

# MISURA DEI POLIFENOLI DIRETTAMENTE IN VIGNETO

Emilio Celotti, Giuseppe Carcereri De Prati

La determinazione del contenuto in antociani e tannini dell'uva durante la maturazione consente di seguire l'evoluzione di queste sostanze e di classificare sia i vigneti sia le parcelle, secondo la loro dotazione fenolica.

Le diverse metodiche di laboratorio disponibili per determinare la maturità fenolica sono precise e quantitative, ma hanno lo svantaggio di essere laboriose e non abbastanza rapide da poter utilizzare in tempo reale il dato analitico. Negli ultimi anni si è tuttavia assistito ad un notevole sviluppo delle metodiche di laboratorio per l'analisi dei polifenoli nelle uve rosse. Per le valutazioni in linea o in vigneto invece non ci sono stati grandi sviluppi.

Con la presente ricerca è stato sviluppato e realizzato un innovativo sistema spettroscopico portatile per controllare il potenziale fenolico delle uve rosse direttamente in vigneto. L'obiettivo è mettere a disposizione degli operatori vitivinicoli uno strumento di lavoro in grado di fornire in brevissimo tempo informazioni utilizzabili per la gestione della qualità in vigneto, in previsione di ottimizzare la tecnica di maturazione e la gestione della pianta.

## Metodo di lavoro

Lo strumento di misura utilizzato (International Patent, Caeleno Srl/Verona/Italy) è costituito da una pinza dotata di una sorgente luminosa che illumina la buccia ed un fotodiodo situato dal lato opposto, che cattura la luce che attraversa la buccia. La pinza è collegata ad un dispositivo di raccolta ed elaborazione dati che, tramite un display, permette di leggere un valore che rappresenta un indice di maturità fenolica della buccia.

La prima fase del lavoro ha previsto una serie di valutazioni per verificare la validità del sistema a pinza in confronto con i tradizionali sistemi di estrazione e analisi.

Per lo studio sono state analizzate uve rosse rappresentative del panorama viticolo mondiale, campionate in vigneti del Nord Italia, in Borgogna (Francia) e in Cile. Le esperienze sono relative alle vendemmie 2004, 2005, 2006 e 2007 (Cile).

Per ogni varietà campionata sono stati analizzati numerosi acini in diversi momenti della maturazione. Ogni acino (fig. 1) è stato spremuto mediante pressione tra il pollice e l'indice, facendo in modo da non lacerare i tessuti della buccia. Successivamente la buccia veniva aperta e, mediante un foratappi, si praticava un'incisione circolare di diametro noto. Questa operazione è servita per porre in estrazione bucce della stessa superficie, al fine di rendere confrontabili le misure sugli estratti. La sezione di buccia di superficie nota è stata analizzata con il misuratore a pinza per valutare la quantità di luce passante, successivamente la stessa buccia è stata posta in estrazione per le successive analisi comparative.



Fig. 1 - Strumento portatile a pinza per la misura del potenziale fenolico direttamente in vigneto, acino d'uva durante l'eliminazione della polpa (in alto) e pronto per la misura con la pinza (in basso)

Le misure spettrofotometriche sugli estratti sono state correlate con i dati forniti dallo strumento di misura della quantità di luce passante per la buccia.

Dopo questa fase di messa a punto del sistema e di validazione dei dati si è pas-

sati alla fase operativa direttamente in vigneto.

## Risultati applicativi

Le prime esperienze hanno permesso di verificare l'esistenza di una variazione costante di quantità di luce in funzione del contenuto in polifenoli della buccia; ciò ha consentito di perfezionare l'apparecchiatura al fine di rendere funzionale lo strumento, vale a dire eliminare variabili come la luce esterna, l'effetto schiacciamento tra la pinza, con conseguente movimento di liquido e possibili effetti di diffusione della luce non misurabili.

Al fine di ottenere numericamente un valore che aumenti all'aumentare della concentrazione di polifenoli, il numero letto direttamente sul display è stato modificato applicando uno specifico algoritmo al dato grezzo ottenendo un indice di maturità fenolica definito PMI (phenolic maturity index). In questo modo la curva che si ottiene da letture di uva in maturazione avrà l'andamento crescente all'aumentare del contenuto in polifenoli.

La tabella 1 riporta inoltre i coefficienti di determinazione tra il valore della pinza e il contenuto di polifenoli, antociani e l'Abs 520nm.

I valori sono significativi e permettono di definire un nuovo indice di maturità fenolica utilizzabile direttamente in vigneto per conoscere la potenzialità fenolica dell'uva.

Il valore è un indice globale di polifenoli, tuttavia la sua correlazione significativa con antociani e polifenoli totali lo rende utilizzabile come strumento di lavoro per il viticoltore e per l'enologo.

Al fine di rendere più facile la misura in vigneto, utilizzando la buccia doppia, subito dopo aver eliminato con le dita il succo, sono state realizzate alcune esperienze nella vendemmia 2006 misurando direttamente in campo uve in diverse regioni viticole italiane e della Borgogna.

I confronti tra le analisi tradizionali effettuate su sezione di bucce estratte e su frullato di acini posto in estrazione hanno riconfermato la correlazione significativa con il valore diretto misurato con la pinza. Questa è un'ulteriore conferma della validità della

Tab. 1 - Relazioni ( $r^2$ ) tra il nuovo indice di maturità fenolica (PMI) e le analisi tradizionali per estrazione con solventi

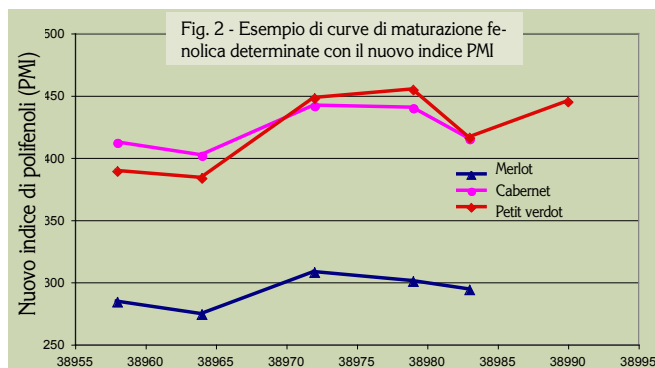
Varietà/prova	PMI vs antociani	PMI vs Abs 520nm	PMI vs IPT
Barbera	0,8199	0,7094	0,8230
Corvina ZVP21	0,8929	0,8779	0,9223
Corvina ZVP23	0,8099	0,8486	0,9257
Corvina ZVP1	0,8932	0,8968	0,9069
Corvina ZVP6	0,8904	0,9032	0,8959
Montepulciano	0,8304	0,8694	0,8369
Merlot	0,6363	0,4950	0,7840
Oseleta	0,8634	0,8691	0,9068
Rondinella ZVP1	0,6363	0,7860	0,8345

misura in campo senza la necessità di effettuare analisi in laboratorio.

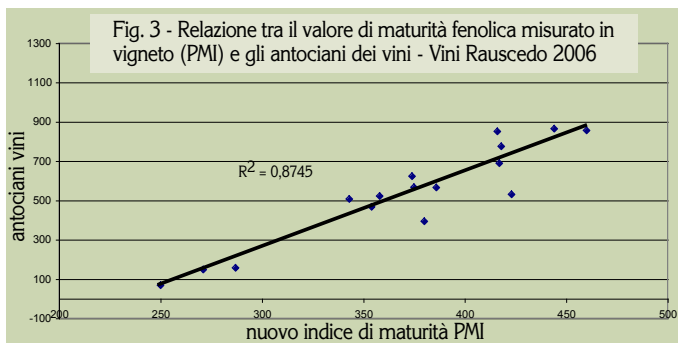
Nella vendemmia 2006 sono stati realizzati controlli di curve di maturazione presso alcune aziende. A titolo di esempio si riportano in figura 2 alcune curve di maturazione monitorate utilizzando la pinza in alcuni vigneti del Veneto. Gli andamenti vanno interpretati in funzione della varietà e del grado zuccherino al fine di scegliere la data ottimale di vendemmia.

Se si campionano gli acini in modo rappresentativo si può ridurre il numero per avere un dato medio che rappresenti la reale maturità fenolica dell'uva. La variabilità del dato è in funzione delle varietà e della disomogeneità di maturazione degli acini all'interno dei grappoli e nelle diverse parti della vite. Mediamente il tempo di analisi di un vigneto è di circa 15 minuti, in funzione della dimensione della superficie da controllare. In ogni caso in una giornata si possono realizzare parecchi rilievi, senza la necessità di analisi di laboratorio; così facendo, a fine campionamento (lo stesso delle analisi di laboratorio) sono completate anche le analisi.

Oltre a questo, le esperienze della vendemmia 2006 hanno permesso di verificare a pari data, diversi vigneti della stessa varietà, mettendo in risalto differenze significative in funzione della localizzazione dei vigneti, del clone e delle tecniche colturali adottate. Altre esperienze hanno permesso invece di controllare l'effetto dell'esposizione dei grappoli, mettendo in evidenza i migliori accumuli di polifenoli nella parte est di un filare rispetto alla parte esposta ad ovest.



Questa possibilità consente pertanto di controllare in campo l'effetto di interventi agronomici come ad esempio, l'inerbimento, l'irrigazione, la sfogliatura ed altri, sul



l'accumulo di polifenoli.

In pratica il nuovo strumento portatile permette di misurare un indice di maturità fenolica definito PMI in grado di determinare:

- ⇒ Curve di maturazione
- ⇒ Potenziale polifenolico
- ⇒ Confronto diretto a pari data tra appezzamenti
- ⇒ Confronto tra filari
- ⇒ Confronto tra esposizioni
- ⇒ Effetti di irrigazione, potature verdi, concimazione e altre tecniche agronomiche e culturali

A livello pratico si riesce a monitorare un vigneto in poco tempo, ricavando un'informazione mediata sul totale degli acini analizzati; inoltre per seguire le curve di maturazione, il campionamento di un acino sempre sulla stessa parte del grappolo consente di accelerare i tempi di analisi riducendo il numero di acini campionati.

L'informazione che si ricava è immediatamente fruibile per la gestione dell'epoca di raccolta e per l'impostazione delle tecniche di macerazione su uve selezionate in modo oggettivo direttamente in vigneto.

Le esperienze sono state validate anche da prove di vinificazione di uve. Nel

la figura 3 si osserva una relazione significativa tra il valore misurato in vigneto con la pinza (PMI) e gli antociani del vino ottenuto da vinificazioni condotte con la medesima tecnica di macerazione presso la cantina di microvinificazione dei Vivai Cooperativi di Rauscedo. I dati sono altamente significativi e dimostrano l'importanza di una misura rapida di campo per stimare il potenziale fenolico dell'uva.

## Conclusioni

I risultati della ricerca hanno permesso di realizzare un'apparecchiatura in grado di valutare direttamente in vigneto il reale potenziale fenolico dell'uva rossa. Mediante la semplice misura della quantità di luce che passa attraverso la buccia, separata dalla polpa, si riesce ad effettuare un'analisi rapida in vigna ottenendo direttamente informazioni spettroscopiche significativamente correlate ai polifenoli della buccia. L'analisi è immediata e prevede l'inserimento della sola buccia in una apparecchiatura a pinza in grado di leggere in pochi secondi un valore di quantità di luce. I dati vengono memorizzati e dopo l'analisi di un campione rappresentativo di acini si utilizza il dato medio per ricavare il valore della potenzialità fenolica relativo alla superficie campionata o al filare. Le analisi, relative ad ogni varietà, sono ripetibili e consentono di seguire le curve di maturazione con lo scopo di individuare il momento ottimale della raccolta, senza la necessità di effettuare analisi in laboratorio. L'eventuale quantificazione dei polifenoli sarà realizzata una sola volta, nel campionamento più prossimo alla raccolta. Oltre a ciò è possibile confrontare in prossimità della raccolta diversi vigneti al fine di individuare quelli più maturi e quindi per programmare al meglio le raccolte dei singoli appezzamenti. I dati consentono inoltre di valutare in tempo reale l'effetto sui polifenoli di interventi colturali applicati nella vigna. Con tale sistema è pertanto realizzabile un monitoraggio rapido e su grande scala della potenzialità fenolica delle diverse uve; ciò consentirà un più completo approccio alla zonazione viticola e permetterà di agevolare il lavoro dell'enologo per la selezione delle uve. Sarà pertanto possibile gestire i conferimenti e adattare le tecniche di vinificazione in funzione di una valutazione oggettiva della qualità.

In previsione, il sistema analitico portatile a pinza sarà implementato con rifrattometro e rilevatore GPS al fine di sfruttare al meglio le tecnologie della viticoltura di precisione e di ridurre al minimo le necessità analitiche durante il periodo vendemmiale.

L'apparecchiatura è stata fornita dalla ditta Caeleno

**Emilio Celotti**  
Dip. Scienze degli Alimenti - Università di Udine  
emilio.celotti@uniud.it

**Giuseppe Carcereri De Prati**  
Caeleno srl - info@caeleno.it