

# La gestione della superficie fogliare della vite influenza il tenore azotato dell'uva

>>> Alla vendemmia, il tenore in azoto del mosto svolge un ruolo decisivo sulla cinetica della fermentazione alcolica e sulla formazione degli aromi del vino, soprattutto nel caso si tratti di vini bianchi. Negli ultimi decenni, la gestione del suolo in viticoltura è stata caratterizzata dalla significativa riduzione dell'uso di erbicidi e dalla notevole diffusione dell'inerbimento. In alcuni vigneti, questa evoluzione ha causato la comparsa ricorrente di carenze azotate nel mosto. In che modo è possibile adattare le attuali tecniche colturali a questo contesto, caratterizzato dalla competizione per l'azoto? <<<

## ■ Contesto

Alla vendemmia, oltre a influenzare la qualità finale del vino, la presenza di alcune forme di azoto nel mosto è indispensabile al buon andamento della vinificazione. Quando si vinifica in bianco, il mosto si considera carente in azoto se ne contiene meno di 140 mg/L sotto forma assimilabile dai lieviti (ammonio + aminoacidi)<sup>1</sup>. Se ciò accade, la fermentazione rallenta e può anche fermarsi prima che gli zuccheri siano completamente trasformati in alcol. Oltre a ciò, gli aminoacidi sono anche coinvolti nella formazione dei composti aromatici del vino<sup>2</sup>. Alla degustazione, i vini prodotti partendo da mosti carenti in azoto risultano spesso meno aromatici, più amari e più astringenti. Spesso, per correggere il tenore in azoto assimilabile del mosto, si consiglia di eseguire una concimazione fogliare all'invaiaitura con 20 kg/ha di urea<sup>3</sup>. Questa soluzione, peraltro transitoria, è vietata in agricoltura biologica e non molto auspicabile in un contesto sempre più orientato a produrre in modo sostenibile, riducendo il più possibile gli *input*. In questo contesto, risulta fondamentale adattare le attuali tecniche colturali con l'obiettivo di favorire l'accumulo d'azoto nell'uva.

Vari studi hanno evidenziato l'importanza del rapporto tra area fogliare (sorgente) e quantità di uva prodotta (serbatoio) sul metabolismo del carbonio della vite o, più specificatamente, il legame esistente tra attività fotosintetica delle foglie e accumulo di zuccheri nell'uva<sup>4,5</sup>. Il rapporto foglie/frutti influenza anche il tenore in azoto della vite e, in particolare, quello dell'uva. Uno studio decennale ha messo in evidenza il forte effetto esercitato dalla gestione della parete fogliare sul tenore in azoto della vite, variando l'altezza della cimatura (60-140 cm) su viti di Pinot nero e Chasselas potate a Guyot<sup>6</sup>. La cimatura meno intensa ha consentito alla parete fogliare di svilupparsi maggiormente in altezza e portato al calo del tenore azotato dell'intera pianta, come se l'azoto si fosse diluito nell'accresciuto volume di biomassa. In alcuni anni, nonostante la buona disponibilità di azoto nel suolo, l'eccessiva ampiezza della superficie fogliare ha addirittura causato la carenza di azoto assimilabile nel mosto<sup>6</sup>.



Test di altezza del fogliame impostato sulla varietà di uva Chasselas presso Agroscope, Pully.

La presenza di una superficie fogliare sovradimensionata (+31 % di sostanza secca) ha fatto calare del 17 % il tenore in azoto totale nella vite e del 53 % quello dell'azoto assimilabile nel mosto<sup>5</sup>.

## ■ Prova sperimentale

Nel suo vigneto sperimentale di Pully, in Svizzera, Agroscope ha condotto una prova per evidenziare l'effetto esercitato dall'altezza di cimatura della parete fogliare della vite sulla composizione azotata del mosto alla vendemmia e sull'efficacia della concimazione azotata. In una parcella omogenea di Chasselas, sono state testate due variabili: concimazione e altezza della parete fogliare. La prima con due varianti (testimone non trattato e concimazione fogliare all'invaiaitura con 20 kg/ha di urea), la seconda con tre (80, 120 e 150 cm). L'altezza della parete fogliare è stata regolata con cimature calibrate. La prova è stata ripetuta per quattro anni consecutivi (2013-2016). I mosti sono stati analizzati alla vendemmia. L'area fogliare esposta (m<sup>2</sup>) è stata stimata in agosto su una chioma completamente sviluppata, secondo la formula seguente:

$$\text{Area fogliare esposta} = [(2 \times \text{altezza} + \text{larghezza}) \times (1 - \% \text{porosità})] / \text{larghezza dell'interfila}$$

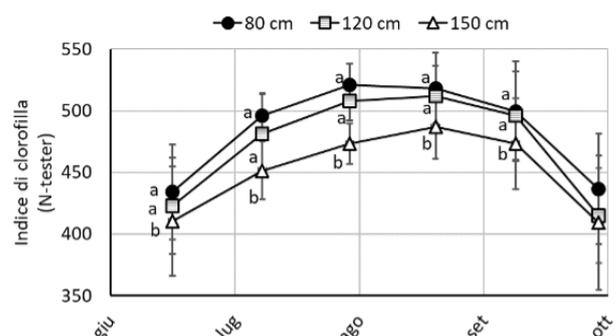
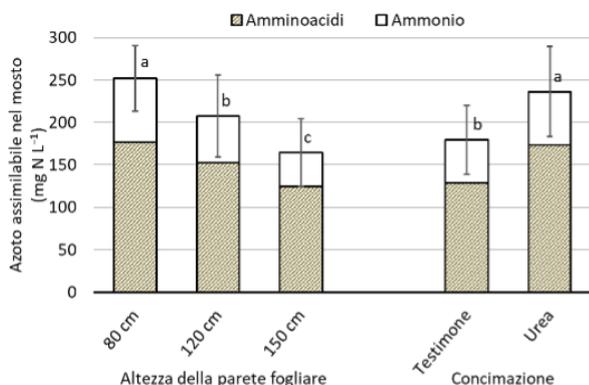


Figura 1. Evoluzione dell'indice di clorofilla (N-tester, Yara) del fogliame durante la stagione vegetativa, in funzione dell'altezza della parete fogliare della vite (media quadriennale).

## ■ Risultati

L'area fogliare esposta è risultata variare tra 1,1 m<sup>2</sup> (parete fogliare alta 80 cm) e 2,0 m<sup>2</sup> (parete fogliare alta 150 cm). La resa media in uva è rimasta costante a 1,3 kg/m<sup>2</sup>, indipendentemente dall'altezza della parete fogliare. Il rapporto foglie/frutti è, quindi, oscillato tra 0,9 m<sup>2</sup>/kg (80 cm) e 1,5 m<sup>2</sup>/kg (150 cm). Nella variante 150 cm, l'indice di clorofilla (un eccellente indicatore del contenuto azotato del fogliame) è risultato essere più basso a partire dalla fioritura (fig. 1). L'analisi fogliare (lamina + picciolo) eseguita all'inviatura ha confermato una diminuzione significativa del tenore in azoto nella variante 150 cm (1,9 % di sostanza secca rispetto al 2,1% della variante 80 cm).

L'altezza insufficiente della parete fogliare ha ritardato la maturazione dell'uva alla vendemmia, come evidenziato dai mosti della variante 80 cm dove è stato misurato un contenuto medio di zucchero pari a 18 °Brix (180 g/L), corrispondente a un calo significativo di 0,5 °Brix (5 g/L) rispetto alla variante 150 cm. Gli stessi mosti hanno anche mostrato un contenuto medio di acido malico pari a 2,8 g/L, corrispondente, a sua volta, a un aumento significativo di 0,3 g/L. Per ciò che concerne l'azoto, i mosti della variante 80 cm contenevano 252 mg/L di azoto disponibile, mentre quelli della variante 150 cm solo 164 mg/L (fig. 2). Per contro, l'altezza della parete fogliare non ha influenzato l'efficacia della concimazione, visto che la distribuzione di urea sulle foglie ha fatto aumentare mediamente di 57 mg/L il tenore in azoto assimilabile dei mosti alla vendemmia, indipendentemente dall'altezza della parete fogliare (fig. 2).

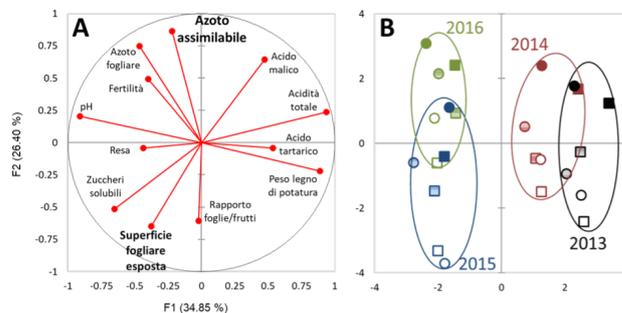


**Figura 2.** Tenore in azoto assimilabile del mosto alla vendemmia, in funzione dell'altezza della parete fogliare della vite e della concimazione fogliare con urea all'inviatura. (media quadriennale).

Le correlazioni tra le variabili sono illustrate nella figura 3A. La superficie fogliare esposta mostra una forte correlazione diretta con il contenuto zuccherino del mosto e una correlazione inversa con il tenore in azoto di pianta (azoto fogliare) e mosto (azoto disponibile). La figura 3B mostra come sia stato possibile differenziare i diversi trattamenti (altezza di cimatura x concimazione) sulla base della composizione del mosto e dell'altezza della parete fogliare. La differenziazione principale è risultata essere legata all'annata e al livello di maturazione dell'uva. All'interno di ogni annata è poi stato possibile evidenziare una seconda differenziazione dovuta all'altezza della parete fogliare e alla concimazione azotata. L'effetto della concimazione fogliare è risultato essere limitato rispetto a quello esercitato dall'annata e dall'altezza di cimatura.

## ■ Conclusione

Il rapporto foglie/frutti è un parametro essenziale per l'equilibrio fisiologico della pianta, sia per il metabolismo



**Figura 3.** Risultati dell'analisi delle componenti principali (ACP) sui parametri legati allo sviluppo vegetativo e alla composizione del mosto alla vendemmia (medie quadriennali). La figura 3A descrive le correlazioni tra le variabili, quali la correlazione inversa tra azoto assimilabile nel mosto e superficie fogliare esposta. La figura 3B mostra le somiglianze tra le osservazioni. Cerchio = concimazione fogliare con urea; quadrato = testimone non concimato; motivo assente = h di 150 cm; motivo tratteggiato = h di 120 cm; motivo pieno = h di 80 cm.

del carbonio sia per quello dell'azoto. L'altezza della parete fogliare non ha influenzato l'efficienza della concimazione fogliare, anche se un rapporto foglie/frutti < 1,0 m<sup>2</sup>/kg non è bastato ad assicurare la buona maturazione dell'uva durante tutti gli anni della prova. Viceversa, un rapporto foglie/frutti > 1,5 m<sup>2</sup>/kg ha causato una carenza moderata di azoto disponibile nel mosto. Infatti, la superficie fogliare esposta non ha influenzato la quantità di azoto assimilato dalla pianta. La quantità di azoto nella pianta è, quindi, rimasta costante e la sua concentrazione è diminuita proporzionalmente all'aumento del volume della biomassa. Di conseguenza, nel clima temperato che fa da cornice al vigneto svizzero, si raccomanda di mantenere un rapporto foglie/frutti tra 1,0-1,2 m<sup>2</sup>/kg, in modo da garantire sia la maturazione dell'uva sia l'accumulo di azoto nel mosto e la sua fornitura agli organi di riserva della vite. La buona gestione del fogliame risulta essere una soluzione sostenibile per limitare la carenza di azoto nel mosto, minimizzando così le esigenze di concimazione. ■

Thibaut Verdenal, Vivian Zufferey, Mélanie Huberty, Claire Melot, Ágnes Dienes-Nagy, Jean-Laurent Spring

Agroscope, 1009 Pully, Suisse

- Verdenal T, Dienes-Nagy Á, Spangenberg JE, Zufferey V, Spring JL, Viret O, Marin-Carbone J, van Leeuwen C. Understanding and managing nitrogen nutrition in grapevine: a review. *Oeno One*. 2021, 55, 1-43.
- Bell SJ, Henschke PA. Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. *Austr. J. Grape Wine Res*. 2005, 11, 242-295.
- Hannam KD, Neilsen GH, Neilsen D, Midwood AJ, Millard P, Zhang Z, Thornton B, Steinke D. Amino acid composition of grape (*Vitis vinifera* L.) juice in response to applications of urea to the soil or foliage. 2016. *Am. J. Enol. Vitic*, 67, 47-55.
- Kliwer WM, Dokoozlian N. Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality. *Am. J. Enol. Vitic*. 2005, 56, 170-181.
- Verdenal T, Spangenberg JE, Zufferey V, Lorenzini F, Dienes-Nagy A, Gindro K, Spring JL, Viret O. Leaf-to-fruit ratio affects the impact of foliar-applied nitrogen on N accumulation in the grape must. *J. Int. Sci. Vigne Vin*. 2016, 50, 23-33.
- Spring JL, Verdenal T, Zufferey V, Viret O. Nitrogen dilution in excessive canopies of Chasselas and Pinot noir cvs. *J. Int. Sci. Vigne Vin*. 2012, 46, 233-240.