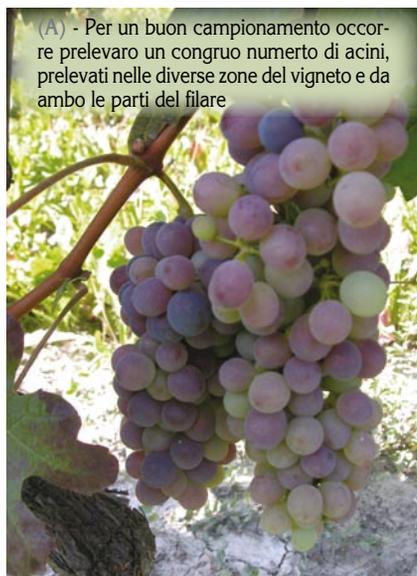


NUOVE OPPORTUNITÀ PER LA MISURA DELLA QUALITÀ DELL'UVA

Alessandra Ferrandino, Chiara Pagliarani e Andrea Schubert

La valutazione della qualità dell'uva riguarda, oltre che la determinazione di parametri analitici di routine legati ad aspetti del metabolismo primario della pianta, quali il tenore in zuccheri, in acidi ed il pH, anche il contenuto in **polifenoli**, in particolare antociani (totali ed estraibili) e tannini. Pressoché tutti i metodi in uso per la valutazione della qualità dell'uva prevedono il ricorso a operazioni preliminari di prelievo e preparazione del campione a volte anche molto laboriose; ciò può ripercuotersi in modo negativo sul volume delle uve campionate e quindi sulla significatività del campionamento stesso (A), soprattutto quando si debba lavorare su vaste superfici. Inoltre, poiché in vigna esiste un'ampia **eterogeneità di maturazione** e poiché essa varia anche fra grappoli della stessa pianta e addirittura fra singoli acini all'interno del grappolo, affinché il campionamento risulti significativo diventa particolarmente importante lavorare sul maggior numero possibile di acini.



(A) - Per un buon campionamento occorre prelevare un congruo numero di acini, prelevati nelle diverse zone del vigneto e da ambo le parti del filare

Anche il fatto di effettuare **misure non distruttive**, magari fisicamente sempre sugli stessi acini, è importante sia per evitare sprechi di materiale sia per scopi di ricerca poiché, lavorando sulle medesime bacche, non si incorre in errori di campionamento. In più, le tecniche strumentali che seguono le fasi di campionamento e preparazio-

ne del campione sono certo affidabili e precise, ma laboriose, costose e spesso anche impattanti sull'ambiente, in quanto prevedono il ricorso a solventi chimici non sempre facilmente smaltibili e recuperabili.

Si è perciò fatta strada la necessità di individuare metodi alternativi finalizzati alla misura della qualità dell'uva che possano, almeno per qualche aspetto, superare i limiti delle attuali metodiche analitiche disponibili. Lo strumento ideale dovrebbe consentire la misura contemporanea del maggior numero di parametri di 'qualità' possibile, essere maneggevole e facilmente trasportabile, in modo tale da poterlo utilizzare direttamente in campo senza il bisogno di effettuare lo stacco degli acini dalla pianta e, naturalmente, dovrebbe fornire una risposta veloce con un margine di errore accettabile. Va da sé che attualmente lo strumento che offre contemporaneamente questo compendio di caratteristiche non esiste, ma vi sono macchine in grado di valutarne alcune.

Strumenti da banco multi-parametrici

Esistono strumenti da banco che offrono il vantaggio di misurare contemporaneamente alcuni parametri di qualità dell'uva: lo strumento **Maselli MT00** (B), ad esempio, è uno spettrofotometro da banco compatto che misura gli antociani e i



(B) - MT00: Maselli, strumento da banco per la misura dei polifenoli

polifenoli totali in frullati di uve. Benché richieda la preparazione di un frullato delle uve da analizzare, non necessita di alcuna estrazione del campione ed è adeguatamente accurato (accuratezza = $\pm 10\%$ della lettura; ripetibilità = ± 20 mg/kg per gli antociani; accuratezza = $\pm 20\%$ della lettura; ripetibilità = $\pm 1\%$ della lettura; fonte: <http://www.masellimisure.com/>). La stessa ditta offre anche unità multiparametriche (**LM03**) da banco compatte utilizzabili per il controllo contemporaneo di zuccheri, alcool ed estratto in mosti e vini tal quali.

Strumenti portatili

Senza dubbio il capostipite di questo gruppo è il ben noto **rifrattometro**, strumento ottico portatile capace di misurare il tenore in solidi solubili nel succo dell'acino.



(C) - ALCYONE PM-03 Polyphenolic Meter, Caeleno srl, strumento a pinza portatile per la misura di antociani e polifenoli delle bucce

Da alcuni anni sono disponibili sul mercato i **colorimetri**, spettrofotometri portatili che misurano il colore; normalmente lavorano in riflettanza e restituiscono una definizione del colore 'numerica' tramite la misura dei parametri CIELAB (Commission Internationale de l'Eclairage) L, a, b, H che sono rispettivamente la luminosità, il colore in sé (a = dal rosso al verde; b = dal giallo al blu) e la tonalità (H). Questi strumenti, benché pratici e maneggevoli, non hanno trovato ampia applicazione nel settore viticolo, piuttosto hanno conosciuto una certa diffusione nel settore della ricerca.

Dopo qualche anno di studio finalizzata alla validazione delle misure, la ditta italiana Caeleno (Verona; <http://www.caeleno.it/>), in collaborazione con l'Università di Udine, ha brevettato lo strumento **ALCYONE PM-03 Polyphenolic Meter (C)**: si tratta di uno strumento a pinza che misura il contenuto in antociani e polifenoli delle bucce. La misura è veloce e pratica ma l'acino deve essere sufficientemente maturo da consentire la separazione della polpa dalla buccia attraverso una semplice compressione tra le dita.

Più recentemente sono stati immessi sul mercato strumenti portatili in grado di misurare l'evoluzione del contenuto in antociani, del tenore in zuccheri e del contenuto in clorofilla di vari organi vegetali. La ditta Force-A (<http://www.force-a.eu/>) produce e propone in vendita strumenti spettroscopici, geolocalizzabili, tra cui il **Dualex4® (D)**, strumento a pinza assemblabile in 3 versioni, una per la misura degli antociani, una per la misura dei flavonoli e una per gli acidi idrossicinnamici, ed il **Multiplex® (E)**, strumento multiparametrico, assemblabile in differenti configurazioni, capace di misurare differenti classi di polifenoli. La nostra recente esperienza sull'uso di questo strumento, nella configurazione finalizzata alla determinazione del contenuto in antociani nei vitigni a bacca colorata, ci ha portato a concludere che, entro certi livelli di concentrazione degli antociani (circa 1300 mg/kg uva) lo strumento ha un'ottima capacità predittiva del loro effettivo contenuto, mentre per concentrazioni superiori la sua capacità discriminativa si riduce. Saranno presto disponibili sul mercato versioni potenziate dello strumento che consentiranno la misura del contenuto in antociani anche quando i quantitativi accumulati nell'acino raggiungeranno concentrazioni superiori a quelle attualmente quantificabili. Risultati incoraggianti si sono anche ottenuti nel caso della valutazione dei contenuti in flavonoli nelle uve a bacca bianca, per le quali ri-



(E) - Force A, strumento multiparametrico geolocalizzabile che, a seconda del tipo di dotazione ottica, misura diverse classi di composti polifenolici dell'acino.

sulta di particolare interesse la possibilità di valutare in modo veloce qualche altro parametro della qualità, oltre a quelli della maturità tecnologica.

Nel novembre del 2009 la ditta Pellenc, in partenariato con il CEMAGREF di Montpellier e l'IFV (Institut Français de la Vigne et du Vin) ha lanciato lo strumento **Spectron® (F)**, premiato per l'innovazione al Sitevi di Montpellier. Spectron® è uno spettrofotometro portatile, compatto e geolocalizzabile, pensato per monitorare la maturazione dell'uva tramite la misura non distruttiva di 4 parametri della qualità, il contenuto in zuccheri, l'acidità, il contenuto in antociani e il tenore in acqua.



(F) - Pellenc, spettrofotometro portatile geolocalizzabile per la misura di zuccheri, acidità, antociani e contenuto in acqua

Applicazione NIR

Rappresenta l'acronimo di "Near Infrared Reflectance", ovvero "Spettroscopia nel Vicino Infrarosso". Questa applicazione, dalle enormi potenzialità, merita un discorso a parte, trattandosi di una metodologia teoricamente in grado di valutare qualsiasi componente dell'acino d'uva. Infatti, a ciascun gruppo chimico funzionale corrispondono assorbimenti caratteristici nel vicino infrarosso che, una volta acquisiti e validati, possono essere messi in relazione con qualsiasi classe di composti chimici. Esistono svariati modelli di strumenti NIR da banco (le ditte produttrici sono nu-

Principi di funzionamento

Maselli MT00: spettrofotometro da banco compatto che lavora nel range (UV - VIS) capace di leggere anche substrati torbidi (quali i frullati di uve).

Maselli, Unità multiparametrica LM03: strumento da banco composto di un'unità rifrattometrica LR-01 e di un microprocessore con software dedicato che trasforma i parametri ottici in dati analitici.

Colorimetri: la maggior parte dei modelli lavora in riflettanza, ma ne esistono alcuni che operano in trasmittanza; numerose sono le case costruttrici che offrono una vasta gamma di strumenti.

Caeleno ALCYONE PM-03 Polyphenolic Meter: strumento spettroscopico a pinza in cui sono alloggiata una sorgente luminosa che illumina la buccia ed un fotodiode situato sul lato opposto che cattura la luce che attraversa l'esocarpo. La pinza è collegata ad un dispositivo di raccolta ed elaborazione dati che, tramite un display, restituisce un indice di maturità fenolica della buccia.

Dualex® e Multiplex®: sensori spettroscopici basati sulla misura della fluorescenza della clorofilla e sulle proprietà schermanti dei polifenoli che si accumulano nel tessuto vegetale in esame.

Spectron®: spettrofotometro portatile.

Spettrometri NIR: strumenti che operano nel vicino infrarosso, nella regione dello spettro elettromagnetico compresa tra i 4.000 e i 10.000 cm^{-1} . Lavorando in riflettanza, trasmittanza o transflettanza, possono essere applicati su campioni di varia natura, solidi o liquidi (frullati, mosti o acini interi)

merose, la rete internet in questo può essere di grande aiuto), spesso associati ad uno spettrofotometro VIS, e un numero via via crescente di spettrometri NIR portatili, alcuni dei quali sono stati testati su vari tipi di materiale vegetale, uva compresa. A parte i costi, ancora significativi, molto lavoro è ancora necessario, poiché la risposta al NIR dei parametri analitici di interesse deve essere acquisita su un numero di campioni sufficientemente rappresentativo e, successivamente, essa deve essere validata al fine della individuazione di una relazione matematica tra il dato analitico in sé e la misura NIR. Data l'ampia gamma di sostanze determinabili con questa tecnica quando la tecnologia consentirà la realizzazione di strumenti portatili dai bassi costi e, contemporaneamente la ricerca ne avrà validato l'uso, per lo meno su certe classi di composti di interesse pratico, è probabile che essa rappresenterà il futuro della valutazione della qualità dell'uva.

Alessandra Ferrandino, Chiara Pagliarani, Andrea Schubert
 Dipartimento di Colture Arboree
 Facoltà di Agraria, Torino
alessandra.ferrandino@unito.it



(D) - Dualex4®, Force A, strumento a pinza portatile disponibile in diverse configurazioni per la misura di antociani, flavonoli e acidi idrossicinnamici di bucce e foglie.