

PER SFRUTTARE AL MEGLIO LE CARATTERISTICHE POSITIVE DEI DIVERSI FUNGICIDI

Effetti diretti e collaterali di antiperonosporici tradizionali

Una prova sperimentale effettuata nel 1994 su Nebbiolo e ripetuta nel 1995 su Moscato ha consentito di quantificare gli effetti collaterali positivi che rame, folpet e diclofluanide, distribuiti fino a pre-chiusura grappolo, presentano nella difesa da oidio, muffa grigia e marciume acido e sulla salvaguardia dei fitoseidi

A. Morando, P. Morando, D. Bevione, M. Cerrato

Generalmente, la scelta del principio attivo dipende non solo dall'efficacia diretta e specifica, ma anche da eventuali effetti collaterali, positivi e negativi che il trattamento comporta.

Dalla loro comparsa ad oggi, nel vigneto sono stati largamente impiegati diversi fungicidi organici di sintesi, dei quali sono noti l'efficacia antiperonosporica e gli effetti collaterali (Borgo, 1989; Bugaret, 1993; Egger e Borgo, 1982; Girolami e Duso, 1984; Gullino e Morando, 1984; Gullino *et al.*, 1980;

Jacquemet, 1992; Linder *et al.*, 1993; Morando *et al.*, 1988; Scapin *et al.*, 1989; Serra *et al.*, 1994).

In questi ultimi anni si constata, di fatto, una sensibile riduzione d'impiego di questi prodotti. Anche il recente regolamento comunitario 2078/92, sia pure in modo variabile da Regione a Regione, tende a limitare il numero dei trattamenti complessivi con acuprici, talvolta con il divieto per alcuni di essi, in particolare folpet e diclofluanide.

Per disporre di ulteriori dati sulla va-

lidità biologica di alcuni principi attivi di questo gruppo, nel 1994 e 1995 si sono eseguite due prove per valutare, oltre all'efficacia antiperonosporica, peraltro già ben conosciuta, eventuali effetti verso oidio, muffa grigia e marciume acido, nonché il comportamento nei confronti di fitoseidi, acari e cicaline ed eventuali fitotossicità.

Materiali e metodi

Le prove sono state impostate a blocco randomizzato con quattro ripetizioni e per ogni tesi sono stati fatti rilievi su 200 foglie e 200 grappoli. I dati sono stati elaborati con l'analisi della varianza e le medie confrontate con il test di Duncan. Le caratteristiche dei vigneti oggetto delle prove, le modalità di intervento e i prodotti impiegati sono descritti nella *tabella 1*.

Le prove sono state effettuate su Nebbiolo e Moscato, vitigni sensibili



Il vigneto italiano continua ad acquistare prestigio e valore, rendendo sempre più importante una sua gestione accurata e razionale

Tabella 1 - Caratteristiche dei vigneti oggetto delle prove e modalità dei trattamenti

	1994	1995
Comune	Neive (CN)	Castiglione T. (CN)
Azienda	Pastura Riccardo	Morando Paolo
Vitigno	Nebbiolo	Moscato
Portinnesto	Kober 5 BB	Kober 5 BB
Anno d'impianto	1970	1981
Terreno	medio impasto, calcareo	medio impasto, calcareo
Giacitura	declive	declive
Esposizione	sud	sud
Sesti d'impianto (cm)	300x130	240x90
Lavorazione interfila	inerbimento controllato	inerbimento controllato
Lavorazione sottila	lavorazioni interceppi	diserbo
Altez. contropalliera (cm)	240	180
Altez. zona fruttifera (cm)	40-120	35-110
Ceppi/parcella	8	10

Caratteristiche analoghe nei diversi vigneti: potatura Guyot modificato ad archetto; trattamenti con atomizzatore a spalla irrorando tutta la vegetazione da ambo i lati con 250 l/ha di sospensione; impostazione a blocco randomizzato con 4 ripetizioni, rilievi su 200 foglie e 200 grappoli per tesi (per i fitoseidi rilievi su 32 foglie per tesi, osservate direttamente allo stereoscopio). Prodotti impiegati: Dithane (mancozeb 75% - Rhône Poulenc); Euparen (diclofluanide 50% - Bayer); Folpan WDG (folpet 80% - Makhteshim); Poltiglia bordolese (poltiglia bordolese 20% - Manica); Tiovit (zolfo bagnabile 80% - Sandoz); Topas 10 EC (penconazolo 10,52% - Ciba Geigy).



La peronospora continua ad essere un problema che richiede molta professionalità per essere risolto

ad eventuali fitotossicità, in vigneti soggetti alle principali crittogame, in particolare all'oidio.

Sono stati confrontati rispettivamente il folpet (a due dosaggi), il mancozeb, la diclofluanide e la poltiglia bordolese, distribuiti da soli e in miscela con zolfo. La tesi 1, trattata con solo zolfo, rappresenta il testimone per la peronospora, mentre la tesi 4 protetta esclusivamente con mancozeb funge da testimone per l'oidio. Le tesi 2, 3, 4, 5 e 6, non trattate con antioidici specifici, consentono di valutare gli effetti collaterali in tal senso degli antiperonosporici. Le tesi 7, 8, 9 e 10 saggiavano la validità dell'abbinamento di questi fungicidi con lo zolfo bagnabile, mentre la tesi 11 (mancozeb+penconazolo) funge da riferimento come trattamento aziendale.

Sono stati effettuati 7 trattamenti nel 1994 e 6 nel 1995, dal germogliamento alla pre-chiusura del grappolo, con una cadenza di 6-13 giorni a seconda delle esigenze imposte dall'andamento stagionale e dall'evoluzione degli attacchi di peronospora. Ai fini sperimentali si è voluto giungere fino a questa fase, allo scopo di accentuare gli effetti collaterali sia positivi che negativi ma, nella pratica, è certamente consigliabile interrompere gli acuprici già all'allegagione.

I dosaggi e le modalità di distribuzione sono stati mantenuti costanti nelle due prove come riportato nelle tabelle da 2 a 5, e si riferiscono a valori usuali d'impiego.

Risultati

Prova 1994, Neive (Cuneo)

Benché in zona gli attacchi fossero consistenti, nel vigneto in prova si è

Tabella 2 - Prova 1994, Neive (Cuneo) cultivar Nebbiolo. Rilievi su diverse malattie

Principi attivi (tesi)	Dosi p.a. (g o ml/ha)	Peronospora grappoli (% infesz. 26-7)	Oidio grappoli (% infesz. 26-7)	Muffa grigia grappoli (% infesz. 28-9)	Marciume acido (% infesz. 28-9)	Fitotossicità foglia (scala 0-10, 25-7)
zolfo (tesi 1)	4.000	0,5 a	0,22 de	4,5 b	0,25 ab	0,0 b
folpet (tesi 2)	1.000	0,0 b	0,01 e	6,4 ab	0,26 ab	0,0 b
folpet (tesi 3)	1.600	0,0 b	0,07 e	3,9 b	0,11 b	0,0 b
mancozeb (tesi 4)	1.500	0,0 b	2,60 a	6,0 ab	0,29 ab	0,0 b
diclofluanide (tesi 5)	1.250	0,0 b	1,88 ab	4,1 b	0,18 ab	0,3 b
poltiglia bordolese (tesi 6)	2.000	0,0 b	0,04 e	4,0 b	0,09 ab	4,5 a
folpet + zolfo (tesi 7)	1.000+4.000	0,0 b	0,12 de	10,5 a	0,48 a	0,0 b
mancozeb + zolfo (tesi 8)	1.500+4.000	0,0 b	1,15 bc	8,3 ab	0,58 ab	0,0 b
diclofluanide + zolfo (tesi 9)	1.250+4.000	0,0 b	0,62 cd	6,0 ab	0,24 ab	0,3 b
poltiglia bordolese+zolfo (tesi 10)	2.000+4.000	0,0 b	0,03 e	3,7 b	0,14 ab	4,8 a
mancozeb+penconazolo (tesi 11)	1.500 + 26,3	0,0 b	0,00 e	6,6 ab	0,32 ab	0,0 b

I valori della stessa colonna non aventi in comune nessuna lettera o una lettera compresa tra gli estremi della coppia differiscono per $P \leq 0,05$.

osservata una presenza minima di peronospora, sia per la buona esposizione del vigneto sia per il fatto che il Nebbiolo è poco sensibile a questa malattia (tabella 2).

L'oidio ha interessato quasi tutte le tesi con un attacco comunque non grave (2,60% di acini colpiti nella tesi 4 con solo mancozeb). L'azione collaterale positiva più spiccata contro questo fungo è stata fornita da folpet e rame, mentre le tesi con mancozeb e diclofluanide, anche quando era previsto l'abbinamento con lo zolfo, presentano gli attacchi maggiori. Le uniche parcelle indenni da oidio sono quelle trattate con penconazolo.

Il rilievo effettuato il 28 settembre ha evidenziato una presenza media di muffa grigia, ma con differenze tra le tesi relativamente contenute e di non facile interpretazione. Il contempora-

neo rilievo sulla incidenza del marciume acido non mostra influenze importanti dei prodotti.

Qualche problema di fitotossicità su foglie e grappoli è emerso con l'impiego precoce e continuo della poltiglia bordolese, a causa sia dell'andamento climatico primaverile freddo e piovoso, sia della nota sensibilità alle ustioni da rame del vitigno Nebbiolo.

I rilievi sulla popolazione di fitoseidi (tabella 3) indicano chiaramente che mancozeb e diclofluanide, distribuiti a distanza ravvicinata, limitano la presenza di questi predatori. Tale effetto si attenua rapidamente con il cessare dei trattamenti e, nel vigneto in prova, non è stato alterato l'equilibrio biologico, essendosi mantenuto il naturale controllo dei fitofagi, che non riescono a superare la soglia delle 4-5 forme mobili /foglia.

Tabella 3 - Prova 1994, Neive (Cuneo) cultivar Nebbiolo. Rilievi su fitoseidi e acari

Principi attivi (tesi)	Dosi p.a. (g o ml/ha)	Fitoseidi/ foglia (29-5)	Fitoseidi/ foglia (24-6)	Fitoseidi/ foglia (25-7)	Fitoseidi/ foglia (30-8)	Acari/foglia (5-9)
zolfo (tesi 1)	4.000	2,0 a	1,2 a	1,1 a	2,0 a	0,8 b
folpet (tesi 2)	1.000	1,7 a	0,7 ac	1,0 ab	0,8 b	0,8 b
folpet (tesi 3)	1.600	1,3 ac	0,8 ab	0,8 ac	1,0 b	1,6 b
mancozeb (tesi 4)	1.500	0,4 c	0,1 c	0,3 e	0,9 b	4,0 a
diclofluanide (tesi 5)	1.250	0,6 bc	0,3 bc	0,3 de	0,9 b	0,6 b
poltiglia bordolese (tesi 6)	2.000	2,0 a	1,1 a	0,7 bd	1,3 b	1,9 b
folpet + zolfo (tesi 7)	1.000+4.000	1,5 ab	0,7 ac	1,0 ab	0,8 b	0,5 b
mancozeb+zolfo (tesi 8)	1.500+4.000	0,3 c	0,2 bc	0,3 e	0,9 b	2,0 b
diclofluanide+zolfo (tesi 9)	1.250+4.000	0,5 bc	0,2 bc	0,3 de	1,0 b	0,9 b
poltiglia bordolese+zolfo (tesi 10)	2.000+4.000	1,0 ac	0,7 ac	0,6 ce	1,1 b	1,0 b
mancozeb+penconazolo (tesi 11)	1.500 + 26,3	0,3 c	0,2 bc	0,4 de	0,6 b	2,0 b

I valori della stessa colonna non aventi in comune nessuna lettera o una lettera compresa tra gli estremi della coppia differiscono per $P \leq 0,05$.

Tabella 4 - Prova 1995, Castiglione T. (Cuneo) cultivar Moscato. Rilievi su diverse malattie

Principi attivi (tesi)	Dosi p.a. (g o ml/ha)	Peronospora foglie (% infez. 12-7)	Oidio grappoli (% infez. 30-8)	Muffa grigia grappoli (% infez. 12-9)	Marciume acido (% infez. 12-9)	Fitotossicità (scala 0-10, 12-7)
zolfo (tesi 1)	4.000	9,0 a	12,0 b	6,5 ab	0,10 a	0,0 b
folpet (tesi 2)	1.000	0,0 b	8,8 bc	1,3 cd	0,05 ab	0,0 b
folpet (tesi 3)	1.600	0,0 b	6,1 bd	0,8 cd	0,02 ab	0,0 b
mancozeb (tesi 4)	1.500	0,1 b	28,7 a	8,6 a	0,09 a	0,0 b
diclofluanide (tesi 5)	1.250	0,0 b	9,6 b	1,0 cd	0,11 a	0,0 b
poltiglia bordolese (tesi 6)	2.000	0,0 b	2,0 cd	0,3 d	0,02 ab	6,8 a
folpet + zolfo (tesi 7)	1.000+4.000	0,0 b	8,6 b	0,7 cd	0,01 b	0,0 b
mancozeb + zolfo (tesi 8)	1.500+4.000	0,0 b	4,9 bd	1,9 cd	0,05 ab	0,0 b
diclofluanide + zolfo (tesi 9)	1.250+4.000	0,0 b	3,6 bd	0,7 cd	0,06 ab	0,0 b
poltiglia bordolese+zolfo (tesi 10)	2.000+4.000	0,0 b	1,5 d	0,3 d	0,02 ab	6,3 a
mancozeb + penconazolo (tesi 11)	1.500+26,3	0,1 b	9,4 bc	3,5 bc	0,12 ab	0,0 b

I valori della stessa colonna non aventi in comune nessuna lettera o una lettera compresa tra gli estremi della coppia differiscono per $P \leq 0,05$.



L'oidio può essere ostacolato dall'impiego ripetuto di rame, folpet e diclofluanide

centuale di grappoli colpiti del 28,7% nella tesi trattata con solo mancozeb che, in tal caso, fungeva da testimone.

Tutti i prodotti rimanenti hanno svolto un ruolo collaterale positivo riducendo la malattia in modo significativo. Il risultato appare particolarmente positivo nelle parcelle irrorate con poltiglia bordolese, ma occorre rilevare che in queste, a causa dell'andamento stagionale eccezionalmente predisponente (temperature al di sotto dei 10°C protrattesi fino alla seconda decade di giugno) la fitotossicità ha raggiunto livelli notevoli.

Gli effetti collaterali positivi di rame, folpet e diclofluanide si sono registrati anche sullo sviluppo della muffa grigia, ma non è agevole distinguere tra effetti diretti e indiretti anche perché l'incidenza di questa malattia è stata modesta. Presumibilmente prevalgono questi ultimi per cui, in pratica, il minor attacco oidico ha limitato anche lo sviluppo della *Bortrytis cinerea*. La presenza di marciume acido è risultata sporadica con trascurabili differenze tra le tesi.

I rilievi sui fitoseidi (tabella 5) confermano l'ottima selettività di rame e folpet, mentre mancozeb e diclofluanide limitano la presenza di questi predatori in modo significativo, ma con la tendenza ad un loro recupero nel corso dell'estate. La presenza di acari fitofagi e di cicaline è stata occasionale, per cui non si riportano i relativi dati.

Conclusioni

I risultati ottenuti mediando i rilievi delle due prove, trasformati in percentuale di efficacia (con la formula di Abbott), sono riportati nei grafici da 1 a 3.



Rame, folpet e diclofluanide svolgono un ruolo collaterale positivo anche nei confronti della muffa grigia

Prova 1995, Castiglione Tinella (Cuneo)

Anche nel 1995 la peronospora è stata un parassita molto diffuso nelle aree viticole piemontesi ma il vigneto

in prova è stato una eccezione, con attacchi precoci di scarso rilievo (tabella 4).

L'oidio si è invece sviluppato in modo consistente raggiungendo una per-

Grafico 1 - Efficacia diretta o collaterale contro l'oidio (%) (media delle prove 1994 e 1995)

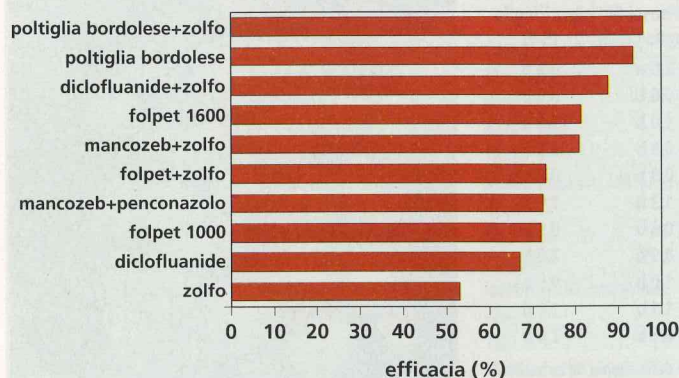


Grafico 2 - Efficacia diretta o collaterale contro la muffa grigia (%) (media delle prove 1994 e 1995)

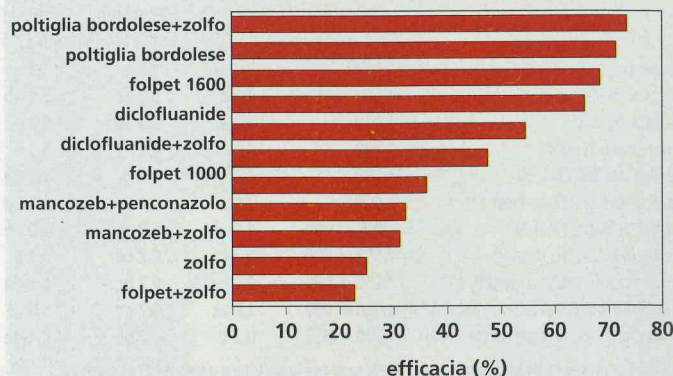


Grafico 3 - Efficacia diretta o collaterale contro il marciume acido (%) (media delle prove 1994 e 1995)

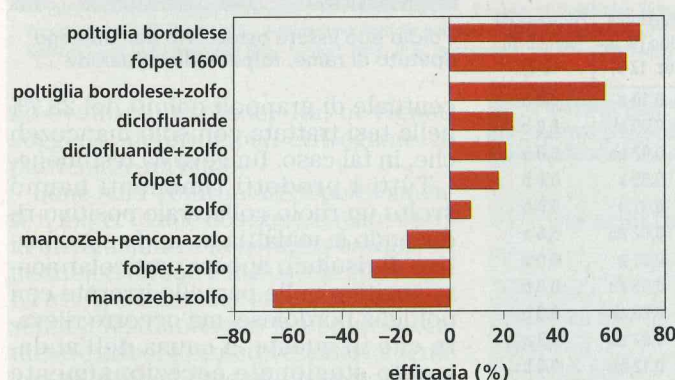


Grafico 4 - Fitoseidi per foglia (media di 7 rilievi complessivi delle prove 1994 e 1995)

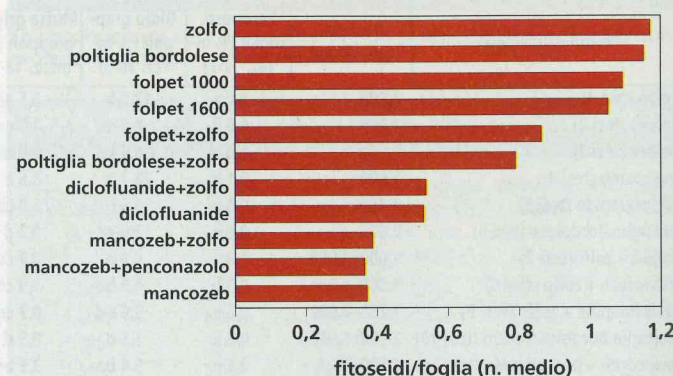


Tabella 5 - Prova 1995, Castiglione T. (Cuneo) cultivar Moscato. Rilievi su fitoseidi

Principi attivi (tesi)	Dosi p.a. (g o ml/ha)	Fitoseidi/ foglia (16-6)	Fitoseidi/ foglia (7-7)	Fitoseidi/ foglia (1-8)
zolfo (tesi 1)	4.000	0,1 bc	0,7 ce	1,0 bd
folpet (tesi 2)	1.000	0,3 ac	1,8 a	1,2 ac
folpet (tesi 3)	1.600	0,3 ab	1,6 ab	1,7 a
mancozeb (tesi 4)	1.500	0,2 ac	0,2 e	0,5 de
diclofluanide (tesi 5)	1.250	0,2 ac	0,9 bd	0,5 de
poltiglia bordolese (tesi 6)	2.000	0,2 ac	1,4 ac	1,5 ab
folpet + zolfo (tesi 7)	1.000+4.000	0,1 ac	1,2 ad	0,8 ce
mancozeb + zolfo (tesi 8)	1.500+4.000	0,1 bc	0,5 de	0,5 e
diclofluanide + zolfo (tesi 9)	1.250+4.000	0,3 ac	0,6 ce	0,9 ce
poltiglia bordolese+zolfo (tesi 10)	2.000+4.000	0,4 a	1,0 ad	0,7 ce
mancozeb + penconazolo (tesi 11)	1.500 + 26,3	0,0 c	0,1 e	1,0 bd

I valori della stessa colonna non aventi in comune nessuna lettera o una lettera compresa tra gli estremi della coppia differiscono per $P \leq 0,05$.

Si possono ricavare le indicazioni che seguono:

■ l'azione collaterale antoidica di rame, folpet e diclofluanide è importante e rappresenta un modo valido per agevolare la lotta contro questa malattia che, in molte zone, rimane un problema di non facile soluzione. Esaminando il *grafico 1* si deve precisare che l'azione particolarmente positiva del rame deve essere in parte ridimensionata, tenendo conto della fitotossi-

più alto, mentre sono trascurabili le influenze degli altri prodotti;

■ zolfo, rame e folpet non disturbano la popolazione dei fitoseidi e quindi assicurano l'equilibrio con i fitofagi impedendo che questi ultimi possano avere il sopravvento. Diclofluanide e, soprattutto, mancozeb abbattano invece tali popolazioni ma, nonostante il numero consistente di trattamenti (6-7), nei vigneti in prova non hanno causato pullulazioni dannose di acari. In ambienti più

cità sugli acini causata da questo prodotto;

■ gli effetti secondari sulla muffa grigia da parte dei prodotti sopra elencati sono meno evidenti. Anche in questo caso vale quanto detto precedentemente per i sali rameici;

■ il marciume acido viene in parte contenuto da rame e folpet impiegato al dosaggio

compromessi l'uso ripetuto così a lungo di questi prodotti potrebbe risultare rischioso mentre, riducendo a 2-4 gli interventi e impiegandoli al massimo fino alla fioritura, non si dovrebbero creare problemi di equilibrio tra l'entomofauna del vigneto (*grafico 4*).

Alla luce delle recenti sperimentazioni e dei risultati pratici di campo che rivalutano notevolmente il ruolo svolto dai prodotti di copertura nella difesa antiperosporica e tenendo presente che i prodotti tradizionali hanno ciascuno delle peculiarità, con vantaggi e svantaggi, sembra quanto mai opportuno poterne sfruttare appieno (e per tutti i prodotti autorizzati nell'impiego su vite) le potenzialità positive, alternandoli con criterio allo scopo di proteggere al meglio la coltura e ridurre l'impatto ambientale.

**Albino Morando
Paolo Morando
Dino Bevione
Maurizio Cerrato**

Fondazione Giovanni Dalmasso
Cattedra di viticoltura
Università di Torino

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti.