante sintomatiche (■) o morte (■)

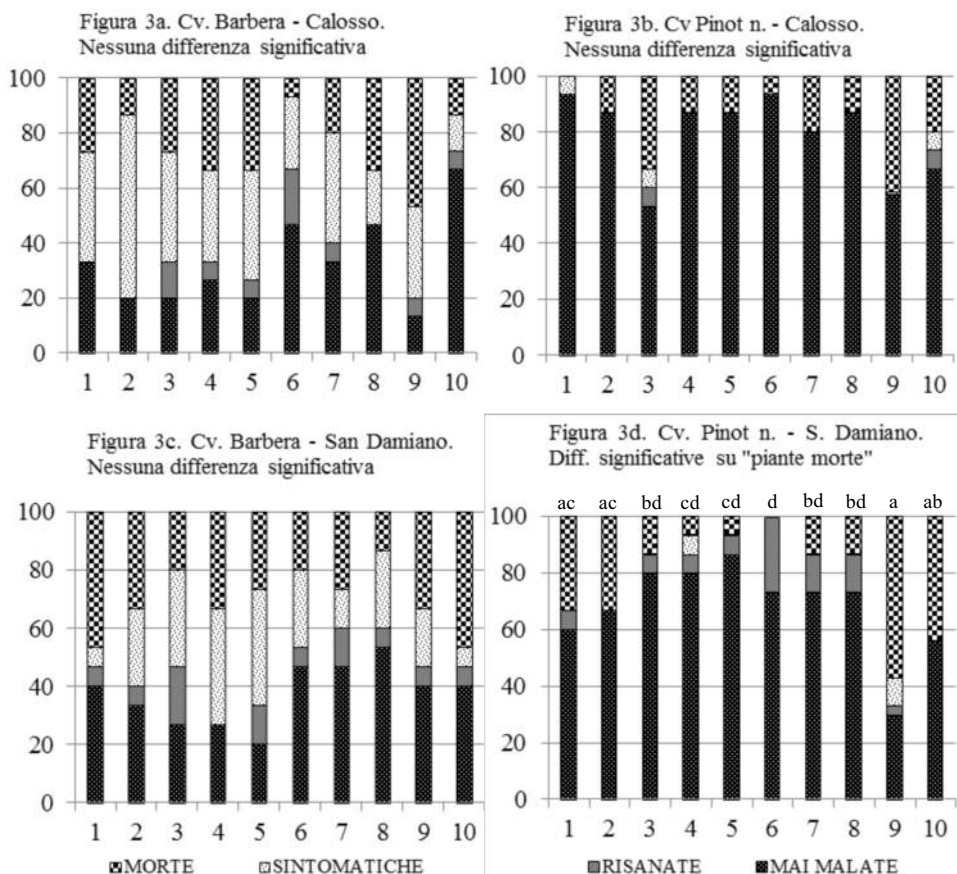


Come evidenziato in figura 3 l'evoluzione della malattia è risultata estremamente rapida nei vigneti in prova. Il primo anno le barbatelle sia di Barbera sia di Pinot nero messe a dimora,

non presentavano alcuna sintomatologia riconducibile a FD o LN, e l'analisi molecolare ha confermato l'assenza dei rispettivi fitoplasmi. Fin dall'anno seguente la percentuale di piante malate rappresentava il 22,6 % per il Barbera e 8,3 % per il Pinot nero. Tali valori sono saliti inesorabilmente raggiungendo nel 2015 il 43,0 % nel caso del Barbera e del 18,4 % per Pinot nero.

Durante il 2016, ultimo anno in cui si sono eseguiti i controlli, i valori di piante sintomatiche e morte sono stati del 57,3 % per il Barbera e del 20,5 % per il Pinot nero, confermando una maggior sensibilità del vitigno piemontese.

Durante la stagione 2016 nel vigneto di Barbera a Calosso (figura 3a) il testimone ha mostrato il 26,7 % di piante morte nel corso degli anni a causa di FD e nel medesimo anno le piante sintomatiche erano il 40 %.



Pur senza differenze statistiche, alcuni formulati saggianti hanno fornito indicazioni positive, in particolare le tesi 6 e 10 hanno fornito risultati migliorativi rispetto al testimone per i quattro parametri considerati. Buone indicazioni sono pervenute anche dalla tesi 8, che ha migliorato la percentuale di piante mai malate, così come quelle sintomatiche.

Le tesi restanti hanno avuto miglioramenti saltuari confinati ad un unico parametro e addirittura in alcuni casi, come le tesi 3, 5 e 9, si è ottenuto un peggioramento generale nei confronti del non trattato.

La situazione della cv. Barbera a San Damiano (figura 3c) ha messo in luce una pressione infettiva ancor maggiore, con una percentuale di piante morte del 46,7 % sul testimone, che però ha mostrato appena il 6,7 % di piante sintomatiche nel 2016. Le viti risanate sono state il 6,7 %, mentre quelle mai malate il 40,5 %. Come nel vigneto a Calosso, la tesi 6 ha fornito un miglioramento rispetto al non trattato, ad eccezione delle piante sintomatiche. Tale valore è però condizionato dalla bassa percentuale delle piante con sintomi sul testimone, in virtù dell'elevata mortalità registrata. Buoni riscontri anche per le tesi 7 e soprattutto 8.

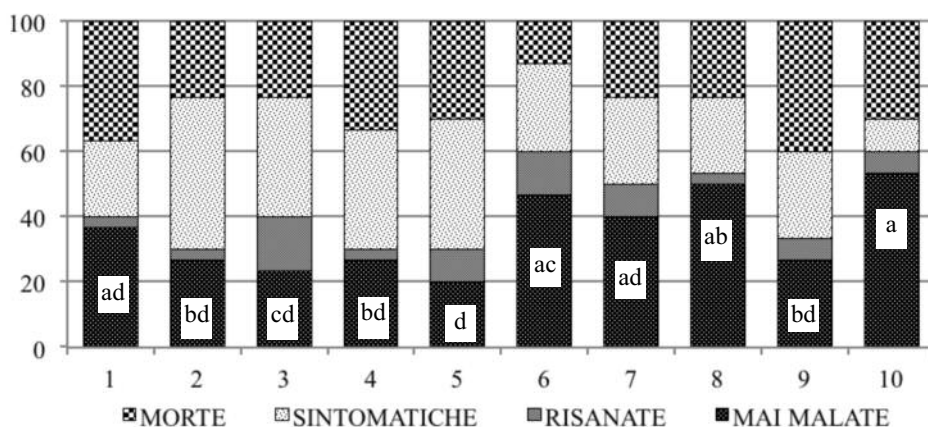
Il vigneto di Pinot nero situato a Calosso (figura 3b), ha mostrato una pressione infettiva molto inferiore rispetto il Barbera, tanto che le piante mai malate sono state sul testimone il 93,3 %. In questo caso non si è potuta valutare appieno l'efficacia dei prodotti saggiati.

La medesima varietà impiantata a San Damiano (figura 3d), pur con differenze rispetto il Barbera, ha evidenziato il 33,3 % di piante morte nel testimone, mentre il 60 % non hanno mai mostrato sintomi imputabili a giallumi. In questo caso sono molte le tesi migliori del non trattato, ma bisogna sottolineare il risultato ottenuto con la tesi 6, che ha mostrato 0 piante morte nel corso dell'intera sperimentazione. Le tesi 9 e 10 hanno quasi sempre peggiorato il risultato ottenuto dal testimone.

Il grafico in figura 4 mostra la media dei risultati ottenuti su Barbera, escludendo l'eventuale effetto del luogo in cui sono situati i vigneti. Mediamente il testimone ha mostrato una percentuale di piante prive di sintomi lungo l'intero arco della sperimentazione pari al 36,7 %, le risanate sono state il 3,3 %, mentre le sintomatiche nel 2016 hanno rappresentato il 23,3 % del totale calcolato sulle viti ancora vive. Le piante morte durante il quadriennio di sperimentazione sono state il 36,7 %.

Alla luce di quanto accaduto sul non trattato è possibile affermare come la tesi 10 abbia fornito risultati positivi per tutti e quattro i parametri considerati. Le tesi 6 e 7 sono state meglio del non trattato considerando le piante mai malate, le morte e le risanate. Mentre le viti sintomatiche nel 2016 sono state superiori, in virtù del maggior numero di piante vive rispetto al controllo. Altre tesi sono risultate positive solo per alcuni parametri.

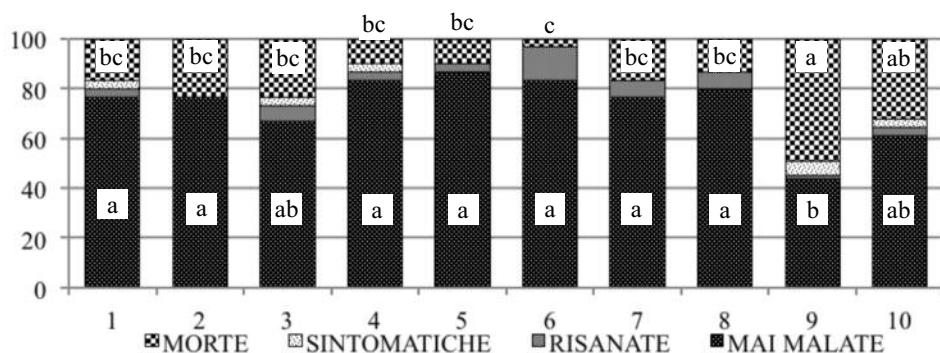
Figura 4. Cv Barbera, differenze significative sul parametro piante “mai malate”



La figura 5 evidenzia i risultati ottenuti dalla media dei due vigneti di Pinot nero. Ne è emersa una sostanziale differenza rispetto al Barbera la cui pressione infettiva è stata più elevata.

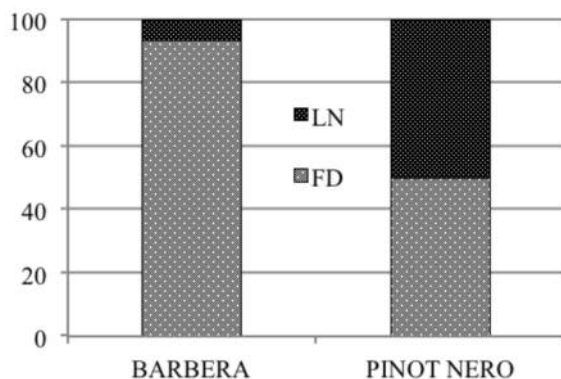
Su pinot nero il testimone ha mostrato il 76,7 % di piante mai malate e le morte sono state appena il 16,7 %. Le viti che, sintomatiche per uno o più anni, hanno fornito una remissione dei sintomi sono in percentuale le stesse del Barbera (3,3 %), nonostante nel primo caso si tratti quasi esclusivamente di FD mentre nel Pinot le percentuali di FD e LN si equivalgono (figura 6). Solo 3,3 % le piante sintomatiche nel 2016. In questo caso la tesi 10, fra le più positive nel Barbera, non ha confermato la medesima efficacia su Pinot nero, così come la tesi 9. Le tesi 6 e 8 hanno invece confermato i buoni risultati già mostrati sul Barbera, divenendo positivi, seppure di poco, rispetto il non trattato. A queste si aggiunge la tesi 5, mentre la 4 è stata migliore del testimone per tutti i parametri ad eccezione delle viti sintomatiche.

Figura 5. Cv Pinot nero, differenze significative su piante “mai malate” e “morte”



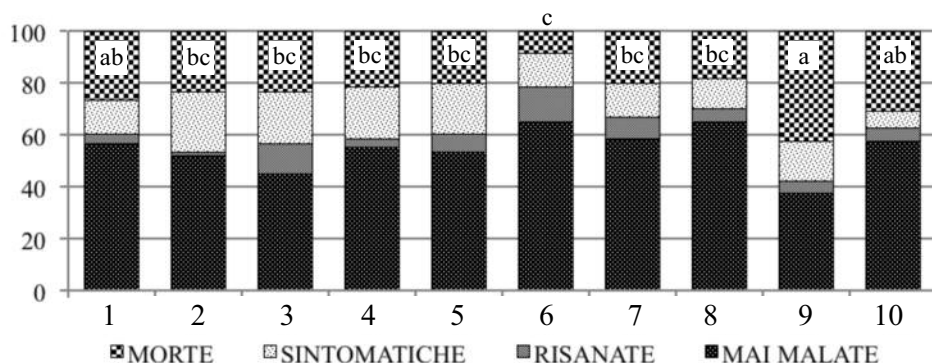
Considerando in ultima analisi la media totale dei quattro vigneti che hanno ospitato la prova (figura 7), il testimone ha presentato una percentuale di piante morte del 26,7 % a cui si sommano le viti sintomatiche che nel 2016 sono state il 13,3 %.

Figura 6. Percentuale delle due malattie sulle cv analizzate tramite analisi molecolare



Poco più della metà delle piante non hanno mai mostrato sintomi (56,7 %), mentre il 3,3 % del totale hanno subito una remissione. La tesi 8 conferma di migliorare i valori offerti dal testimone per tutti i parametri considerati. La tesi 10 invece ha mostrato un miglioramento per quanto riguarda le piante mai malate, le sintomatiche e le risanante, ma non per quanto concerne le viti morte. Anche le tesi 6 e 7 sono state positive, ad eccezione del parametro “piante sintomatiche 2016” il cui valore è stato identico al non trattato.

Figura 7. Media dei 4 vigneti, differenze significative su piante “morte”



CONCLUSIONI

La sperimentazione di durata quadriennale è risultata innovativa nell'approccio alla malattia. L'allestimento di vigneti appositi, siti in zone ad alta pressione infettiva, ha infatti permesso in pochi anni di raggiungere elevati livelli di infezione, tali da consentire una valutazione adeguata dei formulati saggianti. Inoltre grazie alla messa a dimora di piante termotrattate derivanti dal vivaio si è potuto attribuire ai formulati saggianti esclusivamente l'eventuale attività preventiva, escludendo le possibili infezioni avvenute prima dell'inizio della sperimentazione.

Le analisi molecolari, effettuate a supporto dei rilievi sintomatologici, hanno escluso la presenza di fitoplasmosi nelle barbatelle al primo anno di impianto. Le stesse analisi, eseguite negli anni seguenti, hanno invece mostrato una differenza importante tra le cultivar saggate. Il vitigno Barbera infatti è risultato estremamente più sensibile a FD rispetto a LN, mentre per quanto riguarda il Pinot nero le due fitoplasmosi erano equamente distribuite.

Tali differenze potrebbero aver influito anche sul risultato fornito dai prodotti saggianti. Ad esempio è palese la differenza d'efficacia mostrata dalla tesi 10, che su Barbera è stata tra le migliori in esame, mentre su Pinot nero non sembra aver influito positivamente rispetto al non trattato. Medesimo discorso si potrebbe applicare alle tesi 4, 5 e 7 che però hanno fornito migliori risultati su Pinot nero. Ovviamente tali considerazioni meriterebbero opportune verifiche e chiarimenti. Altri formulati invece hanno mostrato un miglioramento della situazione su entrambe le cultivar di interesse, come le tesi 6 e 8 che hanno fornito risultati appena positivi in tutti i vigneti sperimentali.

Dai dati pubblicati è evidente come le differenze rispetto al non trattato siano state sempre molto contenute e quasi mai significative, sia in positivo che in negativo. È pur vero che a volte una tendenza è stata delineata e questo meriterebbe, per alcuni formulati, ulteriori e opportune indagini.

LAVORI CITATI

- Béven L., Castano S., Dufourcq J., Wieslander A., Wróblewski H., 2003. The antibiotic activity of cationic linear amphipathic peptides: lessons from the action of leucine/lysine copolymers on bacteria of the class Mollicutes. *The Febs Journal*, 270(10), 2207 - 2217.
- Caruso S., Mazio P., 2004. Verifica dell'efficacia di alcuni insetticidi e delle relative strategie di difesa contro *Scaphoideus titanus* Ball in vigneti a conduzione biologica nelle province di

- Modena e Reggio Emilia nel biennio 2002-2003. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 109 - 110.
- Chuche J., Desvignes E., Bonnard O., Thierry D., 2015. Phenological synchrony between *Scaphoideus titanus* (Hemiptera: Cicadellidae) hatchings and grapevine bud break: could this explain the insect's expansion? *Bulletin of entomological research*, 105, 82 - 91.
- Gambino G., Perrone I., Gribaudo I., 2008. A rapid and effective method for RNA extraction from different tissues of grapevine and other woody plants. *Phytochem. Anal.*, 19, 520-525.
- Jagoueix-Eveillard S., Labrousseau F., Salar P., 2014. Looking for resistance to the Flavescence dorée disease among *Vitis vinifera* cultivars and other *Vitis* species. *Agris Fao*, 234 - 235.
- Laimer M., Lemaire O., Herrbach E., Goldschmidt V., Minafra A., Bianco P., Wetzell T., 2009. Resistance to viruses, phytoplasmas and their vectors in the grapevine in Europe: a review. *Journal of Plant Pathology*, 91, 7 - 23.
- Lavezzaro S., Ferro S., Morando A., 2016 - Controllo di *Scaphoideus titanus* con diversi principi attivi insetticidi in un vigneto del Roero. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 327 - 330.
- Lessio F., Portaluri A., Paparella F., Alma A., 2015. A mathematical model of Flavescence dorée epidemiology. *Ecological Modelling*, 312, 41-53.
- Margarita P., Turina M., Palmano S., 2009. Detection of Flavescence dorée and Bois noir phytoplasma, Grapevine leafroll associated virus-1 and-3 and Grapevine virus A from the same crude extract by reverse transcription-Realtime Taqman Essays. *Plant Pathol.*, 58, 838-845.
- 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 A., 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 and Environmental Microbiology*, 72, 1467 - 1475.
- Mori N., Bottura N., Posenato G., Sancassani G.P., Girolami V., 2004. Lotta contro *Scaphoideus titanus* Ball nei vigneti a conduzione biologica. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1, 111 - 116.
- Romanazzi G., Mancini V., Feliziani E., Bastanelli M., Servili A., Nardi S., Flamini L., 2014. Efficacia di prodotti alternativi nella difesa antiperonosporica della vite. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 247 - 253.
- Rosenfield C.L., Samuelian S., Vidal J.R., Reisch B.I., 2010. Transgenic disease resistance in *Vitis vinifera*: potential use and screening of antimicrobial peptides. *American Journal of Enology and Viticulture*, 61(3), 348 - 357.