

PERONOSPORA

1990

RESISTENZA ALLE FENILAMMIDI

2000

RESISTENZA AI QoI

2007

RESISTENZA AI CAA (FRANCIA E GERMANIA)

Strategie anti-resistenza

[DI MASSIMO SCANNAVINI]

L'impiego dei fungicidi in viticoltura è indispensabile per il contenimento delle principali avversità che interessano la coltura. Negli ultimi 30 anni la difesa contro oidio, peronospora e botrite ha subito una profonda evoluzione grazie all'introduzione di nuovi gruppi di fungicidi, estremamente efficaci e dotati di un meccanismo di azione assai specifico.

Purtroppo, il largo impiego di alcuni di essi ha provocato nel tempo la comparsa in alcune aree viticole di ceppi patogeni resistenti al loro meccanismo d'azione.

Si usa il termine resistenza da parte di un organismo a un fungicida quando nella sua popolazione di norma sensibile a una sostanza attiva, si diffondono individui a ridotta sensibilità e comunque, capaci di svilupparsi anche in presenza di elevate concentrazioni. Tale fenomeno si evidenzia in pratica con il mancato o insufficiente controllo del patogeno da parte del fungicida che, fino a quel momento, si era dimostrato efficace.

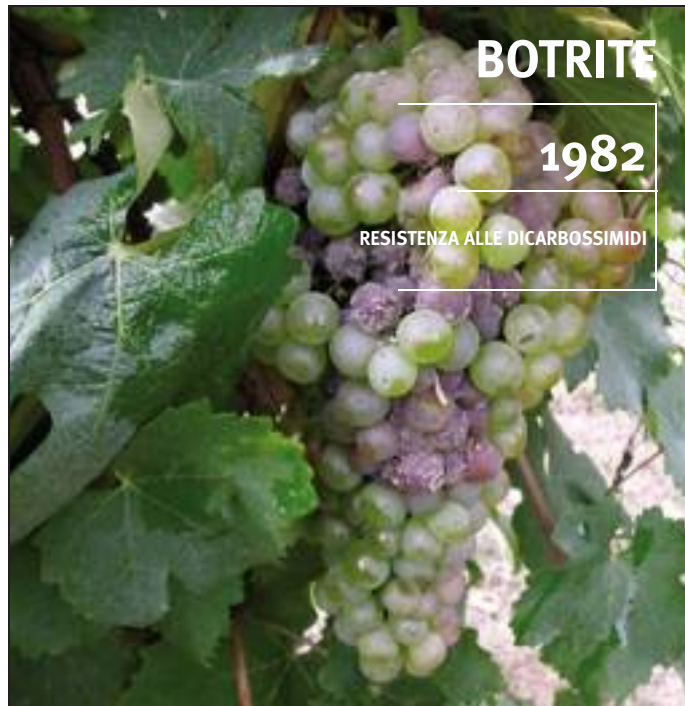
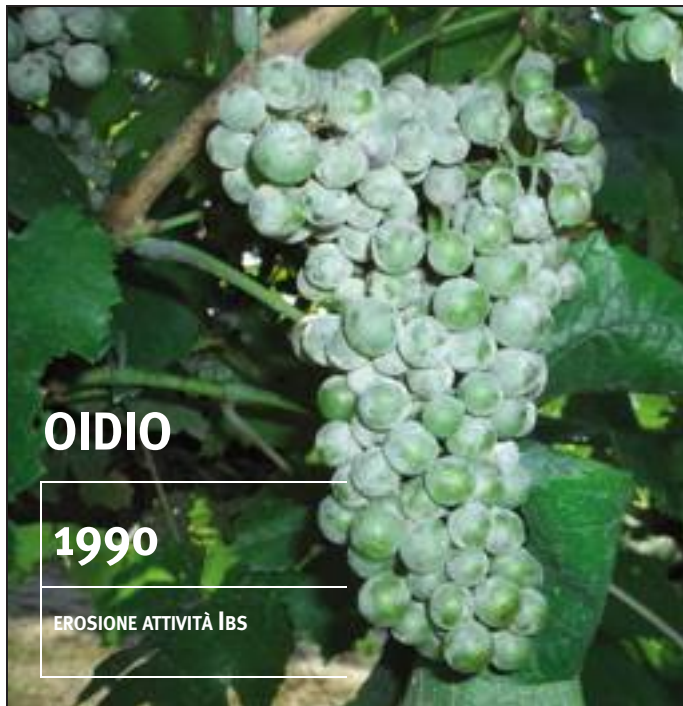
La vite tra le diverse colture rappresenta sicuramente quella sulla quale i problemi di resistenza ai fungicidi compaiono con maggiore frequenza interessando tutti e tre i principali patogeni

Peronospora, oidio, botrite: nella vite si possono spesso manifestare cali di efficacia. Inconvenienti da superare con una corretta gestione dei trattamenti

che storicamente colpiscono la coltura. Questo fenomeno è dovuto all'elevato numero di trattamenti che, in alcune annate, in presenza di condizioni particolarmente favorevoli al patogeno è necessario effettuare per contenere le infezioni di oidio e peronospora o all'estrema facilità con cui nella muffa grigia si differenziano ceppi resistenti al meccanismo d'azione degli antibiotritici.

[GLI ANTIPERONOSPORICI]

Nel nostro Paese, la presenza di popolazioni di *Plasmopara viticola* resistenti al meccanismo d'azione delle fenilammidi (metalaxyl, metalaxyl-M, benalaxyl, oxadixil) che continuano ad essere impiegate con successo nella difesa anti-peronosporica, fu segnalata soltanto dopo parecchi anni dall'inizio dell'impiego di questa famiglia chimica. Contrariamente la presenza di ceppi resistenti al gruppo dei QoI (azoxystrobin, kresoxim-methyl, trifloxistrobin, pyraclostrobin, famoxadone e fenamidone) fu individuata dopo pochi anni dalla messa in commercio dell'azoxystrobin che fu il capostipite di questo gruppo di anticrittogamici. Molto probabilmente, il diverso comportamento riscontrato nei due casi citati è stato determinato dal fatto che mentre le fenilammidi in Italia sono state commercializ-



zate fin dall'inizio in miscela con principi attivi (ossicloruro di rame, mancozeb e folpet) dotati di diverso meccanismo d'azione, azoxystrobin è stato subito impiegato da solo e questo molto probabilmente ha accelerato la comparsa di ceppi di *P. viticola* resistenti. In Italia le prime segnalazioni di difficoltà dell'azoxystrobin furono segnalate nel 2000. Le difficoltà incontrate a livello pratico portarono ad una sospensione cautelativa dell'impiego di questo fungicida e di quelli che successivamente (fomoxadone e fenamidone) furono registrati per la difesa antiperonosporica della vite, anche se commercializzati in miscela con altri fungicidi. Attualmente, appare arduo stabilire l'esatto quadro della distribuzione del fenomeno e l'effettiva perdita d'efficacia di questi fungicidi che per ovvie ragioni sono ancora visti con diffidenza dai viticoltori. Ora è da supporre che un diverso approccio rispetto a quello con cui fu impiegata all'inizio la famiglia dei QoI dovrebbe garantire nella maggior parte delle situazioni un loro proficuo impiego nella difesa nei confronti di *P. viticola*. Tale supposizione è avvalorata anche dai risultati delle prove sperimentali eseguite negli ultimi anni che hanno mostrato che, adottando le comuni strategie antiresistenza, ed in particolare l'uso d'adeguate miscele (azoxystrobin+mancozeb, azo-

xystrobin+folpet, pyraclostrobin+metiram e iprovalicarb+fenamidone+fosetyl-Al) all'interno di un programma integrato, i fungicidi QoI possono essere utilmente impiegati nella difesa antiperonosporica della vite, specialmente nelle situazioni in cui la ridotta sensibilità di *P. viticola* o la resistenza non è ancora conclamata. Alla fine degli anni '90, sono state identificate in Italia popolazioni resistenti al cymoxanil. Il fenomeno è comparso contemporaneamente al calo d'efficacia in campo dovuto probabilmente ad un uso molto frequente di interventi curativi ed eradicanti già alla presenza di macchie d'olio di peronospora che hanno favorito e accelerato la comparsa di ceppi resistenti. Per precauzione questo principio attivo deve essere impiegato con cautela, soprattutto nei vigneti dove è stata segnalata la ridotta sensibilità, preferendo le miscele che prevedono oltre ai prodotti di contatto (es. mancozeb) anche fungicidi penetranti quali fosetyl-Al. Le miscele di cymoxanil e prodotto di contatto devono essere impiegate con turni non superiori ai 7 giorni nelle zone a rischio medio-elevato di peronospora.

Ceppi di *P. viticola* resistenti al gruppo dei Caa (Carboxylic acid amides) che comprendono dimethomorph, iprovalicarb e bentiavalicarb accomunati probabilmente dallo stesso mecca-

[EPIDEMIE Due anni di tregua

L'andamento climatico non sempre favorevole al suo sviluppo in quasi tutte le regioni viticole ha limitato la gravità degli attacchi di **peronospora** in Italia negli ultimi due anni. Hanno fatto eccezione, nel 2007, la Basilicata, il Salento e la provincia di Trapani dove si sono verificate diffuse infezioni primarie a causa delle forti precipitazioni primaverili. Le alte temperature e la scarsa piovosità del periodo estivo hanno poi

ridotto la virulenza del patogeno. Il timore di infezioni precoci in presenza di piogge non infettanti, giustificato in passato dal verificarsi di infezioni anche sotto i 10°, ha spinto a trattamenti non sempre necessari.

Si è manifestata nella norma, negli ultimi due anni, la presenza di **oidio** in quasi tutte le aree viticole, ben contenuto dagli attuali mezzi chimici a disposizione, mentre la **muffa grigia**, molto aggressiva nel 2006 in Piemonte, Puglia e Sicilia, è stata frenata nel 2007 dal caldo e dalla siccità estiva. ■ **A.G.**



nismo d'azione sono stati rinvenuti in Francia e in Germania. In considerazione del rischio di comparsa di ceppi resistenti anche nel nostro Paese si consiglia l'uso in miscela con prodotti a diverso meccanismo d'azione e di impiegarli con il limite massimo di 3 trattamenti l'anno.

[GLI ANTIOIDICI

La difesa della vite nei confronti dell'oidio è stata possibile realizzarla, per più di 150 anni, con l'impiego dello zolfo che rimane tuttora un valido prodotto. Anche il dinocap fungicida di sintesi degli anni '60 ha contribuito efficacemente, fino al 2005 (impiego revocato) alla difesa dal mal bianco. La lotta si è tuttavia profondamente evoluta agli inizi degli anni '80 con l'introduzione degli inibitori della biosintesi degli steroli (Ibs). Questi fungicidi comprendono due distinti gruppi: i (Dmi) gli inibitori delle demetilazione del C-14 ovvero i Dmi (triazoli, imidazoli, pirimidine, ecc.) e le morfoline (spiroxamina) che agiscono bloccando una $\Delta 14$ riduttasi e/o una $\Delta 8-\Delta 7$ isomerasi.

Gli Ibs, caratterizzati da proprietà penetranti e da un'attività e persistenza superiore rispetto agli antioidici tradizionali, hanno consentito un netto cambiamento nei programmi d'intervento. Nel tempo tuttavia l'impiego generalizzato di queste molecole ha determinato, in diverse aree, difficoltà nel contenimento

dell'oidio in conseguenza all'insorgenza di ceppi di *U. necator* resistenti al loro meccanismo d'azione. L'erosione delle prestazioni degli Ibs, e la conseguente limitazione al loro impiego, al massimo per tre interventi l'anno (secondo le prescrizioni del Frac), hanno creato all'inizio degli anni '90 difficoltà nella definizione delle strategie di difesa più opportune per il contenimento dell'oidio. La situazione è nettamente migliorata dalla seconda metà del decennio scorso, quando in rapida successione sono stati introdotti nuovi ed efficaci principi attivi caratterizzati dal possedere un diverso meccanismo d'azione nei confronti del patogeno. Tra questi antioidici oltre ai QoI (azoxystrobin, kresoxim-methyl e trifloxystrobin) si annoverano le fenossiquinoline (quinoxifen). Per quanto riguarda le strobilurine attualmente non sono stati riscontrati ceppi di *U. necator* resistenti al loro meccanismo d'azione, tuttavia in considerazione dell'alto rischio d'insorgenza del fenomeno si consiglia di non superare le tre applicazioni/anno.

Il rischio di resistenza a quinoxifen è considerato basso tuttavia, anche per quest'ultimo fungicida ultimamente si consiglia di impiegarlo moderatamente non superando anche in questo caso le tre applicazioni/anno.

Il rischio di resistenza a quinoxifen è considerato basso tuttavia, anche per quest'ultimo fungicida ultimamente si consiglia di impiegarlo moderatamente non superando anche in questo caso le tre applicazioni/anno.

[GLI ANTIBOTTRITICI

Agli inizi degli anni '70 furono introdotti i benzimidazolici e tiofanati (benomyl, thiophanate metyl e carbendazim). L'impiego di questi fungicidi già subito dopo la loro introduzione ha determinato seri problemi di resistenza tanto da perdere utilità per la difesa antibottritica.

I dicarbossimidici (iprodione, procimidone e vinchlozolin) segnarono agli inizi degli anni '80 una svolta nella difesa antibottritica della vite in virtù della loro eccellente efficacia. In alcuni paesi (es. Francia nella zona dello Champagne) l'uso intensivo di queste molecole impiegate anche per 4-5 volte durante la stagione ha determinato rapidamente l'insorgenza di ceppi resistenti al loro meccanismo d'azione. In Italia, l'uso più oculato di queste molecole

[TAB. 1 - I MECCANISMI DELLA RESISTENZA AI FUNGICIDI

CLASSE FUNGICIDI	MECCANISMO
Benzimidazoli	Alterazione del sito target (β -tubulina)
Fenilammidi	Possibile alterazione del sito target (RNA-polimerasi)
Dmi (triazoli, imidazoli, pirimidine, ecc.)	Incremento dell'essudazione; alterazione del sito target; sovrapproduzione del sito-target
QoI (strobilurine)	Alterazione del sito target (ubiquinone I- citocromo C riduttasi)

ha permesso, nonostante il ritrovamento di ceppi resistenti, di mantenere per lungo tempo valido l'impiego di queste molecole nella difesa antibottrica della vite. Nel nostro Paese la resistenza ai dicarbosimidici è risultata in lenta ma progressiva accentuazione tanto da richiederne alla fine degli anni '80 una limitazione nel numero dei trattamenti (massimo 2 in un anno). Restrizione, che allora in assenza di valide alternative aveva creato non pochi problemi nell'assicurare nei vigneti con cultivar sensibili un'adeguata protezione nei confronti della muffa grigia. L'introduzione, a partire dalla seconda metà degli anni '90 di nuovi fungicidi appartenenti al gruppo delle anilino pirimidine (cyprodinil, pyrimethanil e mepanipirim) fenilpiroli (fludioxonil), e successivamente idrossianilidi (fenhexamid) ha risolto numerosi problemi ai viticoltori.

Risultati di osservazioni di campo e di laboratorio indicano che le anilino pirimidine sono anch'esse a rischio di resistenza: ceppi resistenti di *B. cinerea* sono stati rinvenuti in vari Paesi europei inclusa l'Italia. Per tale ragione nella difesa dell'uva da vino dove normalmente si eseguono due interventi antibottrici all'anno le anilino pirimidine potranno essere utilizzate una sola volta/stagione.

Recentemente è stata registrata una nuova molecola boscalid appartenente alla famiglia delle anilidi. Il peculiare meccanismo d'azione di questo fungicida che si esplica nell'inibire il funzionamento del complesso II nella respirazione mitocondriale, è diverso da quello degli altri antibottrici. La disponibilità di 5 diverse famiglie di antibottrici (dicarbosimidici, anilino pirimidine, fenilpiroli, idrossianilidi e anilidi) permette agli operatori di alternare i diversi gruppi chimici in modo da gestire al meglio la comparsa di ceppi resistenti e al contempo allestire una lotta efficace nei confronti della botrite.

[ALTERNANZA E MISCELE

Da quanto esposto risulta chiaro che quasi tutti i più recenti gruppi di fungicidi impiegabili su vite, caratterizzati da un meccanismo d'azione specifico e da una notevole efficacia, possono selezionare popolazioni di patogeni resistenti. Fortunatamente, nella grande maggioranza dei casi, è possibile delineare delle strategie atte a limitare la gravità del problema, basate sull'impiego in alternanza o in miscela di prodotti aventi diverso meccanismo d'azione e limitandone il numero di applicazioni/anno. Ciò è ulteriormente facilitato dall'ampia disponibilità di nuovi fungicidi a diverso meccanismo d'azione che permette di evitare rispetto al passato l'impiego ripetuto di pochi principi attivi. I tecnici e i viticoltori devono essere infatti consapevoli del fatto che il disporre di fungicidi estremamente efficaci non significa farne un uso indiscriminato. ■

L'autore è di Astra Innovazione e Sviluppo.

Errata corrige: Nella tabella 1 allegata all'articolo "Oidio lento o veloce? L'avvio decide la strategia" pubblicata nel n. 11 di Terra e Vita erroneamente per il bupirimate è stato indicato come nome commerciale Nuarimol invece che Nimrod.

I risultati contano.



■ ID www.idealitalia.it



ATOMIZZATORI
ATTREZZATURA PNEUMATICA

www.idealitalia.it



IDEAL Srl - Z.A. Via Paiette, 9/B - 35040 Castelbaldo (PD) - Italia
Tel. +39 0425 546482 - Fax +39 0425 546490 - info@idealitalia.it

[TRATTAMENTI Nuovi vincoli ambientali

Il corretto utilizzo degli agrofarmaci è sempre più nel mirino dei legislatori europei. In attesa delle limitazioni che saranno inserite nella nuova specifica direttiva che sarà pubblicata l'anno prossimo, nuovi vincoli ambientali e sanitari

sono stati già introdotti soprattutto dalla direttiva preparati pericolosi e dalla conseguente riclassificazione dei formulati. Ormai per oltre il 50% dei prodotti registrati è infatti obbligatorio il patentino fitosanitario, perchè classificati come tossici o nocivi. Addirittura il 70% è classificato come pericoloso per l'ambiente, riportando in etichetta le frasi di rischio che vanno da R50 a R59 (nocività o tossicità per gli organismi acquatici, per gli insetti utili, per gli organismi del terreno, per l'ambiente o per lo strato atmosferico di ozono).

Etichette degli agrofarmaci che devono essere lette sempre più attentamente dagli utilizzatori perchè, tra le varie indicazioni, riportano obbligatoriamente anche le frasi relative alle precauzioni ambientali, tra cui le cosiddette *buffer zone*, ovvero le distanze minime da osservare rispetto ai corsi d'acqua durante i trattamenti fitosanitari. La tabella (si ringrazia Floriano Mazzini del servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna per i dati forniti) riporta l'estrema variabilità delle distanze minime di alcuni formulati registrati su vite, che

[BUFFER ZONE DI ALCUNI FORMULATI

PRODOTTO COMMERCIALE	SOSTANZA ATTIVA	BUFFER ZONE (M)
Envidor	Spirodiclofen	5
Mildicut	Cyazofamid	5
Fantic blu	Benalaxil-M + Mancozeb	10
Prosper 300 CS	Spiroxamina	10
Sidercar M blu	Benalaxil-M + Mancozeb	10
Stadio M	Benalaxil-M + Mancozeb	10
Talendo	Proquinazid	16
Actara	Thiamethoxam	20
Karathane Star	Meptyldinocap	25
Trebon	Etofenprox	40

vanno da un minimo di 5 fino a 40 metri (in molte zone difficili da osseverare). Per i produttori diventa sempre più difficile orientarsi, in mancanza di una diffusa rete di assistenza tecnica. ■

Kasko[®] MZ e Kasko[®] R La protezione globale



Kasko[®] MZ: Metalaxyl 8% + Mancozeb 64%

Kasko[®] R: Metalaxyl 49 g/l + Rame idrossido 259 g/l
unico formulato in commercio
in sospensione concentrata e di classe favorevole

Sariaf Gowan
l'affidabilità in agricoltura

SARIAF GOWAN S.p.A.

Via Morgagni 68 - 48018 Faenza (RA)

Tel. 0546 629911 - Fax 0546 623943

e-mail: sariafgowan@sariafgowan.it - www.sariafgowan.it

Una gamma completa per un'agricoltura moderna, professionale e competitiva

MIDAURIL® MZ

(metalaxil - m 3,9% + mancozeb 64%)



- 👑 *La più moderna espressione degli antiperonosporici*
- 👑 *Bassa dose d'impiego di principio attivo*
- 👑 *Rapido assorbimento all'interno della pianta*
- 👑 *Spiccato movimento citotropico e sistemico*



preparati con cura

CHIMIBERG
Divisione Agricoltura di Diachem S.p.A.
24061 Albano S. Alessandro (BG)
Via Tonale, 15
Tel. 035 581120 - Fax 035 581357
e-mail: info@chimiberg.com

CHIMIBERG®

www.chimiberg.com

