

## NUOVE TECNOLOGIE

# LA CENTRALINA CHE "IMPARA" DALLA PERONOSPORA

## Le reti neurali, strumenti informatici innovativi per prevedere le infezioni della crittogama

GIOVANNI BIGOT - Agronomo - Consorzio di Tutela DOC Friuli Isonzo

Le variazioni climatiche, da anni importante argomento di dibattito a livello scientifico internazionale, stanno manifestando la loro influenza sulla distribuzione e dinamica di numerose malattie. Detti cambiamenti influiscono infatti sugli areali di diffusione, sulla crescita e sulle fasi fenologiche delle diverse specie vegetali, interagendo con fattori quali la competizione, la maturazione e la capacità di adattamento; tali effetti si ripercuotono sui parassiti dei vegetali, modificandone la diffusione e l'epidemiologia. La Peronospora della vite (*Plasmopora viticola* Berk et Curt.) è una specie fungina agente di una delle avversità più gravi per la viticoltura italiana, e quest'annata lo conferma. Dai primi studi è emerso che le infezioni primarie di *P. viticola* prendono avvio quando si verificano contemporaneamente tre condizioni: almeno 10°C di temperatura, 10 millimetri di pioggia caduti nelle 48 ore e una lunghezza del germoglio di almeno 10 centimetri. ("Regola dei tre dieci", Baldacci, 1947). Dagli anni '50 in poi sono stati proposti, in tutto il mondo, nuovi metodi sempre più completi dal punto di vista biologico e più complessi sotto l'aspetto matematico. Alcuni sono in grado di simulare la progressione delle in-

fezioni secondarie a partire dalla comparsa in campo dei primi sintomi - oppure all'avvenuta infezione in base alla "regola dei tre 10" - e forniscono indicazioni sui momenti nei quali eseguire i trattamenti attraverso il calcolo di un indice epidemico, diverso da modello a modello. Modelli di questo tipo sono stati messi a punto in diverse parti del mondo quali la Svizzera con il Vinemid, in Germania con il Pro, in Francia con il Milvit e in Italia con il Plasmio.

La sperimentazione ha dimostrato che non è ancora possibile trarre delle considerazioni conclusive nell'indicare un preciso modello di previsione della malattia, nonché un criterio che individui in maniera generalizzabile il momento ottimale per i trattamenti successivi alla prima comparsa della malattia in quanto tutti i modelli hanno attualmente una validità essenzialmente locale. Alla luce dei risultati conseguiti si inserisce la possibilità di utilizzare recenti tecnologie per sofferire ad alcune mancanze dei modelli epidemiologici. In questo ambito si pone un recente progetto (progetto AgriVeltha sviluppato da Telecom in partnership con DECA e Pirelli Labs) che pone le sue basi su innovative tecnologie di elaborazione delle informazioni che derivano da studi di Intelligenza Artificiale. In particolare

vengono estensivamente utilizzate Reti Neurali Artificiali (RNA), software capaci di elaborare in maniera non lineare grosse moli di informazioni producendo modelli di adattamento stimolo/risposta che realizzano modelli previsionali di fenomeni complessi. Tali modelli sono applicati per prevedere in maniera efficiente l'insorgenza delle patologie vegetali, riducendo e razionalizzando l'impiego dei formulati fitosanitari. Le RNA sono nate per simulare la struttura neurale del cervello umano, imitandone i meccanismi di apprendimento conosciuti, basati prevalentemente sull'esperienza. Il più frequente utilizzo delle RNA è l'apprendimento supervisionato. Sulla base dell'iterativa elaborazione di un insieme di dati confrontato con uno specifico output, è possibile, mediante operazioni computazionali parallele, correggere i parametri del modello per trovare relazioni tra i dati e quindi generare il corretto valore di output. In questo modo esse sono in grado di dedurre regole assai efficaci per risolvere problemi di tipo previsionale. Le RNA sono modelli matematici non lineari per definizione, ma non fanno, al contrario di tecniche come la regressione non lineare, alcun tipo di ipotesi sulla forma dei dati; esse sono capaci autonomamente di identificare le interazioni fra variabili



che devono invece essere specificate esplicitamente nei modelli statistici di regressione. Le RNA sono quindi adatte ad analizzare una variabile obiettivo/evento nel contesto di una forte non linearità dei dati in ingresso. I dati provenienti dal sistema AgriVELTHA vengono pre-elaborati mediante tecnologie di Sistema Esperto e Statistiche che permettono di implementare segnalazioni di malfunzionamenti e guasti ai sensori e successivamente elaborati con Tecniche di Intelligenza Artificiale, specialmente RNA ed Algoritmi Genetici. Dopo due anni di sperimentazioni

le RNA si sono dimostrate in grado di segnalare correttamente le infezioni realmente verificatesi, di non dare mai falsi negativi (assenza di segnalazione di pericolo con infezione in atto) e, soprattutto, di avere prestazioni migliori di quelle espresse dai modelli matematici comunemente in uso in viticoltura. Questo sistema innovativo di approccio alla peronospora è in corso di validazione in circa 20 aziende viticole a livello italiano e sarà sicuramente argomento di importanti trattazioni future sia a livello scientifico sia tra i produttori più attenti alle novità tecnologiche.