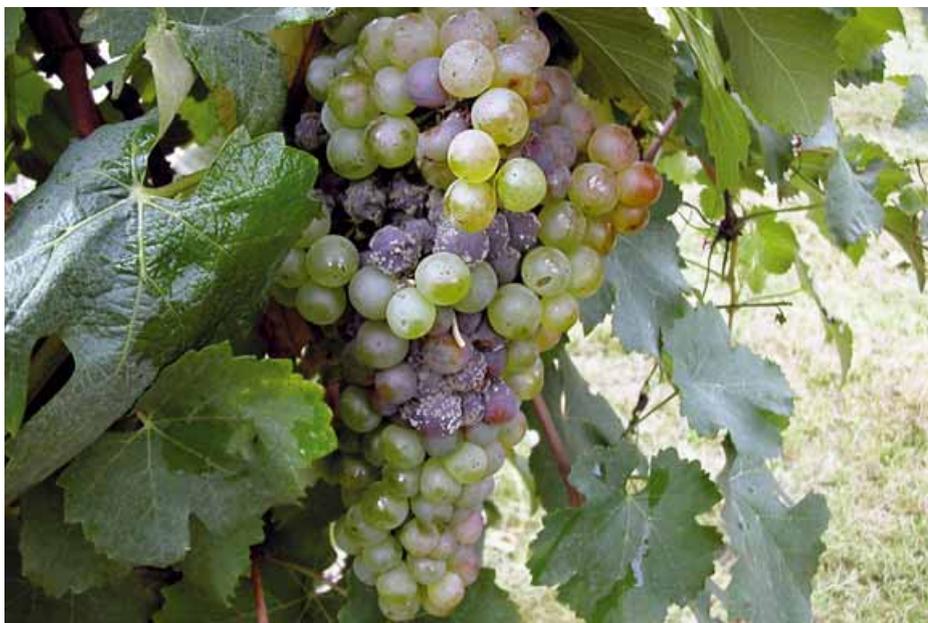


● VERIFICA DI DIVERSE STRATEGIE DI DIFESA IN EMILIA ROMAGNA

Fluopiram, soluzione efficace contro la botrite della vite



**IN
breve**

NELLE PROVE condotte nel triennio 2010-2012 in Emilia-Romagna sono state valutate diverse strategie di difesa dalla botrite della vite con il possibile inserimento della nuova sostanza attiva fluopiram (Luna Privilege) in pre-chiusura grappolo.

In annate caratterizzate da elevata pressione della malattia tutti i prodotti saggiati hanno mostrato elevata efficacia. Fluopiram inserito in strategia con fenexamid ha garantito un ottimale controllo del patogeno e grazie al differente meccanismo d'azione può essere inserito efficacemente nelle strategie antiresistenza.

di **M. Scannavini, F. Cavazza, F. Franceschelli, G. Alvisi, D. Ponti, C. Cristiani, C. Betti, A. Ferrari, R. Nannini, P.P. Bortolotti**

Botrytis cinerea Pearson (Fries), agente causale della muffa grigia, è un fungo ubiquitario, sempre presente nel vigneto e in grado di alternare periodi di vita saprofitaria con altri a comportamento parassitario o emiparassitario (Goidanich, 1964).

Sulla vite, tutti gli organi della pianta (infiorescenze, tralci e foglie) possono essere attaccati ma il danno maggiore è chiaramente quello che si esplica a carico dei grappoli.

La suscettibilità del grappolo inizia nella fase dell'invaiaitura e raggiunge il massimo in corrispondenza della maturazione, dove i danni dovuti al patogeno si manifestano più frequentemente e con maggiore gravità.

La capacità della bacca di sintetizzare sostanze in grado di contrastare la colonizzazione dei propri tessuti da par-

te della botrite dipende non solo dallo stadio fenologico, ma anche dalle condizioni ambientali.

È stato, infatti, rilevato che condizioni climatiche favorevoli al patogeno risultano avere un'influenza negativa sulla produzione di tali sostanze da parte della pianta (Vercesi e Sancassani, 2008).

Le condizioni più favorevoli allo sviluppo di B. cinerea si presentano quando la temperatura è di 16-25 °C e l'umidità relativa è su valori superiori al 90%.

La presenza di *B. cinerea* sui grappoli provoca non solo una riduzione della produzione, ma anche un effetto negativo sulla qualità del vino: perdite d'aroma, di colore, di stabilità fisica-chimica a cui si aggiungono problemi nella chiarificazione per filtrazione e la comparsa di odori indesiderati. Tali effetti negativi sono principalmente dovuti al fatto che lo sviluppo di questo patogeno si accompagna con la produzione di laccasi, un enzima che catalizza l'ossidazione dei polifenoli. Data la sua stabilità, la laccasi può rimanere nel vino per molto tempo, ossidando tannini e chinoni e provocando la «casse ossidasica» che determina caratteri olfattivi sgradevoli (Naudin, 1989).

La muffa grigia penetra all'interno dei tessuti vegetali prevalentemente attraverso microferite dovute al distacco di parti fiorali e all'ingrossamento repentino della buccia, oppure a seguito di cause esterne quali infestazioni di tignole e tignolette, attacchi di oidio ed eventi meteorologici quali la grandine. *B. cinerea* è comunque in grado di penetrare attivamente all'interno dei tessuti tramite la disgregazione delle membrane, provocando la distruzione dei tessuti stessi.

La difesa parte dalla prevenzione

Nell'impostazione di una difesa integrata della vite dalla muffa grigia, rimangono tuttora di primaria importanza **l'adozione di misure preventive che consistono nel non eccedere nelle concimazioni azotate, nell'uso moderato dell'irrigazione, nell'adozione**

Come sono state svolte le prove

La sperimentazione è stata condotta nel triennio 2010-2012 presso alcuni vigneti le cui caratteristiche sono riportate in tabella A. In tutte le prove è stato adottato lo schema sperimentale dei blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e parcelle di 5 piante.

Gli interventi sono stati eseguiti per mezzo di un nebulizzatore a spalla o di una motocarriola con lancia a mano, distribuendo un volume d'acqua di 600-

1.000 L/ha. I rilievi sono stati effettuati valutando l'intensità della malattia su 50-100 grappoli per ripetizione.

Per ciascuno dei grappoli esaminati è stata stimata la superficie interessata dai sintomi della malattia mediante apposite classi di attacco.

I dati ottenuti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (ANOVA) e le differenze tra le medie confrontate con il test di Duncan o SNK.

TABELLA A - Caratteristiche dei vigneti utilizzati nella sperimentazione

Anno	Località	Cultivar	Forma di allevamento	Sesto di impianto (m)	Età (anni)	Piante/parcella (n.)
2010	Conselice (Ravenna)	Trebbiano R.	Cordone libero	3,5 x 2	12	5
2011-12	Imola (Bologna)	Trebbiano R.	Casarsa	3,6 x 1,8	8-9	5
2012	Sorbara di Bomperto (Modena)	Lambrusco Salamino	GDC	4,2 x 1,2	19	5

di potature non eccessivamente ricche e in corretti interventi di potatura verde (sfogliature, cimature, scacchiature, ecc.).

L'operazione più importante è in ogni caso la sfogliatura nella zona dei grappoli, che permette un migliore arieggiamento e una buona bagnatura degli stessi durante l'esecuzione dei trattamenti. Un'attenta profilassi può ridurre notevolmente le condizioni che favoriscono lo sviluppo della botrite ed evitare il ricorso alla difesa chimica.

È tuttavia evidente che **con condizioni climatiche favorevoli alla botrite è molto difficile riuscire ad arginare la malattia senza ricorrere a interventi di difesa specifici, soprattutto per i vitigni ubicati in zone particolarmente favorevoli al patogeno.**

Interventi chimici

Quando necessari, i trattamenti vengono eseguiti secondo il metodo fenologico, che consiste nell'eseguire gli interventi nella fase di pre-chiusura grappolo e in un successivo periodo compreso tra l'inviatura e la vendemmia, in funzione dell'andamento climatico e del tempo di carenza dei fungicidi.

Per vitigni molto precoci in una situazione di persistente bagnatura può essere necessario effettuare trattamenti anche nelle fasi post-fiorali, quando i grappoli hanno difficoltà a perdere le caliptré che si accumulano all'interno del rachide e diventano ricettacolo per lo sviluppo del patogeno. In questa fase si può tuttavia sfruttare l'azione preventiva di alcuni fungicidi (folpet, zoxamide,



I fori di penetrazione prodotti dalle larve di tignola rappresentano la via di ingresso per le spore della botrite

trifloxistrobin) che posseggono un'attività anche nei confronti della muffa grigia (Scannavini et al., 2011)

Vasta è la gamma di fungicidi specifici ad azione antibotritica, che si suddividono nelle seguenti famiglie chimiche: anilino-pirimidine (ciprodinil, pirimetanil, e mepanipirim), fenilpiroli (fludioxonil), idrossianilidi (fenexamid), anilidi (boscalid), (Scannavini et al., 1998, 2007, 2008) **pirazolinoni (fenpirazamine)** (Pizzi et al., 2012). Nell'ambito di un corretto utilizzo di queste sostanze, al fine di evitare la selezione di ceppi resistenti se ne consiglia l'uso non più di una volta all'anno, alternando i fungicidi di famiglie chimiche diverse in caso di trattamenti ripetuti.

In questo quadro si inserisce fluopiram, molecola appartenente alla nuova famiglia delle piridinil-etil-benzammi-di, che possiede un meccanismo d'azione specifico, inibendo la respirazione mitocondriale e interferendo con l'attività dell'enzima succinato-deidrogenasi (gruppo di fungicidi denominati SDHI), bloccando il trasporto degli elettroni a livello del complesso della catena respiratoria (Lazzari et al., 2010). La presente sperimentazione ha voluto verificare, mediante prove pluriennali condotte in diverse località dell'Emilia-Romagna, l'efficacia di fluopiram a confronto con alcuni dei principali antibotritici presenti sul mercato (tabella 1).

Risultati anno 2010 a Conselice (RA)

Scopo della prova. Scopo di questa sperimentazione era quello di verificare l'efficacia di fluopiram a confronto con quella di boscalid, ciprodinil + fludioxo-

TABELLA 1 - Fungicidi impiegati nelle sperimentazioni contro la botrite della vite

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Formulazione	Classe tossicologica	Dose formulato (g o ml/hl)
Boscalid (50)	Cantus	WG	N	120
Ciprodinil (37,5) + fludioxonil (25)	Switch	WG	N	80
Fenexamid (500)	Teldor Plus	SC	-	150
Fluopiram (500)	Luna Privilege	SC	N	50
Primethanil (400)	Scala	SC	N	200

Formulazione: **WG** = granuli idrodispersibili; **SC** = sospensione concentrata.
Classe tossicologica: **N** = pericoloso per l'ambiente.



TABELLA 2 - Risultati della prova condotta a Conselice (RA) nel 2010

Tesi/ sostanza attiva	Data interventi	Grappoli colpiti (%)	Efficacia Abbott (%)	Superficie grappolo colpita (%) (1)	Efficacia Abbott (%)
Fluopiram	2-7; 24-8	43,5 a	46,0	4,4 a	72,0
Boscalid	2-7; 24-8	46,0 a	42,8	6,8 a	56,3
Ciprodinil + fludioxonil	2-7; 24-8	40,5 a	49,7	6,6 a	57,3
Pirimetanil	2-7; 24-8	49,5 a	38,5	8,7 a	44,3
Testimone	-	80,5 b	-	15,5 b	-

Rilievo del 14 settembre. Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test di Duncan).

Tutte le tesi hanno garantito un buon controllo della botrite non discostandosi statisticamente tra loro.

TABELLA 3 - Risultati della prova condotta a Imola (BO) nel 2011

Tesi/ sostanza attiva	Data interventi	Grappoli colpiti (%)	Efficacia Abbott (%)	Superficie grappolo colpita (%) (1)	Efficacia Abbott (%)
Fuopiram	16-6	38,0 b	42,0	1,9 b	64,1
Fenexamid	29-7				
Boscalid	16-6	36,0 b	45,0	2,0 b	60,9
Ciprodinil + fludioxonil	29-7				
Ciprodinil + fludioxonil	16-6	47,5 b	27,5	2,4 b	53,8
Fenexamid	29-7				
Testimone	-	65,5 a	-	5,2 a	-

Rilievo del 12 settembre. Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test di Duncan).

Tutte le tesi hanno garantito buona efficacia di controllo della botrite con limitate differenze numeriche in particolare sulla superficie colpita.

nil e pirimetanil. Il protocollo sperimentale prevedeva l'applicazione dei trattamenti nelle fasi fenologiche di pre-chiusura grappolo e in una fase intermedia tra l'invaiaatura e la vendemmia.

Andamento climatico. L'andamento climatico registrato durante la prova è stato caratterizzato dalle frequenti e abbondanti precipitazioni succedutesi durante agosto e settembre, che hanno favorito il rapido insediamento della botrite sui grappoli.

Rilievi. Il rilievo eseguito il 14 settembre in pre-raccolta evidenzia nel testimone la presenza della malattia sull'80,5% dei grappoli con una media del 15,5% di superficie dello stesso ricoperta da muffa grigia (tabella 2). Dall'analisi dei risultati si evidenzia come **tutti gli antibiotritici a confronto abbiano garantito un buon contenimento della malattia, differenziandosi statisticamente dal testimone.** I dati ottenuti rilevano inoltre come fluopiram garantisca, anche se solo numericamente, una migliore protezione della superficie del grappolo.

Risultati anno 2011 a Imola (BO)

Scopo della prova. Lo scopo della prova era quello di verificare l'attività di fluopiram inserito in una strategia di difesa che prevedeva l'applicazione del fungicida nella fase di pre-chiusura grappolo seguita da un trattamento con fenexamid eseguito tra l'invaiaatura e la vendemmia. Questa linea di difesa è stata confrontata con due strategie di riferimento che prevedevano rispettivamente ciprodinil + fludioxonil in pre-chiusura e fenexamid dopo l'invaiaatura e boscalid seguito da ciprodinil + fludioxonil.

Andamento climatico. L'andamento climatico registrato durante lo svolgimento della prova è stato caratterizzato dalle eccezionali condizioni di temperatura registrate nei mesi estivi, con punte massime anche di 35 °C, e da una elevata siccità con una completa assenza di piogge. Tuttavia le frequenti rugiade che hanno caratterizzato le mattine di fine agosto e settembre, hanno creato condizioni microclimatiche favorevoli all'insediamento della botrite sui grappoli.

Rilievi. I dati ottenuti dal rilievo eseguito il 12 settembre evidenziano nel testimone non trattato la presenza della malattia sul 65,5% dei grappoli con mediamente il 5,2% della superficie interessata dalla botrite (tabella 3). **In presenza di questa pressione della malattia tutte le strategie poste a confronto hanno garantito una buona e analoga efficacia, differenziandosi statisticamente dal testimone.**

Risultati anno 2012 a Imola (BO)

Scopo della prova. Analogamente al 2011 questa sperimentazione si prefiggeva di valutare l'attività di fluopiram ap-

plicato in pre-chiusura grappolo seguito da fenexamid dopo l'invaiaatura. Questa linea di difesa è stata posta a confronto con le stesse strategie alternative utilizzate nella prova precedente.

Andamento climatico. L'andamento climatico del periodo in cui si è svolta la prova è stato caratterizzato da scarse precipitazioni e alte temperature estive. Solo alla fine di agosto e in settembre si sono verificati eventi piovosi di forte intensità in concomitanza di abbassamenti di temperatura che hanno favorito la presenza della botrite sul grappolo.

Rilievo. Il rilievo effettuato in pre-raccolta il 17 settembre mostra nel testimone non trattato la presenza della botrite sul 74,5% dei grappoli con mediamente il 22,9% di superficie colpita dal micelio fungino (tabella 4). Per quanto riguarda le tesi trattate **si evidenzia che, a livello di percentuale di grappoli colpiti, il più alto e statisticamente significativo livello di protezione è stato registrato a carico della linea di difesa fluopiram e fenexamid** seguito poi nell'ordine da boscalid e ciprodinil + fludioxonil e infine da ciprodinil + fludioxonil e fenexamid.

Per quanto riguarda poi il parametro della superficie del grappolo colpita, le linee di difesa a confronto non si sono differenziate significativamente tra di loro, anche se fluopiram e fenexamid e boscalid e ciprodinil + fludioxonil sembrerebbero aver garantito un livello di protezione tendenzialmente superiore a ciprodinil + fludioxonil e fenexamid.

Risultati anno 2012 a Sorbara di Bomporto (MO)

Scopo della prova e andamento climatico. Il protocollo e l'obiettivo di questa prova era del tutto analogo a quello della sperimentazione condotta a Imola nel corso dello stesso anno. Simile è risultato inoltre anche l'andamento climatico caratterizzato da un decorso tendenzialmente asciutto e povero di precipitazioni per tutto il periodo estivo. Anche in questo caso, con il sopraggiungere delle forti precipitazioni nella prima decade di settembre si sono registrati i primi focolai di botrite, che tuttavia non hanno raggiunto come potenzialità quelli registrati nella prova realizzata in provincia di Bologna.

Rilievi. Il rilievo eseguito l'11 settembre evidenzia nel testimone la presenza della botrite sul 58,5% dei grappoli con mediamente solo l'1,9% di superficie colpita (tabella 5). I dati ottenuti, a conferma delle prove precedenti, **mostrano la superiore, e in questo caso significativa, efficacia della strategia che prevedeva fluopiram in pre-chiusura seguito da fenexamid dopo l'invaiaura.**

Una valida soluzione in strategie antiresistenza

La sperimentazione condotta nel triennio 2010-2012 conferma come in condizioni climatiche favorevoli la botrite possa provocare gravi perdite di produzione che giustificano il ricorso a interventi con fungicidi specifici ad attività antibotritica.

I dati ottenuti dalla prova condotta nel 2010 a Conselice (Ravenna) confermano come fluopiram (Luna Privilege) garantisca una protezione del grappolo tendenzialmente analoga, anche se numericamente superiore, a quella assicurata dai principali preparati ad azione antibotritica attualmente sul mercato.

Le prove successive evidenziano poi come fluopiram impiegato in una linea

TABELLA 4 - Risultati della prova condotta a Imola (BO) nel 2012

Tesi/ sostanza attiva	Data interventi	Grappoli colpiti (%)	Efficacia Abbott (%)	Superficie grappolo colpita (%) (¹)	Efficacia Abbott (%)
Fluopiram	18-6	35,8 c	52,0	6,6 b	71,2
Fenexamid	26-7				
Boscalid	18-6	43,0 bc	42,3	6,5 b	71,6
Ciprodinil + fludioxonil	26-7				
Ciprodinil + fludioxonil	18-6	47,0 b	36,9	9,2 b	59,8
Fenexamid	26-7				
Testimone	-	74,5 a	-	22,9 a	-

Rilievo del 17 settembre. Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test di Duncan).

A livello di grappoli colpiti la tesi fluopiram e fenexamid ha garantito migliori performance statisticamente significative.

TABELLA 5 - Risultati della prova condotta a Sorbara di Bomporto (MO) nel 2012

Tesi/ sostanza attiva	Data interventi	Grappoli colpiti (%)	Efficacia Abbott (%)	Superficie grappolo colpita (%) (¹)	Efficacia Abbott (%)
Fluopiram	30-6	3,5 a	94	0,09 a	95,4
Fenexamid	10-8				
Boscalid	30-6	16,5 b	71,8	0,4 b	78,4
Ciprodinil + fludioxonil	10-8				
Ciprodinil + fludioxonil	30-6	11,5 b	80,3	0,3 b	84,9
Fenexamid	10-8				
Testimone	-	58,5 c	-	1,9 c	-

Rilievo dell'11 settembre. Valori contrassegnati da lettere diverse differiscono tra loro per $p \leq 0,05$ (Test di SNK).

L'impiego di fluopiram in pre-chiusura ha permesso di ottenere un'efficacia di controllo della botrite superiore rispetto alle altre tesi.

di difesa che prevede l'applicazione del fungicida in pre-chiusura grappolo, seguito dopo l'invaiaura da un intervento con fenexamid, garantisca un'elevata efficacia nel rispetto della più razionale strategia antiresistenza, che prevede l'impiego alternato di molecole a diverso meccanismo d'azione.

In conclusione, la difesa antibotritica delle vite mediante l'applicazione di idonee pratiche colturali tendenti alla prevenzione della malattia e alla sempre più ampia disponibilità di fungicidi a diverso meccanismo d'azione può essere condotta con successo nel rispetto dei criteri di lotta integrata.

Massimo Scannavini
Francesco Cavazza
Fabio Franceschelli

Astra - Innovazione e sviluppo

Gianpiero Alvisi, Davide Ponti
Claudio Cristiani, Claudio Betti
Alessandro Ferrari

Consorzio agrario dell'Emilia
Servizio ricerca e sviluppo
Centro di saggio

Roberta Nannini
Pier Paolo Bortolotti

Consorzio fitosanitario provinciale Modena

Per capire meglio l'analisi statistica si rimanda agli articoli pubblicati su L'Informatore Agrario nel corso del 2012: n. 17 a pag. 36; n. 20 a pag. 33; n. 25 a pag. 55; n. 30 a pag. 55; n. 31 a pag. 46.

V Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
www.informatoreagrario.it/rdLia/13ia21_7001_web

ALTRI ARTICOLI SULL'ARGOMENTO

- *Trattare in pre-chiusura grappolo contro la botrite della vite*
Pubblicato su *L'Informatore Agrario* n. 21/2013 a pag. 61.

www.informatoreagrario.it/bdo