

## **DIFFUSIONE DELLA VIROSI DELLA DEGENERAZIONE INFETTIVA IN AREE AD ALTA VOCAZIONE VITICOLA DEL VENETO**

V. FORTE<sup>1</sup>, N. BERTAZZON<sup>1</sup>, M. PANZERI<sup>1</sup>, L. FILIPPIN<sup>1</sup>, M. GALLO<sup>2</sup>, L.G. DALLA CIA<sup>1</sup>, S. CASARIN<sup>1</sup>, E. ANGELINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CREA - Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia - Via XXVIII Aprile, 26  
31015 Conegliano (TV)

<sup>2</sup> Agridinamica - Via XXV Aprile, 13, 36055 Nove (VI)  
vally.forte@crea.gov.it

### **RIASSUNTO**

Questo lavoro riporta il risultato di un monitoraggio in 28 vigneti del Veneto relativamente alla presenza della virosi della degenerazione infettiva della vite, causata soprattutto dal virus GFLV, e ai danni da essa causati alle produzioni vitivinicole. Sono stati condotti rilievi visivi ceppo per ceppo sulla sintomatologia, sono stati analizzati campioni legnosi e fogliari tramite test sierologico e sono state condotte alcune vendemmie sperimentali per la raccolta dei dati produttivi. La malattia risulta ampiamente diffusa nelle aree indagate, con vigneti colpiti più o meno intensamente (da poche piante fino al 58%), con viti distribuite spesso in maniera raggruppata, e con differenti tipi di sintomi, facilmente confondibili con altre ampelopatie. Le analisi hanno evidenziato la presenza del virus GFLV sul 67% dei campioni analizzati, nonché la presenza di altri virus, in particolare quelli associati all'accartocciamento fogliare, ritrovati nel 15% dei campioni. Le vendemmie sperimentali su viti sane ed infette a confronto hanno mostrato in alcuni casi risultati non statisticamente significativi, confermando però in generale le perdite produttive a causa di grappoli spargoli ed acinellati.

**Parole chiave:** GFLV, malattia, vigneto, vite, virus

### **SUMMARY**

#### **OCCURRENCE OF FANLEAF DISEASE IN GRAPE GROWING HIGHLY VOCATED AREAS OF VENETO REGION**

The results of a survey on the presence of fanleaf disease and productive damages carried out in 28 vineyards in Veneto region are reported. Visual monitoring of symptoms, plant by plant, serological tests of woody and leaf samples, and experimental harvest in order to quantify the productive damages were performed. The disease is widely present in all the vineyards surveyed, with prevalence up to 58%, depending upon the single vineyard. Often infected grapevines are clustered, and the variability of the symptoms is high, leading to easy misinterpretation of the problem. Serological tests showed that 67% of the samples collected were infected by GLFV, the virus mainly associated to fanleaf. The presence of leafroll associated viruses was also detected in 15% of the samples analysed. The experimental harvest carried out on infected and healthy plants did not show always statistically significant differences, however confirmed the loss of production due to smaller bunches with berries uneven in size.

**Keywords:** GFLV, grapevine, vineyard, virosis, virus

### **INTRODUZIONE**

La viticoltura in Veneto è una delle maggiori forze trainanti l'economia nazionale, in particolare nell'ultimo decennio. In tali *terroir*, come accade in altri Paesi a forte tradizione viticola, il succedersi dei vigneti sempre sugli stessi terreni per centinaia di anni ha portato all'instaurarsi di malattie endemiche delle vite. Fra queste la più diffusa e deleteria è la

degenerazione infettiva (Andret-Link et al., 2004). Tale virosi causa perdite di produzione, sia quantitative che qualitative, ingiallimenti e decolorazioni fogliari, malformazioni delle foglie e dei tralci, che portano internodi corti e con andamento a zig-zag, ed infine deperimento progressivo e cronico delle piante. È causata soprattutto dal virus denominato *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) ed è trasmessa in campo da nematodi vettori della specie *Xiphinema index* (Hewitt et al., 1958).

La lotta a tale malattia è esclusivamente di tipo preventivo, tramite l’impianto di viti sane e il controllo del vettore. Nel secolo scorso era permesso l’uso di potenti fumiganti per eliminare il vettore e risanare il terreno, quali il bromuro di metile, ora vietati perché fortemente tossici, ma mai sostituiti da altri prodotti altrettanto efficaci. La rotazione colturale è un’altra forma di lotta molto valida, ma richiede fra i 4 anni ed i 10 anni (Demangeat et al., 2005), tempi attualmente impensabili per il viticoltore moderno.

Sia la malattia che i nematodi hanno perciò continuato ad espandersi, soprattutto nelle aree viticole tradizionali, e tale problematica è nuovamente divenuta emergente in Europa negli ultimi 10 anni, proprio a causa della mancanza di metodi di lotta appropriati.

Lo scopo di questo lavoro è stato il monitoraggio della malattia in due areali del Veneto fortemente vitati: in provincia di Verona, soprattutto nella DOCG Soave, e in provincia di Treviso, con particolare riferimento alla DOCG Prosecco. Tale attività è preliminare ad una serie di sperimentazioni in vigneto per la lotta alla sintomatologia ed al suo vettore, prevista all’interno della progettazione regionale PSR (Mis. 16.1.1 “Costituzione e gestione dei Gruppi Operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell’agricoltura”), che mira ad individuare azioni integrate che permettano una buona produttività anche in vigneti colpiti dalla malattia (progetto DI.VI.NE, Difesa dalla degenerazione infettiva della Vite e dai Nematodi).

## MATERIALI E METODI

### Monitoraggio visivo della sintomatologia

Sono stati visitati in totale 28 vigneti nelle province di Verona e Treviso, ma solo su 12 di questi, i più significativi, sono stati registrati puntualmente i sintomi.

Il rilievo in vigneto ceppo per ceppo è stato eseguito innanzitutto in primavera, poiché è il periodo migliore per distinguere i sintomi di questa malattia sulla chioma, e poi in estate, per verificare l’effetto sui grappoli. Sono state individuate le barbatelle, le viti giovani, quelle morte, capitozzate, le adulte, e quindi la sintomatologia presente che, essendo alquanto complessa e variabile, è stata così classificata: sintomi di ingiallimento e/o decolorazione fogliare e sintomi di deformazione e/o deperimento della pianta. La severità dei sintomi è stata valutata in quattro categorie: assenza di sintomi (-), sintomi lievi su qualche foglia (+), sintomi evidenti su almeno metà vite (++) , sintomi gravi estesi all’intera pianta (+++). La registrazione della sintomatologia è stata eseguita su supporto inizialmente cartaceo e poi su sistema GIS, per la creazione di mappe puntuali di ogni singolo vigneto.

### Saggi di laboratorio

Le analisi di laboratorio sono state eseguite tramite saggio sierologico Elisa in inverno sui tralci maturi o in primavera su foglie sintomatiche, utilizzando kit sierologici della Ditta Agritest (Bari). Le prime analisi sono state eseguite nel 2017-18 per confermare la presenza della malattia su alcuni campioni di tutti i vigneti visitati, alcune su piante singole, altre su pool di 2-3 viti, per un totale di 60 campioni. Successivamente, nell’inverno 2018-19 su nove dei 12 vigneti in cui è stato eseguito il monitoraggio dei sintomi ceppo per ceppo sono stati raccolti tralci maturi da 29 a 114 viti per vigneto, per un totale di 566 viti analizzate.

Su tutti i campioni (626) è stata analizzata la presenza del virus GFLV (*Grapevine fanleaf virus*), associato al complesso della degenerazione infettiva della vite; su una gran parte dei

campioni (355) sono stati saggiati anche i virus GLRaV-1 e GLRaV-3 (*Grapevine leafroll-associated virus*), entrambi associati al complesso dell'accartocciamento fogliare della vite.

#### **Analisi delle produzioni in vigneto**

La vendemmia sperimentale è stata eseguita su 12 viti infette e 12 viti non infette in tre vigneti di cv Garganega e Trebbiano di Soave nell'annata 2018. Sono state considerate quattro ripetizioni biologiche, ognuna costituita da tre viti. Per ciascuna vite sono stati pesati e contati i grappoli, al fine di ottenere il peso totale per ceppo e il peso medio del grappolo; inoltre per ciascuna ripetizione sono stati prelevati 50 ml di mosto, di cui sono stati misurati il pH, l'acidità totale e gli zuccheri.

I dati sono stati elaborati statisticamente mediante il programma CoStat, effettuando analisi della varianza (Anova ad una via), seguita da test di Student-Newman-Keuls e Tuckey ( $P \leq 0,05$ ).

### **RISULTATI E DISCUSSIONE**

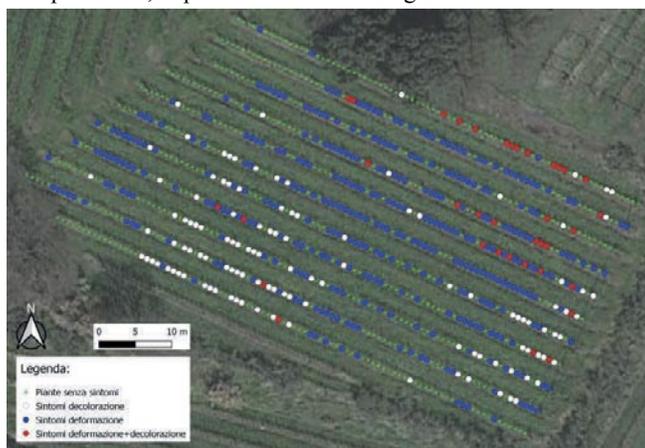
#### **Monitoraggio visivo della sintomatologia**

Viti sintomatiche sono state rilevate in ognuno dei 28 appezzamenti visitati nel 2018. In 16 di questi la sintomatologia non era molto diffusa, poiché presente in poche piante, generalmente vicine fra loro. In questi vigneti non è stato quindi eseguito il monitoraggio ceppo per ceppo, ma sono stati comunque raccolti alcuni campioni per la verifica di laboratorio.

Nei restanti 12 vigneti, invece, tutti in provincia di Verona, le piante sintomatiche erano molte, in 5 vigneti per lo più riunite in macchie ben visibili, altre volte (7 vigneti) diffuse su tutto l'appezzamento. In questi 12 vigneti sempre nel 2018 è stato effettuato il monitoraggio visivo puntuale ceppo per ceppo, per un totale di oltre 12500 viti osservate. Nel 2018 purtroppo i sintomi della degenerazione infettiva non erano sempre chiaramente evidenti in campo, per cui il rilievo visivo è stato particolarmente difficile, sia sulla chioma che sui grappoli. Ciò è certamente associato all'andamento climatico dell'annata, con una primavera mite, che sembra sfavorire la moltiplicazione del virus e, di conseguenza, l'estrinsecazione dei sintomi sulla pianta (Cepin et al., 2010). I sintomi sulla chioma sono stati quasi sempre confermati dalla sintomatologia sui grappoli, che in genere apparivano più piccoli e spargoli sulle viti malate. Di ognuno di questi appezzamenti è stata realizzata una mappa GIS, utile per l'interpretazione dei dati (figura 1). I risultati mettono in luce che l'incidenza dei sintomi varia dal 17 al 58%, e che in alcuni vigneti è predominante la sintomatologia della decolorazione fogliare, mentre in altri prevalgono le viti con deformazioni e deperimenti (tabella 1). L'incidenza media della sintomatologia nei 12 vigneti osservati è del 40%, con valori medi delle viti che mostrano sintomi di ingiallimenti e di deformazione non molto diversi (19 e 16%, rispettivamente); poche sono invece le viti che presentano ambedue le tipologie di sintomo (media 4%). In realtà la tipologia di sintomo dipende molto dal vigneto, con cinque vigneti in cui predominano le decolorazioni e sette vigneti in cui sono prevalenti le deformazioni ed i deperimenti.

Nel 2019 i rilievi ceppo per ceppo sono stati ripetuti solo in alcune viti, almeno 20 per tesi, scelte per la vendemmia sperimentale. Da notare che in quest'annata il mese di maggio è stato particolarmente freddo, con temperature generalmente più basse rispetto alle medie stagionali pluriennali; di conseguenza, il virus ha potuto replicarsi a lungo, e gli effetti si sono visti chiaramente sulla chioma e sui grappoli, che presentavano sintomi severi, molto più evidenti rispetto all'anno precedente.

Figura 1. Mappa GIS di uno dei vigneti oggetto di indagine (COL, cv Chardonnay, si veda tabella 1). Sono indicate le piante senza sintomi, quelle con decolorazioni/ingiallimenti, quelle con deformazioni/deperimenti, e quelle con sintomatologia mista



### Saggi diagnostici di laboratorio

Le analisi di laboratorio eseguite nel 2017-18 su 4-10 viti per vigneto, sia da viti sintomatiche che apparentemente sane, hanno rivelato che tutti i 28 vigneti visitati ospitavano viti infette dal virus GFLV. In generale, le viti sintomatiche sono risultate infette (28 su 30), mentre quelle apparentemente sane sono risultate esenti dal virus (19 su 30). In alcuni casi (11) anche viti apparentemente sane sono invece risultate infette al saggio diagnostico.

Le analisi più approfondite sui nove vigneti, eseguite nel 2018-2019 anche in questo caso su viti sintomatiche o apparentemente sane, hanno evidenziato infezioni virali molto diffuse. Il virus GFLV è stato individuato su 379 campioni, che corrisponde al 67% delle piante saggiate; l'incidenza di GLRaV-1 e GLRaV-3 è stata del 9% per ambedue i virus, alcune volte presenti in infezione mista, per un totale di 15% di viti infette da accartocciamento fogliare. I campioni che presentavano infezioni miste (GFLV + GLRaV) sono stati il 9% (33 viti). Le piante che invece erano infette da solo uno dei tre virus analizzati sono state 346 con GFLV, pari al 61% dei campioni totali, 18 solamente con GLRaV-3 e 2 con GLRaV-1.

Il confronto fra i rilievi visivi e i risultati del saggio diagnostico ha riservato delle sorprese. Infatti, molte viti apparentemente asintomatiche, piantate in vigneti fortemente sintomatici, si sono rivelate anch'esse infette da GFLV al saggio di laboratorio (42 infette su 101 apparentemente sane). Al contrario, in alcuni vigneti molto deperiti, non tutte le viti classificate come sintomatiche hanno dimostrato di essere infette da GFLV, indicando quindi che il deperimento e le deformazioni erano causate da qualche altro fattore, esterno alla malattia della degenerazione infettiva (144 non infette su 447 apparentemente malate, 32%).

### Analisi delle produzioni in vigneto

Dal punto di vista quantitativo, il dato più rilevante riguarda il peso dei grappoli, che sono significativamente più piccoli sulle viti infette rispetto alle non infette, specialmente nei due vigneti di cv Garganega (tabella 2). Tale differenza significativa non sempre ha portato ad una differenza significativa nel peso delle produzioni per ceppo, probabilmente a causa dell'alta deviazione standard dei dati.

Dal punto di vista qualitativo, si può evidenziare una differenza tendenzialmente significativa solo nel vigneto di cv. Trebbiano di Soave, dove le viti infette mostrano valori di

zuccheri titolabili più bassi e di acidità totale più alti rispetto alle viti non infette (tabella 2). Nei due vigneti di cv Garganega, invece, non appaiono differenze significative.

C'è da notare che il 2018 da una parte è stato un anno con ottime produzioni in generale, dall'altro la primavera tiepida non ha favorito la manifestazione dei sintomi di questa patologia, come già accennato in precedenza, per cui le differenze fra viti infette e sane non sono state importanti, come invece capita in altri anni con andamenti meteorologici più favorevoli all'estrinsecarsi dei sintomi.

Tabella 1. Risultati del monitoraggio visivo ceppo per ceppo effettuato in 12 vigneti nel 2018. Sono riportati i dettagli del vigneto e le percentuali di viti sintomatiche, divise anche per tipologia di sintomo

Codice vigneto	Località (provincia)	Cv	N. totale viti osservate	Viti sintomatiche (%)			
				Totali	Decolorazioni	Deformazioni	Misti
COL	Colognola ai Colli (VR)	Chardonnay	901	58	13	41	4
AVO	Donzellino (VR)	Garganega	1114	57	36	14	7
CER	Sandrà (VR)	Corvina	1900	54	33	9	12
INA-G	Monteforte d'Alpone (VR)	Garganega	635	54	39	8	7
LEA	Illasi (VR)	Garganega	432	54	46	8	0
CAS	Verona	Corvina	496	52	6	40	6
LUN	Monteforte d'Alpone (VR)	Garganega	1568	44	30	8	6
OLI	Monteforte d'Alpone (VR)	Garganega	823	36	5	25	6
MAR	Calmasino (VR)	Corvina	441	24	2	17	5
TOS	Illasi (VR)	Corvina	1781	23	9	14	0
MAC	Monteforte d'Alpone (VR)	Sauvignon blanc	1456	22	4	17	1
BOG	Monteforte d'Alpone (VR)	Trebbiano di Soave	984	17	6	10	1

Tabella 2. Parametri produttivi qualitativi e quantitativi alla vendemmia in tre vigneti oggetto di indagine; sono indicate media e deviazione standard di ogni dato

Parametro	Vigneto LUN Garganega		Vigneto OLI Garganega		Vigneto BOG Trebbiano di Soave	
	Infette	Sane	Infette	Sane	Infette	Sane
Peso totale (kg)	4,2±2,1 a*	4,6±2,4 a	2,6±1,5 a	5±2,7 ab	7,7±2,6 a	9±2,1 a
N. grappoli	20,6±9,1 a	15,2±7,4 a	18,7±16,3 a	17,3±8 a	25,7±5,2 a	25,4±6,2 a
Peso medio grappolo (g)	200±59 a	302±73 b	158±60 a	284±81 b	300±8 a	370±12 ab
Acidità totale (g/L)	3±0,3 a	3,4±0,2 a	3,1±0,1 a	3,3±0,1 a	5,2±0,1 a	4,9±0,1 ab
pH	3,5±0,1 a	3,5±0,1a	3,6±0,1a	3,5±0,3 a	3,3±0,4 a	3,4±0,5 a
Zuccheri (°Brix)	20,5±1,2 a	20,8±0,5 a	20,8±0,6 a	19,5±1,3 a	18,4±0,5 a	19,7±1,7ab

\* nella stessa colonna "vigneto" a lettere diverse corrispondono differenze significative fra viti sane ed infette per ciascun parametro per  $p \leq 0,05$  al test di Student-Newman-Keuls e Tuckey

## CONCLUSIONI

In conclusione, i risultati di questo lavoro confermano che la malattia della degenerazione infettiva è molto diffusa nei vigneti del Veneto. La sintomatologia, poiché complessa e multiforme, non è sempre di facile riconoscimento anche ad occhi esperti, in quanto altri deperimenti mostrano sintomi molto simili. Inoltre in alcune annate è facile sottostimare l'impatto della patologia, poiché i sintomi ed i danni alle produzioni sembrano essere molto dipendenti dall'andamento climatico dell'annata.

Considerato che una vite infetta da virosi lo rimarrà per sempre, e che attualmente non vi sono prodotti di sintesi chimica registrati in viticoltura per i nematodi, si pone il problema di come alleviare le perdite produttive che vengono registrate anche in vigneti molto giovani. Per tale motivo è nato il progetto regionale DI.VI.NE. (Difesa dalla degenerazione infettiva della Vite e dai Nematodi), che mira ad individuare azioni integrate, rivolte alla pianta e al suolo, che permettano una buona produttività anche in vigneti colpiti dalla malattia. Alcune osservazioni negli anni precedenti hanno infatti permesso di notare degli effetti migliorativi delle produzioni in seguito a specifiche concimazioni, mirate ad alleviare i sintomi della malattia (dati non pubblicati). Allo stesso tempo, lo sviluppo di prodotti naturali, capaci di elicitare le difese della vite, o di controllare - anche se solo parzialmente - lo sviluppo dei nematodi, apre nuove prospettive di controllo sostenibile in vigneto. Tra le possibili e promettenti alternative vi è l'uso di agenti di controllo biologico (BCA, *Biological Control Agents*) e di prodotti naturali da essi derivanti, ottenuti e/o utilizzati attraverso applicazioni biotecnologiche.

I vigneti oggetto di questo lavoro saranno utilizzati per prove sperimentali parcellari, usando prodotti promettenti per il miglioramento dello sviluppo delle piante e delle produzioni, e/o diretti al controllo dei nematodi, per uno sviluppo futuro più sostenibile della viticoltura locale.

## Ringraziamenti

Risultati ottenuti nell'ambito del "Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali". Iniziativa finanziata dal Programma di sviluppo rurale per il Veneto 2014-2020. Organismo responsabile dell'informazione: Società Agricola Eredi di Inama Giuseppe S.S. Autorità di gestione: Regione del Veneto - Direzione AdG FEASR e Foreste.

## LAVORI CITATI

- Andret-Link P., Schmitt-Keichinger C., Demangeat G., Komar V., Fuchs M., 2004. The specific transmission of Grapevine fanleaf virus by ist nematode vector *Xiphinema index* is solely determined by the viral coat protein. *Virology*, 320, 12-22.
- Cepin U., Gutierrez-Aguirre I., Balazic L., Pompe-Novak M., Gruden K., Ravnikar M., 2010. A one-step reverse transcription real-time PCR assay for the detection and quantitation of Grapevine fanleaf virus. *Journal of Virological Methods*, 170, 47-56.
- Demangeat G., Voisin R., Minot J.C., Bosselut N., Fuchs M., Esmenjaud D., 2005. Survival of *Xiphinema index* in vineyard soil and retention of Grapevine fanleaf virus over extended time in the absence of host plants. *Phytopathology*, 95, 1151-1156.
- Fravel D.R., 2005. Commercialization and implementation of biocontrol. *Annual Review of Phytopathology*, 43, 337-359.
- Hewitt W.B., Raski D.J., Goheen A.C., 1958. Nematode vector of soil-borne fanleaf virus of grapevines. *Phytopathology*, 48, 586-595.