

# Utilizzo di una metodologia di monitoraggio multi-scala nella viticoltura di precisione

A. Matese, L. Genesio, F. Di Gennaro, F. P. Vaccari, P. Toscano, B. Gioli, A. Zaldei, T. De Filippis, E. Fiorillo, L. Rocchi  
Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Biometeorologia (CNR-IBIMET)  
via G. Caproni, 8 - 50145 Firenze



## CONTESTO

La viticoltura di precisione consente ai viticoltori di pianificare le strategie di vendemmia e di definire le pratiche di gestione della chioma ottimali non solo per l'intero vigneto, ma anche per singole aree all'interno dello stesso, permettendo di intervenire a seconda delle effettive esigenze delle diverse porzioni di vigneto. Pertanto, sono necessari strumenti innovativi per lo studio delle interazioni tra le componenti territoriali, ambientali e antropiche all'interno di un vigneto. Nel contesto del progetto di ricerca del Consorzio Tuscania, è stata sviluppata una metodologia di monitoraggio multi-scala utilizzando una rete wireless di stazioni per il monitoraggio meteorologico l'acquisizione di immagini aeree multispettrali e di infrarosso termico ad altissima risoluzione (30 cm). Inoltre è stato sviluppato un geodatabase e geoportale per l'archiviazione, la gestione e l'accesso ai dati. Questa metodologia ha consentito un approccio integrato che permette l'estrazione di molte informazioni puntuali all'interno del vigneto.

Il vigneto è un ambiente eterogeneo

L'obiettivo della **viticoltura di precisione** è la gestione della variabilità presente nel vigneto al fine di ottimizzare le pratiche agronomiche e quindi massimizzare il potenziale enologico

**strumenti conoscitivi oggettivi** in grado di caratterizzare in modo dettagliato l'ambiente specifico di sviluppo della pianta ed il suo stato vegetativo

## STRUMENTI DI TELERILEVAMENTO

Il monitoraggio multi-scala è stato effettuato mediante l'acquisizione di immagini aeree. Il sistema DFR è alloggiato a bordo dell'aereo SKY ARROW 650 TC/TCNS (Fig. 1). Il sistema acquisisce nelle bande del visibile, del vicino infrarosso e termico (Fig. 2) ed è composto da camere multispettrali, termiche e digitali a colori reali, sistemi GPS e GPS/INS, altimetro laser. Le immagini sono state acquisite ad una risoluzione spaziale di 0.3 m.



Fig. 1 - Sistema DFR e immagini multispettrali

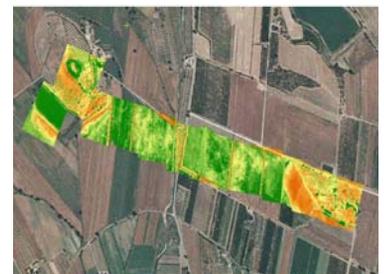
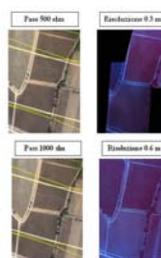


Fig. 2 - Termocamera ad infrarosso

## STRUMENTI DI MONITORAGGIO DEI PARAMETRI METEOROLOGICI E MICROMETEOROLOGICI

Il sistema di monitoraggio N.A.V. è stato installato su 4 vigneti sperimentali. È costituito da 1 stazione agrometeorologica (Unità Master, Fig. 3-4) esterna al vigneto, e da 10 nodi periferici (Unità Slave, Fig. 3-4) posti all'interno del vigneto. L'Unità Master è dotata di sensoristica standard, l'Unità Slave è equipaggiata con sensori progettati ed installati ad hoc secondo le esigenze del progetto (Fig. 3). I dati collezionati dalle unità Slave sono acquisiti dall'unità Master via radio (Fig. 4), per poi essere ritrasmessi via GSM al Geodatabase, situato nella Sede dell'Ibimet.

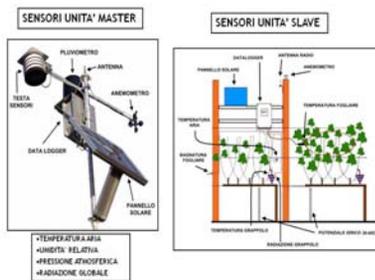


Fig. 3 - Sensoristica del sistema N.A.V.

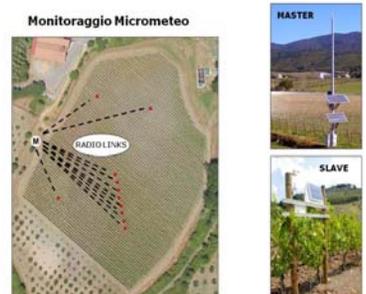


Fig. 4 - Architettura del N.A.V.

## STRUMENTI DI ANALISI E RESTITUZIONE DELLE INFORMAZIONI (SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI)

Lo sviluppo di un geodatabase (Fig. 5) per l'archiviazione e gestione dei dati raccolti ed elaborati durante lo svolgimento del progetto ha lo scopo di supportare il processo di analisi dei dati, facilitare lo sviluppo di nuove metodologie di analisi integrata e sviluppare applicazioni personalizzate con visualizzazione geografica dei risultati su web o su dispositivi mobili.

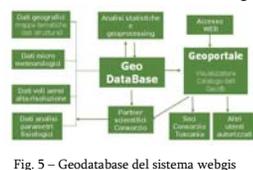


Fig. 5 - Geodatabase del sistema webgis

Il Geoportale del Consorzio Tuscania (Fig. 6) è un punto di accesso su Web dove si possono facilmente visualizzare, interrogare ed analizzare le informazioni geografiche relative ai vigneti sperimentali (Fig. 7).



Fig. 6 - Accesso web al Geoportale

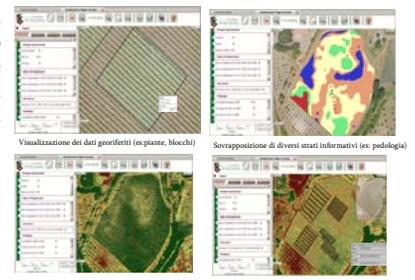


Fig. 7 - Visualizzatore del Geoportale del Consorzio Tuscania

## OBIETTIVI E PROSPETTIVE FUTURE

Il sistema integrato rappresenta un completo sistema multidisciplinare caratterizzato da flessibilità di progettazione, installazione e utilizzo. Il monitoraggio real-time consente all'azienda di adottare rapidamente le migliori strategie di gestione al fine di ottenere vini di qualità. Il sistema inoltre può permettere di individuare zone del vigneto diverse in termini di microclima e di programmare una vendemmia mirata per le varie zone (Fig. 8). Le immagini prodotte dal telerilevamento riescono a discriminare classi di vendemmia o attività di trattamenti sito-specifiche e possono essere fonte di informazioni utilizzate da macchine operatrici in caso di concimazioni, trattamenti e altre operazioni specifiche per aree di vigneto (Fig. 9).

### Prodotti di ricerca e operativi

- 1 - Livello Ricerca :
  - Comprensione relazioni microclima-fisiologia-tecniche colturali
  - Messa a punto di nuovi indici di qualità
  - Sviluppo di modelli per la previsione qualitativa delle uve

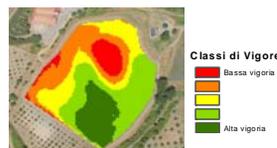


Fig. 8 - Mappa NDVI a 5 classi di vigoria

### 2 - Livello Operativo :

- Sviluppo di sistemi informativi aziendali
- Caratterizzazione della variabilità nel vigneto ed utilizzo di macchine operatrici intelligenti (VRT)
- Visualizzazione in campo dei dati del geoportale su dispositivi mobili (es: smartphone)
- Modelli di prevenzione rischi (malattie, gelate)



Fig. 9 - Strumenti operativi

Info disponibili su:  
[www.conorzioTuscania.it](http://www.conorzioTuscania.it)  
Email: [a.matese@ibimet.cnr.it](mailto:a.matese@ibimet.cnr.it)