



Mappare la qualità

Nel *proximal sensing* i rilievi vengono effettuati con sensori a IR montati su trattori o quad.

In agricoltura, e in particolare in viticoltura, la grande variabilità e imprevedibilità dei fattori che determinano la produzione rende di solito molto problematica o troppo onerosa l'applicazione di tecnologie sofisticate, facendo *saltare* l'indispensabile equilibrio tra costi e benefici che è alla base dell'impresa.

Questo pareva il limite, pressoché insuperabile, della cosiddetta agricoltura (e viticoltura) *di precisione*: un limite dettato dal fatto che nessun sistema di mappatura organizzata delle colture poteva prescindere dall'accampionamento degli appezzamenti basato sui consueti reticoli ortogonali all'interno dei quali collocare i dati relativi alle colture stesse.

L'ostacolo era infatti doppio e alternativo: da un lato l'impossibilità tecnica di ottenere campioni dimensionalmente ridotti al punto da racchiudere in sé unità tipologiche tanto omogenee da poter essere considerate unitarie; dall'altro (e viceversa) un costo che, dove l'operazione fosse tecnicamente possibile, diventava economicamente insostenibile. Potrebbe trattarsi tuttavia di un orizzonte che appartiene al passato.

STEFANO TESI

Animavitis e i suoi tre pilastri

Ne è convinta **Monica Rossetti**, l'enologa italo-brasiliana dello Studio Associato Progettonatura, che in collaborazione con Arvatec da qualche tempo ha messo a punto Animavitis, programma di gestione tecnico-vitivinicola di precisione in grado di realizzare mappe di vigoria relativamente facili da gestire, economiche e capaci di "esprimere obiettivamente la situazione vegetativa del vigneto stesso".

Un sistema che Rossetti sta applicando da alcuni anni, con ottimi risultati, anche nella Tenuta di Podernovo della famiglia Lunelli a Terricciola (Pisa), proprietà di 60 ettari in media collina, dei quali 25 di vigneto (per il 70% Sangiovese, poi Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc e un ettaro di Teroldego), biologica dal 2012.

"Il programma si basa essenzialmente su tre pilastri", spiega Rossetti. "Il primo è la disponibilità sul mercato di sensori a infrarossi di nuova generazione, che permettono di quantificare la variabilità del vigneto con un elevato grado di dettaglio, tanto da garantire una mappatura dell'azienda estremamente accurata. Quest'applicazione consente di scandire il filare e il terreno in unità produttive omogenee secondo il loro potenziale enologico, passo fondamentale al momento di effettuare le scelte colturali e di vinificazione del prodotto. In pratica, grazie alla mappatura così ottenuta, ogni unità può essere gestita separatamente secondo le esigenze aziendali".

"Il secondo pilastro - continua - è l'economicità sia di esercizio che di risultati. I rilievi vengono infatti effettuati da terra, attraverso una motrice dotata di sensori a infrarossi attivi, ovvero corredati di una propria fonte luminosa, che passa tra i filari. Si tratta di sensori compatti e molto funzionali, capaci di intercettare il segnale da un'area anche di pochi centimetri, e, quindi, di *fotografare* vegetativamente tutte le piante, una per una, evitando anche le interferenze del terreno o di altra vegetazione spontanea che dovesse essere presente".

Il terzo pilastro di Animavitis è il metodo di elaborazione dei dati, prima raccolti e poi riportati nelle cosiddette

te mappe di vigore NDVI (Normalized difference vegetation index). Si tratta di un indice che legge lo stato vegetativo della vite attraverso la percentuale di rifrazione offerta dai pigmenti delle foglie illuminati al rosso e all'infrarosso: dal valore riscontrato si ricava infatti il delta necessario per interpretare le condizioni di salute della pianta e l'intensità della sua attività fotosintetica.

L'interpalo come unità di misura

“Ciò che rende il nostro metodo di precisione altamente affidabile - continua Monica Rossetti - è che esso mette il viticoltore/utente in grado di superare i limiti di lettura finora legati alla distribuzione spaziale dei dati. Questi infatti non vengono riportati, come avviene nell'agricoltura a pieno campo, su mappe a griglie regolari di sagoma quadrata o rettangolare, perché nel caso della vite la coltura non si sviluppa su una superficie piana e uniforme, bensì in forma verticale e lineare, sul filare. Un filare che, oltretutto, può essere composto da varietà, cloni, portinnesti differenti, ognuno bisognoso di una gestione diversa dall'altro. In questo quadro - spiega ancora Monica - solo una massa di dati ben organizzata e priva di interferenze può però restituire una mappa davvero aderente alla realtà di ogni singola fila: per questo abbiamo adottato l'interpalo come unità minima di elaborazione (cioè come *unità di misura*, ndr) per la ricostruzione delle aree omogenee del vigneto. Il tal modo



Monica Rossetti

si è davvero potuto, all'interno del vigneto, individuare le aree tra loro omogenee. E in base alle esigenze di ognuna di esse pianificare al meglio ogni operazione, sia manuale che meccanizzata, in qualche modo *personalizzandola* sulla singola pianta e nel massimo rispetto della filosofia aziendale”.

Se abbinato a un sistema Gps, il programma permette di passare da mappe di vigore a mappe di prescrizione per l'esecuzione sito-variabile di operazioni colturali come le concimazioni, le defoliazioni, i trattamenti, le potature e così via. “In ogni caso - precisa l'enologa - le mappe a interpalo sono dotate di una numerazione dei filari che consente di organizzare tutte le attività anche senza il ricorso al Gps”.

LA PAROLA A SAVIO LANDONIO, ARVATEC

Perché Arvatec in Animavitis?

“La nostra collaborazione con Progettonatura - ci spiega **Savio Landonio** di Arvatec, azienda di Rescaldina (MI) specializzata in servizi, tecnologie e sistemi informatici per l'agricoltura di precisione - dura dal 2005. È stato quindi naturale per noi partecipare al progetto Animavitis con il supporto tecnologico necessario, in particolare con gli strumenti per il *proximal sensing*. Avevamo e ancor più abbiamo ora un'esperienza consolidata nell'impiego di sensori a infrarosso attivi, che agli esordi del progetto utilizzammo presso la Tenuta Podernovo a Terricciola per produrre mappe di vigore vegetativo, dalle quali emerse immediatamente la forte corrispondenza tra i dati restituiti e l'osservazione diretta delle viti. Animavitis è ora un

programma di viticoltura di precisione che utilizza soluzioni Arvatec: sensori da montare su trattore o quad, monitor, sistemi di posizionamento GPS, software per la rilevazione dei dati in campo e infine software per la loro successiva elaborazione e la generazione di mappe di prescrizione dalle mappe di vigore”.

Quali particolarità hanno i sensori attivi?

“Sono dotati di luce integrata e sono quindi totalmente indipendenti dalle condizioni di illuminazione esterne. Per questo motivo i rilievi eseguiti con essi nel medesimo sito in momenti diversi e con tempo atmosferico diverso sono confrontabili fra loro. I sensori passivi sfruttano invece l'illuminazione solare, il che talora rende impossibile

l'effettuazione dei rilievi. I dati che essi restituiscono devono essere corretti e normalizzati in funzione delle condizioni presenti al momento dei rilievi”.

Cosa misurano esattamente questi sensori?

“Il vigore vegetativo georiferito. Essendo i sensori che utilizziamo oggi in grado di lavorare su tre lunghezze d'onda - il rosso, l'infrarosso e il RedEdge - possiamo rilevare contemporaneamente due indici: NDVI e NDRE. Il primo risulta affidabile fin tanto che il LAI non è elevato (inferiore a 4 indicativamente) e la vigoria è contenuta, approssimativamente fino alla fioritura.

Successivamente questo indice va facilmente in saturazione e diventa più utile NDRE”.

Che vantaggi offre il proximal sensing rispetto al remote

sensing con satelliti, aerei o droni?

“Sono due concetti molto diversi. Il *remote sensing* consente di coprire vaste superfici (centinaia se non migliaia di ettari al giorno), cosa che non può fare il *proximal sensing* che arriva al massimo a 20 ha/giorno. Il livello di dettaglio tuttavia è ben differente e molto maggiore nel secondo caso. I dati raccolti da aereo e satellite inoltre, molto complessi, devono essere sottoposti a elaborazioni piuttosto lunghe sia per la loro mole sia perché devono essere epurati di tutto ciò che non è chioma, specialmente quando la forma di allevamento è in parete. Nel *proximal sensing* dati raccolti la mattina restituiscono già mappe di prescrizione nel pomeriggio dello stesso giorno. Il rilievo coi droni si colloca in posizione intermedia per dettaglio e tempi”.

Costanza Fregoni



Applicare concretamente il concetto di *cru*

Nelle zone mappate, in prevendemmia vengono così prelevati dei campioni per definire le caratteristiche delle uve pendenti e quindi individuare le zone da vinificare separatamente e a cui dedicare cure o usi particolari.

“A tale scopo - sottolinea ancora Monica Rossetti - è necessario *pensare* il vigneto non più per appezzamenti, ma per aree omogenee con differente vocazione enologica, applicando in modo concreto la nozione originale di *cru*. Nel tempo, un altro obiettivo che si può perseguire è procedere, attraverso la mappatura, a omogeneizzare l'impianto, compensando con interventi ad hoc le lacune di ogni area fino a raggiungere un tendenziale equilibrio tra le diverse parti del vigneto e portando così ognuna di esse al massimo rendimento qualitativo o comunque all'orientamento produttivo desiderato dall'azienda”.

MARCELLO LUNELLI: “ECCO PERCHÉ CI HA CONVINTO”

“L'applicazione del metodo Animavitis all'interno di Tenute Lunelli, in particolare in Toscana a Podernovo e in Umbria a Castelbuono - spiega **Marcello Lunelli** - ha indubbiamente contribuito a razionalizzare gli interventi durante tutta la stagione. Quello che ci ha convinto nel metodo è la semplicità di acquisizione dati, così come la fedeltà alla situazione reale di vigoria della pianta, anche attraverso una interpretazione dei dati fatta dall'uomo, che ben coniuga tecnologia ed esperienza, adattando la lettura dei dati alla storia del vigneto e dell'annata. Ne è scaturito un lavoro che ci ha permesso di valorizzare per aree omogenee i nostri vigneti potendo

definire gli obiettivi enologici e di conseguenza adottando pratiche colturali differenti e personalizzate. Il risparmio in termini economici è stato da subito di tutta evidenza, dalla potatura, alla concimazione, alle sfogliature, ai diradi, alla vendemmia si sono modulati interventi mirati. Ulteriore vantaggio evidente è stata la possibilità di programmare le operazioni nel vigneto nell'ottica di rendere omogenee zone prima non equilibrate. Il progetto Animavitis è un buon esempio dove tecnologia e accessibilità anche economica al programma ne fanno un fattore di successo per aziende di piccole e medie dimensioni che puntano alla qualità”.

Flessibile e versatile

Il programma Animavitis prevede diversi livelli di utilizzo e di mappatura, in modo da assecondare ogni specifica esigenza: dalla gestione e l'ottimizzazione dei *cru* al monitoraggio delle concimazioni, dalla caratterizzazione del vigneto alla selezione di specifici cloni, dal miglioramento delle zone meno vocate alla calibrazione dei trattamenti zona per zona, dalla stima preventiva della produzione alla gestione ottimale della manodopera, dal contenimento dei costi alla differenziazione commerciale dei prodotti aziendali, dalla valorizzazione zonale alla razionalizzazione dell'impatto ambientale della produzione. Un punto, quest'ultimo, su cui Monica Rossetti insiste particolarmente: “La sostenibilità ambientale è oggi una delle componenti fondamentali del successo di un'azienda. Il nostro sistema costituisce una nuova via di approccio a una concezione olistica che unisce interdisciplinarietà, tecnologia, razionalità”.

Due conti

Secondo le simulazioni e gli esperimenti fin qui condotti, il maggiore costo della gestione a zona del vigneto (l'investimento in hardware e software è comunque inferiore ai 10mila euro) è stato ampiamente compensato dalla riduzione della manodopera e dalla razionalizzazione delle lavorazioni, con minore impiego di risorse e soprattutto di interventi manuali in vigna, come i diradamenti.

Un notevole risparmio e un incremento di efficienza si sono registrati anche grazie alla possibilità, offerta dal monitoraggio e dalle mappature di precisione, di adattare gli interventi all'andamento climatico in rapporto alle diverse caratteristiche delle singole viti, svolgendo unicamente azioni mirate, solo laddove e quando esse siano effettivamente necessarie.

Si calcola che, nel caso di Podernovo, la riduzione delle concimazioni abbia superato il 50% e a volte anche oltre, mentre l'utilizzo di antiparassitari si è ridotto di un terzo a volte di più. Anche le operazioni di diradamento e gestione della chioma hanno segnato una media di -30%, con punte del 100%. Ma le percentuali variano in base a momento, luogo e operazione colturale. A ciò va ovviamente aggiunto il miglioramento generale della qualità dei vini e la possibilità di una migliore scansione della produzione tra mercati e tipologie. “Si potrebbe concludere - conclude Monica Rossetti - che il nostro metodo è la traduzione scientifica del classico motto secondo cui il *vino si fa nel vigneto*”. ■