

Interventi flessibili per contrastare l'impatto del global warming

di **Alberto Palliotti<sup>1</sup>, Stefano Poni<sup>2</sup>, Oriana Silvestroni<sup>3</sup>**



# Rifinitura posticipata della potatura invernale

Uno strumento tecnico innovativo per il controllo della produttività e della maturazione dell'uva

L'incremento di energia, soprattutto sotto forma di calore quale principale conseguenza del riscaldamento del pianeta, recentemente riscontrato anche in numerosi areali viti-vinicoli, sta amplificando i fattori di rischio ed aumentando sia il numero che l'intensità degli eventi meteorologici che possono essere pregiudizievoli per la vite. Tra questi ultimi particolarmente dannosi risultano essere le ondate di calore, la siccità e l'aumento delle precipitazioni intense. In tale contesto, tutte le attività agricole, che si svolgono prevalentemente all'aperto, richiedono interventi di natura "preventiva" e/o "adattativa", a medio e lungo termine, e di tipo "mitigativo", nel breve periodo.

Con riferimento a questi ultimi sono necessarie conoscenze approfondite sia riguardo la capacità di predire, con sufficiente anticipo, gli eventi meteo potenzialmente pericolosi attraverso la disponibilità continua e capillare di dati meteo, sia per quanto attiene alle tecniche colturali capaci di contenere e/o annullare gli effetti negativi che ne conseguono.

Pertanto, in annate caratterizzate da periodi primaverili ed estivi particolarmente freschi e piovosi, quali 2002, 2005, 2006, 2010 e 2014, l'attenzione deve essere rivolta prevalentemente alla pressione dei patogeni, al



1 - Filari di Sangiovese allevati a cordone speronato con pre-potatrice a dischi orizzontali al lavoro (sopra) e subito dopo la pre-potatura meccanica (sotto).



controllo del vigore delle piante ed al rapido allontanamento delle acque in eccesso dai vigneti, mentre in annate calde e siccitose, quali 2003, 2007, 2011, 2012 e 2015, si richiede un accurato controllo dei processi di maturazione dell'uva.

Tra le principali conseguenze che si possono avere nelle annate siccitose annoveriamo:

1) l'accorciamento della durata delle fasi fenologiche che, anticipando l'invaiaura, va a collocare il decorso della maturazione dell'uva nei periodi più caldi dell'anno causando un accumulo troppo rapido di zuccheri che alla vendemmia risultano spesso troppo elevati nonché associati a scarsi livelli di acidità e di colore, a pH elevati e aromi atipici;

2) l'insorgenza precoce di stress idrici, termici e radiativi, già in maggio/giugno, con piante sofferenti e poco produttive a causa della ridotta allegazione e dello scarso accrescimento degli acini; il tutto spesso aggravato da drastiche limitazioni nella capacità fotosintetiva delle chiome, che possono presentare fenomeni di fotoinibizione cronica a carico delle foglie (clorosi, necrosi e caduta), che limitano il regolare decorso della maturazione degli acini.

In un'ottica di controllo e/o mitigazione di tali problematiche possono essere utilizzate tecniche colturali di recente messa a punto, quali la defogliazione in post-invaiaura della porzione medio-alta della chioma, l'applicazione tardiva di anti-traspiranti e la cimatura tardiva dei germogli. Queste tecniche, essendo applicabili in fase di post-invaiaura, hanno il vantaggio di essere usate solo in caso di conclamata necessità, ovvero se il decorso della maturazione si presenta particolarmente accelerato.

Nell'intento di posticipare l'invaiaura e la ma-

Lo studio è stato effettuato nel biennio 2014/2015 in un vigneto a Deruta (Pg) e costituito da Sangiovese innestato sul portinnesto 420A, allevato a cordone speronato e impiantato a 2,5 × 1,0 m (4.000 ceppi/ha). Le viti sono state sottoposte a pre-potatura meccanica con una potatrice Pellenc a dischi orizzontali a circa 35-40 cm al di sopra del cordone permanente (**foto 1**). Nell'ambito di un disegno sperimentale a blocchi randomizzati, sono state impostate le seguenti tesi:

1) rifinitura manuale eseguita nello stesso giorno della pre-potatura, ovvero nella fase fenologica **BBCH-0** corrispondente allo stadio di gemma ferma (25 febbraio

2014 e 26 febbraio 2015);  
 2) rifinitura manuale nella fase fenologica BBCH15, quando cioè i germogli della parte distale dei tralci pre-potati erano mediamente lunghi 10 cm ed avevano 3-4 foglie distese (14 aprile 2014 e 28 aprile 2015);  
 3) rifinitura manuale nella fase BBCH55, quando cioè i germogli della parte distale dei tralci pre-potati erano mediamente lunghi 20 cm e presentavano 7-8 foglie distese (30 aprile 2014 e 8 maggio 2015 - **foto 2**).

In tutte le tesi l'operazione di rifinitura consisteva nel **raccorciamento dei tralci con mantenimento di speroni di due gemme franche**, nel diradamento dei tralci soprannu-

merari e nell'eliminazione di quelli presenti nella porzione ventrale e laterale del cordone permanente.

Durante la maturazione sono state monitorate le cinetiche di accumulo degli zuccheri e di degradazione degli acidi, mentre alla vendemmia sono state determinate la composizione dell'uva, la produzione unitaria e la superficie fogliare per ceppo.

**Nel 2015 sulla tesi BBCH15 è stata notata la presenza di grappoli che mostravano un accrescimento normale, unitamente a grappoli che, nell'ambito della stessa pianta, presentavano un chiaro ritardo di sviluppo (foto 3). Si è scelto di rilevare separatamente le cinetiche di maturazione di**

**queste due tipologie di grappoli (normali e ritardati) selezionando e cartellinando precocemente 50 germogli per ogni tipologia.**

Alla vendemmia 2015 sulle tesi BBCH0 e BBCH15 sono state eseguite micro vinificazioni, prelevando 200 kg di uva per ciascuna e, a fine gennaio 2016, sui vini ottenuti sono stati determinati i parametri di base. Nel lavoro sono riportati i dati medi del biennio 2014/2015.

**Tab. 1 - L'impatto sugli indici di produzione**

Epoca rifinitura	Produzione/ceppo (kg)	Grappoli/ceppo (n)	Peso grappoli (g)	Peso acini (g)	Acini/grappolo (n)
<b>Inverno</b>	2,48a	12,2a	208a	2,06	105a
<b>Germogli 10 cm</b>	1,90b	9,7b	194ab	1,93	103a
<b>Germogli 20 cm</b>	1,26c	7,0c	181b	2,01	92b

Rilievi alla vendemmia su ceppi di Sangiovese pre-potati meccanicamente e sottoposti a rifinitura manuale in

turazione dell'uva, è stata valutata di recente un'altra tecnica che sta fornendo risultati interessanti, ovvero il rinvio dell'epoca di potatura invernale a dopo il germogliamento. Per facilitare l'accettazione da parte dei viticoltori di una pratica colturale, agevole ed economica e capace di contenere la produzione delle piante, ritardare la maturazione tecnologica e migliorare la maturità fenolica dell'uva, superando le remore di tipo psicologico nei confronti della potatura eseguita dopo il periodo invernale, recentemente è stata valutata la possibilità di rinviare a germogliamento già avvenuto la rifinitura manuale di piante pre-potate meccanicamente in inverno.

### Impatto sull'attività produttiva

L'operazione di rifinitura manuale eseguita a germogliamento già avvenuto su viti di Sangiovese allevate a cordone speronato e pre-potate meccanicamente in inverno ha causato un significativo calo della produzione (**Tab. 1**). In particolare, in raffronto alla rifinitura invernale, quella eseguita nella fase dei germogli a 10 centimetri ha ridotto la produzione del 23% (ovvero -0,58 kg/ceppo pari a circa -2,32 t/ha d'uva), mentre quella alla fase a germogli a 20 cm, ha indotto un calo di resa molto forte e pari al 49% (-1,22 kg/ceppo pari a -5 t/ha d'uva). Nell'intervento più precoce la diminuzione della resa è stata causata da una riduzione del numero di grappoli per ceppo, precisamente 9,7 contro 12,2 dell'intervento

di rifinitura contestuale alla pre-potatura invernale. Nell'intervento posticipato oltre ad una drastica riduzione del numero dei grappoli (5,2 grappoli per vite in meno rispetto al testimone), si è avuto anche un calo del peso medio del grappolo (-13%) dovuto in massima parte ad un minor numero di acini per grappolo (-12%) (**Tab. 1**).

### Impatto sulla composizione dell'uva

**Nel 2014 l'analisi delle cinetiche di maturazione ha evidenziato un rallentamento della maturazione tecnologica delle uve in entrambe le tesi rifinite tardivamente**, soprattutto a carico dell'acidità titolabile (**Fig. 1**). Infatti, anche se la concentrazione in solidi solubili non ha mostrato variazioni sostanziali, alla vendemmia, l'acidità è risultata più elevata rispetto al testimone, con +0,82g/L nella tesi precoce e +0,77 g/L nella tesi tardiva, mentre il pH del mosto non ha mostrato variazioni significative (**Tab. 2**). Un'analisi più approfondita eseguita nel 2015 ha consentito di mettere in evidenza che **la rifinitura manuale dei tralci pre-potati meccanicamente in realtà aveva generato due differenti tipologie di germogli, ovvero:**

1) germogli con uno sviluppo vegetativo e fasi fenologiche regolari, che rappresentavano circa il 70% dei germogli totali; »»»

Tab. 2 - Caratteristiche qualitative dell'uva

	Solidi solubili (°Brix)	Acidità titolabile (g/L)	pH del mosto	Antocianitotale (mg/kg)	Polifenoli totali (mg/kg)	Superficie fogliare (m <sup>2</sup> /ceppo)	Superficie fogl./prod. (m <sup>2</sup> /kg)
<b>BBCH0</b>	21,8	6,35 b	3,27	368 b	2692 b	2,96	1,23 b
<b>BBCH15</b>	21,7	7,17 a	3,14	423 a	3258 a	2,75	1,46 b
<b>BBCH55</b>	22,2	7,12 a	3,13	432 a	3405 a	2,66	2,17 a

Rilievi alla vendemmia su ceppi di Sangiovese pre-potati meccanicamente e sottoposti a rifinitura manuale in inverno (BBCH0) e a germogliamento



l'invaiaura, tende a diminuire nel corso della maturazione dell'uva (Foto 3).

Riguardo la maturità fenolica, nelle uve delle tesi rifinite a germogliamento avvenuto emerge in generale un significativo incremento della concentrazione sia di antociani che di polifenoli rispetto ai controlli, con aumenti medi nell'ordine del 17% e 24% (Tab. 2).

### L'attività vegetativa

In entrambe le annate, a chioma ormai completa, la superficie fogliare per ceppo non ha mostrato variazioni sostanziali in funzione dell'epoca di rifinitura (Tab. 2). Il rapporto "superficie fogliare/produzione", variabile da 1,23 a 1,46 m<sup>2</sup>/kg nelle tesi BBCH0 e BBCH15, è risultato particolarmente alto nelle piante rifinite nella fase BBCH55 (+76% circa), per effetto dell'elevata limitazione produttiva riscontrata in questa tesi.

### La composizione dei vini

I vini ottenuti dalla tesi rifinita nella fase BBCH15 hanno presentato, rispetto ai controlli, una minore alcolicità (-0,7%) ed un maggior contenuto in polifenoli totali (+17%), mentre non sono emerse modifiche significative a carico degli altri parametri qualitativi (Tab. 3).

### Semplicità e costi contenuti

Il germogliamento posticipato di alcune settimane delle gemme basali portate dagli speroni lasciati dopo la rifinitura manuale tardiva (Foto 2) si traduce in un contenimento della produzione unitaria delle viti. Le cause sono da ricercare in un insieme di fenomeni tra loro interagenti. I germogli sviluppati sulla parte distale dei tralci pre-potati sono centri di produzione di composti ormonali che inibiscono lo sviluppo delle gemme basali e, contemporaneamente, costituiscono centri di consumo delle sostanze di riserva. In queste condizioni i primordi dell'infiore-scenza all'interno delle gemme basali perdono, almeno in parte, la capacità di formare i primordi fiorali da sviluppare in fiori »»»



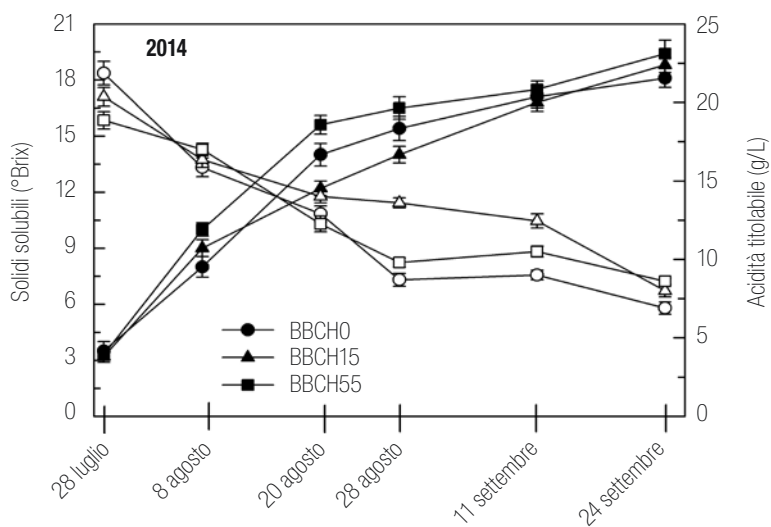
2 - (A) In primo piano, sviluppo dei germogli nei tralci raccorciati con la pre-potatura meccanica da sottoporre a rifinitura manuale nella fase fenologica più tardiva (BBCH55), in fondo la tesi testimone pre-potata meccanicamente e rifinita in pieno inverno; (B e C) rifinitura manuale nella fase fenologica 7-8 foglie distese (BBCH55) con i germogli apicali lunghi 20 cm circa.

2) germogli caratterizzati da una crescita vegetativa e fasi fenologiche ritardate, il restante 30% dei germogli (foto 2 e 3). L'analisi separata del decorso della maturazione dei grappoli portati da questi germogli eseguita nel 2015 consente di affermare che la

popolazione di grappoli ritardati, in virtù del loro sviluppo posticipato, è in grado di mantenere livelli di acidità titolabile più elevati e bassi contenuti di zuccheri nell'uva (Fig. 2). Tuttavia, la forbice dei valori di entrambi questi parametri, molto elevata subito dopo

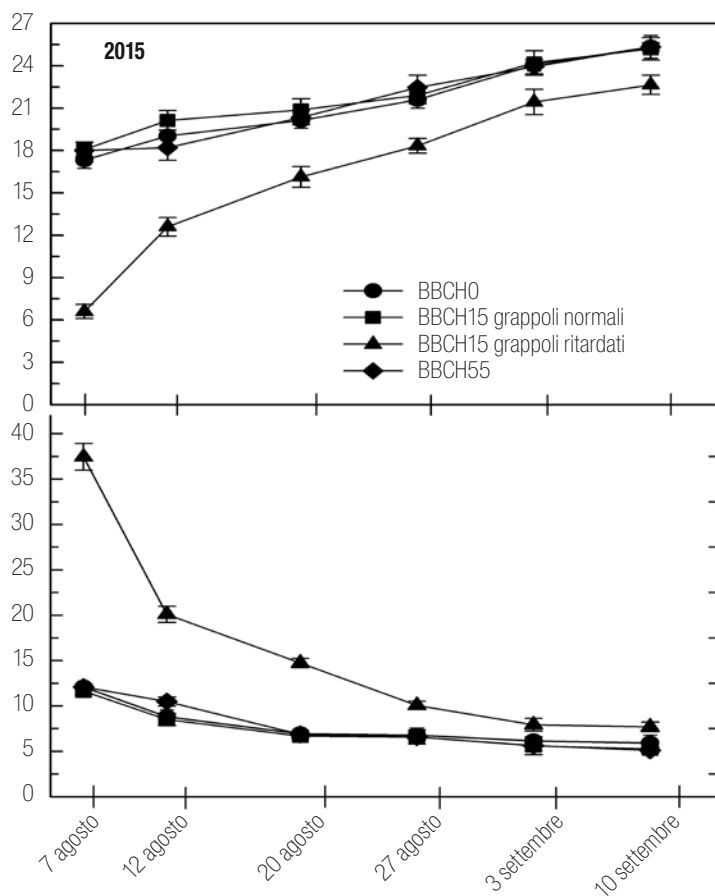
**Fig. 1 - Evoluzione qualità dell'uva (2014)**

Solidi solubili e acidità titolabile nel mosto rilevati nel 2014. BBCH0: rifinitura manuale in inverno. BBCH15 e BBCH55: a germogliamento avvenuto in differenti epoche.



**Fig. 2 - Evoluzione qualità dell'uva (2015)**

Solidi solubili e acidità titolabile nel mosto rilevati nel 2015. Nella tesi BBCH15 sono stati campionati ed analizzati separatamente i grappoli portati da germogli con una crescita regolare (grappoli normali) e quelli inseriti invece da germogli con un evidente ritardo di sviluppo (ritardati)





3 - Grappoli con differente stadio di maturazione portati da germogli derivanti da gemme che in fase di rifinitura erano già germogliate (grappoli normali) o erano ancora in quiescenza e si sono aperte dopo la rifinitura manuale (grappoli ritardati). Foto del 3 agosto 2015 (sopra) e del 21 agosto 2015 (sotto).



4 - Sviluppo delle superfici fogliari in viti pre-potate meccanicamente e rifinite manualmente in inverno (BBCH0) e nella fase fenologica 3-4 foglie distese (BBCH15).



Tab. 3 - Composizione dei vini prodotti

Parametri	BBCH0	BBCH15	Significatività
Alcool (% vol.)	14,6	13,9	*
Acidità totale (g/L)	6,5	6,6	ns
pH	3,39	3,44	ns
Estratto secco totale (g/L)	23,5	22,7	ns
Antociani totali (g/L)	0,278	0,258	ns
Polifenoli totali (g/L)	1,49	1,75	*
Tannini totali (g/L)	1,01	1,05	ns
Intensità di colore (OD <sub>420nm</sub> + OD <sub>520nm</sub> )	8,6	8,2	ns
Tonalità di colore (OD <sub>420nm</sub> /OD <sub>520nm</sub> )	0,54	0,60	ns

BBCH0:ceppi di Sangiovese pre-potati meccanicamente e sottoposti a rifinitura manuale in inverno; BBCH15:

completi e funzionali.

L'intervento tardivo di rifinitura asporta la superficie fogliare formatasi a spese delle riserve e lascia speroni con gemme basali rimaste in massima parte quiescenti fino a quel momento. La schiusura di queste gemme e lo sviluppo tardivo dei loro meristemi apicali avviene quindi quando le riserve nutrizionali sono in parte depauperate, non sono più presenti foglie fotosinteticamente attive e le temperature dell'aria sono più elevate, condizioni queste non favorevoli alla formazione e allo sviluppo dei fiori. Nelle viti rifinite dopo il germogliamento, in particolare nella tesi più tardiva, la diminuzione del numero di grappoli per ceppo e di fiori allegati dipende inoltre dalla forte competizione, nuovamente di natura nutrizionale e ormonale, che si instaura tra la componente vegetativa (l'apice dei nuovi germogli emessi, che sono in attiva crescita), e quella produttiva rappresentata da sviluppo dei fiori, allegazione ed accrescimento degli acini appena allegati. Tutti questi processi anabolici richiedono energia, ovvero carboidrati prontamente utilizzabili, che devono essere forniti dalla fotosintesi corrente.

Nella fase di fioritura/allegazione il bilancio "superficie fogliare/produzione" artificialmente penalizzato da questa tecnica è alla base della limitazione produttiva, la cui entità dipende essenzialmente da:

- 1) numero di gemme lasciate sui tralci con la pre-potatura meccanica;
- 2) epoca di rifinitura, che non dovrebbe superare la fase fenologica 3-4 foglie distese (BBCH15);
- 3) la fertilità del sito di coltivazione e la vigoria delle piante, in vigneti molto vigorosi gli effetti possono risultare attenuati.

Il ritardo nella rifinitura, inducendo un con-

tenimento produttivo e non modificando il rapporto "superficie fogliare/produzione" durante la fase di maturazione, ha favorito l'accumulo di antociani e di polifenoli nell'uva e nel vino ed il mantenimento di un più elevato quadro acidico nel mosto.

In conclusione, i dati ottenuti ci consentono di affermare che questa tecnica, semplice ed economica poiché non comporta di fatto costi aggiuntivi, oltre alla possibilità di sfuggire alle gelate tardive può essere proficuamente utilizzabile nelle situazioni ove si richiede di:

- 1) contenere la produttività unitaria delle piante, come può accadere con vitigni caratterizzati da elevata fertilità gemmaria e grappoli grossi (es. Sangiovese, Montepulciano, Ciliegiolo, Trebbiani, Malvasie, ecc.);
- 2) rallentare la maturazione tecnologica delle uve e mantenere una più elevata acidità nel mosto;
- 3) potenziare la maturità fenolica delle uve;
- 4) prolungare il periodo utile di vendemmia in specifici appezzamenti, come può accadere quando si hanno elevate superfici del medesimo vitigno o di vitigni a maturazione contemporanea e si vogliono evitare svinate anticipate con perdita di colore, tannini e profumi varietali.

#### Bibliografia disponibile a richiesta

<sup>1</sup>Dip. Scienze Agrarie, Alimentarie Ambientali, Università di Perugia

<sup>2</sup>Dip. Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

<sup>3</sup>Dip. Scienze Agrarie, Alimentarie Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona