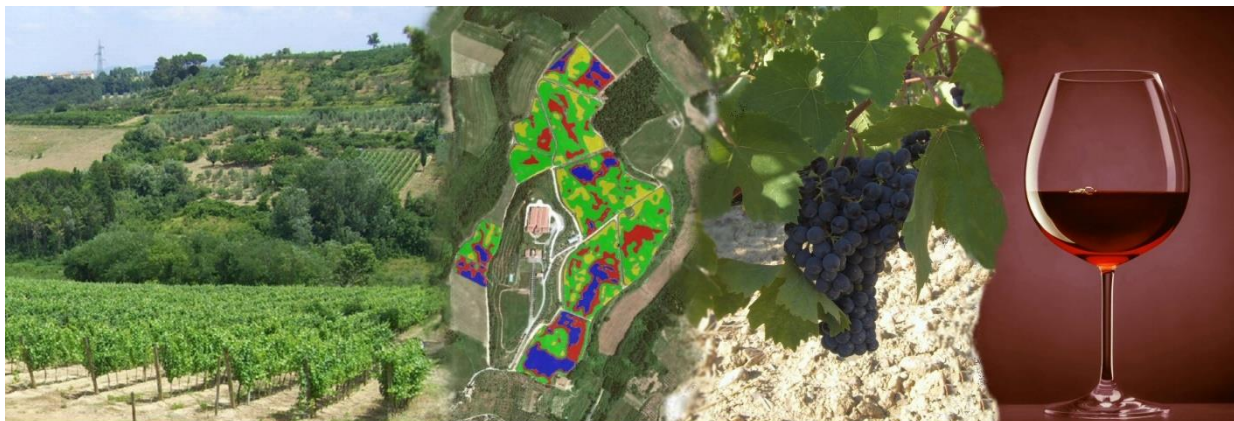


Animavitis®

Programma di gestione vitivinicola di precisione

Mappatura del vigore vegetativo in vigneto



INTRODUZIONE

Lo scenario vitivinicolo attuale sta diventando sempre più competitivo e perciò bisognoso di soluzioni che integrino diversi aspetti della filiera produttiva per ottenere **prodotti unici e originali**.

In quest'ottica diventa fondamentale conoscere e gestire in modo oculato le risorse aziendali e del territorio, adottando una visione strategica che tenga conto degli aspetti qualitativi, economici e ambientali.

Il programma **Animavitis®** nasce con lo scopo di rispondere a queste esigenze. Il metodo parte dal presupposto che per mettere a valore un lavoro, un'azienda, un vino, si debba adottare un approccio interdisciplinare, rispondendo alle aspettative di mercato e ad un clima in costante mutamento.

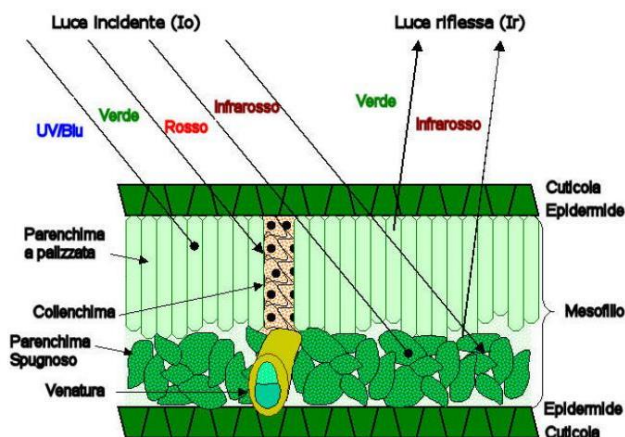
COSA È ANIMAVITIS?

Animavitis® è un **programma di gestione tecnico-vitivinicola di precisione** coordinato da Monica Rossetti, enologa di RossettiEnologia, con la collaborazione di ARVAtec srl e SIRbit srl, entrambe società specializzate in agricoltura di precisione. La filosofia che ispira il lavoro si può riassumere nell'espressione **«il vino si fa nel vigneto»**. Questo concetto è stato abbondantemente discusso nel settore ed è anche già stato applicato alla gestione di vigneti e cantine in precedenza, quando ancora non si conosceva la possibilità di utilizzare particolari tecnologie per stimare in termini oggettivi la situazione dello stato vegeto-produttivo delle viti. La variabilità spaziale all'interno di un vigneto è stata infatti da sempre un problema di difficile misura e gestione. Questa eterogeneità determina differenze vegetative e di produzione che si ripercuotono in modo importante sul prodotto finale, ossia il vino.

Animavitis® si avvale di **sensori a terra all'avanguardia** per quantificare la variabilità della vegetazione del vigneto e del terreno con un elevato grado di dettaglio, consentendo così di sviluppare all'interno dell'azienda una gestione viticola ed enologica di precisione. In questo modo durante la fase di impianto si possono mettere in atto le scelte tecniche più opportune, durante la fase vegetativa modulare gli interventi viticoli in modo mirato e durante la fase di vendemmia gestire separatamente le partite di uve con simile potenziale enologico. Il lavoro viene completato con l'applicazione di specifiche scelte enologiche durante la vinificazione e l'affinamento dei vini, in modo da coniugare nel modo migliore gli obiettivi di produzione con le potenzialità vitivinicole delle aziende.

RILIEVO A TERRA DEL VIGORE

Per capire il principio di funzionamento dei sensori ottici è bene ricordare il comportamento della foglia nei confronti delle radiazioni elettromagnetiche nelle bande del visibile e del vicino infrarosso. Come riassunto nell'immagine sottostante, quando la foglia è sana assorbe i raggi ultravioletti e blu (assorbiti dal parenchima), quelli rossi (assorbiti dalla clorofilla), mentre assorbe solo parzialmente quelli verdi (riflessi dal collenchima) e quelli infrarossi (riflessi dalla clorofilla). Per questo motivo le foglie sane sono di colore verde, ma se sono sottoposte a stress la tonalità vira verso colori più caldi (la luce rossa inizia infatti ad essere riflessa).



I sensori basano il loro principio di funzionamento sulla misura della percentuale di luce riflessa a diverse lunghezze d'onda. In particolare, i sensori utilizzati nel programma **Animavitis®** emettono tre bande in contemporanea (rosso, infrarosso, red-edge) misurando per ognuna la riflettanza e calcolando specifici **indici spettrali**, che sintetizzano lo stato fisiologico e sanitario della coltura. L'indice spettrale utilizzato da **Animavitis®** è l'**NDVI** (Normalized Difference Vegetation Index), che è fortemente correlato alla biomassa per unità di superficie e quindi al vigore della pianta.

Animavitis® utilizza **sensori ottici attivi** per la realizzazione del rilievo in continuo del vigore vegetativo. Una coppia di sensori è montata frontalmente su un quad che passando nell'interfilare misura e restituisce in tempo reale il vigore vegetativo dei due filari adiacenti.



VANTAGGI DEI SENSORI USATI DA ANIMAVITIS

I sensori ottici attivi utilizzati dal programma **Animavitis®** offrono diversi vantaggi rispetto ad altri sistemi (sensori passivi, foto aeree da drone, foto da satellite):

1. Il rilievo viene eseguito solo sulla **parte vegetativa interessata**, escludendo possibili interferenze del terreno o della vegetazione spontanea dell'interfilare.
2. Il rilievo è eseguito su tutte le piante del vigneto con una **precisione centimetrica**.
3. I sensori sono dotati di una propria sorgente luminosa e offrono quindi la possibilità di fare rilievi nel periodo desiderato, con qualsiasi condizione di illuminazione e in presenza di nuvole.
4. I sensori sono compatti, leggeri e funzionali e permettono quindi di eseguire rilievi di campo in modo semplice, veloce ed economico.

INNOVAZIONE NELL'INNOVAZIONE: LE MAPPE A INTERPALO

Un'altra importante innovazione messa a punto nel corso degli anni di applicazione del programma è stata la definizione di un **metodo di elaborazione delle mappe di vigore (NDVI) specifico per il vigneto**.

L'elaborazione dei dati spaziali nelle classiche applicazioni di agricoltura di precisione, infatti, viene fatta interpolando i dati raccolti sulla base di una griglia regolare quadrata o rettangolare. A differenza delle colture di pieno campo (cereali, leguminose, foraggiere) il vigneto nelle sue forme di allevamento più diffuse non copre uniformemente tutta la superficie coltivata bensì è suddiviso in filari, che a seconda delle aziende possono essere a loro volta composti da varietà, cloni e portinnesti differenti ed essere gestiti in modo diverso gli uni dagli altri. Alla luce delle prime esperienze in cui si sono evidenziati alcuni problemi di interpolazione di filari adiacenti con caratteristiche molto differenti fra loro – che andavano a creare mappe a volte non corrispondenti alla realtà – è stato deciso di utilizzare come **unità minima fondamentale di elaborazione e gestione l'interpalo**. L'elaborazione dei dati NDVI e la gestione del vigneto viene fatta, quindi, non più sulla base di una griglia regolare quadrata o rettangolare, ma sulla base dell'interpalo di ogni filare.

Questa innovazione applicata al trattamento dei dati rilevati dal vigneto ha permesso di lavorare tenendo in conto oltre che la variabilità di vigore anche la differenziazione qualitativa del vigneto, facilitando di molto le operazioni di **gestione differenziata sia manuale che meccanizzata**.

ELABORAZIONE DATI E MAPPE PREVENDEMMIA

Le mappe di NDVI a interpalo una volta elaborate ed interpretate dagli esperti, sono utilizzate per la definizione delle **zone con vigore omogeneo** all'interno di ogni vigneto.

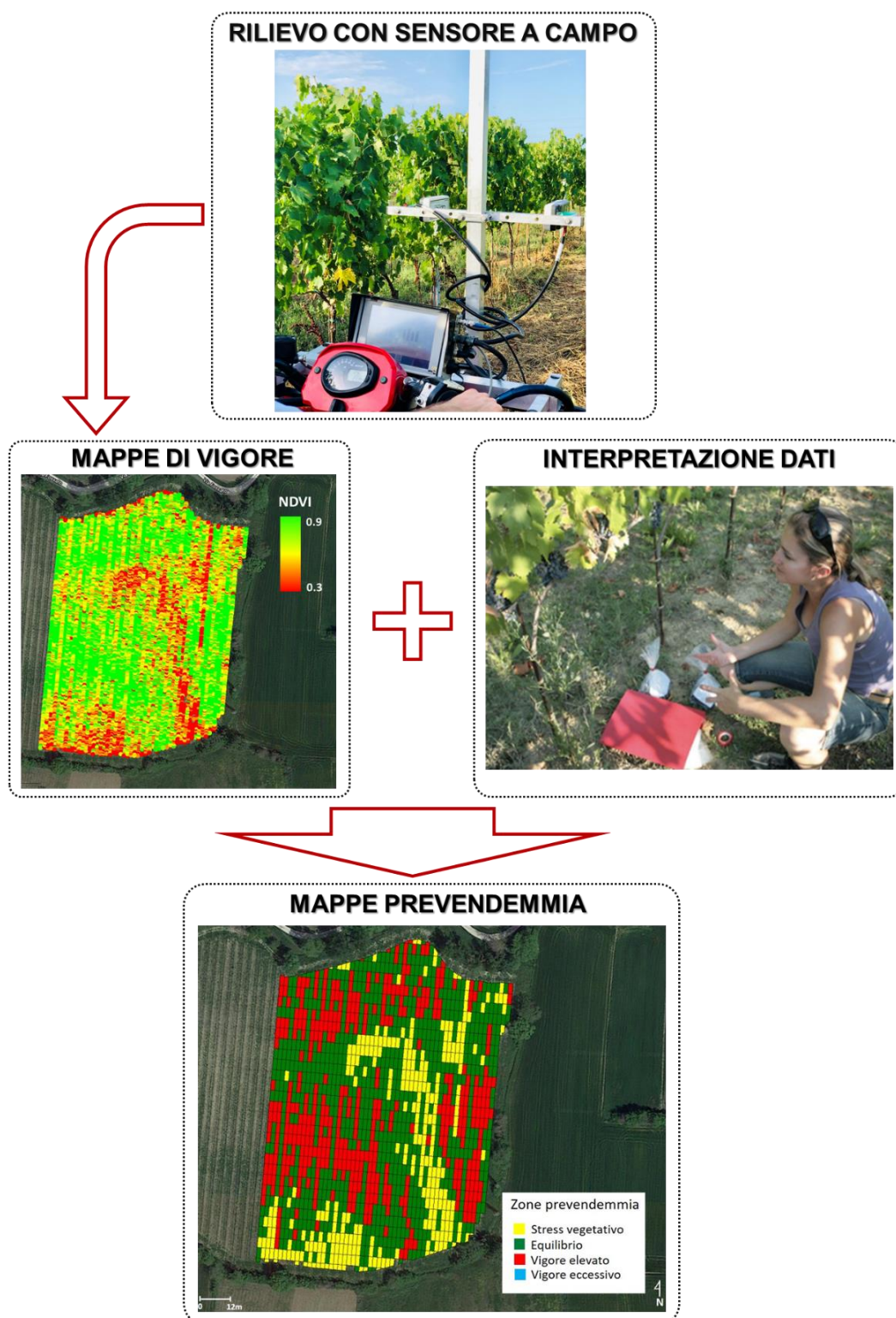
Le mappe delle aree omogenee a interpalo orientano la realizzazione delle operazioni colturali eseguite, sia in modo automatico, ove possibile, con attrezzature dotate di sistemi GPS a gestione variabile (es. concimazioni, defogliazioni) sulle quali vengono caricate le mappe precedentemente elaborate; sia manualmente (es. potature, diradamenti). In questo caso agli operatori vengono conferite delle mappe a interpalo con la numerazione dei filari facilmente utilizzabili in campo per la realizzazione delle pratiche viticole anche senza sistemi GPS.

Nelle zone mappate in fase di prevendemmia vengono eseguiti dei campionamenti per definire le rese e la caratterizzazione analitica e sensoriale delle uve. L'analisi di questi dati è un importante supporto per definire le zone da vinificare separatamente e le più consone strategie enologiche. Per raggiungere questo proposito si è evidenziata la necessità di pensare al vigneto non più semplicemente per appezzamenti ma per **aree con differente vocazione enologica** (concetto di 'cru'). Negli anni

l'obiettivo è quello di omogeneizzare le zone vegetative squilibrate per raggiungere condizioni di maturazione delle uve ottimali, o almeno direzionare il vigneto per l'obiettivo di produzione dell'azienda.

In questo modo le mappe diventano uno strumento di diagnosi del vigneto e permettono di determinare con precisione la strategia da impiegare in ogni situazione valutando gli aspetti qualitativi ed economici.

L'immagine qui sotto riassume il flusso di lavoro previsto dal programma **Animavitis® - Mappatura del vigore**.



ALTRE POTENZIALI APPLICAZIONI

L'applicazione del programma gestionale vitivinicolo Animavitis® prevede oltre alla caratterizzazione delle unità omogenee del vigneto, gestione e ottimizzazione dei risultati di produzione, anche altri scopi. Il programma può essere articolato con differenti livelli di mappatura e di lavoro a seconda delle esigenze in questione, sfruttando la stessa innovazione. Si riportano qui alcuni esempi:

1. La gestione dei «cru» aziendali puntando a massimizzare l'equilibrio del vigneto e l'espressione enologica di una varietà.
2. L'utilizzo delle mappature per monitorare le concimazioni con l'obiettivo di raggiungere l'equilibrio vegetativo.
3. La mappatura del vigneto per la caratterizzazione o scelta di un clone specifico.
4. Miglioramento delle zone a peggiore attitudine qualitativa.
5. Riduzione dei trattamenti fitosanitari.
6. Stima preventiva della qualità delle uve conferite.
7. Ottimizzazione degli interventi manuali (mano d'opera).
8. Riduzione dei costi di gestione tecnica.
9. Caratterizzare meglio il portafoglio dei vini e ottenere più competitività nel mercato.
10. Progetti di ricerca o di valorizzazione varietale e territoriale.
11. Impiegare in modo razionale le proprie risorse umane, economiche e ambientali.