

EFFETTI DELLA POTATURA TARDIVA SULLA MATURITÀ TECNOLOGICA E FENOLICA NELLA CULTIVAR MERLOT

Allegro G., Pastore C., Valentini G., Colucci E., Filippetti I.

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari – DISTAL, Università degli Studi di Bologna
email: gianluca.allegro2@unibo.it

Introduzione

Negli ultimi decenni è stata osservata una forte accelerazione dell'accumulazione zuccherina nei vigneti di molti areali viticoli e molteplici fattori hanno contribuito a questo fenomeno. Sicuramente il contenimento delle rese produttive imposto dai disciplinari dei vini ad Origine Controllata ed il generale miglioramento della conduzione agronomica del vigneto hanno influito positivamente sui livelli di concentrazione zuccherina, ma il fattore determinante, che peraltro non può essere controllato nel medio termine, è stato il cambiamento climatico. L'incremento termico che ne consegue sta infatti determinando l'anticipo di tutte le fasi fenologiche e sta favorendo anche l'accelerazione dei processi legati all'accumulazione zuccherina che in estati torride e siccitose può causare il disaccoppiamento tra la maturità tecnologica e fenolica. In tali condizioni estreme, il raggiungimento del giusto equilibrio tra concentrazione zuccherina ed acidità avviene infatti molto prima che gli antociani risultino facilmente estraibili ed i tannini abbiano perso le loro sensazioni più "dure". Il viticoltore costretto ad operare in questo contesto può quindi scegliere se vendemmiare quando la maturità tecnologica ha raggiunto il livello desiderato, rischiando di ottenere un vino poco colorato e con note astringenti, oppure posticipare la raccolta per raggiungere la giusta maturità fenolica, correndo però il rischio di ottenere una gradazione alcolica troppo elevata ed un livello acidico limitato.

Le ricerche condotte per contrastare gli effetti negativi del surriscaldamento globale sono state inizialmente focalizzate sulla possibilità di rallentare l'accumulazione zuccherina attraverso limitazioni tardive dell'attività fotosintetica delle piante, applicando tecniche colturali come la defogliazione della porzione apicale dei germogli, drastiche cimature e trattamenti con antitranspiranti, che hanno dato risultati incoraggianti (Palliotti et al. 2013a,b; Poni et al. 2013; Filippetti et al. 2015; Gatti et al. 2016; Intrieri et al. 2017). Più recentemente, gli stessi gruppi di ricerca hanno invece preso in considerazione un approccio differente che si basa sulla potatura invernale eseguita dopo il germogliamento. Le piante sottoposte a tale intervento hanno ritardato tutte le fasi fenologiche, comprese l'invasatura e l'inizio della maturazione, ed alla vendemmia hanno raggiunto concentrazioni zuccherine inferiori rispetto a piante potate durante il riposo invernale, senza peraltro influire in maniera evidente sul contenuto in fenoli accumulati (Frioni et al. 2016; Gatti et al. 2016; Palliotti et al. 2017; Gatti et al. 2018; Silvestroni et al. 2018).

L'obiettivo di questo studio è stato quello di valutare gli effetti della potatura tardiva sulle caratteristiche produttive e compositive della cv Merlot, con riferimento specifico alla maturità fenolica, non ancora adeguatamente indagata.

Materiale e metodi

In un vigneto collinare situato a Valsamoggia, viti di Merlot (clone R3) innestate su SO4 ed allevate a cordone speronato (3m x 1m), sono state pre-potate meccanicamente lasciando porzioni di tralci di 7-8 gemme e successivamente sono state rifinite manualmente quando i germogli originati dalle gemme apicali erano nelle seguenti fasi: BBCH 13 - tre foglioline distese (tesi P3); BBCH 18 - otto foglioline distese (tesi P8). Il controllo era rappresentato da piante potate durante il riposo vegetativo (CK). Nel 2014, 2015 e 2016 la rifinitura "P3" è stata eseguita rispettivamente il 17, 29 e 21 aprile (Foto 2), mentre la rifinitura "P8" il 30 aprile, l'11 ed il 13 maggio.

Le uve di tutte le tesi sono state vendemmiate contemporaneamente il 7 ottobre 2014, il 16 settembre 2015 ed il 14 settembre 2016. Alla vendemmia sono stati rilevati i principali parametri quali-quantitativi ed è stata valutata approfonditamente la maturità fenolica

attraverso l'analisi via HPLC della concentrazione e della composizione dei flavonoidi totali ed estraibili. Gli antociani ed i tannini totali sono stati estratti rispettivamente con metanolo ed acetone (Mattivi et al. 2006; Downey et al. 2003), mentre la porzione estraibile è stata estratta simulando la fermentazione di una vinificazione in rosso: le bucce ed i semi sono stati immersi separatamente in una soluzione modello a pH 3,40 e con concentrazione di etanolo che in 14 giorni è cresciuta da 0 a 13%. L'estrazione è stata condotta in stufa a 28°C (Allegro et al. 2016).

Risultati e discussione

Fenologia delle piante rifinite tardivamente

Le gemme basali delle piante rifinite tardivamente, inibite dallo sviluppo delle gemme apicali dei tralci pre-potati, hanno iniziato a schiudersi solo alcuni giorni dopo la rifinitura manuale, ritardando notevolmente la fase di germogliamento rispetto al controllo (Tab. 1). In entrambe le tesi P3 e P8 il ritardo delle successive fasi fenologiche rispetto al controllo si è progressivamente ridotto, in particolare a causa della contrazione dell'intervallo germogliamento-fioritura.

Tabella 1. Giorni di ritardo delle principali fasi fenologiche in P3 e P8 rispetto alle viti di controllo (medie del triennio 2014-2016).

	Ritardo del germogliamento (gg)	Ritardo della fioritura (gg)	Ritardo dell'invasatura (gg)
P3	30	12	8
P8	45	24	17

Caratteristiche vegeto-produttive

L'area fogliare delle piante in prova è stata fortemente ridotta dalla rifinitura più tardiva (Tab.2), sia a causa della diminuzione della superficie delle singole foglie principali, sia a causa della contrazione del numero di femminelle (dati non riportati).

Tabella 2. Superficie fogliare e componenti della produzione nelle tesi P3, P8 e nel Controllo (medie del triennio 2014-2016).

	Sup. fogliare (m ² / ceppo)	Produzione (kg/ceppo)	Grappoli (n° / ceppo)	Peso medio grappolo (g)	Peso medio acino (g)
CK	6,10 a	2,68 a	13,9 a	185 a	2,13 a
P3	5,26 ab	1,60 b	13,3 a	116 b	1,89 b
P8	3,44 b	0,78 c	11,5 b	65 c	1,54 c

Lettere differenti all'interno della colonna indicano differenze significative tra le tesi per $P < 0,05$.

Per quanto riguarda i parametri produttivi, la resa per ceppo è diminuita del 40% e del 70%, rispettivamente nelle tesi P3 e P8, soprattutto a causa dell'abbassamento del peso medio dei grappoli e, in particolare nella tesi P8, del loro numero. Analizzando infatti l'andamento del numero di grappoli della tesi più tardiva nel corso delle tre annate di prova, emerge che la diminuzione è stata riscontrata dal secondo anno in poi (dati non riportati), evidenziando l'effetto di compensazione produttiva della rifinitura tardiva che si manifesta con una riduzione della fertilità delle gemme basali. Tale risposta è probabilmente legata alla rimozione dei germogli che si stavano sviluppando dalle gemme apicali e che può avere depauperato le riserve di carboidrati ed azoto, alterando l'equilibrio nutrizionale delle piante potate molto

tardivamente. Anche il peso medio dell'acino è diminuito proporzionalmente al ritardo con cui è stata eseguita la rifinitura.

Maturazione tecnologica

La maturità tecnologica è stata ritardata da entrambe le rifiniture tardive, infatti, nella media triennale, la concentrazione zuccherina è diminuita di 1 e 2 °Brix, rispettivamente in P3 e P8 ed il pH ha seguito lo stesso andamento (Tab. 3). Al contrario, l'acidità titolabile delle tesi potate tardivamente è risultata più alta del controllo. La maturazione tecnologica è stata condizionata dal diverso andamento stagionale riscontrato nei tre anni di prova: il 2014 è risultato infatti particolarmente fresco e piovoso, mentre il 2015 ed il 2016 sono stati caratterizzati da stagioni vegetative molto calde e siccitose. In tali condizioni le concentrazioni zuccherine (Fig. 1), apparse limitate nella prima stagione (20-22 °Brix), nelle due annate successive hanno raggiunto valori decisamente superiori, risultando eccessive nel controllo (\approx 26° Brix).

Tabella 3. Maturità tecnologica. Composizione dei mosti alla vendemmia nelle tesi P3, P8 e nel Controllo (medie del triennio 2014-2016).

	Solidi solubili (°Brix)	pH	Acidità titolabile (g / L)
CK	24,5 a	3,62 a	5,78 c
P3	23,5 b	3,53 b	6,76 b
P8	22,5 c	3,47 c	7,84 a

Lettere differenti all'interno della colonna indicano differenze significative tra le tesi per $P < 0,05$.

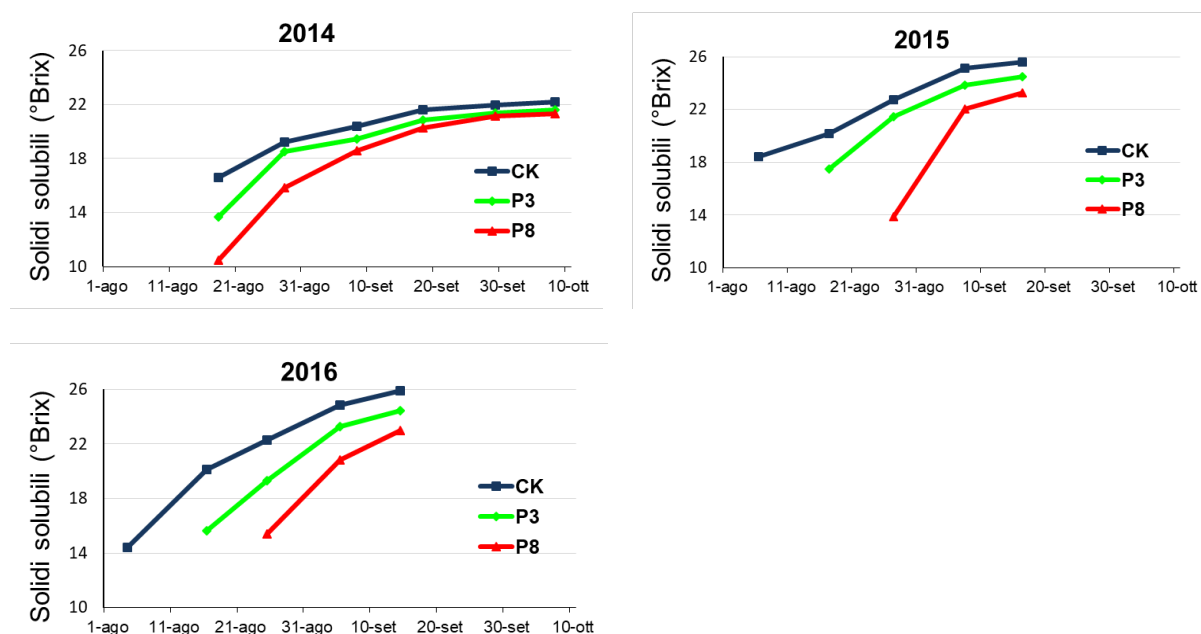


Figura 1. Evoluzione della concentrazione zuccherina nel corso degli anni 2014, 2015 e 2016.

La generale riduzione del tenore zuccherino, verificatasi comunque in tutte le annate nelle piante rifinite tardivamente rispetto al controllo, potrebbe essere stata indotta da tre diversi fattori:

- 1) la riduzione del periodo utile per la maturazione causata dal ritardo nell'invasatura;

- 2) la prolungata competizione tra attività vegetativa e accumulazione dei soluti nelle bacche determinata dallo sviluppo tardivo del germoglio;
 3) la riduzione dei carboidrati di riserva negli organi permanenti e del loro eventuale contributo alla maturazione delle bacche, dovuta alla rimozione dei germogli apicali in pieno sviluppo.

Maturità fenolica

Le analisi eseguite sui flavonoidi totali e sulle rispettive porzioni estraibili hanno permesso di valutare in maniera approfondita l'impatto delle tecniche proposte sulla maturazione fenolica. Nonostante nelle piante rifinite tardivamente la sintesi degli antociani sia iniziata successivamente rispetto alle piante di controllo, le concentrazioni degli antociani totali, espresse in mg/kg uva, non hanno mostrato differenze tra i diversi trattamenti (Tab. 4). Probabilmente, la minor produzione e l'incremento del rapporto buccia/polpa registrati nelle viti rifinite tardivamente hanno controbilanciato i possibili effetti negativi sugli antociani indotti dal ritardo con cui è iniziata la loro sintesi. Anche la concentrazione degli antociani estraibili non è stata influenzata dalle rifiniture tardive e questo risultato è molto rilevante dal punto di vista pratico in quanto questa porzione rappresenta quella che si può riscontrare nel vino. Appare quindi chiaro che i trattamenti in esame non hanno determinato effetti negativi sull'estraibilità del colore.

Per quanto riguarda invece i tannini totali, la rifinitura più tardiva (P8) ha incrementato la loro concentrazione sia nella buccia (Tab. 4) che nei semi (Tab. 5), mentre la rifinitura P3 ha mostrato valori simili al controllo. L'incremento dei rapporti buccia/polpa e vinaccioli/polpa, più marcati negli acini della tesi P8, hanno sicuramente contribuito a questi risultati, ma anche l'evoluzione di questi composti può aver avuto un ruolo importante. A tal riguardo è importante ricordare che la concentrazione di tannini nell'acino diminuisce velocemente nelle settimane successive all'invasatura, mentre dopo questa prima fase rimane pressoché stabile fino alla vendemmia (Downey et al. 2003; Allegro et al. 2016). Considerando che l'invasatura delle piante rifinite più tardivamente è avvenuta 17 giorni dopo rispetto al controllo, la maggior concentrazione di tannini rilevata nella tesi P8 potrebbe quindi indicare uno stato di immaturità a livello fenolico.

Tabella 4. Maturità fenolica. Concentrazione di antociani e tannini della buccia totali ed estraibili, nelle tesi P3, P8 e nel Controllo (medie del triennio 2014-2016).

	Antociani totali (mg / kg)	Antociani estraibili (mg / kg)	Tannini della buccia totali (mg / kg)	Tannini della buccia estraibili (mg / kg)	Buccia / polpa (g / g)
CK	1488	499	1003 b	480 b	0.179 b
P3	1460	494	1050 b	484 b	0.192 a
P8	1564	525	1250 a	579 a	0.201 a

Lettere differenti all'interno della colonna indicano differenze significative tra le tesi per $P < 0,05$.

Tabella 5. Maturità fenolica. Concentrazione di tannini dei vinaccioli totali ed estraibili, nelle tesi P3, P8 e nel Controllo (medie del triennio 2014-2016).

	Tannini dei vinaccioli totali (mg / kg)	Tannini dei vinaccioli estraibili (mg / kg)	Vinaccioli / polpa (g / g)
CK	1706 b	932 b	0.054 c
P3	1766 b	985 b	0.061 b
P8	2120 a	1305 a	0.069 a

Lettere differenti all'interno della colonna indicano differenze significative tra le tesi per $P < 0,05$.

Anche la porzione estraibile dei tannini è risultata superiore nelle uve della tesi P8, ma l'incremento a carico dei semi è stato più intenso (+40%) rispetto a quello delle bucce (+20%). Non sono invece emerse differenze tra la tesi P3 ed il controllo. Dal punto di vista pratico questi ultimi risultati mettono in luce il rischio che le uve della tesi P8, rilasciando quantità superiori di tannini (in particolare dei semi), possano determinare nel vino sensazioni tanniche spiacevoli legate a sensazioni amare ed astringenti. I risultati relativi alle piante rifinite nella seconda metà di aprile (tesi P3) non fanno invece presupporre cambiamenti delle caratteristiche organolettiche legate ai tannini delle uve, anche perché la composizione di questi composti non è mutata rispetto al controllo (dati non riportati).

Conclusioni

L'insieme delle analisi e dei rilievi svolti in questo triennio di sperimentazione ha permesso di valutare approfonditamente gli effetti della rifinitura della potatura invernale eseguita dopo il germogliamento, rivelando che l'epoca di esecuzione di tale tecnica è in grado di condizionare in modo rilevante le caratteristiche produttive e qualitative delle uve.

La rifinitura eseguita quando i germogli apicali dei tralci non potati avevano 3 foglioline distese (P3) ha ridotto la produzione di circa il 40% (riduzione simile a quella raggiungibile con un diradamento dei grappoli) rimanendo comunque su livelli accettabili per la produzione di vini di elevata qualità. Nel contempo, il rallentamento della maturità tecnologica ha permesso di vendemmiare uve con tenore zuccherino non eccessivo e con valori di pH ed acidità ottimali, senza influire negativamente sulla maturità fenolica.

La rifinitura più tardiva, eseguita quando i germogli apicali dei tralci non potati avevano 8 foglioline distese (P8), ha invece ridotto eccessivamente la produzione (-70%), portandola a livelli inaccettabili (inferiori a 0,8 kg per ceppo), e ha aumentato la concentrazione dei tannini, in particolare quelli dei semi, ponendo degli interrogativi sulle possibili caratteristiche organolettiche negative legate a questi composti. Considerando questi aspetti, è evidente che non risulti conveniente eseguire la rifinitura così tardi, nonostante anche in questo caso sia stato raggiunto l'obiettivo di rallentare la maturazione tecnologica.

In conclusione, è possibile affermare che negli areali in cui si riscontrano problemi di disaccoppiamento tra la maturità tecnologica e fenolica, la rifinitura della potatura invernale eseguita dopo il germogliamento contribuisce a riallineare le due maturazioni. È però importante tarare l'epoca di intervento in funzione del vitigno e delle caratteristiche di coltivazione del vigneto, per evitare di incorrere in eccessivi cali produttivi che renderebbero economicamente insostenibile l'applicazione di questa tecnica.

Bibliografia

- Allegro, G., Pastore, C., Valentini, G., Muzzi, E., and Filippetti, I. (2016). Influence of berry ripeness on accumulation, composition and extractability of skin and seed flavonoids in cv. Sangiovese (V. vinifera L.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96: 4553-4559.
- Downey, M.O.; Harvey, J.S.; Robinson, S. (2003). Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9, 15-27.
- Filippetti, I., Movahed, N., Allegro, G., Valentini, G., Pastore, C., Colucci, E., Intrieri, C. (2015). Effect of post-veraison source limitation on the accumulation of sugar, anthocyanins and seed tannins in Vitis vinifera cv. Sangiovese berries. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 21, 90-100.
- Frioni, T., Tombesi, S., Silvestroni, O., Lanari, V., Bellincontro, A., Sabbatini, P., Gatti, M., Poni, S., Palliotti, A. (2016). Postbudburst spur pruning reduces yield and delays fruit sugar accumulation in Sangiovese in central Italy. *American Journal of Enology and Viticulture*, 67, 419-425.
- Gatti, M., Galbignani, M., Garavani, A., Bernizzoni, S., Tombesi, S., Palliotti, A., Poni, S. (2016). Manipulation of ripening via antitranspirants in cv. Barbera (Vitis vinifera L.). *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 22, 245-255.
- Gatti M., Pirez F.J., Frioni T., Squeri C., Poni S. (2018). Calibrated, delayed-cane winter pruning controls yield and significantly postpones berry ripening parameters in Vitis vinifera L. cv. Pinot Noir. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 19, 369-377.
- Intrieri C., Filippetti I., Allegro G., Valentini G., Pastore C., Colucci E. (2017). Results of a five-year trial

- to delay ripening of cv. Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) by late mechanical defoliation. *GiESCO 20th International Meeting* – Mendoza, Argentina 8-10 November 2017, pp: 74-78.
- Mattivi F, Guzzon R, Vrhovsek U, Stefanini M and Velasco R. (2003). Metabolite profiling of grape: flavonols and anthocyanins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 7692–7702.
- Palliotti, A., Panara, F., Silvestroni, O., Lanari, V., Sabbatini, P., Howell, G.S., Gatti, M., Poni, S. (2013a). Influence of mechanical postveraison leaf removal apical to the cluster zone on delay of fruit ripening in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 19, 369-377.
- Palliotti, A., Panara, A., Famiani, F., Sabbatini, P., Howell, Silvestroni, O., Poni, S. (2013b). Postveraison Application of Antitranspirant Di-1-p-Menthene to Control Sugar Accumulation in Sangiovese Grapevines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 64, 378-385.
- Palliotti A., Frioni T., Tombesi S., Sabbatini P., Cruz-Castillo J.G., Lanari V., Silvestroni O., Gatti M., Poni S. (2017). Double-pruning grapevines as a management tool to delay berry ripening and control yield. *American Journal of Enology and Viticulture*, 68, 412-421.
- Poni, S., Gatti, M., Bernizzoni, S., Civardi, S., Bobeica, N., Magnanini, E., Palliotti, A. (2013). Late leaf removal aimed at delaying ripening in cv. Sangiovese: physiological assessment and vine performance. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 19, 378-387.
- Silvestroni O., Lanari V., Lattanzi T., Palliotti O. (2018). Delaying winter pruning, after pre-pruning, alters budburst, leaf area, photosynthesis, yield and berry composition in Sangiovese (*Vitis vinifera* L.) *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 24, 478-486.