

I modelli epidemiologici per la difesa delle piante



VITTORIO ROSSI
Istituto di Entomologia e Patologia
Vegetale, Università Cattolica
del Sacro Cuore, Piacenza

**Elaborati da patologi,
fitoiatri, matematici
e informatici,
servono a realizzare
interventi mirati.**

La difesa delle colture dalle malattie ha subito, negli anni, una profonda evoluzione. I cambiamenti culturali e scientifici hanno determinato un radicale mutamento: si è passati dai metodi di semplice applicazione, poco rispettosi dell'ambiente, a quelli più complessi ed articolati, compatibili con il mantenimento dell'ecosistema e con la salute del consumatore. È sufficiente

Tabella 1 - I modelli epidemiologici inseriti nel programma di ricerca finanziato dalla Regione Emilia-Romagna.

COLTURA	MALATTIA	TIPO DI INFORMAZIONE	FASE
Barbabietola da zucchero	Cercosporiosi	Soglie d'intervento	Operativo
	Mal bianco	Rischio di comparsa	Elaborazione
Frumento	Ruggine bruna	Rischio di comparsa	Operativo
	Ruggine gialla	Rischio di epidemie	Validazione
	Mal bianco	Soglie d'intervento	Validazione
Cipolla	Peronospora	Rischio di infezione	Validazione
Fragola	Muffa grigia	Soglie d'intervento	Validazione
Pesco	Bolla	Rischio di infezione	Validazione
	Moniliosi	Rischio di infezione	Elaborazione
Melo	Ticchiolatura	Rischio infezioni primarie	Validazione
Vite	Peronospora	Rischio infezioni primarie	Elaborazione

paragonare il livello di complessità di una difesa basata su un calendario di interventi con uno o pochi fungicidi, distribuiti a turni fissi, con quello di una strategia basata sul rilievo di soglie di intervento, con vari principi attivi alter-

nati fra loro in modo da limitare il rischio di diffusione di ceppi fungini resistenti.

Oggi la protezione delle colture richiede scelte complesse (integrazione dei mezzi di difesa, strategie di inter-



I modelli epidemiologici forniscono un supporto alle decisioni per la difesa delle colture; ad esempio consentono di valutare il rischio di comparsa della ruggine bruna del frumento.

(Foto Diateca "Agricoltura")

vento con i fungicidi, principi attivi, dosi e modalità di applicazione, ecc.). In futuro tutto ciò sarà sempre più necessario: quindi gli operatori del settore devono (e dovranno) dotarsi delle necessarie conoscenze tecnico-scientifiche e mantenersi costantemente aggiornati.

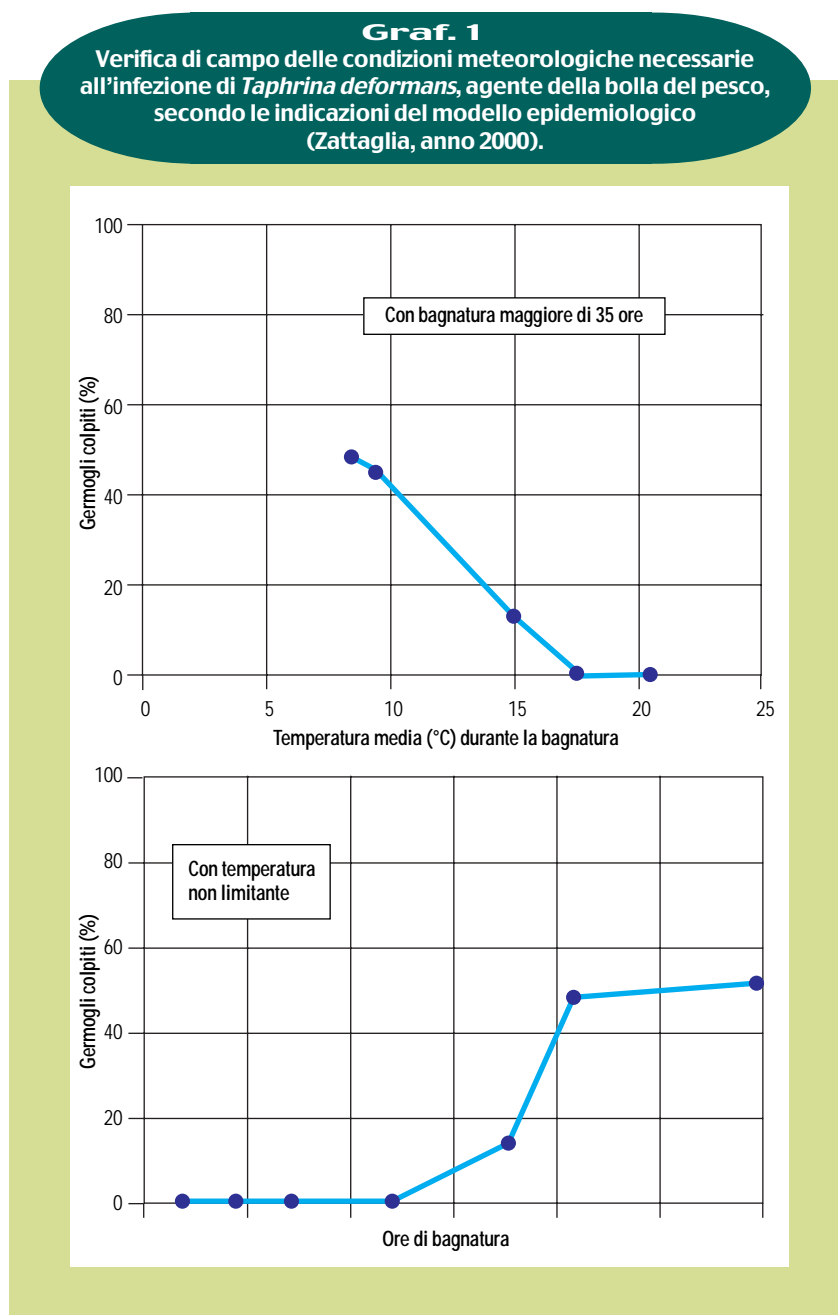
I sistemi (ed i servizi) di supporto alle decisioni – di cui i modelli epidemiologici fanno parte integrante – nascono in risposta a queste esigenze, come strumenti capaci di fornire all'operatore una serie di conoscenze sulla cui base formulare le decisioni da prendere in merito alla difesa delle colture dalle malattie.

L'elaborazione di un modello epidemiologico è un lavoro di ricerca che vede impegnate diverse competenze, dal patologo vegetale, al fitoiatra, al matematico, all'informatico. In Emilia-Romagna, uno specifico progetto di ricerca dal titolo "Modelli di simulazione per le malattie fungine" è finanziato dalla Regione, e viene realizzato dal Centro ricerche produzioni vegetali e dall'Università Cattolica di Piacenza, in collaborazione con il Servizio fitosanitario regionale. Lo scopo è mettere a punto modelli capaci di fornire un supporto alle decisioni per la difesa delle colture, con particolare riferimento alle azioni previste dai disciplinari di produzione integrata.

Sono possibili indicazioni più precise

I criteri decisionali – anche quelli riportati nei disciplinari – sono talvolta poco circostanziati, così da introdurre aspetti soggettivi. Essi, ad esempio, riportano informazioni del tipo: "eseguire i trattamenti in presenza di condizioni favorevoli"; "intervenire in relazione all'andamento stagionale", ecc.

Indicazioni così generiche – che peraltro scaturiscono da insufficienti conoscenze di base sui fenomeni – rendono arduo per un operatore prendere decisioni ragionate. È infatti difficile stabilire, su tali basi, se e quando si presentano condizioni meteorologiche favorevoli alla comparsa di una malattia oppure alla sua diffusione, dato che le relazioni che legano i patogeni alle condi-



zioni meteorologiche sono assai complesse, spesso mediate dalla presenza della coltura, e variabili nel corso della stagione.

I modelli messi a punto con il progetto regionale hanno l'obiettivo di definire, in modo univoco e semplice, la presenza di condizioni favorevoli a vari patogeni.

Nel caso della *bolla del pesco*, ad esempio, il disciplinare di produzione integrata fa riferimento alle "piogge infettanti" per valutare il momento in cui effettuare un trattamento fungicida dopo la rottura delle gemme a legno. Il modello elaborato nell'ambito del pro-

getto permette di definire in modo oggettivo le condizioni che consentono il verificarsi delle infezioni di *Taphrina deformans*: sono necessarie piogge che causano una bagnatura prolungata delle foglie (almeno 30-35 ore), con temperature dell'aria inferiori a 20 °C (graf. 1).

Analogamente, i trattamenti contro la *peronospora della cipolla* vanno iniziati "quando le condizioni termometriche risultano favorevoli allo sviluppo della peronospora (piogge ripetute e alta umidità relativa)". Il modello Onimil permette di definire in modo più preciso la presenza di condizioni favorevoli, in quanto calcola, giorno per

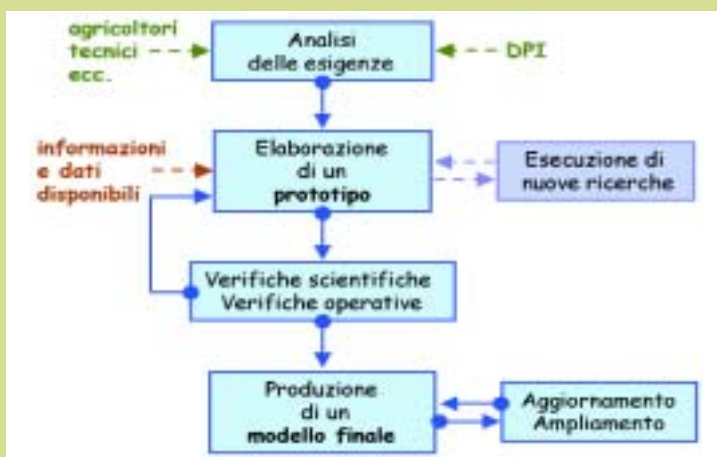
Graf. 2

Informazioni fornite dal modello Onimil, relative al rischio di infezione di *Peronospora destructor*, agente della peronospora della cipolla. Le informazioni fornite dal modello sono basate sulle condizioni meteorologiche che favoriscono il patogeno.



Graf. 3

Schema operativo per l'elaborazione di modelli epidemiologici.



DPI= disciplinari di produzione integrata

giorno, un indice di infezione ed il successivo periodo di probabile comparsa dei sintomi (graf. 2)

I principali modelli messi a punto nell'ambito del progetto sono riportati in tabella 1, unitamente alle loro principali caratteristiche.

La realizzazione dei modelli

I modelli realizzati nell'ambito del progetto seguono un preciso itinerario (graf. 3). Essi nascono da esigenze pratiche, messe in luce at-

traverso un confronto con gli utilizzatori ed in particolare con i tecnici coinvolti – a vario titolo – nei programmi regionali di produzione integrata.

Definito in modo preciso il fenomeno da modellizzare (ad esempio la presenza di spore capaci di iniziare le infezioni, oppure di condizioni meteorologiche favorevoli all'infezione, il periodo di probabile comparsa dei sintomi di malattia, ecc.), si procede ad elaborare – sulla base delle informazioni disponibili – un prototipo di modello: si tratta di definire le "tappe" fondamentali della

malattia, le condizioni capaci di influenzarne la quantità e la dinamica nel tempo e di esprimere le loro relazioni tramite regole o formule matematiche.

Se le informazioni ed i dati disponibili non sono sufficienti ad esprimere matematicamente tutti gli aspetti del modello, si procede a condurre ricerche finalizzate a questo scopo. Si ottiene così un prototipo, che viene sottoposto ad una serie di verifiche scientifiche ed operative; qualora il modello non superi le verifiche, lo si modifica fino ad ottenerne una versione finale ed operativa. Nel tempo, vi saranno poi vari aggiornamenti ed ampliamenti, in modo da inserire i risultati di nuove ricerche o nuovi elementi.

L'utilizzazione

Le informazioni fornite dai modelli non sostituiscono il fitoiatra, ma gli forniscono ulteriori strumenti per decidere. Va precisato che gli stessi modelli funzionano usando dati meteorologici; la distribuzione sul territorio delle stazioni agrometeorologiche e la loro rappresentatività sono un punto chiave per il loro impiego.

È evidente che le informazioni fornite dal modello sono valide per il territorio nella misura in cui la stazione meteorologica di riferimento è rappresentativa del territorio stesso. La presenza di condizioni geografiche, sistemi colturali, varietà o altri fattori che distinguono la situazione epidemiologica di particolari zone dello stesso territorio non può essere valutata da un impiego "automatico" del modello, ma deve essere mediata dall'esperienza del tecnico.

Per questo motivo, i modelli elaborati nell'ambito del progetto regionale sono attualmente gestiti dal Servizio fitosanitario, che si occupa di renderli operativi durante la stagione, di valutarne i risultati sulla base delle informazioni raccolte dai tecnici nei vari comprensori, di tenerne conto nella formulazione dei bollettini di difesa. □