

**ISTITUTO SPERIMENTALE  
PER LA VITICOLTURA**

Sezione operativa periferica  
Via Romea, 53

52020 PRATANTICO - Arezzo

Arezzo, 07 MAG. 2001

Telefono N. Uffici: 0575/987081-61

Direttore: 0575/368106

Telefax N.: 0575/987069

E-mail: isvar@ats.it

Prot. N. 719/6.1

**Risposta:**

**Allegati:** h.1

**Oggetto:**

Gent.mo Sig.

Dr. P. MORMINO

Via Lungomolo, 16

90018 TERMINI IMERESE (PA)

In allegato si invia la relazione definitiva della prova effettuata con Liquizol durante l'anno 2000.

Con l'occasione si porgono distinti saluti.



IL DIRETTORE DELLA S.O.P.

(Dr. Egon EGGER)

**ISTITUTO SPERIMENTALE PER LA VITICOLTURA - CONEGLIANO  
VENETO - SEZIONE OPERATIVA PERIFERICA AREZZO**

**RELAZIONE SULLA PROVA ANTIODIDICA PARCELLARE "LIQUIZOL"  
CONDOTTA DURANTE L' ANNO 2000 NELL'AZIENDA AGRICOLA  
"CASTELLO DI MODANELLA" DI RAPOLANO TERME, SIENA**

**Premessa**

Dopo l'introduzione a metà degli anni '90 di diverse nuove formulazioni a base di zolfo micronizzato l'interesse per questi prodotti più versatili continua ad essere elevato. Tuttora le società di fitofarmaci propongono degli zolfi a granulometria differenziata che possono meglio rispondere alle esigenze dei viticoltori. Il primo vantaggio di questi zolfi micronizzati è quello di fungere da alternativa all'uso dei prodotti antioidici sistemici in funzione antiresistenza. In secondo luogo queste formulazioni innovative permettono di raggiungere delle persistenze equivalenti a quelle proprie dei sistemici. In questo modo essi non presentano caratteristiche inferiori ai fini dei programmi di difesa e, in più, possono essere anche appropriatamente miscelati con gli antiperonosporici endoterapici sistemici..

La letteratura a questo proposito è vasta e nota. Si ricordano al proposito le sperimentazioni nell'ambiente toscano di **EGGER E., A. GRASSELLI, E. MARINELLI, P. STORCHI, 1992; EGGER E., E. MARINELLI, 1994; EGGER E., IMPALLOMENI N., MARINELLI E., 1995; EGGER E., M.E.M. D'ARCANGELO, M.G. GRECO, 1996; EGGER E., E. MARINELLI, M.E.M. D'ARCANGELO, M.G. GRECO, 1996; EGGER E., IMPALLOMENI N., MARINELLI E., D'ARCANGELO M.E.M., GRECO M.G., GRILLO S., 1996; EGGER E., M.E.M. D'ARCANGELO, U. LUGUGNANI, P. VALENTINI, 1998.**

Sugli effetti secondari dello zolfo risultano gli studi di **MORANDO et al., 1990; MORANDO P., MORANDO A., BEVIONE D., 1992; PICCIRILLO F., FERRARI V., 1998; EGGER E., VALENTINI P., 1998.**

Relativamente alla fitotossicità dello zolfo in particolari formulazioni si possono ottenere maggiori dettagli leggendo **EGGER E., MARINELLI E., 1994; EGGER E., D'ARCANGELO M.E.M., GRECO M.G., 1996; EGGER E., D'ARCANGELO M.E.M., PETRUCCI I., LUGUGNANI U., VALENTINI P., 1998; EGGER E., D'ARCANGELO M.E.M., VALENTINI P., 1998.**

Nell'azienda agricola dell'Istituto Sperimentale per la Viticoltura di Conegliano (TV), sezione operativa periferica Arezzo si è pertanto impostata una prova di efficacia e di selettività ricorrendo al **Liquizol M**, pasta fluida a base di zolfo puro 49,5 % esente da selenio, prodotto dalla Società Formino di Termini Imprese (PA).

## Materiali e metodi

### Luogo della sperimentazione

L'azienda in cui si è svolta la prova si trova a Modanella nel comune di Rapolano Terme in provincia di Siena ad un'altitudine di 320 m s.l.m.. L'apezzamento si trova in leggera pendenza con filari esposti a sud.

La prova è stata condotta in un vigneto della varietà Canaiolo innestato su Kober 5 BB impiantato nel 1970 a un sesto di impianto di m 3X1,5 ed allevato a doppio capovolto.

L'apezzamento si trova in discrete condizioni colturali. Tutte le tecniche colturali sono state eseguite secondo le tradizioni della zona. La potatura invernale ha lasciato due capi a frutto a circa 8 gemme ciascuno; la concimazione annuale ha previsto i quantitativi di elementi nutritivi prescritti dal regolamento CEE 2078/92. Sono state, poi, effettuate due lavorazioni del terreno con coltivatore, delle potature verdi consistenti in una spollonatura, una cimatura, una legatura ed una leggera sfogliatura delle viti in prossimità della vendemmia.

Si è scelto il vitigno Canaiolo nero essendo esso particolarmente sensibile agli attacchi di oidio e a fitotossicità causata da prodotti potenzialmente aggressivi.

### Quadro sperimentale e tesi a confronto

La prova è stata condotta su 4 filari contigui. Ogni filare costituiva un blocco nel quale sono state randomizzate tutte le tesi messe a confronto per un totale di 4 ripetizioni. Ognuna di esse conteneva almeno 7 viti.

La prova ha previsto il confronto delle tesi elencate nel prospetto 1. Liquizol M è una pasta fluida che contiene 49,5 g di zolfo puro esente da selenio ed è sciolto in acqua oltre a coadiuvanti, bagnanti, adesivanti q.b. a 100 g. Sulla vite a gemme rigonfie è consigliato a una dose di 290-450 ml/hl oppure 400-600 g/hl, su vite in vegetazione a 150-330 ml/hl equivalenti a 200-400 g/hl.

**Prospetto 1 - Elenco dei principi attivi antioidici confrontati nella prova condotta presso l'azienda agraria "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI) contro l'oidio della vite durante il 2000.**

Nome commerciale	Pr. %	Dose g/l	Pr. g/ha	Strategie
Liquizol M (*)	49,50	540	2637	Trattamenti decadali
Liquizol M (*)	49,50	1080	5346	Id.
Liquizol M (*)	49,50	1350	6683	Id.
Standard 1	800	800	6400	Id.
Standard 2	800	200	1600	Id.
Test	-	-	-	Id.

(\*) Prodotto originale Mormino

La difesa antiperonosporica è stata condotta dall'inizio alla fine con idrossido di rame 40 % alla dose di 175 g/hl apportando 700 g/ha di rame metallo.

### **Date e modalità dei trattamenti**

Le date dei trattamenti e le relative fasi fenologiche sono riportate nel prospetto n. 2.

**Prospetto 2 - Elenco delle date dei trattamenti eseguiti nell'azienda agraria "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI) agraria "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI) contro l' oidio e corrispondenti fasi fenologiche del vitigno Canaiolo nero durante l'anno 2000.**

N°	Date dei trattamenti 2000	Intervallo in giorni	Stadio fenologico
1	12/05/00	-	<b>Spiegamento infiorescenze</b>
2	22/05/00	10	<b>Fioritura</b>
3	01/06/00	10	<b>Allegagione</b>
4	10/06/00	9	<b>Ingrossamento degli acini</b>
5	21/06/00	11	<b>Prechiusura del grappolo</b>
6	01/07/00	10	<b>chiusura grappolo</b>
7	12/07/00	11	-
8	22/07/00	10	-
9	02/08/00	11	<b>Inizio invaiatura</b>
10	10/08/00	8	

La distribuzione della poltiglia è stata effettuata con una pompa a spalla modello "La Sfida" di A. Del Taglia di Signa (FI) azionata a mano distribuendo una quantità di acqua equivalente a 10-20 hl/ha a seconda della espansione della chioma delle viti.

### **Modalità dei rilievi**

I rilievi hanno riguardato le infezioni di oidio osservate sui grappoli.

L' intensità o severità di attacco dell' oidio (**Intensità %**), che calcola la percentuale di superficie degli acini coperti dalla malattia, e' stata calcolata, utilizzando una scala di 6 classi (0-5), secondo la formula di Townsend-Heuberger, mentre la diffusione percentuale d'infezione della malattia (**Diffusione %**) esprime la percentuale di grappoli attaccati. Infine, e' stato determinato il grado d'azione dell'anticrittogamico (**Efficacia %**) applicando la formula di Abbott.

Le osservazioni sullo sviluppo epidemico del fungo sono state effettuate in diversi momenti dello sviluppo della vite controllando almeno 50-100 grappoli per ogni ripetizione. L' ultimo rilievo, quello riportato nelle tabelle, e' stato eseguito in data 25/08/00.

I dati sono stati sottoposti all' **analisi della varianza** ed al **test di Duncan**.

Nel corso del periodo dei trattamenti sono state inoltre effettuate osservazioni su eventuali **fenomeni fitotossici e fenomeni di imbrattamento** sui grappoli e sulla vegetazione del vitigno in prova.

Si sono, poi, rilevate le principali grandezze meteorologiche, in particolare le temperature minime, medie e massime, l'umidità relativa, le precipitazioni e la bagnatura fogliare.

Infine, sono state osservate le fasi fenologiche del vitigno in prova.

## **Risultati e discussione**

### **Anno 2000**

#### **Meteorologia**

Nel grafico 1 sono rappresentati l'andamento delle temperature medie mensili e delle precipitazioni mensili durante l'anno 2000 nella stazione meteorologica aziendale situata nel campo di prova.

Nel periodo che va da giugno ad agosto l'annata 2000 è stata caratterizzata da temperature elevate come è di regola, ma comunque nella norma. La massima assoluta dell'anno è stata di 37,5 °C verificatasi il giorno 24/8/2000. Si sono succedute ripetutamente giornate con temperature sopra i 35 °C in agosto, per qualche giorno sopra i 30 °C anche in giugno ed in luglio.

L'umidità relativa dell'aria è stata superiore alla media pluriennale.

Le precipitazioni sono state molto abbondanti durante i mesi di aprile, maggio e a metà giugno, in seguito praticamente assenti fino a metà settembre. Tuttavia, durante l'estate a causa delle marcate escursioni termiche fra giorno e notte si sono verificate delle ripetute bagnature notturne della vegetazione che hanno favorito la peronospora .

**Grafico 1 – Temperature minime, medie, massime e piogge mensili riferite alla stazione di Modanella (SI) durante il 2000.**

**Fasi fenologiche**

Le fasi fenologiche del vitigno Canaiolo nero e di altri in comparazione nelle condizioni della prova sono riportate nella tabella 1. Si riportano le osservazioni relative all'annata della prova e, a titolo di confronto, quelle dell'anno precedente. L'annata è stata caratterizzata da un germogliamento tardivo. Già a partire dalla fioritura le elevate temperature successive hanno determinato un'annata molto precoce.

**Tabella 1 - Fasi fenologiche di diversi vitigni nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Modanella, Rapolano Terme (SI) durante gli anni 1999/2000.**

VITIGNO	FASE FENOLOGICA (DATA INIZIO)											
	Germogliamento		Fioritura		Allegagione		Chiusura Grappolo		Invaiatura		Maturazione	
	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999	2000	1999
Sangiovese	23/4	15/4	25/5	10/6	1/6	16/6	30/6	10/7	2/8	6/8		
Canaiolo nero	25/4	19/4	1/6	12/6	6/6	18/6	7/7	14/7	7/8	10/8		
Cabernet sauvignon	30/4	22/4	6/6	14/6	12/6	21/6	7/7	17/7	7/8	14/8		

**Sviluppo epidemico dell' oidio**

Le particolari condizioni meteo hanno impedito la diffusione dell'oidio. Nel testimone le prime infezioni oidiche si sono osservate tardivamente verso il 28/6/00. Alla fine della stagione nei testimoni non trattati l'intensità di attacco dell' oidio delle foglie ha raggiunto il 27,0 %, sui grappoli una intensità di attacco del 34,3 %.

**Efficacia antioidica delle diverse forme di zolfo impiegate**

I risultati della difesa antioidica sulle foglie sono riportati nella tabella 2. Gli antioidici impiegati in parte a dosi differenziate hanno determinato comunque una perfetta difesa della vite dall' oidio. Il **Liquizol M** formulato commerciale a 495 g/l di zolfo elementare testato alla dose minima di etichetta, e cioè a 800 g/ha di zolfo elementare, ha già assicurato la protezione perfetta della vite dalla malattia. Ciò avviene, evidentemente, anche alle dosi più elevate. Anche il prodotto standard 1, costituito da un altro zolfo micronizzato, ha assicurato alla dose di 600 g/ha una difesa ottimale. Leggermente inferiore risulta la protezione assicurata dal secondo prodotto standard costituito da zolfo colloidale.

**Tabella 2 : Diffusione e intensità percentuali dell' oidio delle foglie ed efficacia espletata dai prodotti sul vitigno Canaiolo nero nelle diverse tesi messe a confronto nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI) al rilievo del 25/8/2000.**

Tesi	Principio Attivo %	Dose g/hl	P.a. g/ha	Diffusione %	Intensità %	Efficacia %	Duncan's m (*)
Liquizol M (**)	49,5	540	2673	0,0	0,0	100,0	cC
Liquizol M (**)	49,5	1080	5346	0,0	0,0	100,0	cC
Liquizol M (**)	49,5	1350	6683	0,0	0,0	100,0	cC
Standard 1	80	600	4800	0,0	0,0	100,0	cC
Standard 2	80	200	1600	17,7	4,8	82,2	bB
Test	-	-	-	53,2	27,0	0,0	aA

(\*) Le medie contrassegnate dalle stesse lettere per il test di Duncan non sono tra loro significativamente diverse: a per  $P = 0,05$ ; A per  $P = 0,01$ .

(\*\*) Prodotto originale Mormino.

Nella tabella 3 sono riportati i risultati dei rilievi effettuati sui **grappoli** delle viti. Da essi si possono desumere le perfette tenute dei diversi formulati di zolfo impiegati in questa prova. Si può osservare una leggera minore protezione assicurata dallo standard 2.

**Tabella 3 : Diffusione e intensità percentuali dell' oidio dei grappoli ed efficacia espletata dai prodotti sul vitigno Canaiolo nero nelle diverse tesi messe a confronto nell'azienda agricola "Castello di Modanella" di Rapolano Terme (SI) al rilievo del 25/08/2000.**

Tesi (1)	Principio Attivo g/l	Dose g/hl	P.a. g/ha	Diffusione %	Intensità %	Efficacia %	Duncan's m (*)
Liquizol M (**)	49,5	540	2673	0,0	0,0	100,0	cC
Liquizol M (**)	49,5	1080	5346	0,0	0,0	100,0	cC
Liquizol M (**)	49,5	1350	6683	1,0	0,4	98,8	cC
Standard 1	80	600	4800	0,0	0,0	100,0	cC
Standard 2	80	200	1600	5,3	1,1	96,9	bB
Test	-	-	-	60,7	34,3	0,0	aA

(\*) Le medie contrassegnate dalle stesse lettere per il test di Duncan non sono tra loro significativamente diverse: a per  $P = 0,05$ ; A per  $P = 0,01$ .

(\*\*) Prodotto originale Mormino.

Confrontando i risultati ottenuti sulle foglie con quelli sui grappoli si può notare che l'azione delle diverse formulazioni di zolfo risulta più efficace sulle prime a scapito dei secondi.

## **Fenomeni fitotossici e fitoiatrici espletati dai prodotti e caratteristiche estetiche dei grappoli e della vegetazione**

Nella prova si sono osservati dei gravi **fenomeni fitotossici** a carico di foglie e grappoli del prodotto standard 2 a base di **zolfo colloidale** usato fino alla comparsa della sintomatologia a dosi di 200 g/hl, mentre effettivamente durante l'estate per questo tipo di zolfo si consiglia di diminuire la dose a 150 g/hl, oppure su vitigni sensibili a fenomeni fitotossici anche a 100 g/hl e meno. Purtroppo succede spesso che vitigni soggetti a fitotossicità sono anche sensibili all'oidio per cui nella pratica una diminuzione della dose può comportare una difesa meno efficace dalla malattia.

**Nessuna manifestazione fitotossica**, invece, è stata osservata sul **Liquizol M** utilizzato a un dosaggio comunque elevato, cioè 800 cc/hl, rispetto ai 400 cc/hl che per un turno di trattamenti settimanale potrebbe essere già sufficiente per una discreta difesa della vite. Nemmeno alle superdosi di 800 cc/hl e 1000 cc/hl si è osservato alcun sintomo fitotossico, né sulle foglie né sui grappoli.

Alle dosi elevate appena ricordate si può notare un evidente **imbrattamento** delle foglie e dei grappoli consistente in depositi biancastri dovuto al prodotto. Ciò è evidente anche dalla fotografia sotto riportata.

## **Considerazioni e conclusioni**

Si ricorda che il **Liquizol M** è stato sperimentato a dosaggi volutamente superiori a quelli evidenziati in etichetta allo scopo di mettere in risalto eventuali fenomeni fitotossici. A nessuna delle dosi saggiate ha dato luogo a fitotossicità anche su un vitigno notoriamente sensibile a questo tipo di rischio.

Inoltre e da quanto esposto, si può constatare che questo prodotto alle dosi saggiate è caratterizzato da una elevata efficacia nei confronti dell'oidio della vite già a una dose di 400 cc/hl e a turni di 10 giorni circa, evidentemente anche ai dosaggi superiori.

Dosi elevate di zolfo permettono di allungare i turni dei trattamenti e ridurre, di conseguenza, il numero dei trattamenti a causa della maggiore quantità di zolfo disponibile per la copertura degli organi vegetali. Grazie a questa provvista e alle particolari caratteristiche di azione di questo principio attivo (sublimazione), favorite certamente anche dalla particolare formulazione, cioè micronizzazione dello zolfo, sono in grado di assicurare una prolungata difesa della vegetazione. Con un deposito sufficiente questa è estesa anche alle parti di vegetazione sviluppatesi dopo il trattamento stesso. Questo tipo di prodotto permette, pertanto di ridurre i costi di distribuzione eliminando molti problemi logistici e di tempestività di intervento che diventano limitanti per un prodotto quale lo zolfo colloidale impiegato anche in questa prova.

Alle dosi elevate sui grappoli e sulla vegetazione si possono notare degli abbondanti depositi di materia biancastra maggiormente concentrati nelle zone in cui avviene lo sgocciolamento della poltiglia. Nelle uve da tavola ciò non sarebbe tollerabile per motivi estetici e salutari. Neanche nelle uve da vino questi dosaggi eccezionalmente elevati non sono necessari ai fini delle strategie comunemente adottate.

Considerati gli interessanti risultati si ritiene utile riconfermarli con un altro anno di prove.

## **Bibliografia**

**EGGER E., A. GRASSELLI, E. MARINELLI, P. STORCHI, 1992 - Difesa antioidica: esperienza biennale in Toscana sull'epidemiologia e sull'utilizzo di prodotti a basso impatto ambientale. L'Informatore Agrario, 42: 67-71.**

**EGGER E., E. MARINELLI, 1994 - Valutazione di una strategia con zolfo micronizzato a confronto con altre linee antiresistenza ed efficacia del bromuconazole nuovo IBS nella difesa antioidica del vigneto in Toscana. Atti Giornate Fitopatologiche, 3, 141.**

**EGGER E., IMPALLOMENI N., MARINELLI E., 1995 - A new epidemiological model for the forecast of grape powdery mildew infections. First experiences in the viticultural region of Arezzo. Viticultural and Enological Sciences, 50, 3: 94-98.**

**EGGER E., M.E.M. D'ARCANGELO, M.G. GRECO, 1996 - Esperienze di tecnica del doppio trattamento con zolfi a dosi maggiorate ed altre strategie contro l'oidio della vite in Toscana. Atti Giornate Fitopatologiche, 2, 355-362.**

**EGGER E., E. MARINELLI, M.E.M. D'ARCANGELO, M.G. GRECO, 1996 - Valutazione del tetraconazolo e di recenti linee di difesa contro l'oidio della vite in Toscana. Atti Giornate Fitopatologiche, Numana, 22-24 aprile 1996.**

**EGGER E., IMPALLOMENI N., MARINELLI E., D'ARCANGELO M.E.M., GRECO M.G., GRILLO S., 1996 - Ulteriori esperienze nella gestione del modello di simulazione delle infezioni oidiche (MSO-Arezzo) su vite nel territorio Chianti - Colli Aretini. Atti Giornate Fitopatologiche, 1, 513-520.**

**EGGER E., M.E.M. D'ARCANGELO, U. LUGUGNANI, P. VALENTINI, 1998 - Efficacia di IBS di recente introduzione in confronto ad antioidici alternativi su vite in Toscana. Giornate Fitopatologiche, 1998, 557-562.**

**EGGER E., VALENTINI P., 1998 - Il Dinocap nei programmi di difesa antioidica e compatibilità con i fitoseidi: la prova in Toscana. L'Informatore Agrario, n. 20, Verona.**

**MORANDO et al., 1990 - Prova di selettività nei confronti dei fitoseidi. Atti Giornate Fitopatologiche 1990, 2, 117-124.**

**MORANDO P., MORANDO A., BEVIONE D., 1992 - Effetti collaterali sui fitoseidi (*Typhlodromus pyri*) di antioidici impiegati in vigneto. L'Inf. Agr., 18, 107-109.**