

# VINIVERI - TECHNOLOGICAL INNOVATION FOR THE VINEYARD MANAGEMENT

## VINIVERI - INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA GESTIONE DEL VIGNETO

Federico Spanna<sup>1\*</sup>, Tiziana La Iacona<sup>1</sup>, Irene Vercellino<sup>1</sup>, Augusto Cappellano<sup>2</sup>, Marco Boeris Frusca<sup>3</sup>, Andrea Molino<sup>3</sup>, Paolo Mollo<sup>3</sup>, Livio Torrero<sup>3</sup>, Marco Vitali<sup>4</sup>, Alessandra Ferrandino<sup>4</sup>, Claudio Lovisolo<sup>4</sup>, Massimo De Marziis<sup>5</sup>, Laura Alemanno<sup>5</sup>, Vittorio Rossi<sup>6</sup>, Tito Caffi<sup>7</sup>, Francesca Salinari<sup>7</sup>, Giuseppe Serrao<sup>8</sup>, Antonio Grasso<sup>9</sup>, Alessandra Conti<sup>10</sup>.

<sup>1</sup> Regione Piemonte– Settore Fitosanitario- Sezione Agrometeorologia, Via Livorno 60, 10144, Torino (TO)

<sup>2</sup> Azienda Cappellano–Via Alba 13, 12050, Serralunga D'Alba (CN) socio dell'Associazione ViniVeri

<sup>3</sup> CSP– Innovazione nelle ICT, Via Nizza 150, 10126, Torino (TO)

<sup>4</sup> DISAFA – Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali ed Alimentari, Università di Torino, Via Leonardo da Vinci 44, 10095, Grugliasco (TO)

<sup>5</sup> 3a Soc. di Sviluppo per l'Ambiente e l'AgroAlimentare a r.l., Via Le Chiuse 68, 10144, Torino (TO)

<sup>6</sup> Istituto di Entomologia e Patologia vegetale – Università Cattolica del Sacro Cuore, Via E. Parmense 84, 29122, Piacenza (PC)

<sup>7</sup> Horta srl – Spin off company, Via E. Gorra 53, 29122, Piacenza (PC)

<sup>8</sup> Zi3T Scarl- Incubatore Imprese dell'Università di Torino, Via G. Quarello 11/A, 10135, Torino (TO)

<sup>9</sup> Istituto di Istruzione Superiore di Stato "Umberto I" di Alba- Corso Enotria 2, 12051, Alba (CN)

<sup>10</sup> Scuola Italiana di Qualità e Sicurezza nell'Alimentazione – Alimentarea, Via Principe Amedeo 42/a, 10060, Frossasco (TO)

\*federico.spanna@regione.piemonte.it

### Abstract

The agricultural world is expressing the need to bring together agronomic management at the farm level, research activities in the fields of plant pathology and agronomy and the Information and Communication Technology (ICT).

ViniVeri is a project born for the realization of an advanced management system of the vineyard through the use of an user friendly hardware and software instruments; web platforms, wireless technology sensors, field data and agrometeorological models are integrated in a virtual real-time network.

**Keywords:** wireless, informatic platform, epidemiological models, ecophysiology, ICT.

**Parole chiave:** wireless, piattaforma informatica, modelli epidemiologici, ecofisiologia, ICT.

### Introduzione

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 D.Lgs. 14 agosto 2012, n. 150. Tali normative sono finalizzate 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.

Il progetto ViniVeri condotto nel triennio 2010-2012 nasce su iniziativa di Cappellano Teobaldo, presidente di un gruppo di viticoltori, che da anni esprimeva l'esigenza di utilizzare in modo integrato le conoscenze legate agli aspetti agrometeorologici, alla difesa fitosanitaria, all'ecofisiologia della vite traducendole in servizi operativi attraverso l'impiego delle tecnologie ICT di trasmissione dei dati e di elaborazione e diffusione delle informazioni.

### Materiali e Metodi

All'interno di tre vigneti localizzati in provincia di Cuneo, nell'area di produzione del Barolo, sono state installate le stazioni di monitoraggio dotate di sensori per la misura di variabili ambientali. Per la trasmissione dei dati dal campo ad un centro servizi attraverso le rete Internet è stata utilizzata un'infrastruttura di rete wireless a banda larga (Fig. 1).

Le quattro stazioni di monitoraggio sono risultate costituite da un nodo principale, denominato master, e da una rete di sensori wireless (WSN), costituita da quattro 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 temperatura e umidità dell'aria, bagnatura fogliare e precipitazione.
- 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.

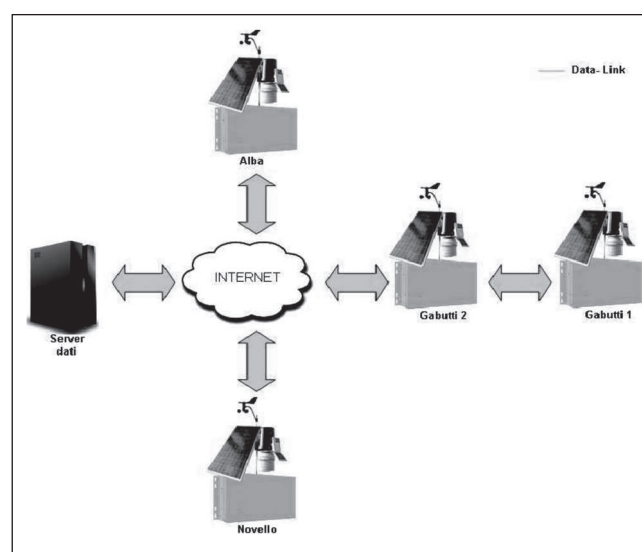


Fig. 1 - Data flux from the vineyards to the server.

Fig. 1 - Flusso dei dati dai vigneti al server.

Per la concentrazione delle informazioni è stata adottata una piattaforma tecnologica per la gestione integrata di servizi informativi a supporto degli operatori agricoli sviluppata dalla 3A srl, e denominata Green Planet Platform. La piattaforma ha integrato informazioni derivanti da centraline agrometeorologiche, da osservazioni di campo, rendendole 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. 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 mezzi agricoli, verificarne il rispetto dei tempi di rientro e localizzarli rapidamente su ampie superfici.

Una delle componenti fondamentali del sistema è risultata costituita dai modelli epidemiologici per l'orientamento della difesa fitosanitaria. È stato realizzato un collegamento in tempo reale alla piattaforma informativa per la messa a disposizione degli output orari dei modelli per le infezioni primarie di peronospora e oidio 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 popolazione di oospore che è in germinazione in una delle 5 classi (0-25%, 26-50%, 51-75%, 76-90% o 91-100%), 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 in uno schema di sintesi (Fig. 2).

Il modello per le infezioni ascosporiche 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 cleistoteci 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.

La possibilità di conoscere ed interpretare l'andamento dei processi di crescita e produttività nonché di maturazione attraverso 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. Sono state quindi approfondite le conoscenze relative al comportamento fisiologico del vitigno Nebbiolo e le risposte allo stress idrico. Per la quantificazione degli antociani è stato utilizzato un metodo non distruttivo, uno spettroscopio portatile, il Multi-

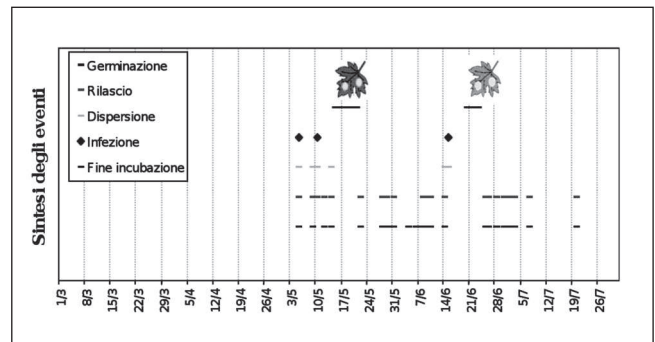


Fig. 2 - Summary of the events of a primary infection of *P. viticola*, simulated by the epidemiological model. Alba, 2010.

Fig. 2 - Sintesi degli eventi del ciclo primario di infezione di *P. viticola*, simulati dal modello epidemiologico. Alba, 2010.

plex3® (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. Sviluppare queste tecniche ed integrare le informazioni derivanti in un unico sistema integrato di gestione del vigneto è stato lo scopo principale del lavoro.

## 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 (DSS e piattaforme informative) che possono essere già utilizzati da operatori viticoli per la gestione del proprio vigneto.

## Bibliografia

- Koubâa A., Alves M., Tovar E., 2005. IEEE 802.15.4 for Wireless Sensor Networks: A Technical Overview, pp. 18.
- Vitali M., La Iacona T., Falzoi S., Ferrandino A., Spanna F., Schubert A., Lovisolo C., 2012. Vineyard microclimate affects anthocyanin content and canopy ecophysiology. Proc. 9th International Vitivinicicultural Terroir Congress. Dijon, France 25/29 June.
- Caffi T., Rossi V., Bugiani R., Spanna F., Flamini L., Cossu A., Nigro C., 2009. Evaluation of a model predicting primary infections of *Plasmopara viticola* in different grape-growing areas of Italy. Journal of Plant Pathology, 91:535-548.

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