

# VINTAGE: DEVELOPMENT OF A COMPLEX SERVICE SYSTEM FOR VITICULTURE

## VINTAGE: SVILUPPO DI UN SISTEMA COMPLESSO DI ASSISTENZA ALLA VITICOLTURA

Gabriele Antolini<sup>1\*</sup>, Stefano Campagnolo<sup>2</sup>, Francesco Costa<sup>3</sup>, Valerio Grosso<sup>3</sup>, Vittorio Marletto<sup>1</sup>, Jurij Nascimben<sup>2</sup>, Fausto Tomei<sup>1</sup>, Giulia Villani<sup>1</sup>, Antonio Volta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ARPA Emilia-Romagna Servizio IdroMeteoClima

<sup>2</sup> LABOR srl

<sup>3</sup> GAIAG srl

\*gantolini@arpa.emr.it

### Abstract

The main features of a new Decision Support System for precision viticulture is presented, together with the first results obtained with a first prototype version. Vintage is based on real time weather data monitoring, remote sensing, modeling and geographic information systems and is particularly suited for wine growers consortia. Vintage system is supported by the European Community in the framework of an international project, with applications in Italy, Spain, France and Portugal ([www.vintage-project.eu](http://www.vintage-project.eu)).

**Keywords:** DSS, precision viticulture, remote sensing, model, GIS.

**Parole chiave:** DSS, viticoltura di precisione, telerilevamento, modelli, GIS.

### Introduzione

L'obiettivo del sistema Vintage è di fornire agli utenti finali una soluzione di gestione integrata di facile utilizzo ed economica basata sul web, per l'assistenza ai viticoltori, su tutto il ciclo culturale aziendale, dall'impianto alla raccolta. Il principale obiettivo è di garantire la produzione, attraverso una precisa calibrazione delle scelte aziendali, minimizzando la variabilità interannuale e massimizzando il potenziale enologico dei vigneti, attraverso un flusso continuo, ad alta precisione e in tempo reale dei dati, un sistema decisionale esperto e avanzato, e un'interfaccia web di facile utilizzo per l'utente.

### Materiali e Metodi

Lo sviluppo del sistema Vintage si inserisce nel contesto di un progetto europeo del 7° programma quadro della Comunità Europea, che è al suo secondo anno di attività. Il progetto ha come finalità lo sviluppo del sistema integrato Vintage, la cui architettura complessiva è schematizzata in Fig. 1.

Il sistema si compone di una parte software, costituita dai

modelli agro ambientali, dagli algoritmi di trattamento dei dati tele rilevati, delle procedure di archiviazione dei dati e del sistema decisionale; la parte hardware è costituita dalle macchine adibite all'archiviazione dei dati e al trattamento degli stessi, e dalla rete di stazioni per il monitoraggio agro-meteorologico del vigneto.

Quest'ultima è costituita da stazioni commerciali, per il monitoraggio atmosferico standard, e da stazioni appositamente progettate per l'acquisizione in tempo reale dei dati relativi al microclima del vigneto. Le variabili monitorate forniscono informazioni sull'ambiente di crescita della vite e costituiscono inoltre l'input per i modelli di interpolazione spaziale. Sono monitorate la temperatura e l'umidità dell'aria (fuori e dentro il filare) e del suolo (a tre diverse profondità), la precipitazione, l'intensità del vento, l'irradianza globale, la bagnatura fogliare.

Il sistema modellistico pianificato per il sistema Vintage e l'attuale stato d'implementazione è illustrato in Fig. 2. I dati e i parametri, come file di test o in database, forniscono gli input ai modelli, a partire da quelli di gestione e di controllo dei dati: controllo qualità, trattamento e interpretazione dei dati. I dati meteo rilevati in campo sono spazializzati su una griglia ad alta risoluzione basata su un modello digitale del terreno (DEM). Le mappe meteo interpolate, a loro volta, costituiscono l'input per gli altri modelli. Un modulo relativo alla fisica del suolo simula la dinamica dell'acqua, del calore e dei nutrienti nel terreno (Bittelli *et al.*, 2011). I modelli di sviluppo e crescita della vite producono output relativi allo stato della pianta, tra cui: stadio fenologico, indice di area fogliare, numero di gemme, biomassa epigea, resa. L'accoppiamento tra modelli di bilancio idrico e dei soluti nel suolo e modelli di crescita culturale fornirà inoltre dati quantitativi sull'eventuale stress da carenza o da eccesso di acqua e di nutrienti.

I modelli fitosanitari sulla base dei dati meteorologici in input simula la comparsa e lo sviluppo delle principali malattie legate della vite (oidio, peronospora).

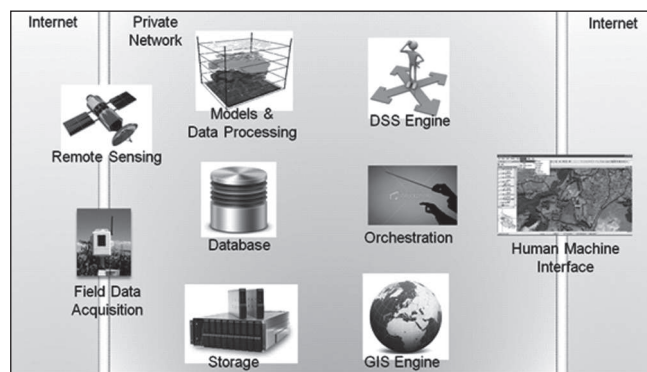


Fig. 1 - Vintage system architecture.

Fig. 1 - Architettura del sistema Vintage.

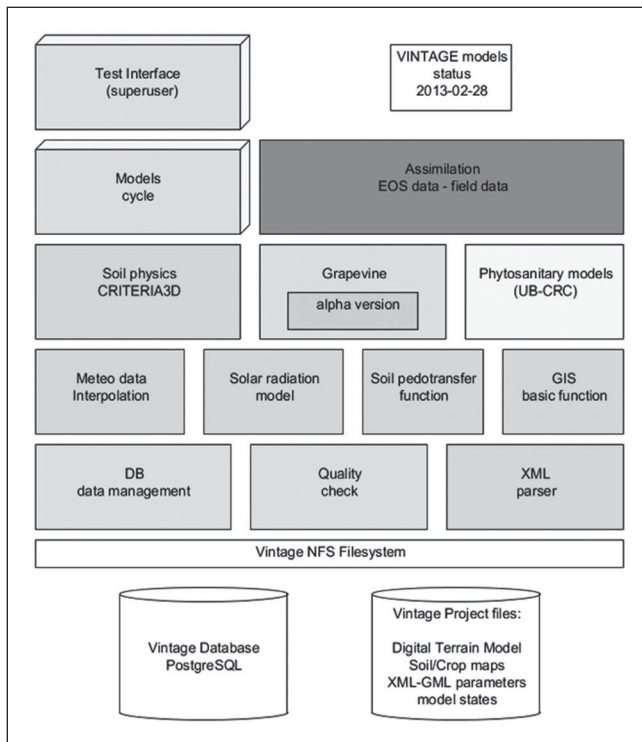


Fig. 2 - Model scheme of the Vintage system.  
Fig. 2 - Schema modellistico del sistema Vintage.

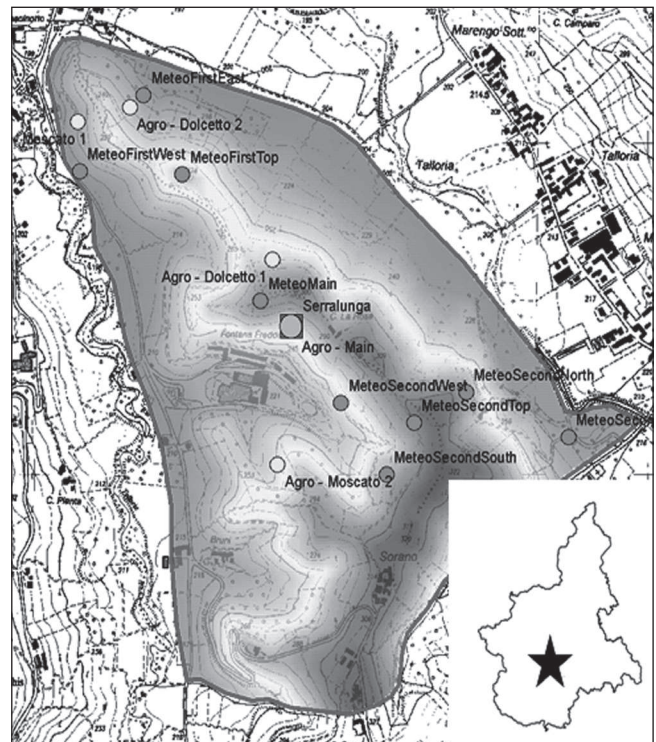


Fig. 3 - Area and measurement stations for the first pilot project.  
Fig. 3 - Area e stazioni di misura relative al primo progetto pilota.

Tutti i modelli sono eseguiti in cascata con la prestabilita cadenza temporale, leggendo le variabili di stato salvate nel precedente run e utilizzando i dati in ingresso.

I dati satellitari, relativi sia allo stato del terreno (es. umidità del suolo ricavata da telerilevamento nelle microonde) sia allo stato della pianta (es. indici di verde, contenuto in clorofilla, ottenuti da telerilevamento nel visibile) saranno utilizzati tal quali come informazione aggiuntiva a supporto del sistema decisionale, oppure come “forzanti” tramite assimilazione diretta nel sistema modellistico (Baret and Buis, 2007; Wagner *et al.*, 2007).

Tutti gli output generati sono infine convogliati in un sistema di supporto alle decisioni, basato su regole semantiche, che trasformerà i dati quantitativi simulati e osservati in consigli relativi agli interventi gestionali sul vigneto: irrigazioni, concimazioni, trattamenti fitosanitari, potature, raccolta.

A Serralunga d'Alba (CN) è stato installato il primo prototipo di rete di monitoraggio agro ambientale (Fig. 3) e sono stati acquisiti i primi dati e le prime simulazioni per quanto riguarda i modelli di interpolazione spaziale e di sviluppo e crescita culturale.

### Conclusioni

Il sistema Vintage è in corso di sviluppo e un primo prototipo è attualmente operativo sul territorio delle Langhe

piemontesi. È previsto nei prossimi mesi l'avvio di un secondo progetto pilota in territorio spagnolo.

Vintage costituirà un sistema integrato per il monitoraggio, l'analisi e la gestione ad alta risoluzione temporale e spaziale del vigneto, secondo i dettami della viticoltura di precisione, a supporto del viticoltore. L'ottimizzazione degli interventi agronomici sul vigneto consentirà di raggiungere una produzione di qualità a costi ambientali ed aziendali minimi.

### Bibliografia

- Baret F., Buis S., 2007. Estimating canopy characteristics from remote sensing observations. Review of methods and associated problems. In: S. Liang (Editor), *Advances in Land Remote Sensing: System, Modeling, Inversion and Application*. Springer, pp. 171-200.
- Bittelli M., Pistocchi A., Tomei F., Roggero P.P., Orsini R., Toderi M., Antolini G., Flury M., 2011. CRITERIA-3D: a mechanistic model for surface and subsurface hydrology for small catchments. *Adv. Wat. Resour.*, 33, 106-122.
- Wagner W., Blöschl G., Pampaloni P., Calvet J.C., Bizzarri B., Wigneron J.P, Kerr Y., 2007. Operational readiness of microwave remote sensing of soil moisture for hydrologic applications. *Nordic Hydrology*, 38 (1), pp. 1-20.