

Innovazione**Led in viticoltura**

Cristina Malegori
Roberto Beghi
Valentina Giovenzana
Raffaele Civelli
Riccardo Guidetti

Il controllo dell'uva rappresenta un punto critico della filiera enologica poiché se da una parte deve caratterizzare la materia prima valutandone la curva di maturazione e l'ottimale momento per la vendemmia – che determinerà la qualità del vino – dall'altra costituisce una fase delicata poiché attribuisce un valore economico alle singole partite. Quest'ultimo punto è la base per il pagamento del prodotto al viticoltore.

A questo riguardo, il Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali dell'Università degli Studi di Milano, in collaborazione con l'Istituto nazionale di ricerca agricola (Inia) di Chillan (Cile), ha svolto un progetto, denominato Soquic (Sistemi ottici per l'analisi della qualità delle uve italiane e cilene), finanziato da Regione Lombardia, i cui obiettivi principali sono stati:

- selezionare l'uva in modo rapido e non distruttivo;
- analizzarne la qualità direttamente in campo;
- gestire al meglio la vendemmia e il conferimento in cantina;
- studiare nuovi sistemi ottici semplificati al servizio degli operatori del settore;
- sviluppare indicatori di qualità delle uve condivisi a livello internazionale.

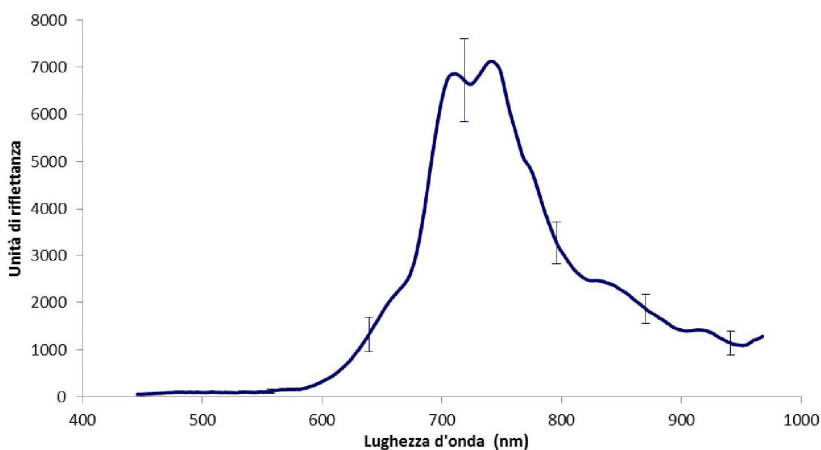
Tutto questo nella prospettiva di fornire uno strumento adeguato per identificare tecniche produttive, metodi di gestione pre- e post-raccolta e sistemi di classificazione orientati alla qualità dell'uva per la valorizzazione commerciale delle produzioni. Si desidera, infatti, fare crescere la consapevolezza della validità delle metodologie non distruttive applicate in fase di raccolta e pre-raccolta, dimostrando ai viticoltori come queste tecnologie, applicate alle loro produzioni, possano essere di supporto alle fasi decisionali.

L'impiego della tecnologia Led per valutare il grado di maturazione dell'uva a bacca rossa.

Fine ultimo del progetto è la realizzazione di un dispositivo semplice e specifico per il settore enologico, trasferibile a due settori viticoli di sicuro interesse: quello nazionale, tra i più importanti a livello mondiale, e uno emergente con sicure prospettive di sviluppo. Sul mercato sono già presenti sistemi ottici per determinare parametri qualitativi di alcuni prodotti ortofrutticoli; si tratta di strumenti dedicati a produzioni specifiche in grado di operare su matrici di dati e algoritmi facilmente interpretabili. È, però, ancora poco investigato l'utilizzo dei Led come sorgente di illuminazione.

Pertanto, sono state valutate le caratteristiche qualitative dell'uva sia in Italia (uva di varietà Nebbiolo presso il centro Fojianini di Sondrio) sia in Cile (Cabernet Sauvignon presso l'azienda agricola Valdivieso). Durante il campionamento, per prima cosa sono state effettuate le analisi ottiche non distruttive che hanno previsto l'acquisizione degli spettri su un numero prefissato di acini analizzati singolarmente. È stato utilizzato un sistema spettrofotometrico vis/Nir portatile (sistema Jaz di *OceanOptics*), operante nell'intervallo 400-1000 nm, ossia nella regione del visibile e vicino infrarosso. Il principio di funzionamento prevede che i campioni siano investiti dalla radiazione luminosa prodotta da un sistema di illuminazione e la componente riflessa sia misurata da uno spettrofotometro e registrata tramite un software di gestione dello strumento. Questo tipo di analisi di composti solidi è effettuata mediante un cavo biforcuto a fibre ottiche che consente di raccogliere la radiazione luminosa prodotta dalla lampada alogena, di portarla sul frutto e contemporaneamente di raccogliere la radiazione proveniente dal campione e di trasferirla allo spettrofotometro.

In figura è possibile vedere un esempio di spettri di uva a bacca rossa. L'andamento è caratterizzato da uno schiacciamento dello spettro tra i 500 e 600 nm e da un picco nella zona prossima ai 750 nm. Un'altra lunghezza d'onda molto importante è quella di assorbimento della clorofilla che, con il progredire della maturazione, tende a degradarsi consentendo alle sostanze fenoliche, tipicamente pigmentate di rosso, di prendere il sopravvento. Sugli stessi campioni si è proceduto con le analisi distruttive tradizionali svolte in laboratorio e che sono state utilizzate come riferimento: contenuto in zuccheri, consistenza della polpa, acidità e contenuto di composti fenolici. La correlazione, mediante opportuni algoritmi, tra il dato spettrale, ottenuto in modo non distruttivo, e le analisi di laboratorio ha permesso di sviluppare modelli matematici che consentono di stimare i parametri di qualità delle uve con il solo impiego di strumentazione ottica.



L'elaborazione di questo genere di dati è possibile solo applicando metodi chemiometrici che consentono di separare il contenuto di informazione utile da quanto altro è contenuto nei dati: la presenza di rumore sperimentale, di informazione ridondante dovuta a effetti di correlazione tra le variabili, la presenza di informazione non direttamente interessante per il problema studiato. Nello specifico, per sviluppare i modelli matematici in grado di stimare valori quantitativi di una variabile dipendente (i parametri qualitativi dell'uva) attraverso l'elaborazione dei valori assunti da un insieme indipendente di variabili (i valori di riflettanza alle diverse lunghezze d'onda che compongono lo spettro vis-Nir del campione) sono state utilizzate sofisticate tecniche di regressione (*Partial least square*, PIs). Il modello di regressione ottenuto consentirà di predire i parametri di maturazione di frutti (contenuto in zuccheri, consisten-

za della polpa, acidità e contenuto di composti fenolici) misurando soltanto il dato spettrale.



Inoltre, con la prospettiva di realizzare un dispositivo semplificato per la valutazione non distruttiva del grado di maturazione dell'uva, a partire dai dati spettrali sono state individuate le lunghezze d'onda più significative. Lo studio ha previsto la selezione delle lunghezze d'onda più informative per permettere di sfruttare in futuro la tecnologia Led come sorgente di illuminazione

del campione, con evidenti vantaggi di semplificazione e riduzione dei costi. Le sorgenti Led sono infatti caratterizzate sia dalla capacità di emettere radiazione luminosa a una banda spettrale ristretta e ben determinata, sia da tempi di risposta estremamente ridotti e una buona efficienza. Acquisire dati in corrispondenza di poche lunghezze d'onda altamente informative, inoltre, permette di ottenere pochi parametri numerici indicativi della maturazione.

Durante la progettazione è stata posta particolare attenzione riguardo la versatilità del sistema; infatti: la sorgente luminosa è stata resa modulare consentendo di utilizzare il medesimo strumento per le più svariate applicazioni, sia in termini di fenomeno monitorato sia di matrice analizzata. Per compiere l'acquisizione degli spettri su matrici solide, è stata realizzata una fibra ottica con otto rami, quattro di andata provenienti dai Led e quattro di ritorno verso lo spettrofotometro.

Si può affermare che è stato raggiunto l'obiettivo del progetto di mettere a punto uno strumento semplice per migliorare le tecniche produttive, i metodi di gestione post-raccolta e i sistemi di selezione orientati alla qualità del prodotto.

Strumenti di questo tipo possono essere considerati un valido supporto per gli agricoltori e per le cantine per

una migliore gestione e valorizzazione delle proprie produzioni.



Cristina Malegori è dottorando di ricerca presso il Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali - produzione, territorio, agroenergia dell'Università degli Studi di Milano.

Roberto Beghi è assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali - produzione, territorio, agroenergia dell'Università degli Studi di Milano.

Valentina Giovenzana è assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali - produzione, territorio, agroenergia dell'Università degli Studi di Milano.

Raffaele Civelli è assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali - produzione, territorio, agroenergia dell'Università degli Studi di Milano.

Riccardo Guidetti professore associato di Meccanica agraria presso il Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali - produzione, territorio, agroenergia dell'Università degli Studi di Milano.

www.intersezioni.eu



Regione Lombardia

Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali
PSR 2007-2013 – Direzione Generale Agricoltura