

NEI VIGNETI DEL VENETO

Continuano le epidemie di giallumi

La diagnosi molecolare ha permesso di delineare un quadro sia eziologico che epidemiologico e questo può diventare utile per tenere sotto controllo la diffusione dei fitoplasmi e per proporre strategie di lotta adeguate a situazioni e vettori diversi

A. Bertaccini, M. Borgo, M. Martini, N. Mori, E. Murari, G. Posenato, P. Sancassani, S. Sartori, M. Vibio

La flavescenza dorata (FD) a distanza di oltre quarant'anni dalla sua scoperta continua a far parlare di sé: è infatti nel 1957 che Caudwell per primo descrisse in Francia questo tipo di malattia. Da allora, essa è stata individuata e conosciuta come tale, o con il nome più generale di giallume, in diverse parti del mondo (Gärtel, 1959; Refalia e Costache, 1970; Bovey, 1972; Pearson *et al.*, 1985; Rumbos e Avgelis, 1985; Magarey e Wachtel, 1986).

La segnalazione dei primi casi di giallume in Italia risale a venticinque anni fa; nel 1973, infatti, Belli individuò nelle zone viticole dell'Oltrepò pavese i primi casi di viti che presentavano sintomi di flavescenza dorata; successivamente, la malattia è stata individuata in molte altre regioni italiane e descritta per vari vitigni senza però che al tempo sia stato possibile identificare i fitoplasmi realmente coinvolti (Granata, 1982; Egger e Borgo, 1983; Credi e Babini, 1984; Carraro *et al.*, 1986; Conti, 1986; Mescalchin *et al.*, 1986; Vidano *et al.*, 1987; Borgo *et al.*, 1987; Di Terlizzi *et al.*, 1993; Posenato e Girolami, 1994). Già nel 1993 però, indagini sierologiche condotte in Francia hanno permesso di evidenziare in alcune aree del Veneto la presenza certa di FD (Refatti, 1993; Bertaccini *et al.*, 1993).

I sintomi di questa fitopatologia sono ormai ben noti a tutti gli operatori del settore viticolo, soprattutto a quelli delle aree più colpite: sono riscontrabili fin dall'inizio dell'estate e tendono gradualmente ad accentuarsi per essere estremamente evidenti a settembre-ottobre. In passato, era invalsa l'abitudine di definire comunemente flavescenza dorata qualsiasi manifestazione di sintomi da giallume; ora invece si sa che è più corretto parlare di sintomi da giallume associati a fito-

plasmici. Infatti al tipico quadro sintomatologico, rappresentato da foglie accartocciate giallo oro o rosso vinoso a seconda del colore del vitigno (*foto 1 e 2*), si associano fitoplasmi differenti, distinguibili tra di loro solo con specifici esami di laboratorio.

Il sintomo sulle foglie ha dato il nome alla malattia: tutta la lamina, comprese talvolta le nervature, può essere interessata da questa anomala colorazione, ma si possono trovare casi in cui la colorazione è localizzata solo in alcuni settori di questa (*foto 2*). La lamina fogliare risulta ingrossata con formazione di bollosità molto evidenti e, su molte varietà, tende ad arrotolarsi verso il basso fino ad assumere la caratteristica forma a triangolo: al tatto la sua consistenza è fragile, cartacea; può verificarsi inoltre il distacco

della lamina, mentre il picciolo rimane ancora attaccato al tralcio.

I sintomi sul grappolo appaiono differenti a seconda della varietà e del periodo di manifestazione: verso la prima metà di giugno si può notare l'infiorescenza che rinsecchisce e cade; se la manifestazione avviene successivamente, quindi ad allegagione avvenuta, le infiorescenze disseccano rimanendo attaccate al tralcio e assumono una colorazione violacea (*foto 3*). Talvolta e nei casi più gravi si può osservare il disseccamento completo di tutti i grappoli della pianta compresi i viticci, i quali iniziando dalla porzione distale può interessare gradualmente l'intero organo. Se l'infezione avviene verso l'estate inoltrata si possono notare sintomi che vanno dal disseccamento all'appassimento degli acini, in tutto oppure in parte del grappolo (*foto 4*).

Il tralcio diviene flessuoso e gommoso; il portamento è cadente, gli internodi si raccorciano e mostrano un andamento zigzagante. La lignificazione è irregolare o può addirittura essere assente (*foto 5*); spesso si nota solo la lignificazione di aree del tralcio che circondano le gemme. I tralci che non hanno lignificato, quando sopraggiun-



Foto 1 - Varietà Garganega con tipici sintomi fogliari di giallume da fitoplasmi



Foto 2 - Colorazione settoriale della lamina fogliare su Merlot

Foto 3 - Foglie, grappolo e tralco danneggiati da fitoplasmosi su Chardonnay

Foto 4 - Grappolo di Chardonnay con disseccamento e raggrinzimento degli acini

Foto 5 - Mancata lignificazione dei tralci su Prosecco

ge l'inverno, tendono a imbrunire e a seccare; se rimangono vitali, la scarsa lignificazione provoca una inidoneità a rinnovare i capi a frutto durante la potatura annuale. Spesso su alcuni vitigni (es. Chardonnay), alla base dei tralci compaiono delle piccole pustole di colore nero e dall'aspetto oleoso, emergenti dal parenchima corticale dell'epidermide, che possono essere accompagnate da spaccature.

La diffusione della malattia può essere molto rapida: nei casi più gravi si può passare da un vigneto apparentemente sano a un vigneto fortemente sintomatico nel corso di 7-10 giorni.

I fitoplasmi: identificazione

La domanda logica che ci si pone è: «cosa si può fare per fermare queste epidemie che da ormai quarant'anni colpiscono in maniera più o meno continuativa i nostri vigneti?». La risposta non è né immediata né univoca: il problema è infatti stato affrontato su più fronti in quanto presenta complessità intrinseche dovute agli agenti eziologici della malattia, identificati con i fitoplasmi. Questi patogeni sono di difficile rilevamento nelle piante infette sia per la loro bassa concentrazione che per la loro diffusione irregolare nei tessuti floematici



delle piante infette. Alcune considerazioni sono inoltre importanti da tenere presenti ogni volta che si ha a che fare con malattie associate alla presenza di patogeni di questo tipo:

- per le malattie provocate da fitoplasmi non si è ancora riusciti a soddisfare i postulati di Koch, e quindi non si ha la certezza della responsabilità del patogeno relativamente alla manifestazione del sintomo;

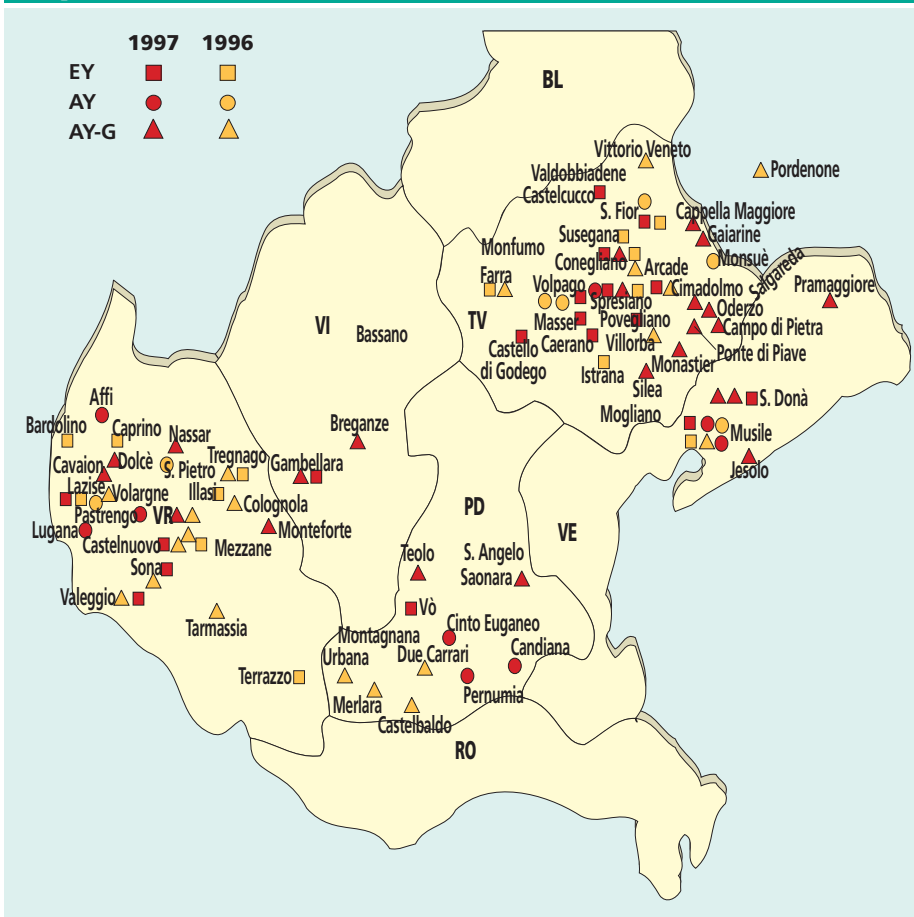
- il patogeno responsabile della flavescenza dorata propriamente detta (o *sensu strictu*) viene trasmesso da insetti e in Italia si conosce solo *Scaphoideus titanus* come vettore. Del tutto sconosciuti sono i vettori degli altri fitoplasmi coinvolti nella sindrome del giallume, come ad esempio quello del legno nero o Bois Noir



(BN): in Francia e Germania il cui vettore è stato identificato in *Hyalestes obsoletus*. Gli studi finora effettuati non sono risultati conclusivi per identificare altri vettori;

- il rischio della propagazione attraverso il vivaismo è molto spinto: da una pianta madre si possono riprodurre anche 50-60 piante figlie e, se la pianta madre è infetta, l'infezione potrebbe passare alla discendenza.

Le ricerche nel settore sono in corso da alcuni anni e alcune informazioni sono già state ottenute grazie alle indagini di laboratorio che hanno permesso di distinguere, applicando metodiche molecolari, le piante infette da fitoplasmi e in particolare da FD, rispetto ad altre esenti (Bianco *et al.*, 1993; Bertaccini *et al.*, 1996; Murari *et*

Figura 1 - Distribuzione geografica dei fitoplasmi della vite in alcune province del Veneto

Tabella 1 - Fitoplasmi individuati nella vite: tabella riassuntiva della loro classificazione e/o nomenclatura

Fitoplasmi in vite	Gruppi sottogruppi ribosomiali (*)	Nuovi gruppi sottogruppi proposti (†)	Nome inglese	Sigla utilizzata nel presente lavoro
Flavescenza dorata <i>sensu strictu</i>	16SrV	16SrV-C	Elm Yellows	EY (FDa)
Flavescenza dorata	16SrV	16SrV-D	Elm Yellows	EY (FDb)
Legno nero	16SrI-G	16SrXII-A	Stolbur	AY-G (BN, VK)
Giallume dell'astro	16SrI-B		Aster Yellows	AY-B
Filloblia del trifoglio	16SrI-C		Clover Phylloidy	AY-C

(*) Classificazione secondo Lee *et al.*, 1993. (†) Revisioni proposte da Bertaccini *et al.*, 1997 e Lee *et al.*, 1998.

al., 1996; Albanese *et al.*, 1996; Alma *et al.*, 1996; Garau *et al.*, 1997).

In alcuni casi queste malattie possono venire confuse con avversità di natura non parassitaria oppure ci si trova spesso di fronte a viti apparentemente sane (asintomatiche); è solamente con le analisi di laboratorio (sierologiche o molecolari) che si può conoscere con esattezza quale fitoplasma sia presente, anche a concentrazioni estremamente ridotte. Il metodo consente infatti di classificare con precisione i fitoplasmi individuati, consentendo una più precisa mappatura della diffusione dei vari agenti dei giallumi sul territorio (figura 1).

Riassumendo in breve quanto negli ultimi anni è stato scoperto mediante indagini molecolari sui giallumi della vite, si può dire che:

■ FD (*sensu strictu*) è presente in Francia, nel nord Italia (Daire *et al.*, 1993) e in Spagna (Catalogna) (Boudon-Padieu *et al.*, 1997). Il fitoplasma associato a questo giallume appartiene al gruppo del giallume dell'olmo («elm yellows»: EY) che coincide con il gruppo 16SrV della classificazione di Lee (1993) ed è trasmesso dall'insetto *Scaphoideus titanus*;

■ BN è stato ritrovato in Francia (Daire *et al.*, 1994), in quasi tutte le aree viticole dell'Italia (Sicilia e Puglia) (Davis *et al.*, 1993a; 1993b; Bertaccini *et al.*, 1995; Albanese *et al.*, 1996; Garau *et al.*, 1997), Israele (Daire *et al.*, 1994) e Spagna (Lavina *et al.*, 1995); VK (Vergilbungskrankheit) è invece presente in Germania (Maixner, 1994). Sia BN che VK sono associati a un fitoplasma simile allo «stolbur» recentemente ri-classificato nel gruppo 16SrXII-A (Lee *et al.*, 1998). Questo fitoplasma è risultato trasmissibile dall'insetto *Hyalestes obsoletus* in Germania e in Francia (Maixner, 1994; Sforza *et al.*, 1997);

■ fitoplasmi appartenenti al sottogruppo del giallume dell'astro (16SrI-B) (Alma *et al.*, 1996; Bianco *et al.*, 1993; Bertaccini *et al.*, 1996) sono stati trovati in Piemonte, Lombardia e Veneto. Fitoplasmi di questo gruppo sono stati individuati anche in esemplari di *Psammotettix striatus* catturati in un vigneto siciliano (Albanese *et al.*, 1997);

■ fitoplasmi associati ad alcuni giallumi e appartenenti al gruppo «X-disease», cioè al gruppo 16SrIII della classificazione di Lee, come i fitoplasmi in vite negli Usa (New York e Virginia) (Prince *et al.*, 1993; Chen *et al.*, 1993) sono stati identificati in Friuli-Venezia Giulia. Alcune ricerche condotte dimostrano che nella trasmissione di questa malattia è coinvolto sicuramente un insetto vettore, che non è però stato ancora individuato (Osler *et al.*, 1993);

■ in Australia, il fitoplasma che colpisce la vite è unico anche se somiglia moltissimo ai fitoplasmi appartenenti al gruppo dello «stolbur» e di recente è stato classificato in un diverso sottogruppo 16SrXII-B (Padovan *et al.*, 1995; 1996; Davis *et al.*, 1996; 1997; Lee *et al.*, 1998) (tabella 1).

Diffusione della malattia

Da quattro anni in Veneto è in corso un lavoro di monitoraggio per effettuare le diagnosi tramite metodiche molecolari su campioni prelevati in vari vigneti delle zone maggiormente colpite da fitoplasmosi. Il primo biennio di indagini ha fornito un quadro iniziale della situazione (Bertaccini *et al.*, 1996), ma negli ultimi due anni (biennio 1996-1997) nuove informazioni di un certo rilievo epidemiologico stanno fornendo indizi che possono essere utili al comune obiettivo di debellare questa malattia.

Negli ultimi due anni sono stati analizzati oltre duecentocinquanta campioni di vite appartenenti a diverse varietà, da quelle più rappresentate in regione, come Garganega e Chardonnay, a varietà più rare come riportato nelle tabelle 2 e 3. I campioni prelevati erano per la maggior parte sintomatici e provenivano sia da aree in cui la

malattia è presente da tempo, che da altre in cui i primi sintomi sono stati rilevati solo negli ultimi anni.

Le metodiche impiegate per l'identificazione dei fitoplasmi sono state quelle di PCR (amplificazione genica) diretta o ripetuta («nested»-PCR) seguite solitamente dall'analisi del polimorfismo della lunghezza dei frammenti di restrizione (RFLP) per una più accurata identificazione del patogeno (Bertaccini *et al.*, 1996). La classificazione e la nomenclatura utilizzata per identificare i diversi fitoplasmi sono descritte in *tabella 1*.

I campioni provenivano dalle aree più rappresentative del panorama viticolo veneto anche se una parte è stata prelevata in zone non particolarmente vocate, ma ritenute interessanti in quanto marginali e periferiche rispetto a quelle storicamente dedite alla viticoltura e quindi utili per fornire un'idea di previsione sul fronte di spostamento della malattia.

Mediante amplificazione genica se-

guita dall'analisi (RFLP) è stato possibile classificare i fitoplasmi individuati che sono risultati appartenere al gruppo di quelli associati al giallume dell'olmo (*elm yellows* o gruppo 16SrV), ritenuti responsabili della FD, al gruppo di quelli associati al giallume dell'astro (*aster yellows* o gruppo 16SrI) e al gruppo di quelli associati allo «stolbur» (BN o sottogruppo 16SrXII-A).

Questi fitoplasmi sono stati trovati sia singolarmente che in infezione mista. Come si evince dalle *tabelle 2 e 3* si può notare che nel 1996 nella zona di Verona è stata riscontrata una presenza ubiquitaria ed estremamente differenziata di fitoplasmi. Infatti, sia nel comprensorio del Soave che in quello del Valpolicella e del Bardolino, è possibile riscontrare fitoplasmi appartenenti sia al gruppo 16SrV (flavescenza dorata, EY) che ad altri gruppi come 16SrXII (legno nero, AY-G) e 16SrI (giallume dell'astro, AY) che sono sovente presenti in infezioni

miste. Nel 1997 la situazione sembra quasi stabilizzarsi e si assiste al radicarsi del fitoplasma associato alla flavescenza dorata; infatti relativamente ai tre comprensori, nel 45% dei campioni positivi sono stati riscontrati fitoplasmi del gruppo 16SrV (FD).

Se si prova a mettere a confronto i dati delle diagnosi di laboratorio con i dati dei rilievi visivi effettuati dai tecnici delle diverse aree interessate, si può puntare l'indice contro i fitoplasmi di questo gruppo come responsabili delle manifestazioni sintomatologiche più gravi dei sintomi. Dalle osservazioni eseguite appare che nelle aree in cui è stata effettuata l'indagine, la malattia sembra avere un'incidenza notevole e i sintomi di flavescenza dorata, specie nelle zone del lago di Garda, sono puntualmente apparsi insieme al fitoplasma loro associato.

Nella zona di Treviso la presenza dei diversi fitoplasmi è risultata alquanto costante, ma mentre nel 1996

Tabella 2 - Presenza di fitoplasmi in alcune province del Veneto (*)

Località	Cultivar	Data saggio	Fitoplasmi	Località	Cultivar	Data saggio	Fitoplasmi
Verona				Farra di Soligo	Chardonnay	ottobre	AY-G+EY
Bardolino	Corvina	settembre	-	Istrana	Chardonnay	luglio	EY
Bardolino	Corvina	settembre	EY	Mogliano Veneto	Chardonnay	settembre	-
Bardolino	vite americana	settembre	EY	Monfuno	Prosecco	settembre	-
Caprino Veronese	Chardonnay	ottobre	AY-G	Oderzo	Chardonnay	settembre	-
Castelnuovo del Garda	Chardonnay	luglio	AY-B+EY	Ponte di Piave	Chardonnay	settembre	-
Castelnuovo del Garda	Chardonnay	settembre	AY-G	San Fior	Prosecco	luglio	AY-B
Castelnuovo del Garda	Garganega	luglio	-	San Fior	Prosecco	settembre	EY
Castelnuovo del Garda	Garganega	settembre	AY-G	Spresiano	Chardonnay	luglio	EY
Cognola	Garganega	settembre	EY	Susegana	Incrocio Manzoni	luglio	EY
Illasi	Garganega	settembre	EY	Susegana	Chardonnay	settembre	-
Lazise	Chardonnay	giugno	-	Susegana	Incrocio Manzoni	settembre	EY
Lazise	Trebbiano	giugno	-	Susegana	Prosecco	settembre	-
Lazise	Garganega	luglio	AY-B+AY-G+EY	Valdobbiadene	Prosecco	ottobre	-
Lazise	Trebbiano toscano	luglio	AY-B+EY	Valdobbiadene	Prosecco	settembre	-
Lazise	Tocai	settembre	-	Valdobbiadene	Chardonnay	settembre	-
Lazise	Cortese	settembre	AY-G	Villorba	Chardonnay	luglio	AY-G
S. Pietro in Cariano	Tocai rosso	ottobre	AY-G	Vittorio Veneto	Perera	settembre	AY-G
S. Pietro in Cariano	Garganega	ottobre	-	Volpago	Chardonnay	luglio	AY-B+EY
Sona	Chardonnay	settembre	-	Volpago	Chardonnay	settembre	-
Sona	Chardonnay	ottobre	AY-G	Padova			
Sona	Chardonnay	ottobre	AY-G	Castelbaldo	Riesling	settembre	AY-G
Sona	Garganega	ottobre	-	Cinto Euganeo	Chardonnay	settembre	AY-G
Tarmassia	Garganega	ottobre	AY-G	Due Carrare	Chardonnay	settembre	AY-G
Terrazzo	Incrocio Manzoni	settembre	EY	Merlara	Marzemino	settembre	AY-G
Terrazzo	Malvasia	settembre	-	Urbana	Pinot bianco	settembre	AY-G
Tregnago	Trebbiano	settembre	-	Vo' Euganeo	Garganega	settembre	EY
Tregnago	Trebbiano	settembre	-	Vo' Euganeo	Chardonnay	settembre	EY
Tregnago	Sangiovese	settembre	AY-G	Venezia			
Tregnago	Sangiovese	settembre	AY-G+EY	Musile	Pinot grigio	luglio	AY-B+EY
Verona	Chardonnay	ottobre	AY-G	Musile	Chardonnay	ottobre	AY-G
Treviso				Musile	Chardonnay ital.	ottobre	AY-G
Arcade	Chardonnay	settembre	AY-G	Musile	Chardonnay franc.	ottobre	-
Castelfranco Veneto	Chardonnay	settembre	-	Pramaggiore	Sconosciuta	settembre	-
Cimadolmo	Chardonnay	settembre	AY-G	Pramaggiore	Sconosciuta	settembre	-
Conegliano	Chardonnay	settembre	EY	S. Donà di Piave	Tocai	settembre	-
Conegliano	Incrocio Manzoni	settembre	EY	S. Donà di Piave	Pinot grigio	settembre	-
Conegliano	Prosecco	ottobre	EY				

(*) Risultati dei saggi effettuati nel 1996 su alcuni dei campioni più significativi di vite saggiati.

Tabella 3 - Risultati dei saggi effettuati nel 1997 sulla presenza di fitoplasmi in alcune province del Veneto (*)

Località	Cultivar	Data saggio	Fitoplasmi	Località	Cultivar	Data saggio	Fitoplasmi
Verona				Spresiano	Prosecco	febbraio	EY
Affi	Chardonnay	ottobre	AY (†)	Spresiano	Prosecco	marzo	-
Affi	Trebbiano toscano	novembre	-	Spresiano	Prosecco	marzo	-
Caprino	Chardonnay	luglio	-	Spresiano	Prosecco	marzo	-
Castelnuovo	Trebbiano	giugno	EY	Spresiano	Prosecco	marzo	AY-B
Cavaion	Rondinella	settembre	AY-G	Spresiano	Prosecco	marzo	AY-B
Cavaion	Negrara	settembre	-	Spresiano	Molinara	febbraio	-
Cavaion	Molinara	settembre	-	Spresiano	Molinara	febbraio	-
Dolcé	Chardonnay	luglio	AY-G	Spresiano	Molinara	marzo	-
Dolcé	Pinot grigio	luglio	-	Spresiano	Corvina	febbraio	EY
Lazise	Chardonnay	giugno	EY	Spresiano	Pinot grigio	febbraio	-
Lazise	Chardonnay	giugno	EY	Spresiano	Chardonnay	febbraio	EY
Lazise	Chardonnay	luglio	-	Spresiano	Chardonnay	marzo	AY-G
Lazise	Trebbiano	giugno	-	Spresiano	Chardonnay	marzo	-
Lazise	Trebbiano	giugno	EY	Spresiano	Chardonnay	marzo	-
Lazise	Garganega	giugno	-	Spresiano	Chardonnay	marzo	AY (‡)
Lazise	Garganega	luglio	EY	Spresiano	Chardonnay	marzo	-
Lugana	Trebbiano	ottobre	AY (‡)	Spresiano	Chardonnay	marzo	-
Mezzane	Cabernet	novembre	-	Spresiano	Chardonnay	marzo	-
Mezzane	Durella	novembre	-	Spresiano	Chardonnay	marzo	-
Monteforte	Garganega	ottobre	AY-G	Spresiano	Chardonnay	marzo	-
Nassar	Corvina	novembre	AY-G	Spresiano	Prosecco	aprile	-
Pastrengo	Garganega	ottobre	AY-C	Volpago	Riesling	giugno	EY
Pastrengo	Marzemino	novembre	-	Padova			
Sona	Garganega	gennaio	AY-B	Candiana	Merlot	novembre	AY-G
Sona	Garganega	gennaio	-	Candiana	Pinot bianco	novembre	-
Sona	Garganega	gennaio	EY	Candiana	Merlot	novembre	+ (‡)
Sona	Garganega	gennaio	-	Montagnana	Perla di Saba	novembre	-
Sona	Garganega	gennaio	-	Pernumia	Moscato bianco	novembre	(‡)
Sona	Garganega	gennaio	-	Pernumia	Cabernet	novembre	AY-G
Sona	Garganega	gennaio	-	Sant'Angelo di Piove	Sangiovese	novembre	+ (‡)
Sona	Pinot	gennaio	-	Sant'Angelo di Piove	Merlot	novembre	-
Sona	Pinot	gennaio	-	Saonara	Trebbiano	novembre	-
Sona	Trebbiano	gennaio	EY	Saonara	Garganega	novembre	AY-G
Sona	Tocai	gennaio	-	Saonara	Merlot	novembre	AY-G
Sona	Tocai	gennaio	-	Saonara	Italia	novembre	-
Valeggio	Chardonnay	ottobre	EY	Teolo	Pinella	novembre	AY-G
Verona	Chardonnay	novembre	AY-G	Venezia			
Treviso				Jesolo	Chardonnay	luglio	AY-G
Caerano	Cabernet	giugno	EY	Musile	Riesling	settembre	EY
Campo di Pietra	Sauvignon	settembre	-	Musile	Chardonnay	settembre	AY-G
Campo di Pietra	Chardonnay	settembre	AY-G	Musile	Chardonnay	settembre	AY-G
Campo di Pietra	Pinot grigio	settembre	-	Musile	Verduzzo friulano	settembre	-
Cappella Maggiore	Chardonnay	luglio	AY-G	Musile	Merlot	settembre	AY-B
Castelcucco	Prosecco	giugno	EY	Pramaggiore	Chardonnay	luglio	AY-G
Castello di Godego	Cabernet	giugno	EY	S. Donà di Piave	Merlot	settembre	-
Cimadolmo	Chardonnay	luglio	EY	S. Donà di Piave	Chardonnay	settembre	EY
Conegliano	Isabella	settembre	EY	S. Donà di Piave	Pinot	luglio	AY-G
Conegliano	Ribolla	settembre	AY-G	S. Donà di Piave	Prosecco	settembre	AY (‡)
Conegliano	Chardonnay	settembre	-	S. Donà di Piave	Pinot nero	settembre	-
Gaiarine	Chardonnay	luglio	AY-G	S. Donà di Piave	Pinot grigio	settembre	EY
Mansuè	Pinot bianco	luglio	AY-C	S. Donà di Piave	Cabernet	settembre	EY
Maser	Chardonnay	giugno	EY	S. Donà di Piave	Verduzzo	settembre	EY
Monastier	Chardonnay	luglio	AY-G	Vicenza			
Oderzo	Chardonnay	luglio	AY-G	Breganze - Vicenza	Pinot nero	luglio	-
Ponte di Piave	Chardonnay	luglio	AY-G	Breganze - Vicenza	Uva fragola	settembre	AY-G
Povegliano	Cabernet-Sauvign.	giugno	EY	Breganze - Vicenza	Pinot bianco	settembre	+ (‡)
Salgareda	Chardonnay	settembre	-	Gambellara - Vicenza	Durella	novembre	AY-G
San Fior	Merlot	luglio	EY	Gambellara - Vicenza	Garganega	settembre	EY
Silea	Chardonnay	luglio	AY-G				

(*) Su alcuni dei campioni più significativi di vite saggiati. (†) Non è stato possibile individuare il sottogruppo di giallume dell'astro. (‡) Non è stato possibile identificare i fitoplasmi individuati.

sono state trovate in qualche caso infezioni miste, ciò non è accaduto nelle indagini svolte nel 1997. Andando a confrontare il risultato degli esami di laboratorio con quello delle ispezioni effettuate in campo, non si scopre un aggravarsi della situazione. Nelle zone viticole storiche del Valdobbiadene, in cui la malattia è presente da anni, non sembrano esserci, in accordo con quanto già osservato (Pavan *et al.*, 1997), incrementi significativi dal 1996 al 1997, mentre nuovi fronti di espansione dei vigneti colpiti dalla malattia si sono rilevati in modo grave verso ovest e in forma più localizzata verso est rispetto al capoluogo di provincia.

Preoccupante è la situazione di Padova e Venezia sia per la mancanza di dati storici sia per la presenza di un numero crescente di segnalazioni di casi di malattia confermati dall'analisi di laboratorio. Senz'altro queste zone dovranno essere seguite nel futuro per permettere di ottenere un'immagine più chiara della diffusione delle fitoplasmi.

Per quanto riguarda i fitoplasmi appartenenti al gruppo 16SrV (FD), le recenti indagini condotte nel Veneto hanno permesso di acquisire nuove conoscenze grazie all'utilizzo di oligonucleotidi, che amplificano un tratto di DNA comprendente la regione spaziatrice che si trova tra i geni codificanti il 16S e il 23S (Bertaccini *et al.*, 1997).

Gli amplificati dei campioni di vite, sottoposti ad analisi RFLP con l'enzima TaqI, hanno rivelato due profili di restrizione diversi i quali hanno fatto identificare due tipi diversi di FD, denominati provvisoriamente FDa e FDb; la distribuzione di questi ultimi coincide con due aree geografiche del Veneto: FDa è stato identificato su campioni provenienti da Verona e FDb identificato su campioni provenienti da Treviso. Il dato ha trovato conferma anche esaminando alcuni individui di *Scaphoideus titanus* provenienti dalla zona di Verona e risultati portatori di FDa, mentre i campioni di *Scaphoideus titanus* prelevati in provincia di Treviso si sono rivelati negativi all'indagine molecolare per la presenza di fitoplasmi.

Anche in Germania si è fatta una scoperta analoga (Reinert *et al.*, 1997), in quanto è stata individuata la presenza di un fitoplasma della vite appartenente al gruppo del giallume dell'olmo (FDaEY) il quale non risulta essere trasmesso da *Scaphoideus titanus* in quanto l'insetto non è presente in questa area geografica. È stato ipotizzato come probabile insetto vettore *Psylla alni* che, all'indagine

molecolare ha mostrato contenere lo stesso fitoplasma rinvenuto su viti e su ontano, sua pianta ospite naturale.

Non si è ancora potuto verificare se i due ceppi, quello di Treviso e quello della Germania, siano realmente gli stessi, ma le ricerche in questo senso sono appena iniziate.

La scoperta di un diverso fitoplasma responsabile della flavescenza dorata appare interessante dal punto di vista epidemiologico in quanto si è notato che in quest'area la malattia non sembra diffondersi in relazione alla presenza di popolazioni di *Scaphoideus titanus*.

Conclusioni

Come visto sinora, la diagnosi molecolare è risultata importante per poter delineare un quadro sia eziologico che epidemiologico; ciò può diventare utile al fine di tenere sotto controllo la diffusione dei fitoplasmi associati a queste ampelopatie e in questo modo poter proporre strategie di lotta adeguate alle differenti situazioni, come ad esempio contro i vettori. Questo tipo di intervento è uno dei pochi disponibili considerando che in Italia non possono essere usati principi attivi efficaci sui fitoplasmi quali gli antibiotici a base di tetracicline, che sono gli unici ad avere effetto per debellare questi patogeni, in quanto non agiscono sulla parete cellulare, di cui i fitoplasmi sono privi, ma sulla sintesi proteica.

La diagnosi molecolare, essendo un metodo alquanto affidabile, permette di fare uno *screening* sul materiale vivaistico distinguendo i legni e le barbatelle sani da quelli infetti, in modo che si renda minima la possibilità che, nel caso in cui vengano fatti scambi commerciali, la malattia sia importata in Paesi nei quali non è presente e dove potrebbe essere diffusa se ci fosse un insetto vettore.

Questo tipo di diagnosi è importante, inoltre, perché permette di identificare con sicurezza lo stato sanitario delle piante operando in qualsiasi momento dell'anno e su organi diversi della vite; essa consente di discriminare la presenza di fitoplasmi su piante che presentano altri problemi di carattere fisiologico o patologico quali sintomi di clorosi o manifestazioni virali.

Il lavoro di diagnosi molecolare, quando effettuato sistematicamente su varie cultivar di vite, permetterà inoltre, in un futuro non lontano, di stabilire con maggior precisione se ci sono cultivar molto sensibili o se, al contrario, ci sono cultivar tolleranti o addirittura resistenti che possono essere utili per ridurre gli effetti danno-

si dovuti alle fitoplasmi.

Da poco tempo in realtà abbiamo a disposizione mezzi che ci permettano di comprendere quale strada sia da percorrere per eradicare prima e prevenire poi il diffondersi di questa epidemia. Parallelamente al lavoro qui descritto sono in corso prove sperimentali volte a valutare l'efficacia della terapia ad acqua calda (termoterapia) per consentire la eliminazione dei fitoplasmi materiali di propagazione vivaistica; anche in questo caso l'aiuto che viene fornito dalla diagnostica molecolare è senz'altro determinante per valutare se una vite si è realmente risanata. Inoltre, l'attività di rilievo minuzioso dei vigneti, di prelievo del materiale vivaistico e il monitoraggio territoriale, condotti da anni nel Veneto, risultano efficaci solo unitamente a questo strumento di diagnosi; infatti solo sapendo esattamente che in una determinata zona o vigneto non sono presenti fitoplasmi viene concesso il permesso di prelevare materiale di propagazione.

La messa in atto dell'azione integrata dei mezzi di diagnosi e di prevenzione consentirà di ridurre i pericoli dovuti alle fitoplasmi sia per i viticoltori che per il settore vivaistico. Ciò consentirà di fornire all'estero un'immagine della viticoltura italiana più che positiva, anche per l'impegno rivolto a garantire una seria qualità dei nostri prodotti.

**Assunta Bertaccini
Marta Martini
Ermanno Murari
Stefano Sartori
Monica Vibio**

*Uci-Staa patologia vegetale
Università degli studi di Bologna*

Michele Borgo
*Istituto sperimentale per la viticoltura
di Conegliano (Treviso)*

**Nicola Mori
Gabriele Posenato**
*Istituto di entomologia agraria
Università degli studi di Padova*

Paolo Sancassani
*Servizio fitosanitario regionale
Verona*

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti.

Postulati di Koch: costante ritrovamento del patogeno sospettato come agente eziologico della malattia in tutte le piante affette; isolamento dello stesso patogeno in coltura pura; riproduzione dei sintomi osservati infettando con esso piante sane della stessa specie di quelle affette; reisolamento del medesimo patogeno dalle piante reinfettate.