

PROSPETTIVE DI LOTTA AI GIALLUMI DELLA VITE

Simone Lavezzaro, Albino Morando, Matteo Santantonio

I giallumi della vite (GY) riconducibili essenzialmente a flavescenza dorata (FD) e legno nero (LN) sono in continuo aumento nella nostra Penisola. Negli ultimi anni si è assistito ad una sensibile recrudescenza dei sintomi sia in regioni come Piemonte e Lombardia, da sempre considerate zone endemiche per FD, sia in areali come il Trentino Alto Adige fino ad oggi poco a rischio. Inoltre sono in costante aumento segnalazioni, seppur ancora sporadiche, anche nelle regioni del Centro-Sud Italia, dove invece è più frequente la presenza di LN specie in Toscana, Abruzzo e Lazio.

Alla luce dei fatti parrebbe delinearsi uno scenario futuro in cui nessuna

zona viticola possa ritenersi esente dal rischio giallumi.

Al momento l'unico mezzo per contrastare l'espansione di 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, case farmaceutiche ed infine i viticoltori che pagano, come spesso accade, lo scotto maggiore.

La lotta al vettore infatti, ha ben

poca efficacia se non accompagnata da un'opportuna pulizia degli incolti, che rappresentano la fonte d'inoculo più grande per i vigneti in produzione. Questo lavoro purtroppo impegna non solo gli agricoltori, ma una serie infinita di Enti pubblici (Comuni, Regioni, Corpo Forestale ecc..) innescando una macchina burocratica complessa che viaggia ad un ritmo ben più lento rispetto al progredire della malattia (A).

Per questo motivo sarebbe fondamentale trovare qualche soluzione che possa, anche solo in parte, rendere le piante meno suscettibili ai giallumi.



Lo stato della ricerca

Gli studi proseguono a 360 gradi, spaziando dal vettore, alla pianta ospite, all'induzione della resistenza, ecc...

Si indaga circa la biologia ed ecologia di *S. titanus* esplorandone **spostamenti** 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 (Alma *et al.*, 2013). Questo purtroppo non fa che complicare ulteriormente la situazione.

Molteplici sono poi le sperimentazioni che indagano l'effetto dei diversi **insetticidi**, ed il loro miglior posizionamento temporale, per massimizzare l'efficacia di una lotta che purtroppo richiede "tolleranza zero".

Contemporaneamente si lavora sulla pianta ospite, la vite, anche in questo caso a diversi livelli.

L'ingegneria genetica, ad esempio, tenta di isolare genotipi resistenti o tolleranti ai giallumi o all'insetto vettore (Cardeña *et al.*, 2003), sino ad ottenere vere e proprie **piante transgeniche** per l'espressione di anticorpi fitoplasma-specifici o proteine antibatteriche (Malember-Maher *et al.*, 2005).

Si lavora inoltre nel contrastare direttamente il fitoplasma sfruttando ad esempio microrganismi (soprattutto batteri), presenti nella pianta e/o

Interazione pianta-fitoplasma

Soprascedendo sulla sintomatologia provocata dai giallumi della vite ormai nota ai più, è interessante comprendere ciò che accade all'interno dell'ospite interessato dal fitoplasma. L'infezione provoca su vite una serie di importanti cambiamenti a livello proteico, il che significa mutamenti e malformazioni sostanziali e durevoli nel tempo.

In prima analisi viene inibito il complesso proteico legato al fotosistema I e fotosistema II provocando, a livello macroscopico, gli ingiallimenti che tutti conosciamo. I giallumi promuovono inoltre, all'interno della pianta l'incremento della cisteina sintetasi, implicata nella biosintesi del glutatione, molecola dal forte potere antiossidante e, in linea teorica, antimicrobico. Purtroppo ciò che a prima vista può sembrare una risposta positiva della pianta, sembrerebbe invece direttamente riconducibile all'azione del patogeno, che sfrutta l'aumento di cisteina per il trasferimento di alcuni suoi metaboliti all'interno della pianta. Sensibili sconvolgimenti interessano il metabolismo secondario della vite con incremento della calcione-flavone isomerasi, enzima promotore della biosintesi dei flavonoidi. Ciò risulta molto importante per indirizzare gli studi sull'induzione della resistenza: è ben noto, infatti, come i flavonoidi siano considerate sostanze con un'importante funzione di protezione da funghi, batteri e persino insetti. Gli studi più recenti escluderebbero un effetto di inibizione nei confronti dei fitoplasm, scongiurando l'utilizzo di induttori di resistenza che agiscano sul metabolismo degli stilbeni. Resta comunque da comprendere se tale aumento di flavonoidi sia direttamente provocato e quindi in qualche modo "voluto" dal fitoplasma, oppure una risposta attiva della pianta per arginare il patogeno.

Interessante sembrerebbe l'incremento di proteine associate al metabolismo delle sostanze lipidiche della parete cellulare, in particolare la fibrillina. Essa gioca un ruolo fondamentale nella produzione di acido jasmonico, ormone che interviene nel vegetale in risposta a diversi stress biotici e abiotici. In *Arabidopsis* si è visto come l'incremento di acido abscissico (ABA) possa favorire tale processo; se così fosse anche su vite, sarebbero consigliabili approfondite sperimentazioni che riguardino tutte le sostanze in grado di indurre la produzione di ABA.

Di grande interesse anche tutte le reazioni di ossido-riduzione che avvengono nel vegetale affetto da giallumi. In particolare superossido dismutasi e ascorbato reductasi parrebbero direttamente responsabili dei mutamenti ossidoriduttivi promossi della pianta in risposta all'infezione. Poter favorire la medesima attività, preventiva ed amplificata, con opportuni "induttori di resistenza" potrebbe ridurre la suscettibilità della vite al fitoplasma.

Una serie di altri complessi proteici risultano alterati nelle piante infette, come gli elicitori legati alla ciclodestina metilata, che regola l'attività delle proteasi sulle pareti cellulari e parrebbe avere buona attività di difesa per la pianta.

Tali meccanismi, attivati dalla pianta in risposta all'infezione, potrebbero essere stimolati con l'utilizzo di induttori di resistenza, che agendo in modo preventivo contribuiscano ad incrementare la tolleranza della vite ai giallumi.

nell'insetto, potenzialmente in grado di produrre sostanze che fungano da **antiparassitari** (Marzorati *et al.*, 2006).

O ancora, sono allo studio **antibiotici naturali**, ad esempio peptidi cationici in grado di bucare la membrana dei fitoplasmi (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.

Le resistenze interne

Ciascun vegetale è geneticamente in grado di contrastare, in modo più o meno efficace, un qualsiasi agente patogeno grazie a specifici meccanismi di autodifesa. Essi possono definirsi **passivi**, quando presenti nel corredo genetico della pianta anche prima dell'evento infettante (solitamente vere e proprie barriere strutturali come le cere, o chimiche come polifenoli o fenilpropanoidi), oppure **attivi** o inducibili se messi in atto a seguito del riconoscimento della malattia. Questi ultimi comportano, a livello cellulare, una serie di eventi a cascata che promuovono nella pianta l'acquisizione di una resistenza locale e/o sistemica nei confronti del patogeno. In tal caso si può parlare di Resistenza Sistemica Acquisita (**SAR**) associata all'attività di numerose proteine che provocano nel vegetale una moltitudine di modificazioni sostanziali più o meno durevoli nel tempo. Le resistenze acquisite possono essere infatti di durata limitata nel tempo, oppure permanenti e, in alcuni casi, persino trasmissibili alla progenie.

Molto spesso però, le resistenze attivate naturalmente dalla pianta risultano poco efficaci per diversi motivi: tempi di reazione troppo lenti rispetto al progredire della malattia, oppure li-

velli di concentrazione degli stessi elicitatori non sufficienti ecc...

Per questo motivo sarebbe necessario comprendere a fondo i meccanismi che regolano tali equilibri, in modo da poter indurre in modo efficace l'autodifesa all'interno del vegetale.

Il recovery

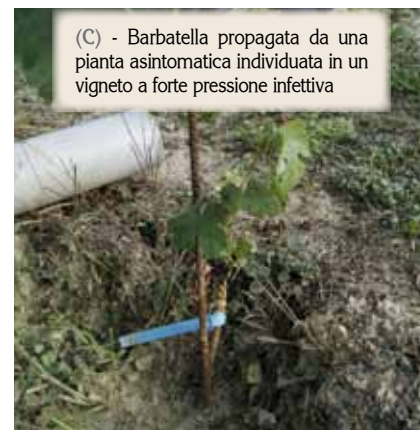
Il fenomeno del recovery, ovvero la remissione dei sintomi nelle piante affette da giallumi, rappresenta lo sforzo della vite di contrastare il fitoplasma dall'interno. Per essere definito tale però, è necessario che lo stesso individuo non manifesti ulteriori sintomi per almeno quattro anni consecutivi.

Se il naturale recupero di piante malate è fatto ormai assodato, non ci è dato sapere con quale frequenza esso si manifesti, né le cause che lo possano favorire. Diversi autori sostengono che uno **stress** provocato alla pianta come un trapianto o il semplice sollevamento dell'apparato radicale possa avvantaggiare il fenomeno del recovery (Romanazzi *et al.*, 2013), così come la capitozzatura del ceppo. Tali dati sperimentali necessitano comunque di ulteriori ed opportune verifiche.

Gli induttori di resistenza

Sono in corso alcune sperimentazioni per verificare l'efficacia di diversi principi attivi "induttori di resistenza" nel conferire alla pianta una minor sensibilità alle fitoplasmi. 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, 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



(C) - Barbatella propagata da una pianta asintomatica individuata in un vigneto a forte pressione infettiva

la piantumazione attraverso opportuna analisi molecolare (estrazione dell'RNA e amplificazione mediante PCR Real Time) su un campione di tutte le viti. La prova, condotta su cv. Barbera e Pinot grigio messe a dimora nella primavera 2013 (in totale 700 piantine) è stata impostata secondo il metodo dei blocchi randomizzati, mettendo a confronto undici tesi trattate con differenti induttori di resistenza ed un testimone (B).

Ovviamente ad oggi non si è ancora in grado di fornire alcun tipo di risultato seppure sia emersa qualche indicazione interessante.

Innanzitutto, la prima analisi molecolare ha evidenziato come tutte le barbatelle risultavano esenti da fitoplasmi scongiurando, almeno in questo caso, un potenziale inoculo dal vivaio.

Una seconda considerazione deriva dalle analisi eseguite sulle stesse piante nel mese di settembre dove alcune di esse sono già risultate positive a FD e, in un caso, a LN. Ciò dimostrerebbe che i tempi di incubazione possono essere anche molto brevi, se si considera che quelle stesse piante avevano fornito un paio di mesi prima esito negativo.

L'approccio sperimentale del suddetto lavoro è certamente valido e mai attuato in grado, se non altro, di fornire nel prossimo futuro diverse indicazioni per la lotta ai giallumi della vite.

Parallelamente si stanno impostando diverse altre sperimentazioni (C), che prevedono, tra le altre, la selezione massale e propagazione di piante asintomatiche prelevate da vigneti fortemente colpiti dal patogeno.

Simone Lavezzaro, Albino Morando,
Matteo Santantonio
Vit.En.
simone.lavezzaroviten.net



(B) - Vigneto sperimentale per le prove "Giallumi". Ciascuna tesi è composta da 5 piantine per 6 ripetizioni