FITOPLASMI DELLA VITE IN TRENTINO: EVOLUZIONE, MONITORAGGI, ANALISI MOLECOLARI

A. GELMETTI, F. GHIDONI, C. CAINELLI, M. BOTTURA
Fondazione Edmund Mach - C.T.T. - Via E. Mach, 1, San Michele all'Adige 38010 Trento
alberto.gelmetti@fmach.it

RIASSUNTO

In Trentino il contenimento delle malattie causate dai fitoplasmi della vite, nell'ottica di una sostenibilità ambientale e in ottemperanza alle disposizioni di legge per quanto riguarda la "lotta obbligatoria", si basa su un importante lavoro di monitoraggio delle piante sintomatiche e degli insetti vettori. Dal ritrovamento della Flavescenza dorata (FD) in provincia (2001) l'utilizzo sistematico delle analisi molecolari tramite PCR sui nuovi casi di piante sintomatiche ha avuto un ruolo fondamentale per seguire l'evoluzione e la diffusione delle due fitoplasmosi (FD e LN) e per calibrare la gestione delle misure di contenimento sul territorio. Degli oltre 4200 campioni fogliari (appartenenti a 50 varietà diverse) analizzati in 17 anni di attività, Chardonnay risulta la cultivar più sensibile ai fitoplasmi (72% dei campioni), seguita dal Pinot grigio (12%), mentre le varietà autoctone non risultano particolarmente suscettibili (1,8% dei campioni). La diagnosi molecolare ha interessato negli ultimi anni anche insetti adulti di *Scaphoideus titanus* catturati con *frappage* (373 campioni): la percentuale di positività al fitoplasma della FD varia a seconda della pressione epidemica della malattia. Il monitoraggio delle piante sintomatiche ha evidenziato una situazione stabile nel 2017 rispetto a 2016 (0,17% d'incidenza media).

Parole chiave: Flavescenza dorata, Legno nero, *Scaphoideus titanus*, analisi PCR

SUMMARY

GRAPEVINE PHYTHOPLASMA DISEASES IN TRENTINO: EVOLUTION, MONITORING, MOLECULAR ANALYSIS

In Trentino, the containment of grapevine phytoplasma diseases, with a view to environmental sustainability and in compliance with the legal provisions concerning "compulsory measures", is based on an important monitoring work of symptomatic plants and insects vector. Since the occurrence of Flavescence dorée (FD) in the province of Trento (2001), the use of molecular analysis by PCR on new cases of symptomatic plants has played a key role both on tracing the evolution and spread of the two phytoplasmosis (FD and Bois noir, BN) and calibrating the administration of the containment measures in the area. Of the 4200 samples of leaves (50 different varieties have been taken into account) analyzed in seventeen years of activity, Chardonnay is the most susceptible to phytoplasmas (72% of samples) followed by Pinot grigio (12%), whereas native varieties are not particularly susceptible (1.8% of the samples). Over the recent years, molecular diagnosis has also involved samples of adult insects of *S. titanus* captured with the *frappage* method (373 samples collected). In this case the results show that the percentage of FD positivity varies according to the epidemic pressure of the disease. The monitoring of symptomatic plants highlighted a stable situation in 2017 in comparison with the previous study of 2016 (0.17% average incidence).

Keywords: Flavescence dorée, Bois noir, *Scaphoideus titanus*, PCR-analysis

INTRODUZIONE

In provincia di Trento le prime segnalazioni di viti con sintomi di giallumi da fitoplasma risalgono alla metà degli anni Ottanta (Mescalchin et al., 1986); i controlli effettuati negli anni successivi evidenziarono la presenza del Legno nero (LN). I primi casi di Flavescenza dorata (FD) si verificano invece nel 2001, nella parte meridionale della provincia (Alto Garda e Vallagarina). Le due malattie sono state finora caratterizzate da andamenti molto diversi. LN ha registrato un picco epidemico nel 2007 e nel 2008, anni in cui manifestazioni gravi della malattia si sono verificate in molte zone della provincia interessando soprattutto giovani impianti di Chardonnay; le situazioni più critiche erano presenti in vigneti con all'interno e sui bordi macchie di ortiche che fungevano da serbatoi di insetti vettori e di fonte d'inoculo del fitoplasma. I monitoraggi dimostrarono infatti che l'insetto vettore *Hyalesthes obsoletus* era diffuso su tutto il territorio e che l'ortica svolgeva un ruolo fondamentale per l'epidemiologia della malattia, sia per quanto riguarda la sua diffusione nei vigneti problematici sia per il numero d'individui della cicalina catturati su tale essenza. Le analisi molecolari rilevarono, inoltre, alte percentuali di campioni dell'insetto vettore e di piante erbacee positivi al LN (Gelmetti et al., 2009). I lavori pluriennali di mappatura dei vigneti, in cui veniva seguita l'evoluzione delle piante sintomatiche in vigneti di Chardonnay allevati a pergola in cui la malattia del LN era stata identificata dai primi anni d'impianto, evidenziarono una buona percentuale di remissione naturale dei sintomi (Gelmetti et al., 2011). La malattia è stata gestita con l'applicazione di metodi di contenimento di tipo agronomico: l'inerbimenti con miscugli specifici nei nuovi impianti per evitare lo sviluppo di piante erbacee ospite del vettore, il diserbo autunnale e primaverile mirato contro ortica e convolvolo o utilizzo del sovescio in vigneti con molte ortiche, l'attenzione nei confronti dei bordi (rampe, scoline, fossi) pericolosi serbatoi di insetti e di piante ospite, la sospensione della pratica dello sfalcio dell'erba nei vigneti durante la fase di volo dell'insetto e l'estirpazione delle piante sintomatiche nei giovani impianti. Per incrementare il fenomeno del risanamento naturale nelle zone indenni da FD (quando queste erano la maggioranza della superficie vitata provinciale), negli impianti adulti era consigliata la capitozzatura o l'eliminazione delle parti sintomatiche dellE piante malate alla comparsa dei sintomi in estate

FD per circa dieci anni è rimasta relegata in poche e limitate zone focolaio presenti nel Sud della provincia caratterizzate da una sporadica presenza di piante malate; nel 2011 si è registrato il primo scoppio epidemico, avvenuto in una zona marginale di coltivazione della vite (bassa Valle del Chiese ai confini con la Lombardia), che ha interessato principalmente vigneti non professionali allevati per l'autoconsumo (costituiti da piccoli vigneti di ibridi produttori diretti dove generalmente non venivano effettuati trattamenti insetticidi). Successivamente tra il 2012 e il 2013 c'è stato un importante aumento di nuovi casi e una recrudescenza in alcune zone dichiarate già focolaio (Alto Garda e Basso Chiese), con i primi vigneti professionali estirpati perché seriamente colpiti. Il numero di comuni in cui è stata identificata la malattia è aumentato in maniera esponenziale negli anni seguenti e ha determinato la diffusione della malattia verso la parte settentrionale della provincia. A partire dal 2006 sono state adottate le prime le misure di contenimento previste dai decreti di lotta obbligatoria contro FD: sono stati dichiarate le zone focolaio (che inizialmente interessarono 5 comuni) e sono state impartite le indicazioni per l'estirpazione delle viti sintomatiche e per i trattamenti insetticidi obbligatori contro l'insetto vettore (*S. titanus*). Nella aziende viticole a conduzione integrata la lotta diretta al vettore è sempre stata gestita con un unico trattamento insetticida posizionato a giugno sulle forme giovanili dell'insetto, ad eccezione del 2014 in cui in una zona di un comune focolaio è stato eseguito un secondo trattamento abbattente in luglio; anche nelle aziende a conduzione biologica il trattamento insetticida generalmente è

sempre stato effettuato con un singolo intervento a base di piretro, tranne in alcune situazioni più a rischio in cui ne sono stati effettuati due. Nelle aziende vivaistiche vengono eseguiti più interventi insetticidi contro l'insetto vettore.

Nel 2015 i comuni dichiarati zone focolaio sono stati 38 mentre 3 comuni sono stati definiti zone insediamento di FD; in questi ultimi è stata vietata la messa a dimora di nuovi impianti di vite da destinare a campi di piante madri (per marze o portinnesti). Attualmente in quasi tutti i principali comuni vitati della provincia sono stati identificati casi di FD; il monitoraggio sulla presenza delle piante sintomatiche, avvenuto a campione nelle diverse zone, ha evidenziato che l'incidenza di questa pericolosa fitoplasmosi nei vigneti professionali è generalmente molto bassa. Le ingiunzioni di estirpo obbligatorio di vigneti con percentuali di presenza di piante sintomatiche superiori al 20% hanno interessato finora circa 30 ettari (superficie costituita quasi esclusivamente da piccoli vigneti allevati per autoconsumo, in minima parte da vigneti "professionali").

La presenza di *S. titanus* in provincia di Trento è confermata dal 1988, quando è stata ritrovato in Valsugana, dove s'ipotizza sia stato introdotto accidentalmente come uovo svernante su materiale vivaistico proveniente dalla Francia (Vindimian et al., 1997). La diffusione della cicalina anche in altre zone della provincia è in seguito confermata dalle segnalazioni dell'insetto avvenute in Vallagarina e nell'Alto Garda nel 2001 (Bisognin et al., 2002), anno in cui nelle stesse zone si verificano i primi casi di FD. L'attuazione delle misure di contenimento dell'insetto vettore secondo le indicazioni della lotta obbligatoria sono eseguite nelle zone focolaio (con copresenza dell'insetto e della malattia) e nelle zone dove la presenza di *S. titanus* e/o la vicinanza con zone focolaio, siano tali da ritenere che possa sussistere un reale pericolo di diffusione del fitoplasma. Attualmente la cicalina è presente su tutto il territorio viticolo con densità molto diverse a seconda delle zone.

Dal 2001 l'Ufficio Fitosanitario Provinciale affida il monitoraggio dei giallumi della vite ai tecnici del Centro Trasferimento Tecnologico della Fondazione E. Mach (FEM); i controlli in campo vengono registrati con una specifica applicazione per smartphone, sviluppata all'interno della FEM, che consente di salvare e consultare i dati georeferenziati dei rilievi effettuati sul territorio: dal monitoraggio degli insetti e delle piante sintomatiche alla raccolta dei campioni da analizzare (Gelmetti et al., 2016).

MATERIALI E METODI

Monitoraggio delle forme giovanili di *S. titanus*

Il controllo viene eseguito in primavera mediante ispezione visiva e conteggio del numero di forme giovanili rilevate sulle foglie dei polloni presenti sul fusto delle viti. L'epoca dei controlli, che generalmente intercorre tra metà maggio e metà giugno, è decisa per ogni annata in base ai rilievi sul ciclo biologico dell'insetto effettuati nei siti indicatori rappresentativi di diverse situazioni ambientali. Il monitoraggio è effettuato sulle neanidi di prima e seconda età e viene fatto contemporaneamente in zone con condizioni ambientali omogenee, cominciando nelle zone più "precoci" e procedendo gradualmente nelle zone più "tardive". Per ogni sito di controllo si prendono in considerazione almeno 2000 metri quadrati di vigneto e si osservano 50 polloni di altrettante piante diverse, evitando le situazioni in cui le piante non sono state spollonate o se i polloni sono troppo diffusi e sviluppati; la situazione ideale, che rappresenta la quasi totalità dei vigneti in quel periodo pre-fiorale, è l'osservazione in vigneti già spollonati dove sono presenti solo pochi ricacci con 3-4 foglie ciascuno. La rete di monitoraggio, definita e stabile dal 2009, è distribuita uniformemente su tutto il territorio viticolo provinciale e coinvolge a campione, in base alla superficie vitata di ogni comune, diverse aziende statisticamente rappresentative delle diverse tipologie di conduzione

(integrata, biologica, particolari progetti di eco sostenibilità). Nel 2017 il monitoraggio è iniziato il 23 maggio e ha coinvolto 645 vigneti appartenenti a 59 diversi comuni della provincia di Trento.

Monitoraggio degli adulti di *S. titanus*

Il controllo viene eseguito in estate tramite l'impiego di trappole cromotropiche adesive gialle (modello Glutor di Biogard, dimensione 10 x 25 cm). Il protocollo prevede una trappola posizionata al centro del vigneto, ad un'altezza di 100- 120 cm da terra, sostituita ogni due settimane. L'epoca dell'esposizione e la durata del monitoraggio viene decisa in base al ciclo biologico dell'insetto rilevato nei siti indicatori (generalmente da inizio luglio a metà novembre). Nel 2016 il monitoraggio ha coinvolto 74 vigneti appartenenti a 37 comuni della provincia; l'esposizione delle trappole è avvenuta alla 27° settimana (4-10 luglio) ed è durata 19 settimane, fino alla 45° settimana (7-13 novembre). L'indagine ha interessato 36 vigneti trattati con Buprofezin (Applaud Plus), 13 trattati con Thiametoxan (Actara 25WG), 19 con Piretro (Vari), 1 vigneto trattato con Sali potassici acidi grassi (Flipper), 1 vigneto trattato con Olio essenziale di arancio (Prevam) e 4 vigneti con nessun trattamento insetticida specifico per le cicaline.

Monitoraggio delle piante sintomatiche

I controlli hanno interessato dei vigneti a campione presenti in 54 comuni l'ammontare della superficie vitata rappresenta il 99% della superficie vitata totale trentina; il monitoraggio è stato impostato in maniera da controllare tutte le principali varietà coltivate a livello provinciale (20). Le superfici da controllare nelle diverse zone sono state scelte in maniera proporzionale alle superficie delle varietà più diffuse in ogni comune. I controlli in campo sono stati eseguiti in epoca di post-vendemmia. Le piante sono state classificate sintomatiche con la presenza di almeno due dei sintomi ascrivibili alle fitoplasmosi della vite. Nel 2016 e nel 2017 il monitoraggio ha coinvolto gli stessi vigneti: sono state effettuate 555 ispezioni visive per un totale di 260 ettari e 904.706 piante controllate ogni anno.

Raccolta e analisi molecolari di campioni fogliari e di insetti

I campioni di foglie vengono prelavati in campo da viti sintomatiche individuate durante i controlli in campo o segnalate da viticoltori o da altri tecnici. Ogni campione viene identificato con un codice univoco e una data di prelievo e viene descritta la sua origine nel database legato all'applicazione per smartphone (coordinate geografiche, comune, località, azienda e varietà). Fino al 2012 ad ogni campione di foglie corrispondeva una sola pianta sintomatica, successivamente dal 2013, in caso di più piante sintomatiche all'interno dello stesso vigneto, viene eseguito un campione multiplo che può rappresentare da 2 a 5 piante. Le foglie prelevate vengono conservato in frigo. I campioni di insetti vengono raccolti con la tecnica del *frappage*: per ogni sito monitorato viene effettuata un'ora di battitura della vegetazione durante la quale ad intervalli regolari gli insetti catturati nel retino vengono raccolti in provette a fondo conico (Falcon da 50 mL) tramite un aspiratore entomologico. La raccolta di adulti di *S. titanus* ha coinvolto nel 2016 8 vigneti (169 insetti) e nel 2017 11 vigneti (204 insetti); i siti interessati dall'indagine rappresentano diverse situazioni di pressione della FD in vigneti con popolazioni medio-alte dell'insetto vettore dislocati in varie zone della provincia. In entrambe le annate l'epoca di campionamento è avvenuta tra l'ultima settimana di agosto e la prima di settembre.

Tutte le analisi vengono effettuate nei laboratori dell'Unità Protezione Piante e Biodiversità Agroforestale di FEM. I protocolli prevedono l'estrazione del DNA a partire dalle nervature

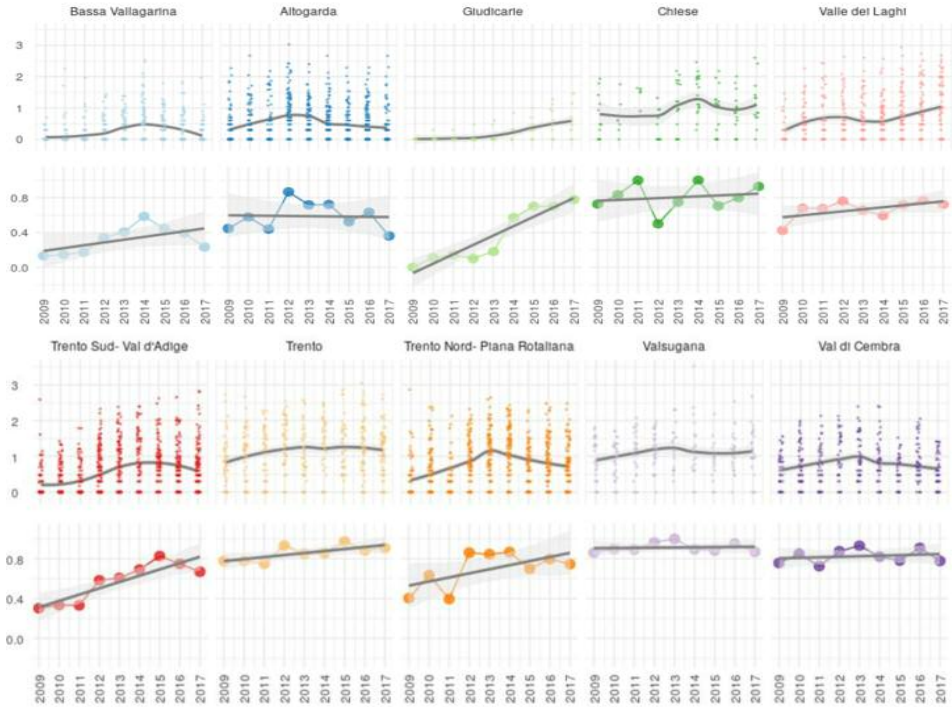
centrali dei campioni fogliari (o da singoli insetti), liofilizzazione e polverizzazione del materiale. Per l'estrazione del DNA viene utilizzato il kit Nucleospin® Plant II mentre per gli insetti il kit Nucleospin® Tissue (entrambi della Macherey-Nagel, Germania). Le tecniche molecolari utilizzate per l'identificazione dei 2 fitoplasmi della vite si sono via via modernizzate nel corso degli anni: per le prime indagini del 2001 si utilizzavano diversi protocolli di *Nested-PCR* (Clair et al., 2003); dal 2012 l'analisi si svolge mediante una *Real time-PCR multiplex* (IPADLAB, Milano) che permette di identificare contemporaneamente i due fitoplasmi con un controllo interno costituito dal DNA della pianta, con sensibilità e specificità superiori e in tempi di lavoro minori. Nel 2016 sui campioni risultati positivi è stata svolta l'analisi dei ceppi dei rispettivi fitoplasmi. Per quanto riguarda FD si è seguito il protocollo EPPO (OEPP/EPPO Bulletin, 2007) mentre per LN, è stata fatta una PCR con i *primer* f tufAY - r tufAY, seguita da analisi *RFLP* mediante digestione con l'enzima *HPAII* (Langer & Maixner, 2004). L'analisi su insetti si svolge mediante *Real time-PCR* utilizzando i *primer* e la sonda specifici per il fitoplasma della FD (Pelletier et al., 2009, modificato). In questo caso l'avvenuta estrazione si verifica su gel d'agarosio 1,5%.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Monitoraggio delle forme giovanili di *S. titanus*

Nel 2017 nel sito indicatore di Riva del Garda il ritrovamento dei primi individui di prima età giovanile è avvenuto il 5 maggio, mentre nel sito di Trento è avvenuto il 10 maggio. Analizzando i grafici delle serie pluriennali di densità di popolazione e di diffusione dell'insetto si evidenziano andamenti diversi nelle varie zone della provincia (figura 1). In Bassa Vallagarina, distretto caratterizzato da una vasta superficie viticola omogenea, la presenza e l'abbondanza dell'insetto sono cresciute fino al 2014 per poi diminuire progressivamente e attestarsi sui valori più bassi dell'intera provincia. Nell'Alto Garda, zona viticola non omogenea con molte aree urbanizzate e con coltivazioni miste, dopo il picco registrato nel 2012 la popolazione dell'insetto ha subito un progressivo calo sia in termini di diffusione che di densità di popolazione. Nei vigneti monitorati delle Giudicarie, zona di media-alta collina abbastanza isolata dai principali distretti vitati, la presenza di *S. titanus* è stata rilevata per la prima volta nel 2010; in assenza di trattamenti insetticidi mirati fino al 2016, la diffusione della cicalina ha raggiunto in sette anni l'80% dei vigneti monitorati. Nelle zone del Chiese, caratterizzate da una ridotta e frammentata superficie vitata "professionale" frammista a numerosi e piccoli vigneti di ibridi produttori diretti allevati per autoconsumo (dove generalmente non vengono effettuati insetticidi), la popolazione si è mantenuta, sebbene con qualche fluttuazione, su livelli molto alti di diffusione ed abbondanza. Nella Valle dei Laghi, distretto in cui l'utilizzo di insetticidi a base di piretro in viticoltura è una pratica piuttosto diffusa, l'abbondanza dell'insetto è in progressivo aumento. Nelle zone denominate Trento Sud-Val d'Adige e Trento Nord-Piana Rotaliana, che raggruppano aree e situazioni molto eterogenee che rappresentano quasi il 60% della superficie vitata provinciale, dopo un significativo aumento della diffusione e della popolazione dell'insetto, negli ultimi anni si assiste ad un progressivo calo della densità dell'insetto. Le zone monitorate di Trento, Valsugana e Val di Cembra sono accomunate da situazioni di partenza con percentuali di diffusione molto elevate (tra l'80 e il 90%) con densità di popolazioni molto abbondanti (Trento e Valsugana) e più contenute (Val di Cembra).

Figura 1. risultati del monitoraggio di *S. titanus* dal 2009 al 2017. Per ogni zona sono raffigurate in alto le densità di popolazione dell'insetto (la linea rappresenta il trend nel tempo) e in basso le frequenze di ritrovamento dell'insetto (la linea rappresenta la regressione lineare nel tempo e la banda grigia la confidenza della stima)



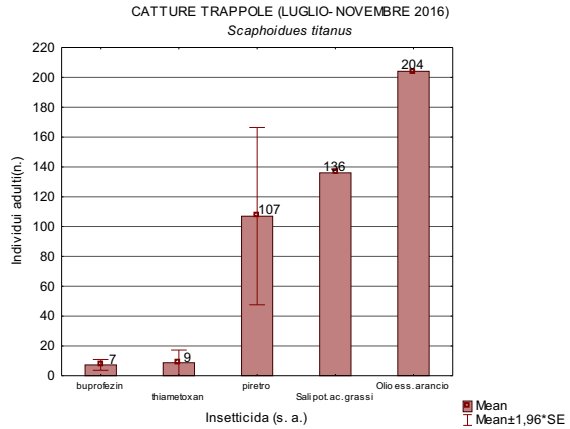
Monitoraggio degli adulti di *S. titanus*

Nel 2016 (al momento della stesura dell'articolo siamo in attesa dei dati del 2017, N.d.A.) nel sito indicatore di Riva del Garda i primi adulti sono stati rilevati sulla vegetazione il 4 luglio, il volo (monitorato con le trappole) ha avuto un picco nella 34 esima settimana (22-28 agosto) mentre le catture sono terminate alla 41esima settimana (10-16 ottobre); nel sito indicatore di Trento i primi adulti sulla vegetazione sono stati trovati il 19 luglio, il volo ha fatto registrare un picco di catture durante la 35esima settimana (29 agosto-4 settembre) e si è protratto fino alla 44esima settimana (31 ottobre-6 novembre).

Dalle analisi delle 592 trappole controllate (74 postazioni per 8 date di controllo) è emerso che in generale nel 86% delle postazioni sono state eseguite catture di adulti per un totale di 3990 individui di *S. titanus*: nei vigneti a conduzione integrata (49 casi) si sono registrate catture nel 82% dei casi con una media annuale per postazione di 8 individui, nei vigneti a conduzione biologica (21 casi) sono state effettuate catture nel 95% dei casi con una media annuale di 113 individui per postazione mentre nei 4 siti non trattati con insetticidi specifici sono stati catturati in media 314 individui all'anno per postazione. Analizzando le catture di *S. titanus* in base al tipo di sostanza attiva usata nel trattamento insetticida non sono emerse differenze significative tra *Buprofezin* (35 casi singolo intervento, 1 caso doppio intervento) e *Thiametoxam* (13 casi con singolo intervento); sono invece emerse sostanziali differenze tra i due insetticidi di sintesi e l'insetticida biologico a base di piretro (18 casi con singolo

intervento, 1 caso con doppio intervento). I dati sulle catture (molto elevate) relativi all'insetticida biologico a base di sali potassici di acidi grassi e a quello a base di olio essenziale di arancio dolce, rappresentano due casi singoli in cui è stato fatto il doppio intervento per contenere un'alta popolazione di *S. titanus* (figura 2).

Figura 2. catture suddivise per sostanza attiva utilizzata nel trattamento insetticida



Monitoraggio delle piante sintomatiche

Nel 2017 la percentuale media di piante sintomatiche a livello provinciale (calcolata come numero di piante sintomatiche rilevate sul totale delle controllate) è risultata uguale al valore riscontrato nel 2016: 0,17%. Questo dato rappresenta l'incidenza media delle piante con sintomi da fitoplasmosi, tenendo presente che nella maggior parte delle zone monitorate sono presenti sia LN che FD. Sebbene il dato medio provinciale risulti stabile rispetto al 2016, nel 2017 si sono evidenziati nelle diverse zone andamenti diversi; nell'ultima annata si confermano le incidenze medie più alte nella Valle del Chiese (2,67%) e in Valsugana (0,57%), le più basse in Val di Cembra (0,02%) e nella Valle dei Laghi (0,05%).

Analizzando i dati per varietà risulta che la stragrande maggioranza delle piante sintomatiche appartiene alla varietà Chardonnay (84,9%), seguita da Pinot grigio (10,2%), Lagrein (1,5%) e Müller thurgau (1%).

Raccolta e analisi molecolari di campioni fogliari e di insetti

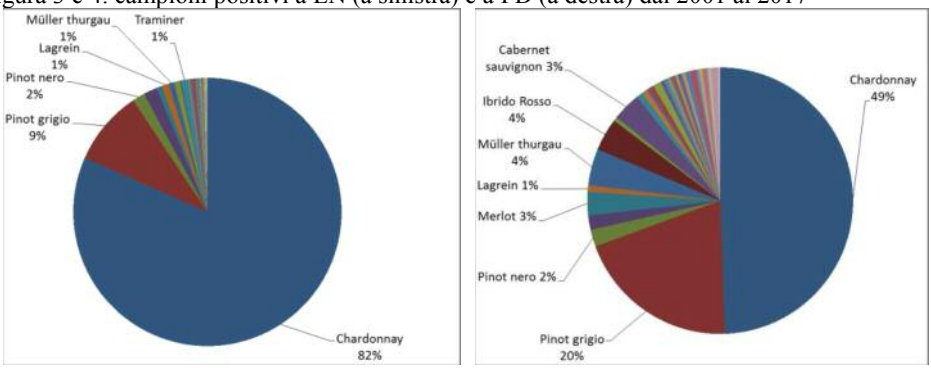
Tra il 2001 e il 2017 sono stati raccolti 4237 campioni fogliari su cui è stata eseguita l'identificazione del fitoplasma tramite analisi molecolare con una media di circa 250 analisi all'anno, il picco nel 2014 con 555 analisi e un minimo nel 2016 con 80. Se si considera che dal 2013 vengono eseguiti campionamenti in pool (nel caso di più piante sintomatiche presenti nel vigneto), il numero totale di piante analizzate sale a 6460. Dall'indagine, che ha coinvolto in 17 anni più di 50 varietà, emerge chiaramente che Chardonnay è stata la cultivar con più campioni positivi ai fitoplasmi (75% dei campioni), seguita dal Pinot grigio (15%); queste due varietà sono anche le più coltivate e rappresentano, circa in egual misura, il 55% della superficie vitata provinciale (tabella 2). Prendendo in esame i campioni risultati positivi a LN la proporzione di campioni appartenenti alla varietà Chardonnay raggiunge l'82% del totale (mentre per il Pinot grigio il 9%): in generale le varietà bianche rappresentano il 95% dei campioni positivi a questa fitoplasmosi, mentre la prima varietà rossa è il Pinot nero (1,5% dei

casi). Ulteriori analisi svolte nel 2016 hanno evidenziato che l'85% dei campioni risultati positivi a LN appartengono al ceppo VK-type I (associato all'ortica) mentre solo il 15% al VK-type II (associato al convolvolo). Per quanto riguarda FD, sebbene Chardonnay resti la varietà con maggior numero di campioni risultati positivi (49%), rispetto a quelli positivi a LN l'incidenza nelle altre varietà è maggiore (figura 3 e 4); numerosi casi, anche gravi, si sono verificati a danno di viti appartenenti a varietà rosse. Tutti i campioni risultati positivi a FD nel 2016 (23 casi provenienti da 11 diversi comuni dislocati nelle principali zone viticole) appartengono al ceppo 16SrV-D.

Tabella 2. Confronto varietà più coltivate e campioni risultati positivi ai fitoplasmi

Varietà	Superficie coltivata (ettari)	%	Varietà	Campioni positivi ai fitoplasmi	%
Chardonnay	2542	28	Chardonnay	2581	75
Pinot grigio	2530	27	Pinot grigio	373	11
Müller thurgau	839	9	Pinot nero	55	2
Teroldego	576	6	Müller thurgau	45	1
Merlot	542	6	Merlot	37	1
Traminer	374	4	Lagrein	33	1
Pinot nero	324	4	Uva fragola (ibrido)	27	1
Marzemino	280	3	Cabernet sauvignon	27	1
Schiava	255	3	Traminer	27	1
Cabernet	245	3	Teroldego	25	1
Altre	692	8	Altre	196	6
totale	9199	100	Totale	3426	100

Figura 3 e 4. campioni positivi a LN (a sinistra) e a FD (a destra) dal 2001 al 2017



I risultati delle analisi molecolari sulle foglie dimostrano un progressivo aumento negli ultimi anni della frazione dei campioni positivi a FD: rispetto al 2008, dove il 97% dei casi sono risultati LN, nel 2017 per la prima volta la frazione di casi di FD (FD e doppia positività FD/LN) rappresentano la maggioranza dei casi (60%).

Le analisi molecolari effettuate su campioni di adulti di *S. titanus* hanno individuato insetti positivi a FD in 8 vigneti sui 19 monitorati, con una media generale del 5% di individui potenzialmente infettivi. La presenza di insetti positivi e il tasso di positività (numero di insetti positivi rispetto al totale di quelli catturati in quel vigneto) varia molto a seconda delle situazioni indagate: in una zona con bassa pressione di FD sono stati ritrovati insetti positivi in 2 vigneti su 12 (17%) con una percentuale media di positività del 3%, mentre in vigneti con

alta pressione della malattia sia in zona che nel vigneto sono stati ritrovati insetti positivi in 6 vigneti su 7 (86%) con una percentuale media di positività del 16% (tabella 3).

Tabella 3. Indagine sulla positività di *S.titanus* in diverse situazioni di pressione di FD

Data	Vigneto	Adulti di *S.titanus* (n.)	Positivi FD (%)	FD in vigneto	Viti con sintomi (%)	Pressione FD in zona
24/8/16	Vezzano- Chardonnay	3	0	SI	0,2	BASSA
24/8/16	Padergnone- Chardonnay	10	0	NO	0,0	BASSA
26/8/16	Riva del Garda- Merlot	11	0	NO	0,0	BASSA
31/8/16	Storo- Uva Fragola	36	0	SI	16,7	ALTA
31/8/16	Storo- Uva Fragola	11	27	SI	2,0	ALTA
31/8/16	Storo -Chamburcin	23	4	SI	2,9	ALTA
1/9/16	Padergnone- Cabernet s.	21	19	SI	4,6	ALTA
7/9/16	Trento- Pinot grigio	54	0	NO	0,0	BASSA
30/8/17	Tenno- Chardonnay	29	0	NO	0,0	BASSA
31/8/17	Avio- Pinot grigio	6	0	SI	0,5	BASSA
31/8/17	Cavedine- Merlot	12	0	NO	0,0	BASSA
30/8/17	Riva del Garda- Merlot	9	0	SI	0,6	BASSA
31/8/17	Cavedine- Chardonnay	32	3	NO	0,0	BASSA
31/8/17	Madruzzo- Cabernet	3	0	NO	0,0	BASSA
4/9/17	Mezzocorona- Chard.	44	0	NO	0,0	BASSA
4/9/17	Mezzolombardo- Chard.	15	13	SI	70,0	ALTA
5/9/17	Calliano- Pinot Grigio	26	4	NO	0,0	BASSA
5/9/17	Storo- Uva Fragola	12	17	SI	8,0	ALTA
5/9/17	Trento- Chardonnay	16	13	SI	0,4	ALTA

CONCLUSIONI

I monitoraggi evidenziano che la presenza di *S. titanus* è generalmente alta nei vigneti della provincia di Trento. Nelle prime zone dichiarate focolaio per FD però (Bassa Vallagarina e Alto Garda), dove da molti anni i trattamenti insetticidi previsti dalla lotta obbligatoria sono eseguiti in maniera sistematica e diffusa, i dati sulla diffusione e sulla densità di popolazione sono i più bassi della provincia. Tassi più elevati di presenza dell'insetto si registrano invece in aree agricole marginali o frammentate, in zone in cui i trattamenti mirati contro la cicalina non sono eseguiti in maniera omogenea in tutti i vigneti o sono eseguiti in maniera discontinua negli anni e in distretti caratterizzati da un elevato numero di aziende a conduzione biologica. Il singolo trattamento insetticida in agricoltura integrata, se applicato in maniera diffusa e in maniera corretta (tempistiche, modalità di distribuzione, sostanza attiva performante), ha dimostrato di poter mantenere le popolazioni dell'insetto generalmente sui livelli registrati l'anno precedente, spesso le popolazioni medio-alte non si riescono ad abbattere in modo significativo. Con popolazioni diffuse ed elevate dell'insetto risulta fondamentale mantenere molto basso l'inoculo di fitoplasma e quindi puntare sulla pulizia totale nei vigneti estirpando le piante sintomatiche. La presenza capillare di tecnici sul territorio, i monitoraggi delle piante sintomatiche e i controlli a tappeto eseguiti nelle zone più a rischio, hanno consentito finora di individuare tempestivamente e gestire in tempi ridotti i nuovi focolai della malattia. La segnalazione di nuovi casi da parte dei viticoltori in molti casi viene eseguita, purtroppo, solo quando l'incidenza di piante sintomatiche è già rilevante, spesso singoli o pochi casi di piante con sintomi non vengono identificate o non vengono considerate da parte degli agricoltori. Sebbene l'areale di diffusione della malattia sia in continuo e lento allargamento, la FD in Trentino non ha mai rappresentato un fattore limitante della produzione viticola professionale e specializzata. In base a quanto è accaduto o sta accadendo, si può affermare che il

contenimento della malattia è più efficace in distretti viticoli omogenei caratterizzati da ampie superfici a coltivazione specializzate e con una conduzione professionale (o part-time) in aree poco urbanizzate in cui gli unici punti critici sono rappresentati dalle vie di comunicazione (strade, autostrade, ferrovia). Risulta invece più difficile limitare la diffusione della malattia in aree agricole non omogenee e poco specializzate, caratterizzate da coltivazioni miste, elevata urbanizzazione e presenza di incolti o di vigneti abbandonati. In aree agricole disperse e frammentate il contenimento di FD è ancora più problematico in quanto caratterizzate da molte criticità come la coltivazione non specializzata, la presenza di piccoli appezzamenti coltivati per autoconsumo e di orti e giardini con pergolati non trattati, di incolti e di vigneti abbandonati. Lo scoppio epidemico verificatesi in alcune zone marginali ha dimostrato l'estrema sensibilità a FD degli ibridi produttori diretti (es. uva «Fraga»). Tra le varietà rosse Merlot risulta abbastanza sensibile, ma è caratterizzata generalmente da una manifestazione dei sintomi molto leggera e di difficile individuazione. Chardonnay, invece, si conferma varietà molto suscettibile ai fitoplasmi, soprattutto per quanto riguarda LN, che manifesta i sintomi nella stragrande maggioranza dei casi in maniera evidente e inequivocabile.

Ringraziamenti
Si ringrazia Cainelli Roberta, Fellin Francesco, Gobber Marino, Lucin Roberto, Margoni Michele, Mattè Bruno, Mattedi Flavio, Michelotti Franco, Patton Antonio, Penner Francesco, Ribolli Francesco (CTT-FEM), Pietro Franceschi e Valerio Mazzoni (CRI-FEM), Chiara Pelloso e Lorenza Tessari (Ufficio Fitosanitario PAT).

LAVORI CITATI

Bisognin C., Mescalchin E., Grando M.S. (2002). Monitoraggio della diffusione dei giallumi della vite in Trentino. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2002, 2, 583-564.

Cair D., Larrue J., Aubert G., Gillet J., Cloquemin G., Boudon-Padieu E. (2003). A multiplex nested-PCR assay for sensitive and simultaneous detection and direct identification of phytoplasma in the Elm yellows group and Stolbur group and its use in survey of grapevine yellows in France. *Vitis*, 42 (3), 151–157.

Gelmetti A., Mescalchin E. Zasso R. Bottura M. (2009) Giallumi nel vigneto trentino, prevale il Legno nero. *Informatore Agrario* 32, 56- 60.

Gelmetti A., Andreis D., Candioli E., Corradini S., Margoni M., Torresani R., (2016) Smart Monitoring per gestire i dati in campagna. *Informatore Agrario* 12, 64- 65.

Gelmetti A., Margoni M., Mattè B., Bottura M., (2011) Bois noir in Trentino: field observation on the recovery phenomenon. Proceedings 2nd European Bois noir Workshop 2011, Cison di Valmarino (TV).

Langer M., Maixner M. (2004). Molecular characterisation of grapevine yellows associated phytoplasmas of the stolbur-group based on RFLP-analysis of non-ribosomal DNA. *Vitis*, 43 (4), 191–199.

Mescalchin E., Michelotti F., Vindimian M. E. (1986). Riscontrata in alcuni vigneti del Basso Sarca "Flavescenza Dorata della vite". *Terra Trentina* 9, 36-38.

OEPP/EPPO, 2007. Bullettin OEPP/EPPO 37,536-542.

Pelletier C., Salar P., Gillet J., Cloquemin G., Very P., Foissac X., Malembic-Maher S. (2009). Triplex real-time PCR assay for sensitive and simultaneous detection of grapevine phytoplasmas of the 16SrV and 16SrXII-A groups with an endogenous analytical control. *Vitis*, 48 (2), 87–95.

Vindimian M. E., Dal Rì M., Delaiti L., Capra L. (1997). Presenza di Legno Nero e *Scaphoideus titanus* Ball. *Informatore Agrario* 28, 66-70.