

**APPLICAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE
PER PERONOSPORA DELLA VITE (DOWGRAPRI): VERIFICHE NEL
CONTESTO DELL'AGRICOLTURA BIOLOGICA
E DELLA PRODUZIONE INTEGRATA**

R. NANNINI¹, P.P. BORTOLOTTI¹, R. BUGIANI²

¹ Consorzio Fitosanitario Provinciale Modena – Via Santi, 14 - 41123 Modena

rnannini@regione.emilia-romagna.it

² Servizio Fitosanitario Regione Emilia Romagna- Via di Saliceto, 81 - 40128 Bologna

RIASSUNTO

Dopo anni di validazione del modello previsionale per peronospora della vite (DOWGRAPRI DOWny mildew GRApevine PRimary Infections), la sua applicazione in campo nel 2014 e 2015 ha fornito numerosi spunti di riflessione. Le indicazioni previsionali circa le possibili piogge infettanti, finalizzate all'esecuzione di interventi preventivi, assumono una importanza strategica per l'impostazione di corretti piani di difesa. Tale aspetto risulta quanto mai fondamentale nelle aziende in regime di agricoltura biologica, che non dispongono di molecole ad azione retroattiva. In entrambe le stagioni, applicando il modello, si è saggiata una linea con l'impiego di prodotti rameici e una incentrata su prodotti di sintesi (Dimetomorph). Rispetto alle tesi aziendali è stato possibile ottenere una riduzione del numero degli interventi del 30-35% con rameici e del 40-45% con Dimetomorph, mantenendo un livello di attacco di peronospora equivalente. Con il presente lavoro si è inteso approfondire le osservazioni sperimentali di campo, proseguendo l'attività già presentata nell'edizione GF 2012.

Parole chiave: modello previsionale, *Plasmopara viticola*, vite

SUMMARY

**FIELD APPLICATION OF FORECASTING MODEL FOR GRAPEVINE DOWNY
MILDEW PRIMARY INFECTIONS (PLASMOPARA VITICOLA): EVALUATION IN
INTEGRATED PEST MANAGEMENT AND BIOLOGICAL AGRICULTURE**

Practical application of the forecasting model DOWGRAPRI (DOWny mildew GRApevine PRimary Infections) as a tool for timing fungicide application for the control of *Plasmopara viticola*, causal agent of grapevine downy mildew, was carried out over the years 2014- 2015. Such experimental trials were performed using both Dimethomorph and copper-based products preventive applications into different spray programmes. The latter is more important because of the lack of curative fungicide. Forecasting model-driven applications allowed to considerably reduce the number of sprays carried out (averagely 40-45% and 30-35% for Dimethomorph and copper-based products respectively) compared to those applied at schedule during the growing season, however maintaining the same level of crop protection.

Keywords: forecasting model, *Plasmopara viticola*, grapevine

INTRODUZIONE

La maggior parte dei sistemi di previsione ed avvertimento utilizzati dai Servizi Fitosanitari Regionali italiani per l'individuazione delle infezioni primarie di *Plasmopara viticola*, l'agente causale della peronospora della vite, si basa a tutt'oggi sull'impiego della regola cosiddetta dei "tre 10", messa a punto da Baldacci (1947). Una recente indagine epidemiologica sulla data di comparsa delle infezioni primarie nelle zone viticole dell'Emilia-Romagna (Caffi *et al.*, 2007) ne ha evidenziato l'inaffidabilità. Per supportare le strategie di difesa e per sopperire alle mancanze riconducibili alla regola dei "tre 10" è stato messo a punto dall'Università Cattolica di Piacenza, in collaborazione con il Servizio Fitosanitario

della Regione Emilia-Romagna, il modello DOWGRAPRI per la previsione delle infezioni primarie di peronospora. Tale strumento è in grado di stimare le potenziali infezioni primarie sulla base della maturazione delle oospore in campo e del verificarsi delle condizioni ambientali favorevoli al completamento del ciclo della malattia. Il modello è stato realizzato con un approccio meccanicistico suddividendo il ciclo del patogeno in differenti stati. Il passaggio da uno stato a quello successivo è regolato da flussi e tassi guidati da variabili esterne, principalmente quelle climatiche (Rossi *et al.*, 2008). La finalità del modello è quella di poter identificare, mediante la simulazione, il momento dell'avvio di ogni ciclo infettivo primario e, di conseguenza, segnalare le possibili piogge infettanti.

Scopo del presente lavoro è stato, attraverso l'applicazione in campo delle indicazioni del modello, quello di migliorare la razionalizzazione degli interventi di difesa antiperonosporica, ottenendo inoltre una riduzione dei quantitativi di prodotti fitosanitari distribuiti, sia in ambito di viticoltura integrata che biologica.

MATERIALI E METODI

Nel biennio 2014-15 la prova sperimentale è stata ripetuta nel medesimo impianto posto nella pianura modenese, nel comune di Castelfranco Emilia.

Si è lavorato con lo schema sperimentale dei parcelloni, su varietà Lambrusco Grasparossa, vitigno rappresentativo del territorio. Sono state identificate tre porzioni di 200 m², corrispondenti alla tesi 1 (testimone non trattato), tesi 2 (prodotti rameici) e tesi 3 (prodotti di sintesi). La distribuzione delle miscele nelle tesi corrispondenti alle segnalazioni del modello è stata fatta mediante lancia a mano, con motocarriola.

A confronto con le tre tesi è stata inoltre messa la strategia aziendale, basata sull'applicazione dei disciplinari di Produzione Integrata della Regione Emilia-Romagna. La superficie del vigneto è di circa 1 Ha, con il medesimo vitigno. In questo caso, per i trattamenti, è stato utilizzato l'atomizzatore aziendale, ricorrendo man mano agli stessi volumi d'acqua impiegati nei restanti parcelloni.

Le caratteristiche aziendali sono riassunte in tabella 1.

Tabella 1. Caratteristiche aziendali

Azienda	IIS L. Spallanzani
Località	Castelfranco Emilia -Mo-
Varietà	Lambrusco Grasparossa
Anno di impianto	2008
Forma di allevamento	Sylvoz
Sesto di impianto	m 4 x 2
Volume d'acqua distribuito	400-1.000 l/ha
Schema sperimentale	Parcelloni
Superficie parcelloni (tesi1, tesi 2, tesi 3)	200 m ²

Sebbene il modello identifichi due diverse soglie di intervento, in questa attività è stata presa in considerazione solo quella più cautelativa, anche in relazione alla sua applicazione nel contesto della difesa in agricoltura biologica. La soglia 1 di intervento, a cui si è fatto

riferimento, viene applicata quando il modello suggerisce il raggiungimento del 3% della capacità germinativa della popolazione delle oospore (Caffi *et al.*, 2010).

Attraverso le elaborazioni del modello previsionale, è stata seguita giornalmente l'evoluzione del potenziale di rischio relativo alle precipitazioni in grado di innescare infezioni primarie. Con l'approssimarsi delle piogge previste infettanti, si è proceduto all'esecuzione dei trattamenti (solo nel caso la coltura non fosse considerata più protetta da un intervento precedente).

Per standardizzare il protocollo si è deciso di utilizzare all'interno di ciascuna tesi il medesimo formulato per tutti gli interventi; si è ricorsi ad un Idrossido di rame (Kocide Opti - tesi 2) e alla miscela Dimetomorph e rame (Forum R - tesi 3). Per la strategia aziendale si è fatto ricorso ai prodotti previsti nelle linee di difesa di produzione integrata.

Nella tabella 1 sono riassunte le caratteristiche dei prodotti impiegati.

Tabella 1. Caratteristiche dei prodotti impiegati nelle tesi a confronto

Formulato commerciale	Sostanza attiva (%)	Formulazione	Dosaggio (g-ml/hl)
Arpel Duo	Cimoxanil (4) Fosetil Al (60)	WP	250
Delan 70 WG	Dithianon (70)	WG	120
Dithane M-45 WP	Mancozeb (80)	WP	200
Forum R	Dimetomorph (6) Rame (40)	WP	350
Kocide Opti	Idrossido di rame (30)	WG	150
R6 Erresei Albis	Fluopicolide (4,44) Fosetile Al (66,67)	WG	300
Ridomil Gold MZ pepite	Metalaxil-M (3,9) Mancozeb (64)	WG	250

Anno 2014

La prova caratterizzata dall'utilizzo di Idrossido di rame ha previsto 6 interventi, mentre per la linea con Dimetomorph sono stati eseguiti 5 interventi. La strategia aziendale, che ha previsto l'utilizzo di prodotti sia di copertura che penetranti, si è articolata in 9 interventi.

Anno 2015

Nel parcellone in cui si è fatto ricorso all'Idrossido di rame gli interventi sono stati 7, mentre nella tesi con Dimetomorph sono stati 6. Nella strategia aziendale sono stati eseguiti 10 interventi, con prodotti a diverso meccanismo d'azione.

In entrambe le annate tutti gli interventi sono sempre stati posizionati preventivamente rispetto alle piogge segnalate dal modello come infettanti.

Il rilievo finale ha previsto il controllo di 200 foglie e 100 grappoli per ogni tesi, con scelta a random nella parte centrale del parcellone, per evitare interferenze con le tesi adiacenti e per minimizzare possibili effetti deriva. Il medesimo criterio è stato adottato nella restante tesi aziendale. I rilievi sono stati eseguiti una volta raggiunto il sostanziale esaurimento del potenziale di inoculo svernante (oltre il 90%) e a completa evasione delle infezioni avvenute.

In Tabella 2 sono riportate le date degli interventi.

Tabella 2. Interventi eseguiti nelle annate 2014-2015

	Tesi 1 (Test n.t.)	Tesi 2 (Kocide Opti)		Tesi 3 (Forum R)		Tesi aziendale	
2014	-	18/4	Kocide Opti	18/4	Forum R	18/4	Dithane M-45 WP
		25/4		25/4		25/4	Delan 70 WG
		1/5		-		6/5	Delan 70 WG
		12/5		12/5		11/5	Ridomil Gold MZ pepite
		-		-		19/5	Delan 70 WG
		25/5		25/5		25/5	Forum R
		14/6		14/6		14/6	Forum R
2015	-	25/4	Kocide Opti	25/4	Forum R	24/4	Dithane M-45 WP
		30/4		-		30/4	Delan 70 WG
		-		-		6/5	Arpel Duo
		14/5		14/5		14/5	Arpel Duo
		20/5		20/5		19/5	Forum R
		-		-		24/5	Delan 70 WG
		30/5		30/5		30/5	R6 Erresei Albis
		8/6		8/6		7/6	Kocide Opti
		-		-		13/6	Kocide Opti
		22/6		22/6		22/6	Kocide Opti

RISULTATI

Nel 2014 il rilievo è stato fatto il 9 luglio; nel 2015 il 3 luglio.

I risultati sono riportati in tabella 3. Nella medesima è stato indicato anche il numero degli interventi eseguiti fino al momento del rilievo.

Tabella 3. Percentuale di organi colpiti al rilievo finale e numero di interventi nei 2 anni di prova

Anno	Tesi 1 (Testimone n.t.)		Tesi 2 (Kocide Opti)		Tesi 3 (Forum R)		Tesi aziendale	
	Foglie	Grappoli	Foglie	Grappoli	Foglie	Grappoli	Foglie	Grappoli
2014 n°interventi	71,0%	89,0%	5,0%	1,0%	1,0%	0,5%	1,0%	0,5%
	-		6		5		9	
2015 n°interventi	42,0%	38,0%	4,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	-		7		6		10	

Nel 2014 la malattia si è manifestata in modo evidente, con percentuali di attacco importanti sul testimone non trattato (71,0% sulle foglie e 89,0% sui grappoli). L'applicazione del modello nella tesi 2 ha permesso di contenere il danno al 5,0% e all'1,0 % rispettivamente su foglie e grappoli. Nella tesi 3, grazie alle indicazioni del modello e all'attività della formulazione impiegata, si è ridotto ulteriormente il numero degli interventi, giungendo al rilievo finale col medesimo attacco della tesi aziendale (foglie 1,0% e grappoli 0,5%). In

generale emerge una sostanziale differenza nelle percentuali degli organi colpiti dalla peronospora tra il testimone non trattato e le altre tesi. In queste l'ulteriore elemento da evidenziare è rappresentato dal numero dei trattamenti. Nella tesi 2 e 3 sono stati eseguiti rispettivamente 6 e 5 interventi, a fronte dei 9 aziendali (ovvero una differenza del 35% e del 45%).

Nel 2015 i risultati sono stati analoghi, seppure con attacchi di peronospora meno gravi. Nel testimone non trattato il 42,0 % delle foglie e il 38,0 % dei grappoli sono risultati infetti. Nella tesi 2, dopo 7 interventi, il danno è stato contenuto al 4,0% sulle foglie e all'1,5% sui grappoli. Nella tesi 3 e in quella aziendale non è stato rilevato alcun organo colpito, rispettivamente a seguito di 6 e 10 trattamenti. L'applicazione del modello ha comportato quindi una riduzione del 30% degli interventi impiegando rame, e del 40% nella tesi 3.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Scopo del presente lavoro è stato verificare i risultati applicativi del modello DOWGRAPRI in differenti ambiti di difesa. Nello specifico, disponendo delle medesime indicazioni, si sono confrontati i risultati ottenibili nel contenimento delle infezioni primarie. Da esse può dipendere molto del progressivo stato fitosanitario del vigneto. I buoni esiti della difesa sono strettamente correlati alla tempestività dell'intervento, alle caratteristiche del prodotto impiegato e, ovviamente, all'evento infettivo. Per questo la possibilità di individuare le condizioni di rischio e discernere le piogge potenzialmente infettanti risulta fondamentale per la programmazione dei trattamenti. Ciò è tanto più apprezzabile quanto più è limitata la flessibilità nella difesa. Ne è un chiaro esempio il contesto dell'agricoltura biologica, causa le ridotte disponibilità di antiperonosporici. Impiegando prodotti rameici diventa strategico evitare l'insorgenza di infezioni fin dalle prime fasi fenologiche. I vincoli applicativi della molecola inoltre amplificano ulteriormente la necessità di qualificare ogni intervento. I risultati ottenuti evidenziano la possibilità di mantenere entro livelli ottimali i danni da peronospora, paragonabili alle strategie aziendali di confronto. La riduzione del numero degli interventi è altrettanto evidente ed in linea con le passate esperienze sperimentali (Bortolotti *et al.* 2012).

LAVORI CITATI

- Bortolotti P.P, Nannini R., Bugiani R.. Applicazioni di campo del modello previsionale per peronospora della vite (*Plasmopara viticola*). ATTI Giornate Fitopatologiche, 2012, 2, 401-404
- Caffi T., Rossi V., Bugiani R., 2010. Evaluation of a warning system for controlling primary infections of grapevine downy mildew. *Plant Disease*, 94, 709-716.
- Baldacci E., 1947. Epifitie di *Plasmopara viticola* (1941-46) nell'Oltrepò Pavese ed adozione del calendario di incubazione come strumento di lotta. *Atti Istituto Botanico, Laboratorio Crittogamico*, VIII, 45-85.
- Rossi V., Caffi T., Giosuè S., Bugiani R., 2008. A mechanist model simulating primary infections of downy mildew in grapevine. *Ecological modelling*, 212, 480-491.
- Caffi T., Bugiani R., 2007. Peronospora della vite, progressi nella lotta. *Agricoltura*, marzo 2007, 111-113