

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.

• L'ESPERIENZA DEL CONSORZIO FITOSANITARIO DI REGGIO EMILIA

# Modelli previsionali: un aiuto contro la peronospora della vite

Rappresentano gli strumenti ideali per razionalizzare gli interventi antiperonosporici in funzione del reale rischio infettivo. Tra questi il modello UCSC indica quali sono le più probabili piogge infettanti e il numero di infezioni oosporiche previsto con ciascuna precipitazione

di **Andrea Franchi, Riccardo Bugiani, Alessandra Barani**

La provincia di Reggio Emilia si contraddistingue per una qualificata viticoltura (circa 9.000 ha) concentrata principalmente negli ambienti pedoclimatici di pianura (84%) e di media collina (16%).

In queste zone, caratterizzate da condizioni climatiche primaverili-estive spesso favorevoli alla peronospora (*Plasmopara viticola*), la malattia, se non adeguatamente controllata, provoca ingenti perdite di produzione. Nel comprensorio di pertinenza, il Consorzio fitosanitario provinciale svolge il ruolo di referente per la gestione dell'assistenza tecnica territoriale degli interventi di difesa contro tutte le avversità della vite e, in particolar modo, la peronospora.

L'attività si concretizza nel fornire ai viticoltori, attraverso un puntuale sistema di avvertimento, indicazioni tempestive sulle linee di difesa da adottare, in relazione all'epoca d'intervento e ai prodotti fitosanitari più appropriati nelle varie situazioni. Tutti gli input forniti si conformano alle linee di difesa contenute nei «Disciplinari di produzione integrata», predisposti annualmente dalla Regione Emilia-Romagna.

Per le segnalazioni ci si avvale di mezzi di divulgazione consolidati e alla portata di tutti gli utenti, che spaziano dallo storico «manifesto di difesa antiperonosporica», affisso in numerosi punti degli areali viticoli (cantine sociali, caseifici, comuni, ecc.), al «Bollettino di produzione integrata», al televideo di un'emittente locale, al risponditore telefonico, fino ai più recenti mezzi di comunicazione. Infatti, accanto ai tradizionali sistemi, sono stati approntati nuovi canali divulgativi, tra cui il servizio SMS, internet e mailing list.

Le strategie proposte si basano su una scrupolosa valutazione delle previsioni meteorologiche, sul rilevamento dei dati climatici, sullo sviluppo fenologico della coltura, sulla pressione e sull'evoluzione della malattia in campi non trattati. A supporto di tale attività, si sfruttano anche gli output provenienti da alcuni modelli di previsione della peronospora.

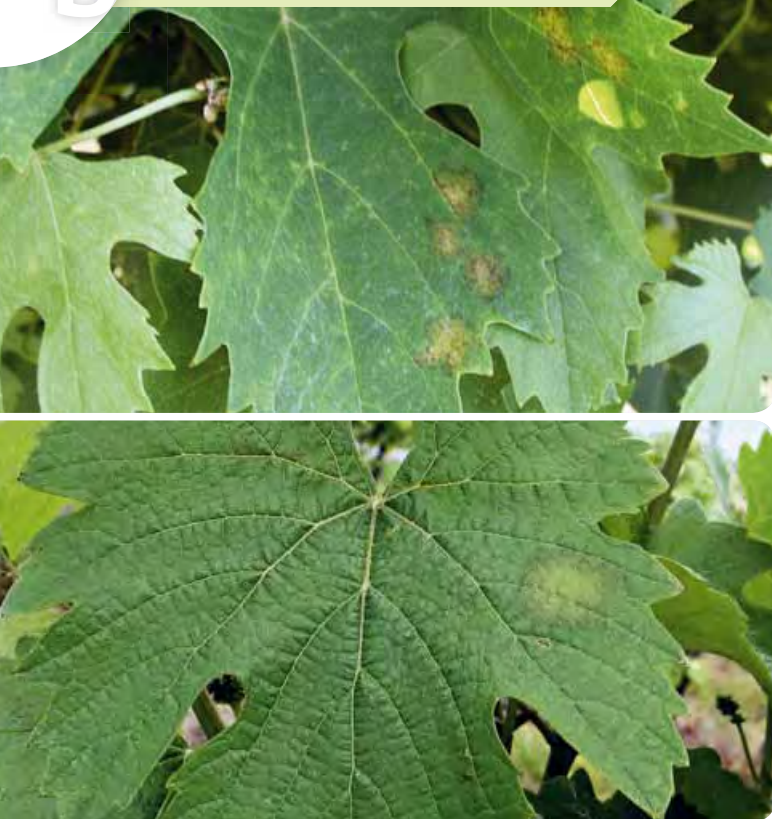
## Parametri meteorologici

Le previsioni meteorologiche possono attivare il servizio di avvertimento in presenza di recettività della coltura e di possibili perturbazioni. Grazie alla disponibilità di numerosi portali web dedicati, è possibile valutare le previsioni sfruttando le informazioni provenienti da vari modelli fisico-matematici.

Altri elementi di valutazione riguardano i parametri climatici di base, registrati in corso d'opera: precipitazioni (data e intensità), umidità relativa e temperature. Tali parametri, atti a fotografare lo scenario delle presunte infezioni nelle varie aree della provincia, vengono rilevati attraverso una rete di stazioni meccaniche, gestite da diversi enti a livello territoriale, e tempestivamente trasmessi al Consorzio fitosanitario. Ulteriori misure pluviometriche e di temperatura sono attinte,



Sporulazione di peronospora su foglia



Macchie d'olio di peronospora

on line, dalle stazioni automatiche del Consorzio di bonifica dell'Emilia centrale.

Sulla base di un evento piovoso, ritenuto rischioso, si stima un possibile periodo d'incubazione mediante i metodi Baldacci e Goidanich implementati in uno specifico software gestionale «Gestper». L'intensità e la durata delle precipitazioni forniscono anche indicazioni sul dilavamento dei prodotti fitosanitari e sulla tempistica degli interventi da consigliare.

### Osservazioni epidemiologiche

Le diverse zone viticole della provincia vengono annualmente ripartite in macroaree omogenee per caratteristiche pedoclimatiche e afferenti ai diversi luoghi di rilevamento dei dati meteorologici.

Nell'ambito di tali comprensori sono individuati diversi campi spia non sottoposti a interventi antiperonosporici. Questi *plot* (particelle) non trattati, ricavati da vigneti commerciali, sono sottoposti a controlli settimanali e, nei periodi più critici bisettimanali, per rilevare le fasi fenologiche, la comparsa delle infezioni, la pressione della malattia (espressa come intensità e frequenza di foglie e grappoli colpiti), nonché lo sviluppo epidemico nel corso della stagione. I *plot* spia normalmente variano da 15 a 20 a seconda delle annate. L'impiego di una rete capillare di monitoraggio e la presenza sul territorio rappresentano dei mezzi imprescindibili per fornire ai viticoltori utili indicazioni sulla pressione della malattia e sulle più razionali strategie di difesa da adottare.

### Pregi e difetti dei modelli previsionali

Recentemente, a integrazione dei supporti per il sistema di avvertimento, è stato introdotto l'impiego di alcuni modelli previsionali, tra cui l'IPI (indice potenziale infettivo) e il più moderno UCSC (Dowgrapri). Questo affiancamento con-

PER SIMULARE LE INFEZIONI DI PERONOSPORA

## I modelli utilizzati nel mondo

I modelli epidemiologici sono gli strumenti più moderni che si hanno attualmente a disposizione per razionalizzare gli interventi antiperonosporici in funzione del reale rischio infettivo. La peronospora della vite è stata una delle avversità crittogamiche più studiate a livello epidemiologico.

In base alle conoscenze acquisite nei primi anni 50, le infezioni primarie avvenivano quando contemporaneamente vi erano almeno 10 °C di temperatura, 10 mm di pioggia caduti nella 48 ore e i germogli raggiungevano almeno 10 cm di lunghezza. Queste condizioni sono ascrivibili alla «regola dei tre dieci» elaborata da Goidanich nel 1957. La regola, anche se non si è rivelata efficace e precisa in tutti gli ambienti e nelle varie situazioni climatiche, grazie anche alla sua semplicità, viene tuttora ampiamente utilizzata.

Dagli anni 50 in poi, su *Plasmopara viticola*, in tutto il mondo, sono stati proposti nuovi modelli, sempre più completi e complessi. Alcuni di questi sono in grado di simulare la progressione delle infezioni secondarie a partire dalla comparsa in campo dei primi sintomi o dall'avvenuta infezione in funzione della «regola dei tre dieci». In base a questi approcci il trattamento viene eseguito solo al superamento di una determinata soglia di un indice epidemico, diverso da modello a modello.

Sistemi previsionali di questo tipo sono il **Vinemild**, messo a punto in Svizzera, il **Pro**, elaborato in Germania, il **Milvit** in Francia e il **Plasmo** in Italia. Purtroppo questi sistemi, dal punto di vista pratico, seppure precisi e affidabili, risentivano della mancanza dell'informazione relativa al momento esatto in cui prendevano avvio le infezioni primarie, vero nodo cruciale su cui si basano tutte le strategie di difesa.

In passato, modelli previsionali in grado di determinare l'avvio delle infezioni primarie sono stati messi a punto sia in Europa che negli Stati Uniti. Il modello **EPI-Plasmopara**, elaborato in Francia agli inizi degli anni 80, presuppone un adattamento del fungo ai diversi ambienti. Prevede che l'indice di rischio epidemico venga calcolato confrontandolo con quelli medi della zona negli anni passati. La sua precisione risulta quindi tanto maggiore quanto più si è in possesso di una serie storica di dati climatici dell'area di riferimento. Il modello **Pom**, messo a punto alcuni anni più tardi sempre in Francia, stima un periodo ottimale per la maturazione delle oospore e l'eventuale gravità dell'infezione peronosporica primaverile. Il modello **Dmcast**, predisposto negli Stati Uniti alla fine degli anni 90, analogamente al Pom, determina l'infezione primaria e anche i successivi cicli secondari della malattia. Il modello **Simpo**, elaborato in Germania, prevede l'avvio delle infezioni primarie in funzione di un indice di velocità di germinazione delle oospore. •

sente di perfezionare le informazioni e di affinare le strategie di controllo della peronospora. Entrambi i modelli vengono principalmente utilizzati come sostegno e supporto agli strumenti decisionali storici.

Se il modello IPI, messo a punto dall'Università di Bologna in collaborazione con il Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna, fornisce solo indicazioni sulla prima pioggia potenzialmente infettante, in sostituzione della vecchia «rego-

la dei tre dieci», il metodo UCSC offre un disegno di tutte le infezioni primarie che si verificano nel corso della stagione.

Nel territorio reggiano l'UCSC viene principalmente sfruttato per ottenere ragguagli sulle più probabili piogge infettanti e sul numero di infezioni oosporiche previsto con ciascuna precipitazione. Questo per dare anche la percezione della gravità di ogni evento.

Le informazioni sono messe a disposizione dei tecnici affinché possano intensificare i controlli in campo nei periodi in cui l'evasione della peronospora è altamente probabile e verificare l'efficacia dei trattamenti nei momenti più critici. Attualmente non viene utilizzato su larga scala per consigliare gli interventi antiperonosporici poiché le elaborazioni, a cura dal Servizio fitosanitario dell'Emilia-Romagna con dati meteo dei quadranti ARPA-GIAS, possono interessare solo alcuni punti della provincia.

Il modello UCSC, spezzando le varie fasi del ciclo della peronospora e basandosi su dati climatici orari estremamente puntuali per un lungo periodo (a partire dal 1° gennaio), può essere sfruttato in tutte le sue potenzialità solo in presenza di un adeguato numero di stazioni meteorologiche. Infatti, laddove la viticoltura si espande su un territorio di vaste proporzioni, vi è la necessità di incrementare la rete dei rilevamenti climatici, per rappresentare tutti gli areali in modo puntiforme, e di avere garanzie sull'assoluta precisione del dato meteo in ciascuna base. Questo sistema è infatti molto sensibile a piccole differenze di valori.

Il modello IPI, basandosi su misure meteorologiche giornaliere per un breve periodo (a partire dal 1° marzo), ed essendo meno articolato rispetto al modello precedente, può essere più adatto in situazioni in cui il dato meteorologico è meno analitico.

### Descrizione del modello UCSC (Dowgrapri)

Nessuno dei modelli elaborati in altri Paesi si è finora dimostrato sufficientemente preciso per poter essere utilizzato in un sistema di avvertimento comprensoriale. Per questo motivo, al termine di un progetto triennale finanziato dalla Regione Emilia-Romagna e dal Crpv, con la collaborazione fra i Servizi fitosanitari di Emilia-Romagna e Piemonte, nonché delle Università di Piacenza e Bologna, è stato elaborato questo nuovo approccio di simulazione della dinamica dell'inoculo primario e delle infezioni di *Plasmopara viticola*: UCSC (Dowgrapri-Downy Mildew Grape Primary Infection). I dati biologici utilizzati per la sua messa a punto derivavano da un monitoraggio decennale delle infezioni primarie in Emilia-Romagna.

Sporulazione di peronospora su grappolino



Durante il periodo invernale le oospore si trovano in quiescenza

Il modello UCSC utilizza dati orari di temperatura dell'aria, umidità relativa, pioggia e bagnatura fogliare per simulare dettagliatamente i processi infettivi. Il modello, di tipo meccanicistico, si basa sul concetto fondamentale secondo cui la popolazione di *P. viticola* all'interno di un vigneto è composta da diverse famiglie di oospore che, durante il periodo invernale, si trovano in fase di quiescenza. Queste famiglie devono superare un determinato e graduale periodo di latenza, dopo il quale iniziano a germinare. Il processo di simulazione della germinazione prende avvio a ogni evento piovoso in grado di bagnare la lettiera di foglie del vigneto. La simulazione può essere interrotta in ogni fase del processo infettivo, se le condizioni climatiche non sono favorevoli al fungo, così come può completarsi sino alla comparsa dei sintomi sulla vegetazione.

In pratica il processo infettivo viene scomposto in sei differenti fasi.

**Superamento della latenza.** Il modello UCSC fornisce una stima del momento in cui le prime famiglie di oospore raggiungono la maturazione fisiologica, superando il periodo di latenza e sono quindi pronte a germinare. In questa fase il processo dipende dalla temperatura e dalla bagnatura della lettiera. L'indice che si produce viene accumulato fino a una determinata soglia, al di sopra della quale si considera conclusa la latenza.

**Germinazione delle oospore.** Dopo la fase di latenza ogni evento piovoso capace di umettare la lettiera è in grado di innescare la germinazione di una o più famiglie di oospore e la produzione del macrozosporangio.

**Sopravvivenza dei macrozosporangii.** Il modello UCSC fornisce una stima della sopravvivenza dei macrozosporangii in assenza di acqua, in rapporto alla temperatura e all'umidità. Senza le condizioni climatiche idonee (temperatura, umidità relativa elevata e presenza di un velo d'acqua) i macrozosporangii possono sopravvivere solo per un paio di giorni, poi muoiono. Questa è un'indicazione di fondamentale importanza per individuare l'avvio di eventuali infezioni anche alcuni giorni dopo il termine della germinazione.

**Rilascio e dispersione delle zoospore.** Il sistema simula il rilascio delle zoospore qualora il macrozosporangio sia in presenza di una sufficiente bagnatura della lettiera di foglie. In questa fase le zoospore, molto delicate, nuotano nel film liquido e, qualora esposte a condizioni climatiche sfavorevoli (assenza di bagnatura), si devitalizzano. Tuttavia, se in questo periodo sopraggiunge una pioggia si considera che questa sia in grado di veicolare, con gli schizzi d'acqua, le zoospore sulla vegetazione suscettibile.



Il modello IPI fornisce informazioni solo sui trattamenti di apertura

**Infezione.** Viene simulato il momento dell'infezione da parte delle zoospore in funzione della combinazione tra temperatura e durata della bagnatura fogliare. Durante questo periodo le zoospore nuotano verso le aperture stomatiche, si incistano e producono un tubetto germinativo in grado di penetrare attraverso gli stomi. Se la superficie fogliare si asciuga prima della penetrazione, le zoospore si devitalizzano.

**Incubazione.** Il processo di incubazione varia nel tempo

in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria. Al termine dell'incubazione viene segnalato il probabile momento di inizio della comparsa dei sintomi.

## Fondamentale la raccolta capillare dei dati

Il modello UCSC, testato in differenti aree viticole italiane con pressioni epidemiche diverse (Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia, Marche, Basilicata e Sardegna), ha sempre prodotto risultati molto attendibili. Pertanto, in presenza di una fornitura capillare ed estremamente accurata di dati meteorologici, potrebbe essere utilizzato come robusto supporto per la definizione delle linee di difesa, superando le criticità della vecchia «regola dei tre dieci» e fornendo indicazioni supplementari, rispetto al modello IPI, su tutto il ciclo delle infezioni oosporiche. Il modello UCSC potrebbe rappresentare una vera svolta nel controllo della peronospora; nel territorio reggiano per il momento può essere sfruttato, seppur in modo proficuo, per una parte delle sue possibilità. ●

**Andrea Franchi, Alessandra Barani**

Consorzio fitosanitario provinciale  
franchi@fitosanitario.re.it

**Riccardo Bugiani**

Servizio fitosanitario regionale dell'Emilia-Romagna  
rbugiani@regione.emilia-romagna.it



Per consultare la bibliografia:

[www.informatoreagrario.it/rdLia/10ia21\\_5128\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/10ia21_5128_web)

BIOKIMIA INTERNATIONAL ANCHE PER LA FRUTTA

Frutta da Favola...

...come nel paese delle meraviglie

**Linea Phos-Phytos** protezione & nutrizione  
**Active Global Plant** biostimolante fogliare  
**Alga N-K L.** biostimolante fogliare  
**Phytoammia 12-6-30 + 2MgO + micro + amminoacidi** biostimolante fogliare  
**Phytoammia 3-5-50 + micro + amminoacidi** biostimolante fogliare  
**Active Radical** biostimolante radicale

**BioKimia®** BioKimia International S.r.l.  
 International S.r.l. Via San Carlo, 12/4  
 40023 Castel Guelfo di Bologna (BO) Italy  
 T. +39 0542 670654 Fax +39 0542 671665  
 special fertilisers [biokimia@biokimia.it](mailto:biokimia@biokimia.it) [www.biokimia.it](http://www.biokimia.it)

**Libreria verde** **NOVITÀ**

**ACTINIDIA**  
**Avversità e fisiopatie in campo e in magazzino**  
 di Autori vari  
 128 PAGINE - 183 ILLUSTRAZIONI  
 Prezzo di copertina € 20,00  
**Per i nostri abbonati € 18,00**

*L'opera, corredata da un ampio numero di foto, permette in maniera molto agevole di riconoscere e gestire i principali problemi indicando a produttori e a tecnici di campagna le misure più efficaci per fronteggiarli in campo e in post-raccolta. Per ciascuna alterazione causata da parassiti vengono fornite acquisizioni aggiornate sugli aspetti biologici ed epidemiologici, oltre che sui danni arrecati ai vari organi della pianta. Vengono quindi indicate le strategie d'intervento più efficaci per prevenire gli attacchi dei vari parassiti, focalizzando l'attenzione sui mezzi agronomici, biologici e biotecnologici.*

EDIZIONI L'INFORMATORE AGRARIO  
 C.P. 443 - 37100 Verona - Tel. 045.8057511 - Fax 045.8012980  
 E-mail: [edizioni@informatoreagrario.it](mailto:edizioni@informatoreagrario.it) - Internet: [www.libreriaverde.it](http://www.libreriaverde.it)

**infolibri e ordini on line: [www.libreriaverde.it](http://www.libreriaverde.it)**

# Modelli previsionali: un aiuto contro la peronospora della vite

## BIBLIOGRAFIA

Rossi V., Caffi T., Giosuè S., Girometta B., Bugiani R., Spanna F., Dellavalle D., Brunelli A., Collina M. (2005) - *Elaboration and validation of a dynamic model for primary infections of *Plasmopara viticola**. Rivista Italiana di Agrometeorologia, 10(3): 7-13.

Caffi T., Rossi V., Bugiani R., Spanna F., Flamini L., Cossu A., Nigro C. (2006) - *Validation of a simulation model for *Plasmopara viticola* primary infections in different vine-growing areas across Italy*. Proceeding of the 5<sup>th</sup> International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew. Ed. Pertot. I., Gessler C., Gadoury

D., Gubler W., Kasemeyer H.H., Magarey P. San Michele all'Adige, Italy, 18-23 June: 112-114.

Rossi V., Bugiani R., Caffi T., Giosuè S. (2006) - *Dynamic simulation of grape downy mildew on grapevine*. Proceeding of the 5<sup>th</sup> International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew. Ed. Pertot. I., Gessler C., Gadoury D., Gubler W., Kasemeyer H.H., Magarey P. San Michele all'Adige, Italy, 18-23 June: 109-111.

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.