



NUOVE TECNICHE PER LA VALORIZZAZIONE DELLA VINACCIA E DELLA FECCIA DI VINIFICAZIONE

Le vinacce e le fecce sono prodotti di scarto della vinificazione, caratterizzati da un potenziale enologico che, correttamente rimesso in gioco, può contribuire al valore della produzione. La messa a punto di tecniche di lavorazione che si basano sull'aggiunta di criogeni e sulla movimentazione delle matrici, è risultata una strategia valida per ottenere vini morbidi che esprimono in legno un interessante equilibrio aromatico.



Di
Giovanna Fia¹
Monica Picchi²
 Università degli Studi di Firenze,
 Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari,
 Alimentari e Forestali - Firenze

INTRODUZIONE

■ La possibilità di valorizzare i sottoprodotti della filiera enologica attraverso l'uso di nuovi metodi di estrazione solido-liquido può consentire alle aziende sia di sfruttare pienamente la materia prima sia di diminuire i costi relativi all'acquisto di prodotti enologici. L'introduzione di nuove tecniche enologiche che consentono di raggiungere tali obiettivi deve prevedere la verifica delle caratteristiche chimiche e sensoriali dei vini ottenuti e la messa a punto di tecnologie

idonee alla loro conduzione in cantina.

■ Sulla base delle conoscenze acquisite in relazione alla tecnica, già ampiamente consolidata, di maturazione sulle fecce (1) ed alla tecnica di Macerazione Pre-fermentativa a Freddo (MPF), di più recente acquisizione (2, 3), sono state introdotte nella filiera di produzione del vino rosso due nuove lavorazioni: a) la Macerazione Post-fermentativa a Freddo, applicata alla vinaccia con lo scopo di valorizzare i costituenti chimici ancora presenti nelle bucce dopo la fine della fermentazione alcolica; b) la Gestione della Feccia di vinificazione in "extraVelvet" per consentire di recuperare rapidamente il vino contenuto

nelle fecce, valorizzandolo da un punto di vista chimico e sensoriale (4). Entrambe le tecniche si basano su un principio fisico che le rende adeguate a qualsiasi tipo di vinificazione in rosso e sono state condotte in cantina con l'ausilio di una nuova macchina enologica realizzata e migliorata nel corso delle sperimentazioni, per rendere maggiormente efficienti le lavorazioni industriali.

■ Lo studio è stato condotto con l'obiettivo di definire le caratteristiche chimiche e sensoriali dei vini ottenuti con le tecniche di Macerazione Post-fermentativa a Freddo e di Gestione della Feccia di vinificazione in "extraVelvet".



DOCUMENTO AZIENDALE

MATERIALI
E METODIMacchina enologica
extraVelvet 1.0®

■ Per la conduzione della Macerazione Pre-fermentativa a Freddo (PFM) e per la Gestione della Feccia di vinificazione in “extraVelvet” (GFe) in cantina, è stata utilizzata una nuova tecnologia denominata extraVelvet 1.0® (Brevetto N° FI2014A000153). L’extraVelvet 1.0® è una macchina enologica multifunzionale, che può essere sfruttata a vari livelli nella filiera enologica per la conduzione di pratiche tradizionali e innovative (www.extravelvet.com). La macchina è costituita da una struttura pallettizzabile su cui è installato un cilindro ad asse verticale, entrambi realizzati in acciaio inox. All’interno della macchina è installato un elemento agitatore rotante (Fig. 1), costituito da un’asse centrale, sul quale insistono pale elicoideali di rotazione contrapposte, e raschiatori a duplice effetto a contatto con una griglia di separazione. Il serbatoio è dotato di fasce refrigeranti che ricoprono il 75% della superficie esterna e di un “kit” per micro-ossigenazione. Tutti i comandi del sistema sono realizzati sia per il controllo automatico tramite PLC, sia per il controllo manuale. L’elemento agitatore a pale e il controllo automatico dei parametri di lavorazione (movimentazioni, temperatura, micro-ossigenazione) garantiscono una gestione puntuale delle lavorazioni di differenti matrici (uve, vinacce e fecce). Il sistema permette una distribuzione omogenea dei criogeni utilizzati nelle tecniche di macerazione a freddo garantendo un’efficiente disgregazione delle parti solide dell’uva.

La macerazione
Post-fermentativa a freddo

■ Le prove di PFM sono state condotte su vinacce fermentate delle varietà Cabernet Franc, Montepulciano, Petit Verdot, Syrah e Tannat dell’annata 2013. Le operazioni di vinificazione e il trattamento PFM sono stati effettuati secondo lo schema mostrato in Fig. 2. La fermentazione si è svolta in serbatoi di acciaio ad eccezione del Montepulciano che è stato fermentato in un tino troncoconico. Dopo la svinatura, la vinaccia è stata caricata in extraVelvet 1.0®, bagnata con vino fiore in rapporto

Fig. 1 - Particolare dell’agitatore rotante installato all’interno della macchina extraVelvet 1.0®



3:1, ed aggiunta di ghiaccio secco (5 kg/hL). Il programma di lavorazione è stato impostato secondo i seguenti parametri: 48 h di lavorazione, alla temperatura di 6°C, movimentazioni di 15 minuti ogni 6 h. Al termine della lavorazione la vinaccia è stata sgrondata e il vino di sgrondo è stato posto in legno ad affinare. I vini ottenuti con la tecnica PFM condotta in extraVelvet 1.0® sono denominati eV. Per ciascuna varietà, il vino tradizionale (T) è stato elaborato in modo del tutto uguale al vino eV fino al momento della svinatura. Dopo la svinatura, il vino fiore è stato affinato in legno e quindi inserito nello studio come controllo (Fig. 2). Dopo circa 6 mesi di maturazione, i vini eV e i rispettivi controlli sono stati prelevati, centrifugati a 7000 rpm, 10 min, a temperatura ambiente ed il surnatante utilizzato per le analisi chimiche.

Parametri chimici

■ L’intensità (IC), la tonalità (TC) del colore e l’indice dei polifenoli totali (IPT280) sono stati valutati secondo le metodiche descritte da Di Stefano *et al.* (5). L’indice di mucina (AMI) è stato valutato secondo il metodo proposto da Fia *et al.* (6). L’AMI è un indice di predizione del potenziale astringente dei composti fenolici. Esso si basa sulla relazione fra l’intensità dell’astringenza percepita al consumo di vino e le unità nefelometriche di torbidità (NTU) che si sviluppano in seguito alla reazione dei polifenoli del vino con la mucina, una proteina salivare modello. I polisaccaridi totali (PT) sono stati valutati per via gravimetrica. Le proteine totali (PrT) sono state determinate utilizzando il kit Protein Assay (Bio-Rad).

Analisi sensoriale

■ Il profilo sensoriale dei vini è stato determinato secondo il metodo dell’Analisi Descrit-

tiva Quantitativa (QDA), mediante la quale si ottiene una descrizione qualitativa e quantitativa delle sensazioni percepite, definite come “attributi sensoriali”. Per le valutazioni sensoriali, un gruppo di 18 giudici (panelvino. firenze@facebook.com, del Corso di Laurea in Viticoltura ed Enologia) è stato addestrato sulla base di standard, che permettono di associare la sensazione percepita con un descrittore. La scheda di valutazione utilizzata per la definizione dei profili sensoriali era composta da 9 descrittori olfattivi (alcol, fruttato fresco, marmellata, prugna, amarena, floreale, speziato, legno e vegetale) (Od); 5 descrittori gustativi/tattili (acido, dolce, amaro, astringente e calore); 7 descrittori dell’aroma (alcol, fruttato fresco, marmellata, amarena, speziato, legno e vegetale) (OG).

La gestione della Feccia
di vinificazione in extraVelvet

■ I test sono stati eseguiti utilizzando fecce di uva Sangiovese all’80% (prove A e B) vinificate nel 2012 nella zona del Chianti e fecce di Sangiovese in purezza (prova C) vinificato nel 2013 a Montalcino. Nel 2012 è stato utilizzato un prototipo industriale semiautomatico della macchina enologica extraVelvet mentre, nel 2013, le lavorazioni sono state condotte con la nuova macchina extraVelvet 1.0®. Al momento della raccolta, l’uva si presentava in ottimo stato sanitario e la vinificazione ha avuto un andamento regolare. Dopo la fermentazione alcolica e malolattica, i vini sono stati conservati in un serbatoio per la sedimentazione secondo i protocolli di lavorazione aziendali e, quindi, travasati. Le fecce sono state aggiunte di SO₂ e, dopo un rimontaggio di 30 min, sono state lavorate secondo la tecnica GFe descritta di seguito. Per le prove A e B (annata 2012), le fecce, aventi densità di 1,2 kg L⁻¹, sono state mantenute alla temperatura di 22°C e mescolate ogni due giorni per 30 min, per una durata complessiva del trattamento di 30 giorni. I campioni sono stati prelevati prima (A0 e B0) e alla fine del trattamento (A30 e B30). Le prove A e B sono state eseguite in sequenza temporale, la prova B è stata allestita circa 30 giorni dopo la prova A. Per la prova C (annata 2013), le fecce (densità 1,4 g L⁻¹) sono state mantenute alla temperatura di 22°C, con micro-ossigenazione (3 mg/L/mese di O₂), e mescolate per 10 min ogni 8



DOCUMENTO AZIENDALE

Fig. 2 - Schema di vinificazione in rosso adottato per la produzione del vino (eV) con la tecnica di Macerazione Post-fermentativa a Freddo (PFM) condotta in extraVelvet 1.0® e del vino tradizionale utilizzato nello studio come controllo



h, per sette giorni, aggiungendo all'inizio del trattamento 10 g/hL di una preparazione enzimatica ad attività β -glucanasica. Successivamente le fecce sono state mantenute ferme in extraVelvet 1.0® a 20°C, con micro-ossigenazione (3 mg/L/mese di O₂). I campioni sono stati prelevati prima (C0) e dopo 30 giorni dall'inizio del trattamento (C30). Per le tre prove, i campioni di controllo (CA30, CB30 e CC30) sono stati prelevati dopo 30 giorni dai serbatoi nei quali le fecce erano state mantenute ferme a 20°C. I vini ottenuti dalle fecce lavorate e i vini di controllo sono stati analizzati per i seguenti parametri chimici, misurati secondo i metodi precedentemente descritti: intensità (IC), tonalità (T) del colore e indice dei polifenoli totali (IPT₂₈₀) (5), indice di mucina (AMI) (6), polisaccaridi totali (PT).

RISULTATI DEL LAVORO

La Macerazione Post-fermentativa a Freddo

■ I risultati delle analisi, effettuate sui vini extraVelvet (eV) e tradizionale (T), sono mostrati nella **Tab. 1**. I vini eV sono caratterizzati da un'intensità colorante elevata, ma inferiore a quella dei vini tradizionali, e da una tonalità simile. Per quanto riguarda le varietà Cabernet Franc, Montepulciano, Petit Verdot e Syrah, il contenuto fenolico e la concentrazione in proteine totali è inferiore nei vini eV rispetto ai campioni tradizionali. L'indice di astringenza (AMI) è decisamente più basso nei vini eV

rispetto ai vini tradizionali, mentre il contenuto in polisaccaridi totali è simile in tutti i campioni. Rispetto agli altri vini, il vino Tannat elaborato con la tecnica PFM presenta valori di concentrazione delle proteine totali e dei polifenoli molto simili e l'indice AMI risulta più elevato rispetto al campione tradizionale. Nel complesso questi dati indicano che, dopo circa 6 mesi di maturazione in legno, la maggior parte dei vini ottenuti con la tecnica PFM risultano meno colorati. Tale evidenza è ben giustificata dal fatto che i vini eV derivano dalla lavorazione di una matrice che ha già ceduto gran parte dei composti responsabili del colore durante la macerazione tradizionale. Un'altra caratteristica comune ai vini eV è quella di presentare un potenziale astringente (AMI) inferiore rispetto ai vini elaborati in modo tradizionale. Questo dato indicherebbe che i vini eV sono percepiti come meno astringenti ed aggressivi rispetto ai campioni tradizionali. Inoltre, il minor contenuto in polifenoli e proteine dei vini eV rispetto ai tradizionali potrebbe indicare che il trattamento di PFM ha indotto una precipitazione selettiva dei polifenoli più reattivi nei confronti delle proteine. Il brusco abbassamento della temperatura dovuto all'aggiunta di ghiaccio secco, ben distribuito all'interno della massa attraverso le operazioni di movimentazione, possono aver determinato reazioni di condensazione e precipitazione dei polifenoli con le proteine naturalmente presenti nella vinaccia, determinando la riduzione dell'indice di astringenza dei vini. A differenza dei vini tradizionali, dopo sei mesi maturazione tutti i vini eV, eccetto il Tannat, sono risultati stabili da un punto di vista proteico. La stabilità proteica dei vini eV indica che tali prodotti sono caratterizzati da un assetto proteico differente rispetto ai vini di controllo ottenuti in modo tradizionale. La scarsa qualità delle uve Tannat all'atto della vendemmia e le rese molto elevate che hanno caratterizzato tale raccolto possono aver influenzato negativamente l'andamento delle pratiche di vinificazione messe in atto nel corso della sperimentazione.

■ I profili sensoriali dei vini sono mostrati nelle **Figg. 3, 4, 5, 6, 7**. I vini Cabernet Franc, Petit Verdot e Syrah elaborati con la tecnica PFM sono percepiti come meno astringenti rispetto ai vini tradizionali. Nei vini eV (Cabernet Franc e Syrah) la sensazione di amaro risulta meno intensa rispetto al tradizionale.



Tab. 1 - Caratteristiche chimiche dei vini Cabernet Franc (CeV), Montepulciano (MeV), Petit Verdot (PeV), Syrah (SYeV) e Tannat (TeV) elaborati con la tecnica PFM condotta in extraVelvet 1.0® e dei vini ottenuti dalle stesse varietà in modo tradizionale (CT, MT, PT, SYT e TT)

Campioni	IC	TC	IPT ₂₈₀	AMI	PT (g/L)	PrT (mg/L)
CeV	9,2	0,65	41	6,1	0,9	41
CT	11,8	0,66	54	27,9	0,9	68
MeV	11,7	0,57	53	47,3	0,9	60
MT	22,7	0,51	79	103,6	1,1	84
PeV	12,5	0,65	39	54,7	0,9	40
PT	21,7	0,56	43	96,6	0,9	49
SYeV	11,2	0,55	52	21,7	0,7	23
SYT	15,2	0,54	64	61,1	0,9	45
TeV	12,6	0,61	73	86,3	0,8	31
TT	19,3	0,56	76	71,3	0,9	28

■ Dal punto di vista aromatico, tutti i vini eV presentano note fruttate analoghe ai rispettivi vini elaborati in modo tradizionale, ma i sentori di legno risultano meno evidenti ad indicare un miglior equilibrio aromatico. Solamente nel caso del Montepulciano non sono state messe in evidenza differenze significa-

tive fra i vini. La determinazione dei profili sensoriali ha permesso di valutare l'effetto del trattamento sulle caratteristiche percepite dei vini in funzione della varietà. In definitiva, si può affermare che la tecnica PFM può esercitare un'influenza sul profilo chimico e sensoriale dei vini. Se correttamente appli-

cata su uve di buona qualità, la tecnica PFM permette di valorizzare le vinacce dando luogo a vini con definite caratteristiche sensoriali come l'astringenza, l'amaro e l'equilibrio aromatico che risultano in molti casi migliori rispetto ai vini tradizionali.

La Gestione delle Feccia di vinificazione in extraVelvet

■ I parametri chimici dei vini ottenuti tramite la tecnica GFe sono mostrati nelle **Figg. 8-12**. Nel 2012, la prima lavorazione (A) delle fecce di Sangiovese all'80% contribuisce a mantenere l'intensità colorante, i polifenoli totali, i polisaccaridi totali e l'indice di astringenza del vino trattato più elevati rispetto al controllo mentre la tonalità del colore risulta inferiore. In particolare, il contenuto in polisaccaridi totali aumenta nel corso dei trenta giorni di lavorazione, passando da 1,4 a 1,7 g/L (**Fig. 11**). Nel corso della lavorazione B, iniziata circa un mese dopo la prova A, i parametri chimici determinati sul vino si mantengono costanti. Dopo trenta giorni, solo l'intensità colorante ed l'indice dei polifenoli totali sono più elevati rispetto al controllo. In questo caso, tutti i parametri determinati sul vino sono risultati inferiori a quelli della prova A fin dal primo prelievo.

■ Nel 2013, la lavorazione delle fecce di Sangiovese in purezza (prova C) produce effetti simili a quelli ottenuti nel 2012 con la prima lavorazione (A). Dopo 30 giorni, tutti i parametri determinati sui vini ottenuti dalla feccia

Fig. 3 - Profilo sensoriale dei vini Cabernet Franc. Vino fiore elaborato in modo tradizionale (CT) e vino elaborato con la tecnica PFM (CeV)

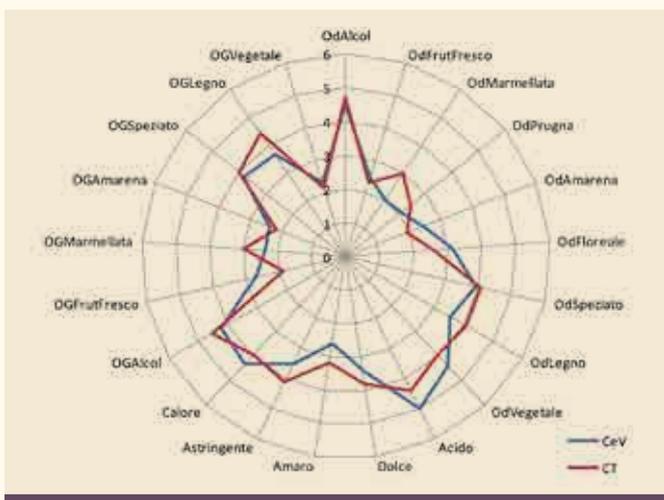


Fig. 4 - Profilo sensoriale dei vini Montepulciano. Vino fiore elaborato in modo tradizionale (MT) e vino elaborato con la tecnica PFM (MeV)

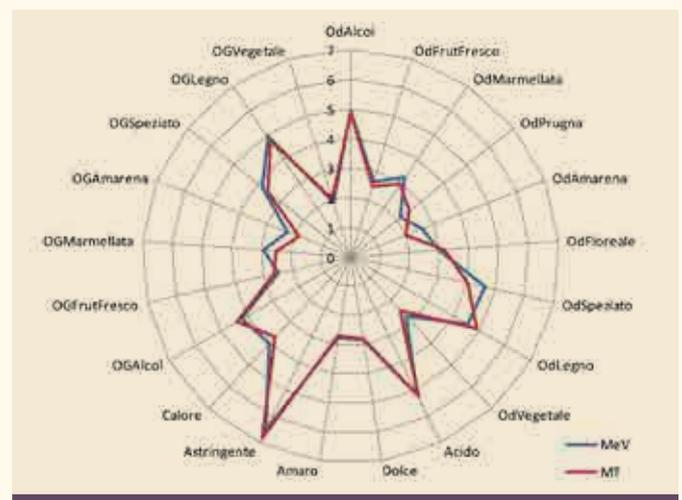




Fig. 5 - Profilo sensoriale dei vini Petit Verdot. Vino fiore elaborato in modo tradizionale (PT) e vino elaborato con la tecnica PFM (PeV)

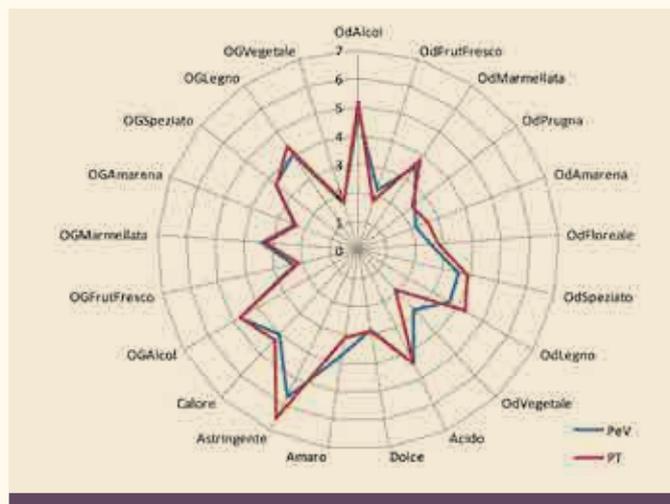
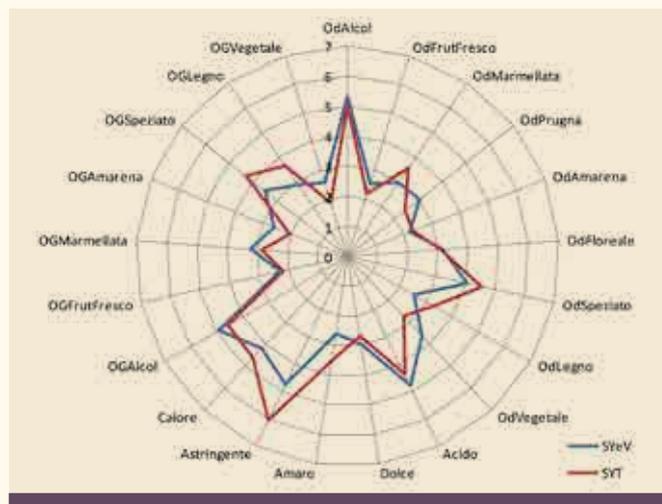


Fig. 6 - Profilo sensoriale dei vini Syrah. Vino fiore elaborato in modo tradizionale (SYT) e vino elaborato con la tecnica PFM (SYeV)



lavorata si mantengono più elevati rispetto al controllo, tranne la tonalità del colore che risulta decisamente inferiore (Fig. 9). In particolare, nel 2013 si osserva un marcato aumento dell'intensità colorante che passa da un valore iniziale di 3,4 a 5,3 dopo il trattamento (Fig. 8). ■ Si può ipotizzare che l'aumento dell'intensità del colore si sia verificato in seguito al rilascio di pigmenti adsorbiti sulla matrice, anche grazie all'aggiunta dell'enzima ad attività β-glucanasi. L'indice di astringenza AMI, valutato a 30 giorni, si mantiene più elevato nei campioni A e C rispetto al controllo. Tale risultato è da considerarsi positivo in quanto è

indispensabile che il vino ottenuto dalla feccia non sia eccessivamente depauperato delle sostanze responsabili del corpo e della consistenza. I risultati relativi alla seconda lavorazione (B) del 2012, nel complesso meno incoraggianti rispetto alle prove A e C, possono essere messi in relazione con l'invecchiamento della matrice utilizzata per la prova B. Fenomeni di degradazione e precipitazione dei costituenti del vino feccioso possono aver compromesso il rendimento dell'operazione di valorizzazione. ■ L'introduzione della nuova macchina extraVelvet 1.0® ha permesso di ottenere in sette giorni risultati comparabili a quelli avuti con il

prototipo in un mese di trattamento. La completa automatizzazione delle operazioni ha permesso, inoltre, di ottimizzare la gestione delle lavorazioni in cantina. ■ L'elevato grado di efficienza raggiunto con la nuova macchina extraVelvet 1.0® consente quindi di sfruttare al meglio la feccia fresca derivante dalle operazioni di travaso, anche in aziende che processano grandi volumi di vino. Le valutazioni sensoriali dei vini ottenuti con la tecnica GFe sono state condotte da panel aziendali che hanno seguito l'evoluzione dei prodotti nel tempo. Nel corso delle lavorazioni non è stata evidenziata alcuna deviazione olfat-

Fig. 7 - Profilo sensoriale dei vini Tannat. Vino fiore elaborato in modo tradizionale (TT) e vino elaborato con la tecnica PFM (TeV)

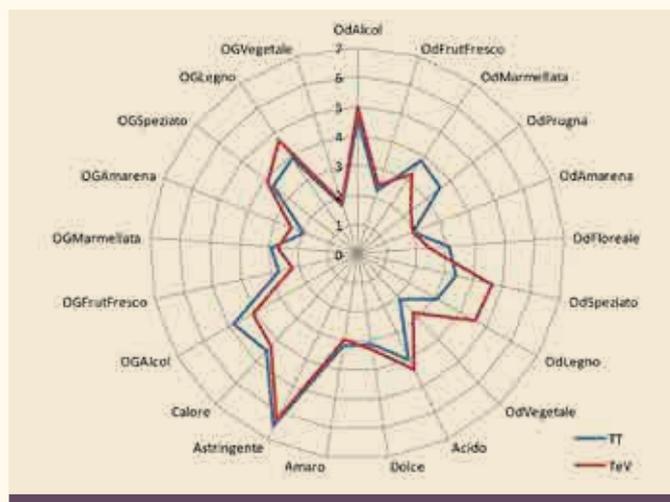


Fig. 8 - Intensità colorante dei vini (campioni A, B e C) ottenuti con la tecnica GFe. Campioni prelevati prima del trattamento (A0, B0 e C0) e dopo 30 giorni (A30, B30 e C30). Vini di controllo (CA30, CB30 e CC30) ottenuti dalla feccia non lavorata dopo 30 giorni di sosta a 20 °C

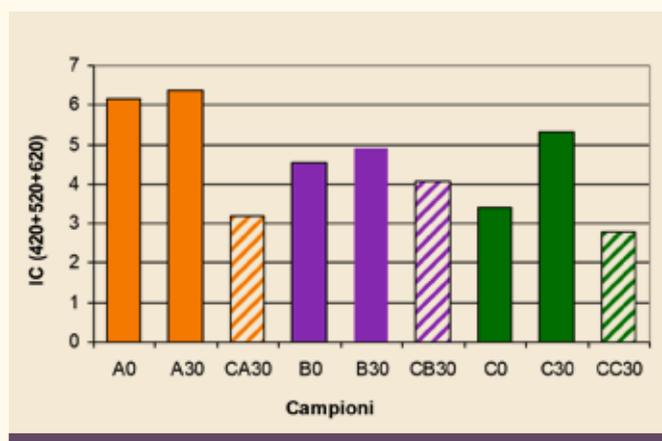




Fig. 9 - Tonalità del colore dei vini (campioni A, B e C) ottenuti con la tecnica GFe. Campioni prelevati prima del trattamento (A0, B0 e C0) e dopo 30 giorni (A30, B30 e C30). Vini di controllo (CA30, CB30 e CC30) ottenuti dalla feccia non lavorata dopo 30 giorni di sosta a 20 °C

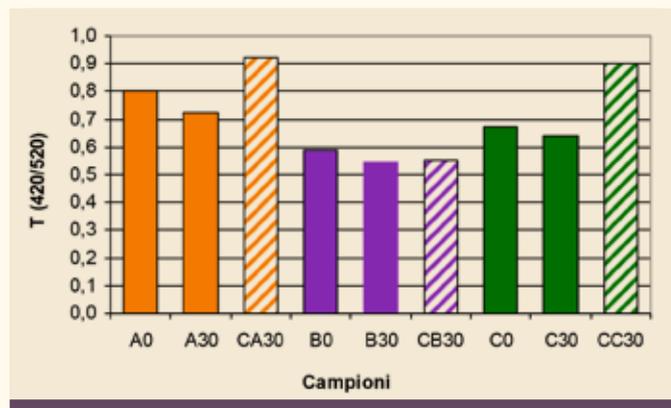
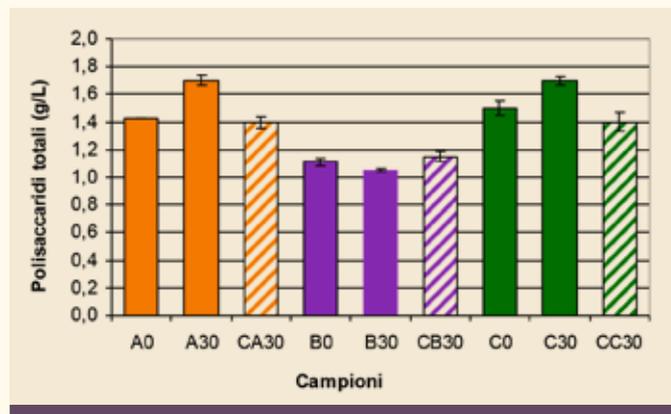


Fig. 11 - Polisaccaridi totali dei vini (campioni A, B e C) ottenuti con la tecnica GFe. Campioni prelevati prima del trattamento (A0, B0 e C0) e dopo 30 giorni (A30, B30 e C30). Vini di controllo (CA30, CB30 e CC30) ottenuti dalla feccia non lavorata dopo 30 giorni di sosta a 20 °C



tiva dei vini, indicando che il protocollo adottato è idoneo a tenere sotto controllo i microrganismi che potrebbero alterare la matrice. I vini, giudicati nel complesso positivamente, si sono arricchiti dal punto di vista aromatico ed hanno acquisito volume. I risultati ottenuti mostrano che la gestione proposta per valorizzare la feccia di vinificazione consente, in tempi brevi, di ottenere vini con idonee caratteristiche chimiche e sensoriali, che possono essere utilizzati dai tecnici per diversificare e migliorare i prodotti aziendali. In definitiva, la tecnica proposta può costituire uno strumento nuovo per incrementare il valore delle fecce nell'industria enologica. ■

Fig. 10 - Indice dei polifenoli totali dei vini (campioni A, B e C) ottenuti con la tecnica GFe. Campioni prelevati prima del trattamento (A0, B0 e C0) e dopo 30 giorni (A30, B30 e C30). Vini di controllo (CA30, CB30 e CC30) ottenuti dalla feccia non lavorata dopo 30 giorni di sosta a 20 °C

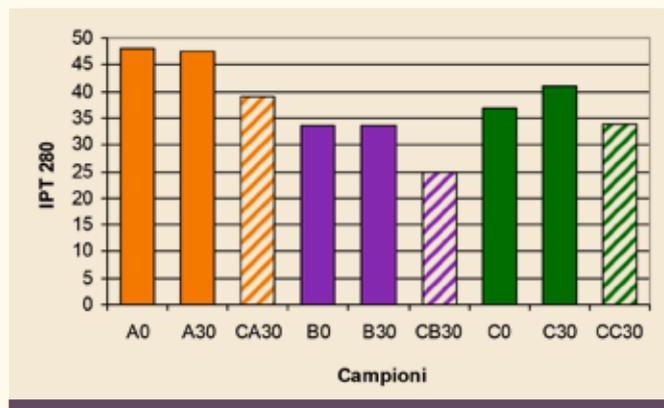
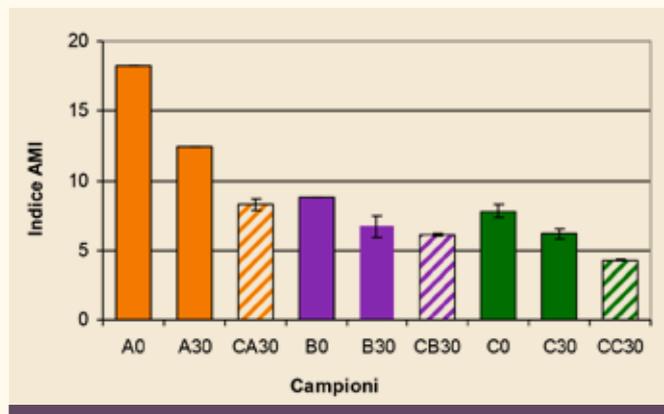


Fig. 12 - Indice di astringenza dei vini (campioni A, B e C) ottenuti con la tecnica di GFe. Campioni prelevati prima del trattamento (A0, B0 e C0) e dopo 30 giorni (A30, B30 e C30). Vini di controllo (CA30, CB30 e CC30) ottenuti dalla feccia non lavorata dopo 30 giorni di sosta a 20 °C



BIBLIOGRAFIA

- 1. J. A. Pérez Serradilla, M. D. Luque de Castro (2008). Role of lees in wine production: A review. *Food Chemistry*, 111 – 447-456.
- 2. S. Zini, V. Canuti, A. Siliani, M. Bertuccioli (2003) Criomacerazione in Toscana: esperienze sul Sangiovese. *Industrie delle bevande*, XXXII, 16-23.
- 3. A. Parenti, P. Spugnoli, L. Calamai, S. Ferrari, C. Gori (2004) Effect of cold maceration on red wine quality from Tuscan Sangiovese grape. *Eur. Food Res. Technol.*, 218, 360-366.
- 4. G. Fia e C. Gori (2014). Alternative management of lees in the vinification of Sangiovese grapes. *International Conference on Wine Active Compounds WAC*, Beaune, Francia.
- 5. R. Di Stefano, S. Guidoni (1989) La determinazione dei polifenoli totali nei mosti e nei vini. *Vignevini*, 1/2, 47-52.

- 6. G. Fia, C. Dinnella, M. Bertuccioli, E. Monteleone (2009). Prediction of grape polyphenol astringency by means of a fluorimetric micro-plate assay. *Food Chemistry*, 325- 330, 113.

RINGRAZIAMENTI

Lo studio è stato condotto in collaborazione con l'azienda Enoitalia Srl, che ha realizzato sia il prototipo sia la nuova macchina extraVelvet 1.0® e con lo studio professionale Vino Vigna, di Claudio Gori, Empoli, Firenze. Alla sperimentazione hanno collaborato l'azienda Ómina Romana, Velletri, Roma, la Tenuta Il Poggione, Montalcino, Siena e le Cantine Lupo, Aprilia, Latina.