

VITICOLTURA DI PRECISIONE - F.A.Q. (FREQUENTLY ASKED QUESTIONS):

Q1: il satellite o l'aereo riprendono dati riguardanti i grappoli o le foglie?

A1: i sensori montati a bordo di aereo o satellite riprendono dati riguardanti le foglie, sotto forma di immagini multispettrali registrate nel visibile e nell'infrarosso vicino. Grazie ad esse infatti, è possibile calcolare degli *indici di vegetazione* che sono strettamente legati alla quantità di biomassa presente al suolo. Dal punto di vista agronomico, la mappa di vigore che forniamo è strettamente legata alla SFE (*superficie fogliare esposta*). Le informazioni relative ai grappoli possono essere ricavate per via indiretta, sulla base della valutazione delle condizioni di equilibrio vegeto-produttivo del vigneto e delle sue diverse porzioni. Per far ciò, è necessario abbinare alla mappa di vigore una serie di osservazioni o misurazioni analitiche effettuate in campo, attività che può essere svolta autonomamente dal tecnico dell'azienda agricola.

Q2: come può una mappa fornire informazioni sui miei risultati in vendemmia quando si basa su una immagine ripresa molte settimane prima?

A2: Il ciclo fenologico della vita prevede che la pianta, dopo l'invasatura, inizi a concentrarsi più sulla traslocazione degli zuccheri verso la bacca e sulle altre cinetiche di maturazione (decadimento degli acidi, accumulo dei polifenoli,...) che sull'accrescimento della biomassa verde. Abbiamo osservato sperimentalmente che la mappa di un vigneto a 60 giorni dalla vendemmia, di conseguenza, è molto più significativa di quella ripresa a ridosso della vendemmia (pochi giorni prima). Per "significativa" intendiamo sempre il fatto che essa permette di avere un'idea ed una rappresentazione grafica fedele delle zone che alla vendemmia presenteranno caratteristiche enologiche differenti tra loro in termini qualitativi/quantitativi.

Q3: che validità può avere una mappa dell'anno precedente?

A3: In determinati contesti geografici, e per determinati obiettivi enologici (un caso esemplare: vini rossi di pregio nel Centro Italia), poter disporre anche solo della mappa di vigore dell'anno precedente può risultare assai utile. In tali situazioni, infatti, le mappe di vigore del medesimo vigneto in due anni consecutivi tendono ad essere abbastanza simili, in assenza di interventi mirati effettuati in campo con l'ausilio delle mappe. L'uso della mappa dell'anno precedente, ove disponibile, permette inoltre di familiarizzare con la tecnologia proposta a fronte di un investimento più che ragionevole, in quanto non esistono superfici minime richieste, né costi fissi (acquisizione dati di base delle riprese aeree o satellitari) come nel caso di produzione di nuove mappe su commessa.

Q4: le mappe sono significative per qualsiasi forma di allevamento?

A4: No, lo sono essenzialmente per le forme di allevamento a controspalliera (cordone speronato, Guyot, Sylvoz), G.D.C., alberello. Lo sono meno per le forme di allevamento quali pergole e Bellussi, mentre perdono di significatività per il tendone. Questo perché l'indice di vegetazione ricavabile da immagini aeree è strettamente legato allo spessore della parete, che è il parametro più idoneo a descrivere la qualità della produzione. Le forme di allevamento più estese tendono a limitare la capacità di cogliere l'effettivo equilibrio vegeto-produttivo dall'alto.

Fortunatamente, la tecnologia proposta funziona meglio proprio con le forme di allevamento più vocate alla qualità, e dunque incontra proprio i clienti maggiormente interessati a miglioramenti qualitativi in vigna.

Q5: che differenze qualitative/quantitative si possono avere in vendemmia tra le parti più e meno vigorose di un medesimo vigneto?

A5: Varie esperienze compiute negli anni ci dicono che all'interno di un vigneto possono esistere differenze di contenuto zuccherino tra la parte più vigorosa e quella meno vigorosa anche di 2-3 gradi brix, e che le rese di quelle due porzioni possono risultare anche l'una doppia dell'altra. Lo stesso dicasi anche per tutti gli altri parametri di interesse (in linea generale, più zucchero - e quindi minor resa - equivale a minore acidità totale ma maggiore acido tartarico rispetto al malico, maggiore contenuto in polifenoli, migliori caratteristiche organolettiche in termini di profumi e componenti aromatiche). Potendo raccogliere e vinificare separatamente le due frazioni del vigneto contraddistinte da tali differenze qualitative, risulta evidente il possibile vantaggio economico ottenibile anche solo su un vigneto di un ettaro (vedere in merito il documento "ViticolturaDiPrecisione-Profitability.pdf" disponibile sul sito web www.precision-farming.com).

Q6: perchè ogni mappa ha una sua propria scala di colori? Come posso confrontare le mappe di vigneti diversi tra loro?

A6: La singola parcella è l'elemento di base del nostro approccio alla generazione delle mappe, in quanto in essa la maggior parte dei fattori che influenzano l'ecosistema viticolo possono essere ritenuti costanti

(varietà, portinnesto, sestì d'impianto, forma d'allevamento, fertilizzazione, entità delle potature e delle cimature, trattamenti fitosanitari, andamento meteorologico, etc.; in alcuni casi può variare la varietà all'interno della parcella, ma nella gran parte dei casi si tratta sempre di varietà con analogo calendario fenologico e pertanto questa situazione rientra nella casistica gestibile con la tecnologia proposta). Partendo da tale presupposto, la mappa di vigore (che spesso ricalca differenze imputabili a ragioni pedologiche, geologiche o altimetriche) esprime in modo sintetico tutta la variabilità intraparcellare derivante dai rimanenti fattori, la quale ha importanti ricadute sulla qualità delle produzioni.

Due particelle differenti, anche contigue, spesso non presentano caratteristiche comuni in termini di varietà, portinnesto, sestì d'impianto, forma d'allevamento, etc. Pertanto, il confronto "assoluto" tra di esse non può essere realizzato in modo semplice (due analoghi livelli di indice vegetativo rappresenterebbero sicuramente due situazioni vegeto-produttive radicalmente differenti se prodotte da 10.000 ceppi/ha o 1600 ceppi/ha). L'indice di vegetazione utilizzato (NDVI) può assumere valori che vanno da -1 a +1. Si tratta di un intervallo teorico, che comprende qualsiasi tipo di copertura della superficie terrestre (acqua e asfalto hanno valori negativi, terreno nudo valori intorno a 0, vegetazione valori positivi). I vigneti hanno tipicamente valori compresi tra -0.2 e 0.4, anche se questo intervallo può variare molto in relazione alle condizioni locali, alle condizioni meteo precedenti la ripresa, al periodo dell'anno, all'ora della ripresa, etc.

Ragionare in termini assoluti, quindi, diventa molto difficile per molte ragioni. La scelta è stata quindi di concentrare il *focus* a livello di singola parcella, andando ad enfatizzare nella rappresentazione della mappa quanto più possibile le differenze all'interno della singola parcella. La confrontabilità è garantita in ogni caso dai valori assoluti dell'indice riportati in legenda della mappa. Il confronto deve però avvenire alla luce di tutte le considerazioni (e conseguenti limitazioni) sin qui esposte.

Q7: come influisce la presenza di inerbimento?

A7: La presenza di inerbimento costituisce un lieve disturbo nella produzione delle mappe. Si tratta di un disturbo perché l'indice di vegetazione è calcolato a partire da tutta la vegetazione presente al suolo (non solo quella della vite). E' lieve, perché la superficie fogliare dovuta all'inerbimento, qualora presente, può essere valutata mediamente intorno al 10% del totale (90% dovuto alla vite); inoltre abbiamo verificato che l'andamento della vigoria dell'inerbimento ha generalmente la stessa distribuzione spaziale di quello della vite, pertanto il contributo all'indice di vegetazione dovuto all'inerbimento è dello stesso segno di quello dovuto alla vite e quindi non modifica la significatività delle mappe.

Q8: perchè non usare sensori all'infrarosso da terra anziché le mappe dall'alto, che implicano l'utilizzo di tecnologie costose?

A8: Come già detto sopra, l'indice di vegetazione ricavabile da immagini aeree è strettamente legato allo spessore della parete, che è il parametro più idoneo a descrivere la qualità della produzione. Tale parametro è difficilmente misurabile utilizzando sensori da terra, i quali riprendono la vegetazione lateralmente e non dall'alto.

Abbiamo numerosissime evidenze sperimentali, raccolte nell'arco di molti anni, che testimoniano che le nostre mappe rappresentano fedelmente la biomassa fotosinteticamente attiva, la superficie fogliare esposta e lo spessore della parete fogliare. Tutti questi parametri sono fortemente correlati alle rese a ceppo ed alla qualità analitica e sensoriale delle uve prodotte. Le nostre mappe quindi, per via indiretta, permettono di monitorare quantità e qualità delle produzioni.

Ciò non risulta altrettanto valido per le mappe prodotte mediante sensori da terra, in quanto tali sensori, montati su un mezzo mobile, riprendono la vegetazione in modo obliquo e non dall'alto. Inoltre, sono disturbati dalla presenza di vegetazione tra i filari, dalla geometria della ripresa (soprattutto in caso di terreni con forti pendenze), dalle condizioni meteo (la presenza di nubi comporta che venga registrato un valore di indice di vegetazione inferiore a quello rilevabile in presenza di sole).

Le mappe aeree, inoltre, hanno il vantaggio dell'immediatezza dello scatto (tutti i vigneti in una determinata area sono ripresi simultaneamente), mentre quelle realizzate da terra derivano da riprese protratte nel tempo (anche in condizioni meteo differenti), il che ne può pregiudicare la congruenza e la confrontabilità.

Infine, i costi: il relativo basso costo dei sensori da terra si scontra con l'alto costo di utilizzo degli stessi (è necessario percorrere tutti i filari del vigneto per ottenere la mappa), che non permettono quindi economie di scala come nel caso delle riprese aeree.

Q9: se tutto è "già scritto nella mappa", che peso ha l'andamento meteorologico?

A9: Abbiamo già detto che la mappa basata su immagini riprese 2 mesi prima della vendemmia (o, addirittura, la mappa dell'anno precedente) ha un grandissimo potenziale informativo in relazione ai risultati che si avranno in vendemmia. Sembra che questa affermazione metta in secondo piano l'effetto dell'andamento meteorologico, a tutto vantaggio delle informazioni relative al "terreno", mentre tutti sanno

che l'annata è il fattore più importante nella scala di quelli che determinano la qualità di una produzione vitivinicola, subito seguito dal "terroir".

Come si spiega tutto ciò? La mappa di vigore mette in risalto le differenze esistenti all'interno del vigneto in termini di differente equilibrio vegeto-produttivo, mappando e suddividendo il vigneto in classi di vigore. Non dice però quale sarà l'esito in vendemmia di queste classi di vigore. Ciò è determinato dall'incrociarsi delle caratteristiche del "terroir" (rappresentate dalla mappa) con l'andamento meteorologico dell'annata. Tanto per fare un esempio, la medesima zona - poco vigorosa - di un vigneto potrà produrre vini eccellenti nel caso di andamento meteorologico non particolarmente siccitoso, mentre potrebbe manifestare sofferenze marcate, con pregiudizio della qualità finale, in caso di annate severamente siccitose.

Verificare in campo, con campioni ed analisi, ciò che accade alle diverse classi di vigore è, quindi, condizione imprescindibile per una buona applicazione di tali tecniche volta a trarne il massimo beneficio.

Q10: se decido di iniziare ad utilizzare questa tecnologia, sarò costretto ad usufruire del servizio di mappatura tutti gli anni?

A10: No. Abbiamo già affermato in precedenza che le mappe possono talvolta presentare una certa somiglianza anno dopo anno, soprattutto in certi contesti geografici e per determinati obiettivi enologici. Pertanto, in assenza di interventi importanti, o di interventi "differenziati" (fertilizzazione a dose variabile, ad esempio, oppure potatura ad intensità modulata) è possibile pensare di utilizzare una mappa per due o tre anni di seguito.

Nel caso dell'introduzione di tecniche di agricoltura di precisione basate su interventi "differenziati" guidati dalle mappe stesse, invece, risulta di particolare interesse poter seguire anno dopo anno con le mappe l'evoluzione del vigneto verso condizioni di maggior uniformità intraparcellare, valutando in tal modo l'efficacia delle azioni intraprese e degli investimenti effettuati.