

PREVISIONE E AGROMETEOROLOGIA PER ABBATTERE L'USO DI PESTICIDI

IL SERVIZIO FITOSANITARIO DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA HA SVILUPPATO UN SERVIZIO DI PREVISIONE E AVVERTIMENTO A SUPPORTO ALLE DECISIONI PER LA DIFESA DELLE PRODUZIONI INTEGRATE E BIOLOGICHE. I MODELLI MATEMATICI UTILIZZATI INTEGRANO PARAMETRI METEO-AMBIENTALI E FASI DI SVILUPPO DEI PARASSITI (INSETTI O FUNGHI PATOGENI).

Le avversità delle piante sono influenzate sia dalle condizioni colturali (susceptibilità varietale, tipo di terreno, concimazione, irrigazione ecc.) che dall'andamento meteorologico stagionale. Mentre si possono modificare le tecniche di coltivazione, operando in modo da creare un ambiente il più favorevole possibile per la coltura e sfavorevole al patogeno o al fitofago (modalità e periodo di semina appropriato, concimazioni giustamente proporzionate ecc.), non è possibile intervenire per modificare l'andamento meteorologico. Così può succedere che, in certi anni, le condizioni climatiche sono tali da sfavorire la moltiplicazione di determinati patogeni e/o fitofagi; al contrario, in altri anni, esse influiscono positivamente sull'evoluzione delle avversità che, in determinate condizioni, si sviluppano al punto tale da portare, se non opportunamente controllate, alla distruzione di gran parte della produzione. L'andamento meteorologico è, inoltre, responsabile della comparsa anticipata o ritardata delle infestazioni e delle infezioni determinando la necessità di modificare la data dell'intervento fitoiatrico a seconda dell'annata. Le strategie di difesa adottate nel recente passato prevedevano di mantenere costantemente protetta la coltura cominciando a trattare fin dall'inizio della stagione per poi proseguire, a intervalli regolari, fino alla raccolta, senza tenere conto del reale andamento delle avversità (lotta a "calendario"). La generale crescita di una coscienza più rispettosa dell'ambiente e la necessità delle imprese agricole di sviluppare una maggiore competitività, puntando su sistemi di qualità, hanno portato a rivedere tale strategia. Un po' alla volta sono stati introdotti

metodi sempre più complessi e articolati, capaci di ridurre, in alcuni casi anche consistentemente, l'uso dei prodotti chimici e di prendere decisioni ragionate. Ad esempio, i monitoraggi effettuati in campo permettono di evitare i trattamenti in assenza del patogeno o del fitofago e, dove esistono soglie d'intervento, di tollerare senza rischio per la produzione specifici livelli di presenza. Certo è che tale attività, se la si pensa applicata su vasta scala, può risultare onerosa. Inoltre l'interpretazione dell'evoluzione di una determinata avversità richiede conoscenze scientifiche e soprattutto notevole esperienza. Oggi però le applicazioni informatiche e le conoscenze biologiche ed epidemiologiche dei parassiti delle colture ci aiutano in questa valutazione. È noto, ad esempio, che la maggior parte dei funghi fitopatogeni arrivano a causare infezione sulle diverse colture soltanto se si verificano periodi di bagnatura fogliare in corrispondenza di determinati valori di temperatura. La ticchiolatura delle pomacee, la cercospora della barbabietola, la botrite delle viti, la maculatura bruna del pero, causati rispettivamente da *Venturia inaequalis*, *Venturia pyrina*,

Cercospora betae, *Botrytis cinerea* e *Stemphylium vesicarium* sono solo alcuni dei numerosissimi esempi in proposito. Per quanto riguarda gli insetti, invece, il fattore predominante per il loro sviluppo è la temperatura. Essendo, infatti, animali a sangue freddo (pecilotermi), mantengono all'interno del proprio corpo una temperatura simile a quella dell'ambiente circostante. In termini concreti ciò significa che questi organismi risentono fortemente delle variazioni termiche che condizionano il loro sviluppo rallentandolo o accelerandolo.

I modelli matematici a supporto della difesa delle colture

I modelli matematici di simulazione dello sviluppo dei parassiti sono uno strumento in grado di trasformare in equazioni matematiche i rapporti che intercorrono tra la coltura, le avversità e l'ambiente circostante.

Per la messa a punto di un modello vengono studiate nel dettaglio le diverse fasi di sviluppo del parassita. Nel caso di un fungo patogeno, per esempio, si



FOT. BUGHIANI

1 Ticchiolatura del melo: una delle più gravi avversità delle pomacee.

considerano: formazione dell'inoculo (produzione di spore, moltiplicazione della carica batterica ecc.), inoculazione (momento in cui l'agente patogeno prende contatto con gli organi della pianta ospite), comparsa dei primi sintomi. Se si tratta di un fitofago lo studio riguarderà gli aspetti biologici ed etologici specifici per ciascuno stadio di sviluppo (uovo, larva, pupa e adulto). Successivamente si individuano i parametri ambientali (temperatura, umidità, pioggia ecc.) che influenzano i passaggi da una fase all'altra e si trasforma ciascun passaggio in una o più equazioni matematiche. Il modello, una volta "costruito" viene validato sulla base di osservazioni di campo e dei dati meteorologici degli anni passati, fino a ottenere una versione finale e operativa. In generale, i modelli matematici di simulazione sono in grado di fornire, a partire dai dati meteorologici, indicazioni circa la possibile comparsa ed evoluzione di una data malattia o l'andamento dello sviluppo di un determinato fitofago. Inoltre, vi sono i cosiddetti modelli "a prognosi negativa" come, ad esempio, quelli utilizzati per la peronospora della patata e del pomodoro che invece indicano un periodo di tempo nel quale è altamente improbabile che la malattia compaia.

In ogni caso lo scopo di tutti i modelli è quello di indicare tempestivamente i momenti più rischiosi per la coltura e di supportare il tecnico e l'agricoltore nelle decisioni circa la difesa. Con l'aiuto dei modelli previsionali è possibile individuare il momento più opportuno per eseguire gli eventuali interventi fitosanitari (trattamenti chimici o con sostanze biologiche, applicazione delle tecniche della confusione e disorientamento sessuale) o i monitoraggi, assicurando in tal modo la massima efficacia delle strategie di difesa che si intendono adottare.

I modelli previsionali non devono tuttavia essere ritenuti la panacea di tutti i problemi. Infatti, oltre ai numerosi pregi, occorre considerare alcuni limiti tecnici, ma anche di tipo organizzativo, che devono essere ben presenti al momento della loro utilizzazione per non incorrere in valutazioni errate e/o rendere inefficaci le informazioni.

Innanzitutto è necessario ricordare che i modelli per la difesa sono una semplificazione della complessità biologica dell'ecosistema. Infatti



FOTO: M. BOSELLI

2

la maggior parte di essi considera esclusivamente l'interazione tra i parametri meteorologici e il patogeno/fitofago; esistono però altri fattori, peraltro di difficile modellizzazione, che possono avere una notevole importanza nel determinare o meno un'infezione o un'infestazione, quali ad esempio la suscettibilità varietale, lo stadio di sviluppo della coltura, il terreno, le pratiche agronomiche, l'azione degli antagonisti, l'effetto dei trattamenti ecc. Un altro aspetto fondamentale è quello relativo alla qualità dei dati meteorologici in ingresso che è determinante per l'affidabilità delle informazioni elaborate. Il dato deve essere misurato da stazioni agrometeorologiche correttamente posizionate in aree agricole rappresentative della zona. Deve inoltre rappresentare una serie storica, priva di "dati mancanti". Se ve ne fossero, cosa molto frequente in pratica, per rotture dei sensori o per una loro staratura nel corso del tempo, questi devono essere prontamente ricostruiti in modo da fornire una serie storica continua. Inoltre il dato di output dei modelli per i parassiti, per essere efficace e incisivo, deve essere aggiornato frequentemente e questo dipende principalmente dalla tempestività del flusso dei dati meteorologici e dalla rapidità nella ricostruzione di eventuali dati mancanti. Per la corretta applicazione dei modelli previsionali è anche necessaria una "lettura esperta" dei risultati che tenga in considerazione, dove è necessario, la presenza di particolari condizioni territoriali e culturali. Infine, per utilizzare in modo adeguato le informazioni fornite dai modelli, è necessaria un'integrazione sinergica con le attività di assistenza tecnica delle aziende agricole e la disponibilità di una rete efficiente per la diffusione dei dati.

Il Servizio di previsione e avvertimento dell'Emilia-Romagna

Dal 1997 è attivo in Emilia-Romagna un Servizio di previsione e avvertimento per le principali avversità delle colture. Si tratta di un sistema di supporto alle decisioni per la difesa delle produzioni integrate e biologiche che si basa principalmente sull'impiego di modelli matematici che sono stati messi a punto e validati nel territorio regionale (tabella 1). L'attività, coordinata dal Servizio Fitosanitario della Regione, è svolta da strutture redazionali composte da tecnici esperti che operano a livello provinciale con la finalità di fornire settimanalmente e per tutta la stagione vegetativa le indicazioni sullo sviluppo dei principali parassiti presenti sul territorio. Tali informazioni sono predisposte integrando i dati simulati dai modelli con i dati osservati dai tecnici nelle aziende visitate e/o attraverso specifici monitoraggi eseguiti in "appezzamenti spia" opportunamente predisposti. Esse concorrono alla definizione dei consigli di difesa riportati nei bollettini settimanali di produzione integrata e biologica, messi a disposizione delle aziende agricole attraverso diverse modalità (pubblicazioni su periodici locali o quotidiani, affissione presso le cooperative di produttori, risponditori automatici, sms, trasmissioni televisive dedicate, internet ecc.). I dati meteorologici, utilizzati come input dei modelli (temperatura, umidità, bagnatura fogliare, pioggia), sono forniti dalla banca dati Meteo-Gias sviluppata da Arpa Emilia-Romagna - Servizio IdroMeteoClima, a supporto dei programmi di produzione integrata e biologica. Tali dati sono validati tramite controlli di qualità automatici e manuali. Meteo-Gias provvede all'integrazione

2 Danno causato da *Lobesia botrana* su vite.