

## **Modelli previsionali nella difesa dalle avversità fungine e batteriche**

***Misurando i principali parametri climatici, i modelli previsionali sono in grado di quantificare, su scala regionale o locale, il rischio di comparsa della malattia. Se a questa informazione si aggiungono rilievi periodici mediante captaspore o sulla coltura in "campi spia" non trattati, è possibile definire il consiglio di difesa da diffondere poi tempestivamente agli agricoltori.***

*Riccardo Bugiani*

*Paola Govoni*

Servizio fitosanitario Regione Emilia-Romagna

### **FORECAST MODELS FOR DEFENCE AGAINST CRYPTOGAM THREATS**

*By measuring the main climatic parameters, forecast models are enabled to quantify risk of onset of disease on a regional or local level. If we add periodic findings for untreated "indicator fields" or spore-collection findings to this information, we may draw up defence recommendations to be promptly distributed to farmers.*

Il problema della previsione delle malattie si è imposto all'attenzione della fitoiatria ed è stato oggetto di indagini e di ricerche scientifiche solo in tempi relativamente recenti. Riservato in passato a un ristretto numero di persone oggi l'utilizzo dei modelli matematici previsionali sta diventando invece di facile accesso a molti. Oggi, infatti, grazie all'apporto dell'informatica, un tecnico può disporre di un rapido strumento di calcolo che, accoppiato a una stazione climatica automatica, rende più facile lo sfruttamento dei modelli previsionali con i dati locali.

Un modello, in senso generale, è uno strumento matematico in grado di rappresentare al meglio un evento (sviluppo di una pianta, di un parassita, ecc.) in funzione di una o più variabili (suolo, varietà, clima, epoca di semina, gravità degli attacchi nelle annate precedenti).

In patologia vegetale si distinguono tre categorie di modelli secondo le loro funzioni:

- **modelli descrittivi**, che descrivono le malattie e vengono usati per fare comparazioni e classificazioni;
- **modelli funzionali**, che tengono conto dei meccanismi attraverso i quali si manifestano e si sviluppano determinate malattie e il cui utilizzo è finalizzato allo studio delle malattie stesse;
- **modelli previsionali**, che hanno come principale obiettivo la previsione del rischio di comparsa o di sviluppo epidemico di una determinata malattia crittogamica, per potere così adattare la strategia di intervento e razionalizzare la difesa di alcune colture.

### **Funzionamento e limiti**

Tutti i modelli previsionali messi a punto finora fanno uso di informazioni di tipo climatico, biologico, agronomico in entrata, che vengono elaborate per potere ottenere in uscita indicazioni a carattere previsionale di un possibile rischio epidemico della coltura interessata, in modo tale da consentire l'intervento con prodotti chimici prima che la malattia diventi incontrollabile. Esiste un panorama abbastanza vasto nella tipologia dei modelli matematici, ma in funzione del tipo di costruzione e funzionamento essi si possono suddividere, secondo il tipo di approccio, in modelli globali e modelli analitici.

**I modelli di tipo analitico** scompongono il sistema in un insieme di singoli elementi che dovranno essere studiati separatamente (ad esempio le diverse fasi del ciclo infettivo di un patogeno fungino: infezione, incubazione, evasione, ecc.) e successivamente concatenati. Esempi di questo genere

possono essere i modelli utilizzati per la ticchiolatura del melo (A-SCAB), la cercospora della bietola (CERCOPRI – CERCODEP), ruggine (RUSTPRI – RUSTDEP) e oidio (POWPRI – POWDEP) del frumento, la peronospora della cipolla (ONIMIL).

**I modelli di tipo globale** al contrario considerano il sistema come un'unica entità, esaminando più da vicino il problema da risolvere nella sua globalità e ricercando una relazione diretta di causa ed effetto tra le entrate e le uscite, senza pretendere di suddividere e spiegare più approfonditamente le singole fasi che determinano questa relazione causa-effetto. Il modello IPI utilizzato per la previsione della peronospora di patata e pomodoro è di questo tipo. La scelta del modello dipende comunque dallo scopo delle previsioni. È bene anche ricordare che questi strumenti decisionali, proprio per il fatto di essere modelli di simulazione della realtà, hanno alcuni limiti dei quali bisogna tener conto. La maggior parte dei modelli previsionali, infatti, considera come parametri principali da elaborare il clima e il patogeno; esistono però altri fattori che possono avere notevole importanza nel determinare o meno l'evento epidemico, quali la varietà o lo stadio di sviluppo della coltura, il terreno, le pratiche agronomiche. È evidente quindi che per avvicinarsi alla realtà del fenomeno biologico che rappresenta e di conseguenza formulare previsioni più precise, il modello deve considerare il maggior numero di parametri possibile. In questo caso però il modello matematico risulta molto complicato sia nella struttura che nell'utilizzo. Un altro limite è rappresentato dalla difficoltà di una sua applicazione in ambienti diversi da quelli nei quali è stato messo a punto. Uno dei principali problemi di molti modelli è infatti quello di adattarsi bene negli ambienti in cui essi sono stati elaborati, ma di fallire negli obiettivi previsionali nel caso di un trasferimento in altri ambienti di coltivazione.

### ***Consigli mirati a livello locale***

Un modello previsionale costituisce un elemento di decisione spesso determinante; tuttavia l'informazione fornita dal modello dovrà essere confrontata con altre fonti informative.

Ciò ha portato quindi a sfruttare i modelli previsionali all'interno di Servizi di avvertimento su scala zonale. In tale contesto il modello previsionale non ha lo scopo di individuare il momento esatto della comparsa della malattia in campo, ma di definire un rischio globale, una tendenza regionale o locale. Per arrivare a fornire agli agricoltori un consiglio preciso sulla necessità o meno di effettuare interventi anticrittogamici contro determinate malattie, entrano in gioco anche altri sensori in grado di completare il quadro fitosanitario di un certo comprensorio. È per questo motivo che ultimamente a tali modelli previsionali vengono affiancati altri parametri, spesso di tipo biologico, che permettano di "tastare il polso" alla coltura e di avere così maggiori elementi su cui elaborare gli avvertimenti e i consigli da divulgare in tempo reale a tecnici e agricoltori. I parametri biologici vengono in genere ottenuti tramite rilievi periodici dello stato fitosanitario della coltura su campi spia non trattati, che quindi possano manifestare con anticipo gli eventuali sintomi della malattia, oppure quantificando la presenza di spore fungine di alcuni funghi patogeni presenti nell' ambiente.

### ***Schede dei modelli previsionali utilizzati in Emilia Romagna per le seguenti avversità:***

- TICCHIOLATURA DEL MELO
- MACULATURA BRUNA
- COLPO DI FUOCO BATTERICO
- RUGGINE BRUNA DEL FRUMENTO
- OIDIO DEL FRUMENTO
- CERCOSPORA DELLA BARBABIETOLA DA ZUCCHERO
- PERONOSPORA DELLE SOLANACEE
- PERONOSPORA DELLA CIPOLLA