

## INFLUENZA DELL'ESPOSIZIONE DEL VIGNETO SULLA MATURAZIONE DELL'UVA

Influences of vineyard location on grapevine performances.

**Guidoni S., Gangemi L., Ferrandino A.**

Dipartimento di Colture Arboree. Università di Torino. Via L. Da Vinci, 44. 10095 Grugliasco (TO), Italy

[Silvia.guidoni@unito.it](mailto:Silvia.guidoni@unito.it)

### RIASSUNTO

Lo studio è stato condotto in vigneti commerciali di *Vitis vinifera* cv Nebbiolo localizzati in Piemonte, Italia del Nord-Ovest, intorno alla sommità di una collina. L'obiettivo dello studio è stato di determinare come l'esposizione del vigneto possa influenzare il comportamento vegetativo della vite, il manifestarsi delle fasi fenologiche, e la cinetica di maturazione dell'uva con particolare riguardo all'accumulo di antociani e flavonoli. Le esposizioni più meridionali hanno indotto precocità di germogliamento e fioritura ma diminuzione della fertilità per gemma e, di conseguenza, della resa per pianta influenzando anche il peso dei grappoli, degli acini e delle bucce; hanno promosso una maggiore concentrazione dei solidi solubili nelle ultime fasi di maturazione ma la sintesi degli antociani e dei flavonoli ha subito un rallentamento durante le fasi tardive di maturazione. L'esposizione occidentale ha favorito il ritardo delle fasi fenologiche e un aumento della fertilità per gemma, del peso del grappolo e della resa produttiva, determinando un minore accumulo di solidi solubili nel mosto ma una maggiore sintesi di antociani. Si è evidenziata, in oltre, una probabile influenza della temperatura non solo sulla sintesi degli antociani ma anche dei flavonoli delle bucce.

### PAROLE CHIAVE

Nebbiolo – fasi fenologiche – produttività – antociani – flavonoli

### ABSTRACT

The study was conducted in Sinio (Piedmont, Northwest Italy) in commercial vineyards of *Vitis vinifera* cv. Nebbiolo, situated on the top of a 30 % slope hillside, thus they were differently exposed: two of these (A) was exposed to South, another (B) to East-South-East, the fourth (C) to West-North-West. The clone CVT 141 grafted onto 420 A, was cultivated in every vineyard. Vines were VSP trained and pruned to the Guyot system (10 bud cane plus 2 bud spur). Vine theoretical density was 5200 vine/ha. The aim of this study was to determine how the vineyard exposition influences vine vegetative behaviour, phenological phase timing, grape ripening kinetic and grape properties including colour and flavonols. The results were used to characterize the vineyards in a sort of farm zoning, helping to choose the best technical management.

The 2009 vintage was characterized by a very rainy winter and spring, and a very hot summer (from mid July until the beginning of September the maximum temperature, as average, exceeded 32 °C). Bud burst and flowering resulted delayed in C, respect to A and B vineyards, whereas bud fertility was higher in C. That fact induced a higher bunch weight (313 g) in vineyard facing West (C), respect to those Southward (A and D) where bunch weight was similar (224 g) also thanks to a higher berry mass (1.87 g in A and D, 2.09 g in B, and 2.07 g in C). Furthermore, vineyard exposition influenced the vine vigour and yield that in C and D were twice that in A and B vineyards. Soluble solid content at harvest appeared

higher in A, B and D (24.3 Brix as average) than in C vineyard (23.7 Brix). Southern expositions (A and D) delayed the beginning of veraison and reduced the anthocyanin concentration at harvest (600 mg/kg) respect to B (670 mg/kg) and C (770 mg/k); further differences among vineyards were observed both in the pattern of flavonol accumulation and in their concentration at harvest. In synthesis the Southern expositions advanced the phenological phases and decreased bud fertility, yield per vine and weight of bunches, berries and berry skins. In addition, it promoted a high concentration of soluble solids at harvest but not of anthocyanins whose concentration slowed down during the late phases of ripening. Western exposition (C) promoted a delay of phenological phases, and an increase of bud fertility, bunch weight and yield per vine; it induced a medium accumulation of soluble solids but the highest synthesis of anthocyanins. Due to the global warming we can expect a high variability between vintages from a weather point of view. We think that a sort of farm zoning matched with data obtained from observations executed in successive vintages could be a useful help to choose the best technical management for a specific year and to foresee in advance the vintage results.

### KEY-WORDS

Nebbiolo – phenological phases – yield – anthocyanins – flavonols

### INTRODUZIONE

L'influenza dell'esposizione del vigneto sulla maturazione dell'uva è nota ed è la base sulla quale si tende a identificare a priori la migliore combinazione esposizione/vitigno per permettere una ottimale maturazione dell'uva. E' altresì noto, anche se l'evidenza non è affatto banale, che anche il diverso orientamento dei filari nel vigneto sottopone i frutti a diversi regimi microclimatici che, con il passare della stagione, possono fortemente diversificare gli ambienti di maturazione identificabili con le due pareti del filare. E' stato evidenziato, per esempio, che la temperatura e la luce che investono i grappoli possono variare molto in funzione dell'esposizione delle facce del filare o del grado di ombreggiamento in cui essi si trovano e che questo influenza in modo rilevante molti dei parametri che caratterizzano le piante e la qualità dell'uva prodotta, dai più macroscopici come, per esempio, la produttività delle piante, ai più specifici, come il profilo antocianico o flavonolico delle uve (Berqvist *et al.*, 2001; Deloire, Hunter, 2005; Tarara *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2009; Chorti *et al.*, 2010). Il microclima della fascia fruttifera può essere condizionato sia dalle scelte pre impianto sia dagli interventi colturali che, quindi, sono potenziali strumenti per influenzare la maturazione delle uve (Keller, 2010). Non molti studi sono stati effettuati per valutare l'influsso dell'esposizione del vigneto sui parametri microclimatici e sull'accumulo dei metaboliti nell'uva ma, alla luce della forte variabilità climatica che ha caratterizzato le ultime stagioni, ciò riveste un interesse, non solo applicativo, perché non è così chiaramente prevedibile l'evoluzione dei parametri microclimatici, né quella della maturazione in contesti ambientali diversi da questo punto di vista. L'obiettivo dello studio è stato di determinare come l'esposizione del vigneto possa influenzare, il comportamento vegetativo della vite e la cinetica di accumulo di alcuni metaboliti nell'uva.

### MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto in vigneti commerciali di *Vitis vinifera* cv Nebbiolo, localizzati in Piemonte, Italia Nord-Ovest, intorno alla sommità di una collina (Fig. 1): il vigneto **A** e il **D** sono esposti a Sud (S), il **B** a Est-Sud-Est (ESE), il **C** a Ovest-Nord-Ovest (ONO). I vigneti

A, B e C si collocano ad altitudine compresa fra 428 e 415 m con una pendenza intorno al 19 %, il vigneto D è situato ad altitudine inferiore (fra 370 e 340 m) e la pendenza è intorno al 25 %. Il vigneto A è stato piantato nel 2004, il B nel 2003, il C e il D nel 2001. In tutti gli appezzamenti è coltivato il clone Nebbiolo CVT 141 innestato su 420A, allevato a contropalliera con potatura a Guyot (circa 12 gemme per pianta), come tipico per il vitigno nella zona di osservazione, con una densità teorica di impianto di 5.200 viti/ha; i filari sono disposti in traverso.

Durante la stagione vegetative sono state rilevate le fasi fenologiche, è stata stimata la superficie fogliare come indice del vigore delle piante ed è stata pesata la produzione alla raccolta. Nelle fasi finali della maturazione è stata analizzata la composizione del mosto (pH, acidità, zuccheri) e la composizione in polifenoli delle bucce (antociani e flavonoli).

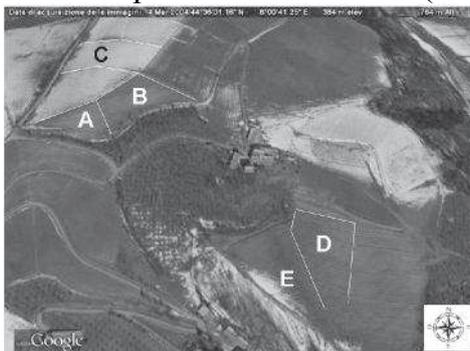


Figura 1. Immagine dei vigneti in cui si sono effettuate le osservazioni (da Google Earth).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

L'annata 2009 è stata caratterizzata da un inverno e da una primavera molto piovosi che hanno consentito la costituzione di una buona riserva idrica nei suoli; nel corso della maturazione dell'uva si sono invece succeduti periodi piuttosto prolungati durante i quali le temperature massime hanno superato i 32 °C, circostanza piuttosto anomala per l'ambiente considerato.

Le fasi fenologiche di riferimento (germogliamento e invaiatura) si sono presentate più tardivamente nel vigneto esposto più a ovest (C) e nel vigneto situato a minore altitudine (D) (tab. 1) con effetti positivi sulla fertilità del germoglio; in D si è inoltre rilevata una maggiore fertilità delle gemme basali che è stata, al contrario, molto bassa nel vigneto A, insieme al B il più precoce, e una minore incidenza delle gemme cieche. I vigneti più tardivi hanno quindi raggiunto una maggiore produttività non solo per un maggiore numero di grappoli per pianta ma, nel vigneto C, anche per maggiori dimensioni dei grappoli. Il vigneto C ha manifestato, inoltre, anche una migliore uniformità di vigore e piante con pareti fogliari di maggiore sviluppo (tab. 1). Poiché la produttività dei vigneti è stata piuttosto diversa il valore dell'Indice Vegeto Produttivo (IVP), calcolato rapportando la superficie fogliare alla produzione per pianta, è risultato piuttosto variabile e, in ogni caso non coincidente con i valori considerati ottimali (tra 1,5 e 2 m<sup>2</sup>/kg di uva). In generale, gli apparati fogliari sono risultati abbastanza radi; in A e D la superficie fogliare è diminuita nel corso della stagione il che ha certamente incrementato il grado di esposizione dei grappoli alla radiazione luminosa.

Alla raccolta il peso dell'acino è risultato più basso nei vigneti A e D, il contenuto in solidi solubili è risultato simile nei vigneti A, B e D (intorno a 24 Brix), mentre nel vigneto C il loro accumulo, iniziato più tardi, non ha raggiunto alla raccolta i 24 Brix. L'acidità titolabile del mosto ha subito una brusca diminuzione nell'ultima settimana di maturazione particolarmente in A dove ha raggiunto, alla raccolta del 7 ottobre, valori inferiori a 6 g/L; in C, invece, si è

attestata su un livello un po' superiore a quello degli altri vigneti. L'accumulo degli zuccheri si è arrestato, in tutti i vigneti, alcuni giorni prima della raccolta (fig. 2).

Tabella 1. Parametri fenologici e produttivi nei vigneti di Sinio (vendemmia 2009).

2009	S <sup>1</sup> (A)	ESE (B)	ONO (C)	S (D)
stadio germogliamento al 14.04.09*	4.7	4.6	3.6	3.9
fertilità totale (grappoli/germoglio)	0.6	0.8	0.8	1.0
50 % invaiatura (data)	5 ago	8 ago	12 ago	12 ago
superficie fogliare (m <sup>2</sup> /pianta)	2.65 b	3.66 a	3.14 a	2.70 b
produzione stimata q/ha	66 c	84 bc	168 a	105 b
grappoli/pianta	5.7 b	5.8 b	10.4 a	9.2 a
indice di fittezza (luglio)	1.10 b	1.27 a	1.24 a	1.02 b
peso grappolo alla raccolta (g)	225 c	274 b	313 a	224 c
Indice Vegeto Produttivo (m <sup>2</sup> /kg)	2.2 a	2.1 a	1.1 b	1.3 b

<sup>1</sup> = la sigla corrisponde all'esposizione dei vigneti (vedi capitolo Materiali e metodi)

\* = valori medi di una scala arbitraria: 3=09 BBCH (gemma schiusa); 4=11 BBCH (prima foglia distesa); 5=12 BBCH (due foglie distese).

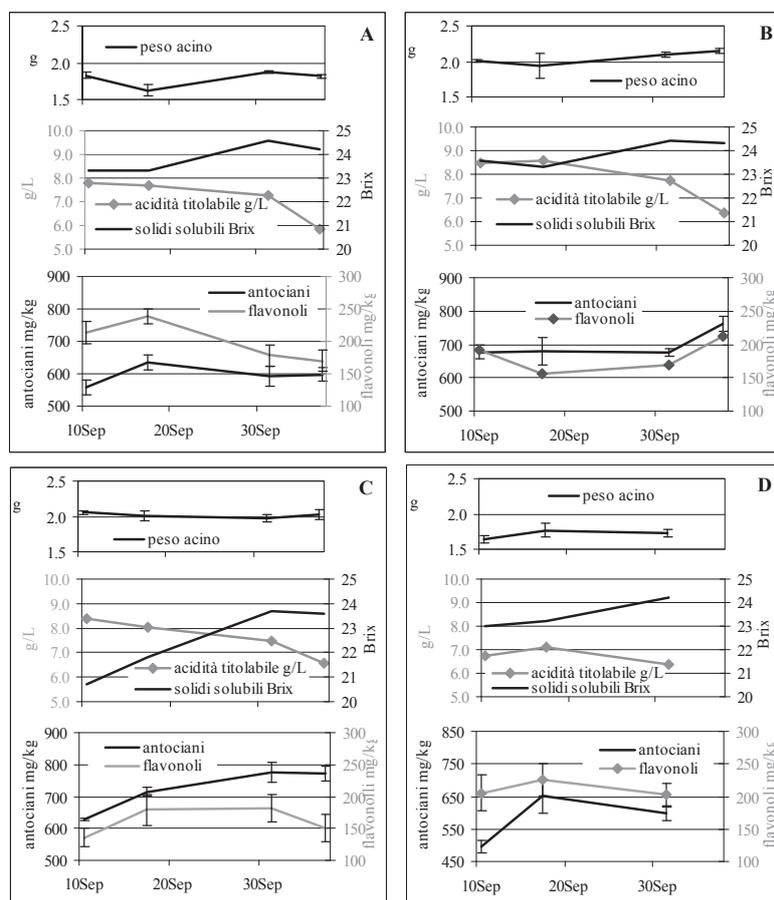


Figura 2. Evoluzione dei parametri di maturazione nei quattro vigneti di Nebbiolo CVT 141/420A, a confronto nell'anno 2009.

Nei contesti meno vigorosi (A e D) sono stati raggiunti, alla raccolta, minori quantitativi di antociani rispetto a B e C; il picco massimo di concentrazione è stato raggiunto intorno alla

della maturazione proprio per sensibilità agli eccessi di temperatura. Nei vigneti B e C i grappoli hanno verosimilmente goduto di un microclima più fresco, non solo a causa dell'esposizione del vigneto, ma anche, e probabilmente in modo prioritario, grazie ad una maggiore fogliosità delle piante mantenutasi anche nelle ultime fasi di maturazione.

Nel caso specifico del Nebbiolo, vitigno il cui profilo antocianico è a preponderanza di peonidina-3-glucoside e per il quale il maggiore limite è rappresentato dall'intensità del colore non sempre sufficiente, è emerso che nel vigneto più produttivo e vigoroso, il C, si è raggiunto un livello zuccherino inferiore a quello degli altri vigneti (fig. 2) ma un livello quantitativo delle sostanze coloranti decisamente più soddisfacente e con un rapporto peonidina-3-glucoside/malvidina-3-glucoside migliore rispetto a quello registrato per il vigneto B, nel quale il livello complessivo degli antociani era risultato simile (fig. 3).

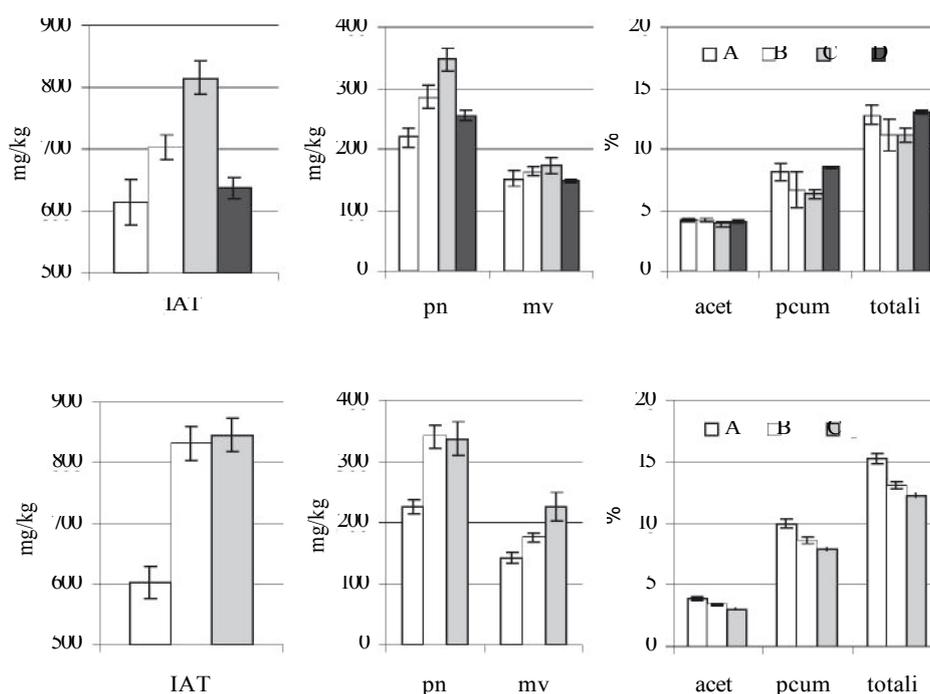


Figura 3. Concentrazione in antociani totali (IAT), peonidina- (pn) e malvidina- (mv) 3-glucosidi e presenza proporzionale delle forme acilate (pcum = p-cumaril derivati; ac = acetil derivati; totali = somma delle forma acilate) nelle bucce di Nebbiolo all'1 (in alto) e al 7 ottobre 2009 (in basso) in funzione dei vigneti in osservazione (media  $\pm$  errore standard, n=3).

Da notare, inoltre, che in B e in C si è riscontrata anche una minore presenza delle forme acilate degli antociani (fig. 4) che sono, al contrario, risultate maggiori in A e D; questo risultato contribuisce a confermare l'ipotesi che l'acilazione delle forme libere sia una delle risposte della pianta alle alte temperature (Downey et al., 2004) e che nei vigneti A e D, per i quali non sono attualmente disponibili dati specifici di temperatura, siano effettivamente state raggiunte temperature dei grappoli superiori a quelle raggiunte in B e C.

## CONCLUSIONI

La variabilità emersa fra i vigneti consente di confermare l'importanza dell'esposizione nel condizionare, in particolare, la temperatura dell'ambiente vigneto. Poiché essa ha un notevole effetto sui processi metabolici che sottendono allo sviluppo delle piante e al metabolismo dei

frutti risulta di interesse notevole attuare accorgimenti, quali per esempio, il controllo della vigoria del vigneto, che possano limitarne oltre che l'entità anche la variabilità. Tale aspetto, non secondario, è da tenere in speciale considerazione soprattutto nelle stagioni e sui versanti con le esposizioni più calde, anche alla luce della notevole variabilità climatica osservata negli ultimi anni che può parzialmente modificare il giudizio, formatosi su dati storici rilevati in periodi di maggiore omogeneità climatica, relativo alla vocazionalità dei vigneti.

### **RINGRAZIAMENTI**

Gli autori desiderano ringraziare l'Azienda Agricola G. D. Vajra di Barolo, nei cui vigneti si è svolta la prova, per la disponibilità ed il supporto finanziario alla ricerca.

### **BIBLIOGRAFIA**

- Bergqvist J., Dokoozlian N., Ebisuda N. 2001. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California. *Am. J. Enol. Vitic.*, 52: 1-7.
- Chorti E., Guidoni S., Ferrandino A., Novello V. 2010 Effects of different cluster sunlight exposure levels on ripening and anthocyanin accumulation in Nebbiolo grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 61: 23-30.
- Deloire A. and Hunter J.J. 2005. Microclimat des grappes et maturation du raisin. *Le Progrès Agricole et Viticole*, 122: 151-157.
- Downey M.O., Harvey J.S., Robinson S.P. 2004. The effect of bunch shading on berry development and flavonoid accumulation in Shiraz grapes. *Aust. J. of Grapes and Wine Researcher* 10, 55-73.
- Keller M. 2010. Managing grapevines to optimise fruit development in a challenging environment: a climate change primer for viticulturist. *Austr. J. Grape and Wine Research*, 16: 56-69.
- Pereira G. E., Gaudillere J.-P., Pieri P., Hilbert G., Maucourt M., Deborde C., Moing A., Rolin D. 2009. Microclimate Influence on Mineral and Metabolic Profiles of Grape Berries. *J. Agric. Food Chem.*, 6765-6775.
- Tarara J.M., Lee J., Spayd S.E., Scagel C.F. 2008. Berry temperature and solar radiation alter acylation, proportion, and concentration of anthocyanin in Merlot grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*, 59: 235-247.
- Yamane T., Jeong S.T., Yamamoto N.G., Koshita Y., Kobayashi S. 2006. Effects of temperature on anthocyanin biosynthesis in grape berry skins. *Am. J. Enol. Vitic.*, 57,1, 54-59.