

## VALUTAZIONE DEL MODELLO EPI-BOTRYTIS IN PROVINCIA DI AREZZO (\*)

E. EGGER, E. MARINELLI E., M. D'ARCANGELO

ISTITUTO SPERIMENTALE PER LA VITICOLTURA S.O.P. AREZZO

### RIASSUNTO

Nel corso di una sperimentazione biennale (1992-93), nel comprensorio aretino e' stata verificata l'affidabilita' del modello EPI-*Botrytis* sulle cultivar a grappolo compatto Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese rispetto a strategie tradizionali (metodo fenologico e climatico). Pur in un areale caratterizzato da una incidenza molto ridotta della malattia il modello ha dimostrato di interpretare con una certa approssimazione l'andamento epidemico. Inoltre le strategie dettate dall'evoluzione, nel corso delle due annate, dell'indice EPI hanno contribuito ad una razionalizzazione della difesa antibotritica in confronto alle altre strategie sperimentate.

### SUMMARY

#### EVALUATION OF THE EPI-BOTRYTIS MODEL IN THE PROVINCE OF AREZZO

During a two-years trials (1992-93), in the viticultural area of Arezzo, the effectiveness was tested the of EPI-*Botrytis* model on cultivar Malvasia bianca lunga del Chianti and Sangiovese both with compact grape bunches. The EPI model was effective compared with a traditional protection strategies (phenological and climatic methods). Although the area was typical for a low disease rate, the EPI previsional model gave quite good results describing with sufficient precision the development phases of gray mold and permitting the reduction of the fungicide treatments realizing economic and environmental benefits.

### INTRODUZIONE

Nell'ambito della difesa fitosanitaria della vite tra le ampelopatie che direttamente o indirettamente incidono sul prodotto finale la *Botrytis cinerea* Pers., e' temuta dai viticoltori per la perdita di prodotto e per le gravi conseguenze negative a livello chimico-enologico. Una razionale ed efficace protezione antibotritica del vigneto diventa, quindi, il presupposto per il raggiungimento di elevati standards qualitativi.

In Francia sin dai primi anni ottanta e' stata ideato un modello previsionale specifico conosciuto

---

(\*) Lavoro eseguito con un contributo del CNR, nell'ambito del P.F. RAISA, sottoprogetto 1. Pubblicazione N.1398.

con il nome di *EPI-Botrytis*. Esso tiene conto delle interazioni sottese alla piramide CPPT (Clima-Patogeno-Pianta-Tempo) fornendo informazioni sullo stato potenziale (probabilità) d'infezione (Strizyk 1983). In quel Paese, negli anni successivi, sono iniziate le prime esperienze per valutarne l'applicabilità in pieno campo (Molot *et al.* 1983, Molot 1987).

Recentemente in diverse zone italiane, accanto al metodo climatico (Bullit e Dubos 1982, Lafon *et al.* 1972) ed a quello fenologico (Bisiach *et al.* 1978), sono state eseguite le prime validazioni del modello *EPI-Botrytis* (Vercesi *et al.* 1990, Vercesi 1991, Zerbetto *et al.* 1991).

Il presente lavoro, vuole verificare la validità del modello proposto da Strizyk nel comprensorio aretino ai fini sia di una corretta simulazione dell'epidemia in pieno campo, sia dell'impostazione di una efficace protezione chimica della pianta. A tale scopo il modello è stato messo a confronto con i metodi di difesa fenologico e climatico.

## MATERIALI E METODI

Le prove sono state effettuate negli anni 1992-93, in un vigneto sperimentale dell'azienda La Valle, di proprietà dell'Istituto Sperimentale per la Viticoltura S.O.P. di Arezzo, situato in località Pratantico (Arezzo). Il terreno di medio impasto tendente all'argilloso è lavorato meccanicamente per tre volte all'anno.

In particolare si è operato su un appezzamento costituito da viti dei vitigni Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese, messe a dimora nel 1977, con sesto d'impianto m 3x1,2, allevate a contropalliera. La prima cultivar è caratterizzata da un grappolo compatto con acini a buccia sottile quindi con un grado di sensibilità elevato; il Sangiovese della prova può essere considerato clone a grappolo simile a quello precedentemente descritto. Entrambe le varietà, nelle condizioni della prova, chiudono precocemente il grappolo rimanendo esposte al rischio botritico per un lungo periodo. Per questi motivi si è optato per l'adozione del modello tipo Pinot noir secondo Strizyk dopo aver verificato, altresì, la rispondenza del modello tipo Semillon. I dati climatici necessari sono stati rilevati mediante centralina elettronica ADL 09T dell'ETG di Firenze.

La prova per la verifica della validità del modello previsionale in condizioni di campo ai fini fitoiatrici, condotta nell'arco di due anni, è stata impostata secondo lo schema del blocco randomizzato con quattro ripetizioni per ciascuna tesi. Le tesi a confronto sono state le seguenti:

- nella tesi 1 la strategia di difesa si è basata sul criterio fenologico con trattamenti a turni fissi eseguiti a fine fioritura (fase A), alla chiusura del grappolo (fase B), ad inizio invaiatura (fase C) e tre settimane prima della raccolta (fase D);
  - nella tesi 2 i trattamenti antibotritici sono stati cadenzati secondo il metodo climatico (regola dei due quindici);
  - nella tesi 3 è stata seguita la strategia di trattamento statico suggerita dal modello EPI. In questo tipo di strategia il trattamento nella fase A viene effettuato solo se il valore EPI supera quello riscontrato all'inizio fioritura. Il trattamento in B si effettua solo se il valore dell'indice in questa fase è superiore a quello della fase A. Per effettuare il trattamento in C occorre che EPI(C) sia maggiore di EPI(B), comunque, se non si è trattato in B il trattamento si effettua qualunque sia il valore di EPI(C). Infine il trattamento alla fase D si effettua solo se EPI(D) supera di almeno due punti il valore di EPI(C);
  - la tesi 4 è stata lasciata come testimone senza alcun trattamento per l'intera stagione.
- I trattamenti sono stati sempre effettuati utilizzando il vinclozolin alla dose di 750 gr/ha di p.a..

I rilievi sono stati eseguiti a partire dalla prima comparsa delle infezioni e si sono ripetuti con una cadenza dettata dall'evoluzione della malattia. Le osservazioni sono state effettuate controllando 100 grappoli per ripetizione secondo una schema a 6 classi di valutazione. Ad ogni rilievo è stato calcolato il indice percentuale d'infezione (I%) secondo la formula di Townsend-Heuberger e di protezione (I%P) secondo la formula di Abbott. Tutti i risultati sono stati sottoposti all'analisi della varianza ed al test di Duncan.

## RISULTATI

Nel 1992, primo anno di sperimentazione, l'andamento stagionale primaverile-estivo è stato caratterizzato da una piovosità leggermente al di sopra della media pluriennale della stagione. Nella tabella 1 si possono osservare le date fenologiche rilevate per le cv Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese. La presenza del fungo nel vigneto è stata riscontrata, in quest'annata, già dalla fine fioritura con tracce di *Botrytis* sui cappucci fiorali. Durante il 1992 la curva dell'indice EPI (tabella 2 e grafici 1 e 2) si è presentata per entrambe le cultivar dapprima depressa e si è poi impennata a partire dall'inizio invaiatura (inizio fase cinetica). Se confrontiamo questa simulazione con ciò che è avvenuto in pieno campo si può osservare che il modello non mette in evidenza brevi momenti di rischio botritico che sono risultati dannosi proprio nella fase di fioritura. Per il resto l'indice EPI-*Botrytis* nel corso iniziale del periodo vegetativo evidenzia una tendenza alla diminuzione del rischio. Esso aumenta in modo evidente a partire dall'invaiatura a causa di sporadiche piogge cadute: Al momento della vendemmia l'indice è sceso ancora fino ad assestarsi su un valore dell'8,1% per Malvasia e del 7,7% per il Sangiovese. Il primo di questi valori si discosta sensibilmente in difetto rispetto il dato reale osservato in campagna, mentre il secondo corrisponde perfettamente.

Il particolare andamento meteorologico ha fatto scattare una serie d'interventi che sono stati (tabella 3), per il metodo fenologico, quelli fissi previsti in partenza. Nella tesi 1, in entrambe le cultivar, alla fine dell'annata si sono rilevati degli attacchi nulli. La tesi 2, nella quale i trattamenti sono stati cadenzati secondo il metodo climatico, non è stata mai trattata proprio perché non si sono mai state raggiunte le condizioni necessarie per effettuare l'intervento. Tuttavia alla fine della stagione i danni rilevati sui due vitigni sono stati identici a quelli del testimone non trattato. La strategia secondo il modello EPI ha portato al trattamento fisso in C ed al trattamento nella fase D dove la curva aveva raggiunto il suo massimo valore. A fine stagione sulla Malvasia e sul Sangiovese sono stati rilevati, rispettivamente, danni per il 1,4% e 0,1%. Dai rilievi epidemici effettuati (tabella 4) si può osservare come la strategia EPI ha fornito con 2 trattamenti, una perfetta protezione dell'uva permettendo di risparmiare due trattamenti rispetto al metodo fenologico. Nel testimone si è osservato, a fine stagione, un danno intorno al 15,0% per la cv Malvasia e del 6,4%, per il Sangiovese. Il 1993 è stato caratterizzato da una estate piuttosto asciutta con l'eccezione del mese di settembre che ha fatto registrare abbondanti e ripetute precipitazioni. A partire dalla metà di agosto l'indice EPI-*Botrytis* è risalito, ridisceso e in seguito costantemente salito a valori considerevoli (tabella 5 e grafici 4 e 5) per arrivare rispettivamente per Malvasia e Sangiovese a valori del 18,8% e 11,7%. Questi risultati, contrariamente a quanto accaduto durante l'annata precedente, documentano una corretta previsione per la cv Malvasia e una sottostima per il Sangiovese.

Tabella 1: Date delle principali fasi fenologiche delle cv Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese nelle annate 1992-93 in Pratlantico (Arezzo).

FASI FENOLOGICHE	1992		1993	
	Malvasia bianca lunga del Chianti	Sangiovese	Malvasia bianca lunga del Chianti	Sangiovese
GERMOGLIAMENTO	apr-25	apr-20	apr-27	apr-24
INIZIO FIORITURA	giu-10	giu-02	giu-09	giu-02
CADUTA CAPPUCCI FIORALI (A)	giu-20	giu-13	giu-18	giu-11
CHIUSURA GRAPPOLO (B)	lug-19	lug-13	lug-17	lug-11
INIZIO INVAIATURA (C)	ago-09	ago-08	ago-19	ago-06
21 GG. PRIMA DELLA VENDEMMIA (D)	set-09	set-09	set-13	set-13
MATURAZIONE RACCOLTA (E)	set-30	set-30	ott-04	ott-04

I trattamenti eseguiti nella tesi 1, secondo il metodo fenologico, hanno permesso di difendere perfettamente le cultivar in prova. La tesi 2, in seguito alle precipitazioni registrate nel mese di settembre, e' stata trattata tre settimane, circa, prima della raccolta. Questo unico trattamento ha consentito una protezione intermedia dell'uva rispetto alle altre strategie 3,0% e 2,7% per la Malvasia e Sangiovese. Secondo la strategia EPI, tesi 3, la Malvasia ha subito due trattamenti nella fase C e nella fase D (tabella 6), mentre il Sangiovese, a seguito di un comportamento fenologico differente, e' stato trattato solo all'inizio invaiatura (fase C). Alla fine della stagione sulla cv Malvasia non si sono registrate differenze significative, per danni da muffa grigia, rispetto al metodo fenologico (0,9%), sul Sangiovese è stato rilevato un attacco del 1,7% ancora comparabile al risultato ottenuto sulla stessa cultivar con il metodo fenologico. Nel testimone la malattia e' progredita in maniera visibile solo dopo le piogge verificatesi nel mese di settembre tanto da arrivare in prossimita' della raccolta a percentuali superiori al 20,0%.

Grafico 1: CURVA INDICE EPI CV MALVASIA BIANCA LUNGA DEL CHIANTI  
AZ. "LA VALLE" PRATANTICO (AR) 1992

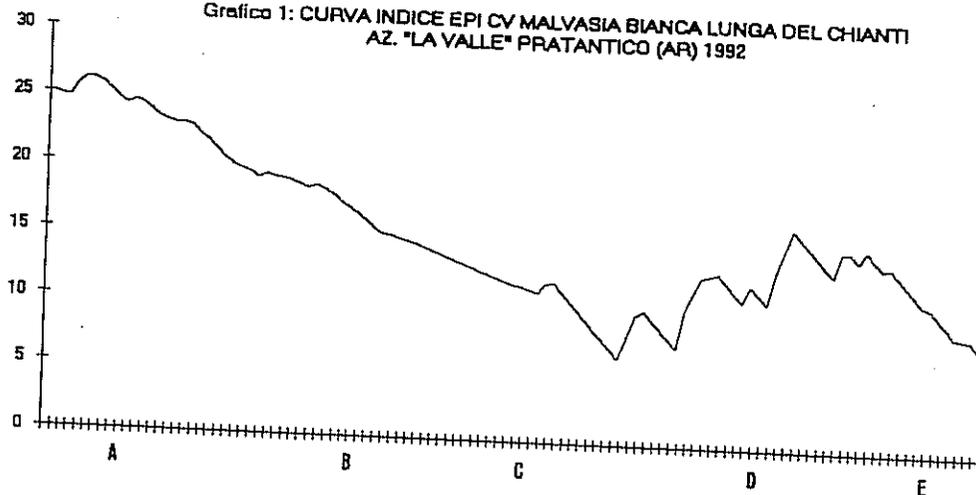


Tabella 2 : Valori di EPI Botytis calcolati nelle cv Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese nell'azienda "La Valle" Pratantico (Arezzo) nel 1992.

STADIO FENOLOGICO	Malvasia bianca lunga del chianti	Sangiovese
FINE FIORITURA (A)	24,3	24,1
CHIUSURA GRAPPOLO (B)	15,2	15,9
INIZIO INVAIATURA (C)	11,9	9,7
PRE-RACCOLTA (D)	14,3	13,9
RACCOLTA (E)	8,1	7,7

Grafico 2: CURVA INDICE EPI CV SANGIOVESE  
AZ. "LA VALLE" PRATANTICO (AR) 1992

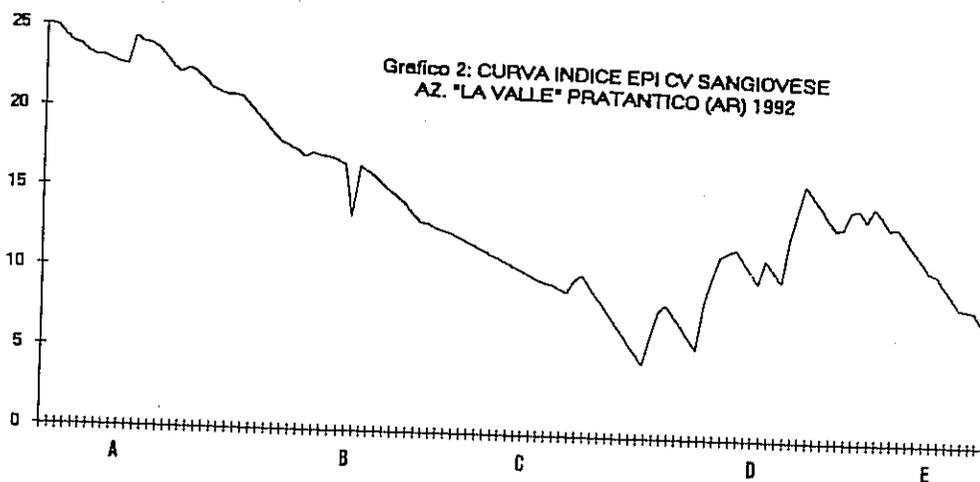


Tabella 3 : Date dei trattamenti antibiotici effettuati nelle diverse tesi nell'azienda "La Valle" Pratantico (Ar) nel 1992.

TESI	giu-16	lug-11	ago-09	set-09
METODO FENOLOGICO	X	X	X	X
METODO CLIMATICO	-	-	-	-
EPI	-	-	X	X
TESTIMONE	-	-	-	-

Grafico 3: CURVA INDICE EPI CV. MALVASIA BIANCA LUNGA DEL CHIANTI AZ. "LA VALLE" PRATANTICO (AR) 1993

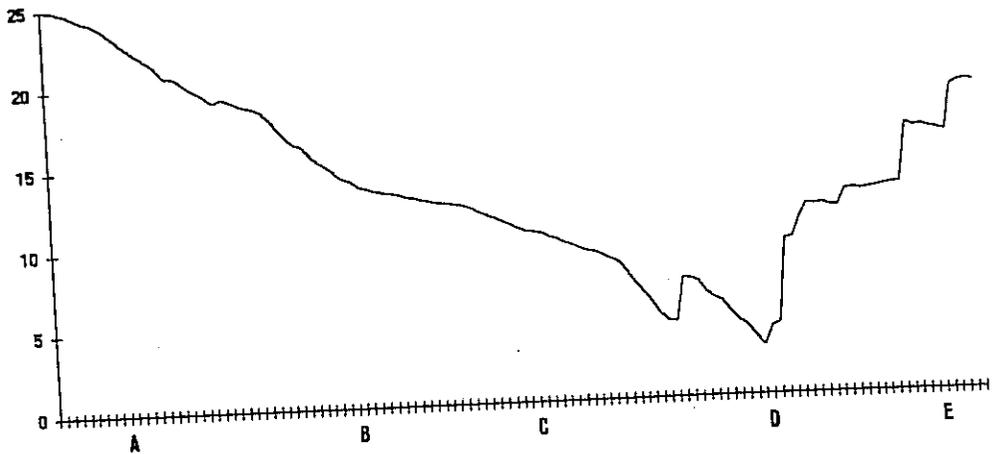


Tabella 4: Rilevi epidemici sulla cv Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese, Pratantico (Arezzo) 1992.

TESI	MALVASIA BIANCA LUNGA DEL CHIANTI				SANGIOVESE			
	agosto 31		settembre 29		agosto 31		settembre 29	
	I%I	I%P	I%I	I%P	I%I	I%P	I%I	I%P
METODO FENOLOGICO	0,0 b*	100,0 b	0,0 c	100,0 c	0,0 b	100,0 b	0,0 c	100,0 c
METODO CLIMATICO	1,1 a	26,6 a	14,7 a	4,3 a	0,9 ab	18,2 ab	5,9 a	8,2 a
EPI	0,8 ab	44,6 ab	1,4 c	90,5 c	0,1 b	97,3 b	0,1 c	99,1 c
TESTIMONE	1,5 a	-	15,4 a	-	1,1 a	-	6,4 a	-

\* I valori della stessa colonna non aventi in comune nessuna lettera differiscono per P=0,05

Grafico 4: CURVA INDICE EPI CV. SANGIOVESE  
AZ. "LA VALLE" PRATANTICO (AR) 1993

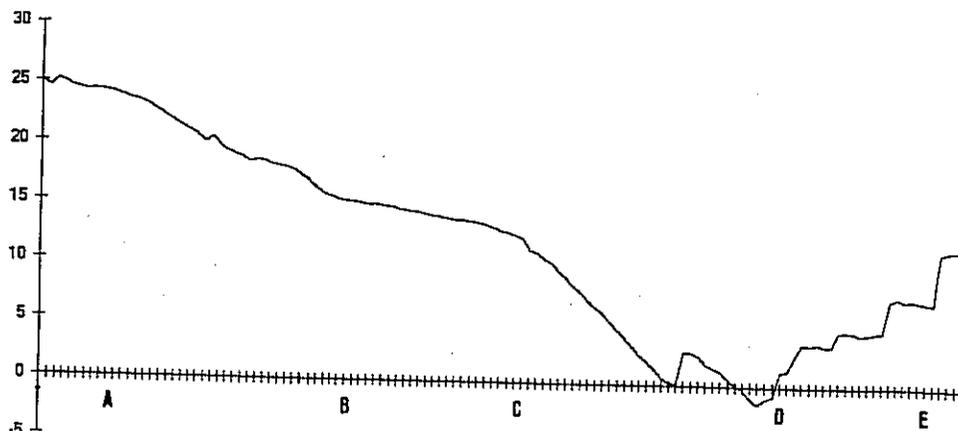


Tabella 5: Valori di EPI Botrytis calcolati nelle cv Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese nell'azienda "La Valle" Pratantico (Arezzo) nel 1993.

STADIO FENOLOGICO	Malvasia bianca lunga del chianti	Sangiovese
FINE FIORITURA (A)	22,8	24,1
CHIUSURA GRAPPOLO (B)	13,8	15,3
INIZIO INVAIATURA (C)	8,4	11,6
PRE-RACCOLTA (D)	11,6	9,6
RACCOLTA (E)	18,9	11,7

Tabella 6: Date dei trattamenti antibiotrici effettuati nelle diverse tesi nell'azienda "La Valle" Pratantico (Ar) nel 1993.

TESI	giu-18	lug-17	ago-14	set-11
METODO FENOLOGICO	X	X	X	X
METODO CLIMATICO	.	.	.	X
EPI "Malvasia"	.	.	X	X
EPI "Sangiovese"	.	.	X	.
TESTIMONE	.	.	.	.

Tabella 7: Rilevi epidemici sulle cv Malvasia bianca lunga del Chianti e Sangiovese. Pratatico (Arezzo) 1993.

TESI	MALVASIA BIANCA LUNGA DEL CHIANTI				SANGIOVESE			
	settembre 10		settembre 27		settembre 10		settembre 27	
	%I	%P	%I	%P	%I	%P	%I	%P
METODO FENOLOGICO	0,0 b*	100,0 b	0,0c	100,0 c	0,0 b	100,0 b	0,0 c	100,0 c
METODO CLIMATICO	2,8 a	11,1 a	3,0 bc	87,1 bc	2,5 a	31,7 a	2,7 bc	86,8 bc
EPI	0,8 b	74,1 b	0,9 c	95,9 c	0,2 b	94,2 b	1,7 bc	91,7 bc
TESTIMONE	3,1 a	-	23,4 a	-	3,6 a	-	21,1 a	-

\*I valori della stessa colonna non aventi in comune nessuna lettera differiscono per P=0,05

## CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

In un ottica di lotta guidata, il corretto impiego dei modelli previsionali per la razionalizzazione della difesa della vite, diventa una condizione dalla quale non si puo' prescindere. Nel comprensorio aretino la *B. cinerea* raramente costituisce un patogeno molto pericoloso, soprattutto quando si procede ad un buon contenimento dei danni oidici e dei fitofagi. Nonostante questo, evitare anche in queste zone i danni legati alla muffa grigia e' sicuramente una condizione fondamentale per arrivare ad ottenere una materia prima di qualita'.

Le previsioni del modello EPI-*Botrytis* tipo Pinot-noir, nei due anni di sperimentazione, sono riusciti a simulare l'andamento epidemico della malattia con una certa approssimazione per una sua caratteristica inerzia strutturale. In particolare si constata che il modello non è in grado di rilevare momenti brevi di rischio botritico come è avvenuto nell'anno 1992 alla caduta dei cappucci fiorali. I valori finali di EPI riscontrati a fine stagione sono stati, nel 1992, molto vicini a quelli osservati per la cv Sangiovese, mentre nel 1993 il risultato più significativo si è avuto per la cv Malvasia. In entrambi i casi i rischi della malattia sono stati sottostimati dal modello EPI.

Pur ottenendo dei risultati molto lusinghieri il metodo fenologico ha comportato, in considerazione al limitato rischio botritico del sito e degli esiti ottenuti dalle altre strategie, un numero eccessivo di trattamenti.

Il metodo climatico non sembra poter assicurare una soddisfacente difesa dell'uva poiché non fornisce dei risultati costanti. Dal punto di vista della gestione della difesa antibotritica il modello EPI-*Botrytis*; nelle condizioni della prova, ha contribuito a razionalizzare la difesa sia perché ha ridotto il numero degli interventi previsti dal metodo fenologico sia perché con uno o due trattamenti posizionati nella fase C e/o D e' riuscito a contenere a livelli accettabili i danni botritici. Per quanto riguarda in particolare il trattamento in C si puo' consigliare di subordinarlo all'andamento della curva senza considerarlo fisso. Ulteriori sperimentazioni potrebbero prospettare una strategia di questo tipo facendo risparmiare un altro trattamento.

In conclusione tra le strategie sperimentate quella più valida è risultata l' EPI-*Botrytis* anche se ulteriori approfondimenti si rendono necessari per adattare il modello alle condizioni climatiche e varietali della zona.

LAVORI CITATI

- BISIACH M., ZERBETTO G., MINERVINI F. (1978). Possibilità di lotta secondo il metodo fenologico e climatico. *Informatore Agrario* XXXIV: 2287-22901).
- BULIT J., DUBOS B. (1982) Epidemiologie de la pourriture grise de la vigne: Bull. OEPP 12 (2), 37-48.
- MOLOT B., AGULHON R., BONIFACE J.C. (1983) Application d'un modele a la lutte contre Botrytis cinerea sur vigne. Bull. OEPP 13 (2), 271-276.
- MOLOT B., 1987. La modelisation de la pourriture grise de la vigne par systeme d'EPL. *Progress Agricole et Viticole*, n.15-16 (355-358).
- LAFON R., VERDU D., BULIT J. (1972) Mise au point sur le traitement de la pourriture grise dans le vignoble. *Rev. Zool. Agric. et Path. Vég.* (1) 31-43.
- STRIZYK S. (1983). Modele d'etat potentiel d'infection. Application au Botrytis cinerea. ACTA, Paris.
- VERCESI A., ZERBETTO F., CORTESI P., BISIACH M. (1990). Applicabilita' di EPI Botrite ad alcuni vitigni a grappolo compatto. *Atti Convegno "Modelli euristici in agricoltura" Caserta*, 125-158.
- VERCESI A. (1991). Valutazione dei modelli epidemici previsionali EPI Plasmopara ed EPI Botrytis in Italia settentrionale e centrale. *Atti del Convegno "Lotta Integrata in Viticoltura"*. Firenze, 35-50.
- ZERBETTO F., RHO G., VERCESI A., CORTESI P., BISIACH M. (1988). Il modello previsionale EPI-Botrytis nella difesa di Riesling Italice. *Notiziario sulle Piante* n.109, 28-36.