



# Il progetto Viniveri: innovazione tecnologica per la gestione del vigneto

- Federico Spanna, Tiziana La lacona, Irene Vercellino - Regione Piemonte – Settore Fitosanitario
- Augusto Cappellano - Associazione Viniveri
- Marco Boeris Frusca, Andrea Molino, Paolo Mollo, Livio Torrero - CSP - Torino
- Marco Vitali, Alessandra Ferrandino, Claudio Lovisolo - DISAFA - Università di Torino
- Massimo De Marziis, Laura Alemanno - 3A S.r.l.
- Vittorio Rossi - Ist. di Entomologia e Patologia vegetale – Univ. Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza
- Tito Caffi, Francesca Salinari - Horta srl
- Giuseppe Serrao - 2i3T - Incubatore Imprese dell'Università di Torino
- Antonio Grasso - Istituto di Istruzione Superiore di Stato "Umberto I" di Alba
- Alessandra Conti - Scuola Italiana di Qualità e Sicurezza nell'Alimentazione - Alimentarea

## Il quadro normativo europeo e nazionale

Con l'emanazione della Direttiva 2009/128/CE sull'uso sostenibile dei fitofarmaci il Parlamento Europeo istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari. Tale Direttiva è stata recepita in Italia con il Decreto Legislativo 14 agosto 2012, n. 150 ed è attualmente in fase di revisione il Piano di Azione Nazionale finalizzato a definire le misure e i tempi per la riduzione dei rischi e degli impatti dell'utilizzo dei prodotti fitosanitari sulla salute umana e sull'ambiente. Particolare importanza viene attribuita allo sviluppo di strategie fitosanitarie sostenibili attraverso l'applicazione della produzione integrata e biologica, alla ricerca e sperimentazione, alla formazione, oltre che al controllo delle attrezzature di distribuzione e alla manipolazione e stoccaggio dei prodotti fitosanitari.

Nel dettaglio, tra le linee di sviluppo previste per la ricerca e sperimentazione citiamo la messa a punto di modelli previsionali sullo sviluppo epidemiologico dei parassiti, la realizzazione di sistemi di previsione ed avvertimento, lo sviluppo di sistemi di monitoraggio. Sono inoltre inserite prescrizioni importanti relative alla messa a dispo-

sizione ed all'impiego di supporti operativi e conoscitivi fondamentali per l'applicazione delle strategie di difesa integrata e biologica.

## Il progetto Viniveri

Il progetto nasce su iniziativa dell'Associazione Viniveri, che da anni esprime l'esigenza di approfondire le conoscenze di gestione integrata del vigneto traducendo in servizi operativi le attuali conoscenze legate agli aspetti agrometeorologici, alla difesa fitosanitaria, all'ecofisiologia della vite, utilizzando le tecniche ICT di trasmissione dei dati e di elaborazione e diffusione delle informazioni. In sintesi si è cercato di mettere a punto un sistema di informazione facilmente utilizzabile dai produttori, allo scopo di:

- ottimizzare la difesa contro le principali patologie fungine;
- modulare i trattamenti fungicidi;
- monitorare lo stato idrico del terreno e della coltura ;
- migliorare le condizioni di sicurezza degli operatori;
- indicare un percorso di innovazione;
- garantire trasparenza ai consumatori.

Tutto ciò a scala aziendale e a supporto dell'agricoltura integrata e biologica.

## Gli strumenti di monitoraggio e le tecniche ICT

La rete di acquisizione e trasmissione dati ha visto la progettazione, lo sviluppo e l'installazione all'interno dei vigneti di stazioni di monitoraggio dotate di sensori per la misura di variabili ambientali (fig.1), dal punto di vista hardware e software e l'utilizzo di un'infrastruttura di rete wireless a banda larga al fine di trasportare i dati raccolti dai sensori in campo a un centro servizi attraverso le rete Internet (fig.2).

Le quattro stazioni di monitoraggio sviluppate sono risultate costituite da un nodo principale, denominato master, e da una rete di sensori wireless (WSN), costituita da quattro nodi micro sensori posizionati in punti rappresentativi e strategici all'interno del vigneto.

Il nodo master (fig.1) è costituito da:

- sensori per la misurazione di parametri meteorologici;
  - un apparato che svolge le funzionalità di gateway, che raccoglie i dati provenienti dalla WSN e li rende disponibili su rete Internet;
  - un pannello fotovoltaico per l'alimentazione di tutti gli apparati.
- Al nodo master sono collegati i sensori per la rilevazione di temperatura e umidità dell'aria, bagnatura fogliare, precipitazione e temperatura terreno.

## La piattaforma informativa

Per il progetto è stata adottata la soluzione sviluppata dalla "3A srl", denominata Green Planet Platform, una piattaforma tecnologica per la gestione integrata di servizi informativi a supporto degli operatori. La piattaforma ha integrato informazioni provenienti da input differenti, in parte da sistemi remoti, centraline agrometeorologiche, e localizzatori installati sui mezzi agricoli, in parte inseriti dagli operatori del settore, rendendoli poi disponibili all'utente in modalità remota, su pc. Queste informazioni, abbinate ai dati di simulazione dei modelli e ai rilievi in campo, permettono un'ottimale gestione del vigneto.

Il sistema è composto da tre parti: i database, la componente software e l'interfaccia web e può essere rappresentato come un network virtuale nel quale il flusso delle informazioni parte dal campo dove in connessione GPRS vengono trasmessi i dati dei monitoraggi delle macchine e delle misure meteorologiche alla centrale operativa, che li archivia e pubblica sull'interfaccia web. L'interfaccia utente permette quindi di organizzare le informazioni considerate finora e di abbinarle alle attività agronomiche dell'azienda.

Oltre a queste informazioni è stata sviluppata un'applicazione che consente di controllare a distanza il corretto assetto dei mez-

zi agricoli, verificarne il rispetto dei tempi di rientro e localizzarli rapidamente su ampie superfici.

## I modelli epidemiologici

Lo scopo dei modelli è quello di fornire informazioni sulle caratteristiche salienti delle malattie, da impiegare per elaborare strategie di protezione delle colture più efficaci e razionali.

E' stato realizzato un collegamento in tempo reale alla piattafor-



Figura 1: Stazione master installata a Alba

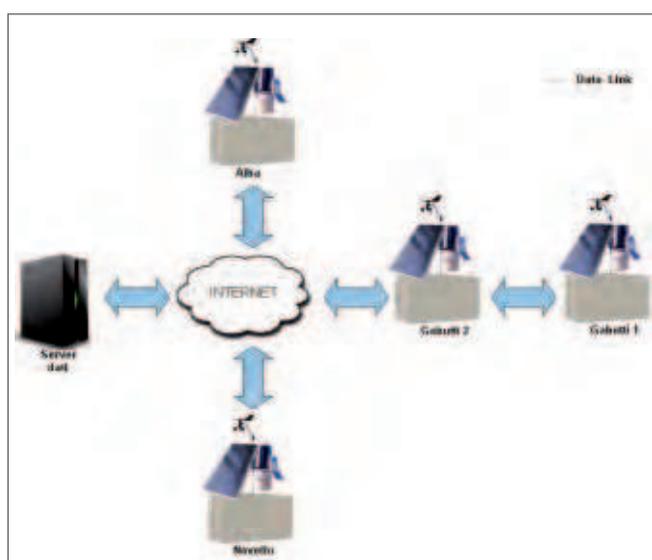


Figura 2: Trasporto dei dati dai vigneti al server

ma informativa finalizzato alla trasmissione dei dati agrometeorologici dalle stazioni e dai sensori wireless e la restituzione degli output orari dei modelli per le infezioni primarie di peronospora e mal bianco mirati a razionalizzare e migliorare la tempistica degli interventi di difesa messi a punto dall'Università di Piacenza e implementati da Horta srl.

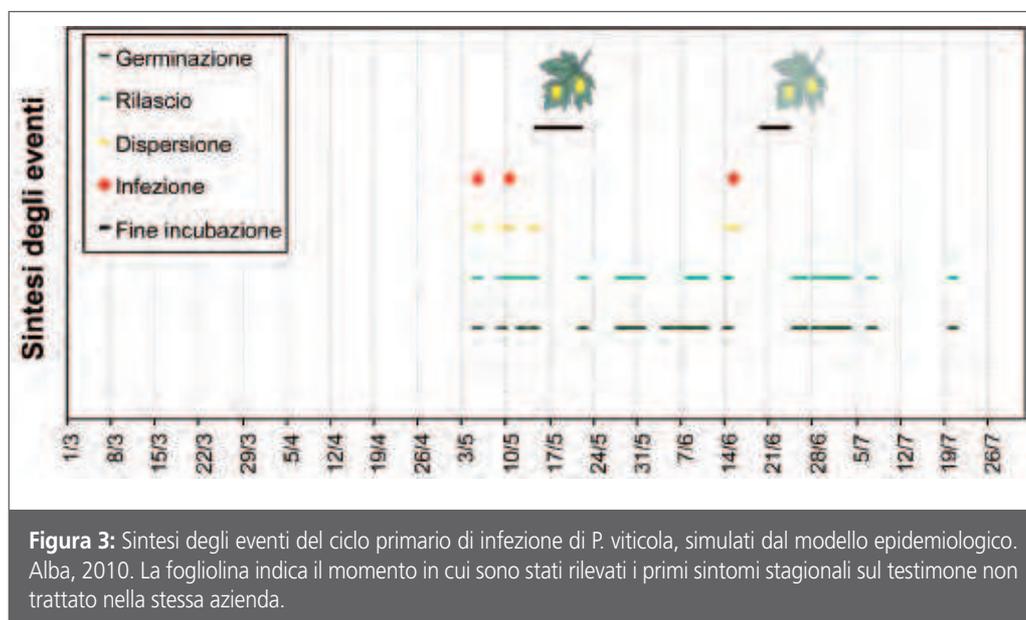
In particolare, il modello della peronospora della vite restituisce il valore giornaliero calcolato per: i) la dose di inoculo che ancora deve uscire dalla dormienza, ii) la quota della popo-

lazione di oospore che è in germinazione in una delle 5 classi, iii) la quota di oospore che in quel giorno è germinata, iv) la quota che ha rilasciato zoospore, v) le zoospore disperse con la pioggia, vi) la quota che ha causato infezione, vii) la comparsa dei sintomi e viii) la pressione epidemica stagionale. Alcune di queste informazioni possono essere rappresentate poi in uno schema di sintesi (Fig. 3). Il modello per le infezioni ascosporige del mal bianco, invece, restituisce per ogni stazione il valore giornaliero per: i) la dose di inoculo che ancora non è stata dispersa, ii) il tasso di apertura dei cleistotecii per ogni evento, iii) l'efficienza infettiva di ogni evento, iv) il momento della sporulazione (comparsa dei sintomi) e, infine, v) la pressione epidemica stagionale.

## Gli aspetti ecofisiologici del vigneto

Le ricerche hanno approfondito le conoscenze su come il vitigno Nebbiolo utilizza l'acqua e come risponde allo stress idrico. Sono state acquisite ulteriori conoscenze relativamente al ruolo del portainnesto e del terreno nell'influenzare la disponibilità di acqua. Inoltre, per la quantificazione degli antociani si è utilizzato uno spettroscopio portatile, il Multiplex3® (Force A®, Parigi). Infine, sensori ad ultrasuoni per la quantificazione dell'area fogliare hanno fornito dati interessanti per la definizione di indicatori di vigoria della pianta.

La possibilità di conoscere ed interpretare l'andamento dei processi di crescita e produttività nonché di maturazione attraverso



**Figura 3:** Sintesi degli eventi del ciclo primario di infezione di *P. viticola*, simulati dal modello epidemiologico. Alba, 2010. La fogliolina indica il momento in cui sono stati rilevati i primi sintomi stagionali sul testimone non trattato nella stessa azienda.

strumenti di misura diretta o modelli di simulazione può fornire elementi di grande utilità per l'orientamento delle scelte operative o programmatiche su un vigneto. E' quindi assai importante sviluppare queste tecniche ed integrare le informazioni derivanti in un unico sistema integrato di gestione del vigneto.

## Conclusioni

Il progetto ha da un lato dimostrato che tutti gli strumenti scientifici e tecnologici considerati possono contribuire al perseguimento degli obiettivi che rientrano nella gestione integrata del vigneto. Oltre allo scopo dimostrativo, sono emersi nuovi risultati scientifici e sono state messe a punto nuove tecnologie e nuovi supporti informativi (sistemi di supporto alle decisioni e piattaforme informative) che possono essere già utilizzati da operatori viticoli per la gestione del proprio vigneto.

Gli ambiti compresi nel progetto costituiscono solo alcuni degli aspetti che riguardano la gestione del vigneto e non sono certo esaustivi, ma il sistema adottato essendo modulare si presta molto bene ad integrare aspetti diversi derivanti da conoscenze presenti e future.

*Il Progetto Viniveri è stato cofinanziato da Regione Piemonte, Fondazione Cassa di Risparmio di Cuneo, e Associazione Viniveri.*