

VALORIZZAZIONE DI VINI ROSSI ROMAGNOLI

ATTRAVERSO L'IMPIEGO DI ALCUNI CHIARIFICANTI DI ORIGINE VEGETALE: NUOVI STILI ENOLOGICI PER IL MERCATO DEI VINI VEGAN

La qualità del vino oggi si riflette specialmente nella sua stabilità che ne preserva funzione e apprezzamento dalla messa in bottiglia sino al consumatore finale. La chiarifica è una delle fasi di vinificazione che consente di perseguire tale stabilità. Nel caso dei vini rossi, tale pratica enologica comporta l'aggiunta al vino di proteine aventi l'obiettivo di ridurre la percezione di amaro e di modulare finemente quella dell'astringenza minimizzando secondari effetti sul colore e sulle percezioni aromatiche positive. In alternativa a quelle di origine animale, oggi il mercato propone l'utilizzo di proteine vegetali la cui diffusione è anche sottesa a motivazioni di sicurezza alimentare, naturalità, tendenza di consumo di prodotti vegani. La ricerca, stimolata da finanziamenti di carattere regionale, volti ad aumentare la produttività delle aziende attraverso ricadute positive dei risultati su tutta la filiera, propone studi su scala reale che misurano gli effetti di tali coadiuvanti su vini di ampia diffusione e consumo.



Di

Luca Chiusano¹**Soledad Adriasola Lang**

Poderi dal Nespoli - Nespoli (FC)

Elia Romanini**Donato Colangelo****Mario Gabrielli****Milena Lambri**²

Dipartimento di scienze e tecnologie alimentari
per una filiera agro-alimentare sostenibile
DISTAS, Università Cattolica del Sacro Cuore
Piacenza

INTRODUZIONE

● La limpidezza di un vino è uno dei parametri cruciali che ne compongono la qualità e che concorre a definirne il giudizio complessivo. Infatti, è anche dall'impatto visivo che dipende l'accettabilità commerciale, elemento che ne sancisce il successo: le scienze sensoriali ci dicono che la vista incide sul giudizio complessivo sino a un valore pari al 40%. Tuttavia, non è sufficiente che il vino sia limpido al momento dell'imbottigliamento, ma è necessario che si mantenga stabile durante tutta la fase di conservazione. Proprio per raggiungere questo obiettivo, la fase di stabilizzazione effettuata in cantina permette di mantenere, se ben condotta, la capacità di conservare la limpidezza nel lungo periodo, seppur le condizioni di temperatura e illuminazione varino nel tempo e il vino sia, comunque, un mezzo che vive in con-

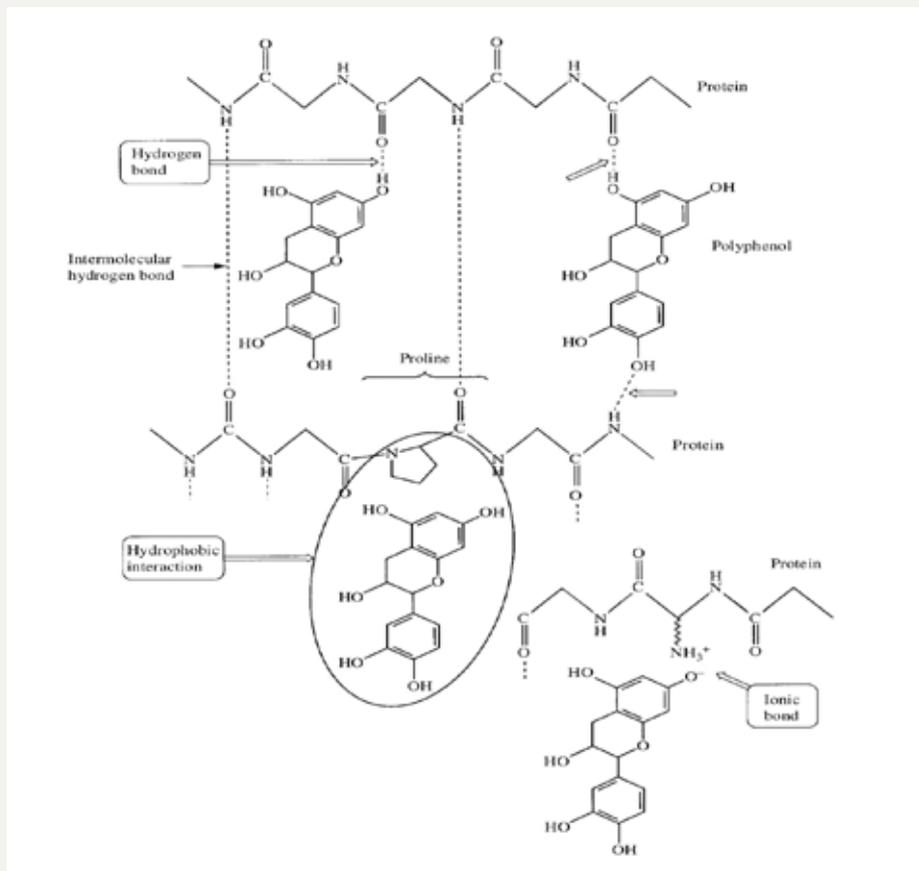
tinuo equilibrio metastabile. L'obiettivo di un trattamento di chiarifica è, pertanto, molteplice: ottenere un vino sia limpido, dai riflessi brillanti, sia stabile con un tenore in colloidali tale da non generare intorbidamenti e deviazioni sensoriali in termini di eccessiva astringenza.

● Un aspetto molto importante riguardante la stabilizzazione colloidale è quello inerente alla stabilizzazione delle frazioni fenoliche polimerizzate, in particolare i tannini. Questo tipo di stabilizzazione viene effettuato con l'aggiunta al vino di chiarificanti proteici, sfruttando le interazioni idrofobiche e le attrazioni di Van Der Waals tra i polifenoli e le regioni non polari delle proteine (**Fig. 1**) (Oh et al., 1980; Haslam, 1993). Molti fattori intervengono nella formazione dei legami, quali pH, tempo di reazione, temperatura, solventi, forza ionica (Ribéreau Gayon et al., 2006). Inoltre, l'interazione proteine-tannini è in-

fluenzata dalle caratteristiche dei tannini stessi: la dimensione, la struttura e la carica aumentano all'aumentare del grado di polimerizzazione e variano in funzione della loro composizione. Come per i tannini, anche le caratteristiche delle proteine giocano un ruolo importante: composizione in amminoacidi, struttura spaziale, dimensioni, carica e lunghezza della catena proteica. Quest'ultima, è fondamentale nel determinare la reattività delle proteine nei confronti dei tannini: le proteine di piccole dimensioni e forma compatta presentano una debole affinità con i tannini (Manara, 2006).

● Con la chiarifica, inoltre, si possono accidentalmente rimuovere anche molecole

Fig. 1 - Interazioni tra proteine e polifenoli (Asano et al., 1982)



che contribuiscono a dare aroma a un vino: tale perdita dipende da molti fattori quali la tipologia di vino, la tipologia di agente chiarificante e le dosi utilizzate (Lambri et al., 2010). Diviene, pertanto, fondamentale il rispetto della dose consigliata dal produttore e il successivo allontanamento dal prodotto dei precipitati formati eventualmente accompagnato da trattamenti deprotenizzanti con bentonite che escludono il surcollaggio.

● Tra i chiarificanti proteici di origine animale tradizionalmente utilizzati in enologia per ridurre l'impatto astringente dei tannini, ricordiamo gelatina e albumina d'uovo. Le gelatine sono il prodotto della lavorazione del collagene, proteina fibrosa proveniente dall'epidermide dei suini e dalle ossa degli animali, mediante la completa idrolisi ottenuta con mezzi chimici, fisici ed enzimatici. Si ottengono gelatine con punto isoelettrico compreso tra 4.5 e 9.5 e una carica elettrica positiva. I componenti principali delle gelatine sono: glicina, prolina, idrossiprolina e acido glutammico. Sono disponibili sul mercato diverse gelatine provenienti da idrolisi acida, alcalina ed enzimatica e sono clas-

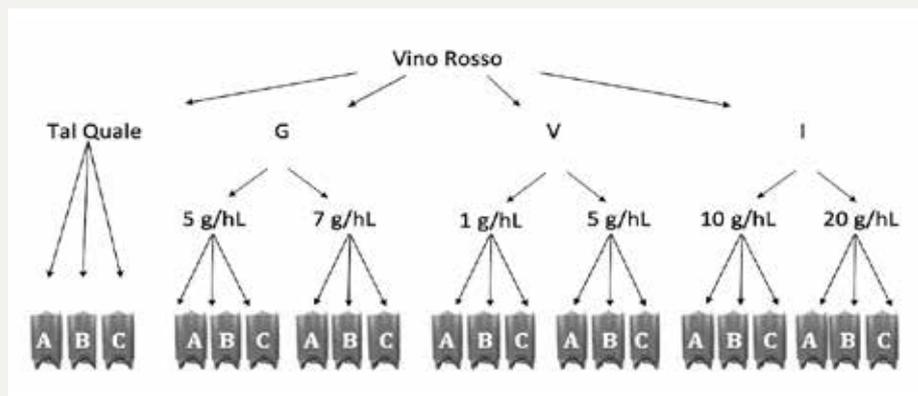
sificate in base al loro potere gelificante (grado Bloom) e in base alla loro solubilità. Le gelatine sono commercializzate sia in forma solida sia liquida. Nel primo caso, sono polveri che possono essere solubili a caldo o solubili a freddo a seconda del grado di idrolisi con un tempo d'idratazione di circa 60 minuti. Le gelatine liquide, invece, sono stabilizzate grazie alla SO₂ e, al momento dell'uso, devono essere diluite in acqua. Le dosi d'impiego delle gelatine variano da 1.5 a 15 g/hL. L'albumina d'uovo è l'agente di più antica memoria per la stabilizzazione della frazione fen-

olica polimerizzata da sempre stata considerata come l'unico coadiuvante proteico da applicare ai grandi vini rossi (Ribéreau Gayon et al., 2006). Può essere utilizzata sotto forma di scaglie o di polvere ottenuta per essiccazione dei bianchi d'uovo freschi o come bianco d'uovo fresco o congelato; A pH 3.5 ha una densità di carica positiva risultando così un buon detannante (Navarre, 1991). Il suo utilizzo è consigliato in dosi che variano da 5 a 15 g/hL.

● Negli ultimi anni, l'utilizzo dei chiarificanti proteici di origine animale è notevolmente diminuito, in quanto alcuni componenti di uova, latte e pesce possono causare reazioni allergiche in soggetti sensibili (Rizzi et al., 2016) pur se presenti in piccolissima quantità. È, pertanto, necessario accertarsi della completa rimozione dei residui attraverso sedimentazione e filtrazione (Marchal et al., 2002; Marchal et al., 2003) per arrivare a garantire la completa assenza di residui allergenici come raccomandato dall'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e dalla Direttiva 2003/89/CE che vieta la commercializzazione dei prodotti alimentari con etichettatura non completa circa l'eventuale presenza di sostanze potenzialmente allergiche.

● In effetti, il regolamento (CE) N. 1169/2011, pur indicando le informazioni volontarie sugli alimenti, rimanda la definizione dei requisiti relative all'idoneità di un alimento per vegetariani o vegani. Il consumatore vegetariano e vegano, quindi, può incontrare notevoli difficoltà nell'identificare sul mercato i prodotti confacenti alla sua scelta etica. Il regolamento europeo (CE) N. 579/2012 relativo all'etichettatura dei vini trattati con prodotti potenzialmente allergenici, rende obbligatorio etichettare i prodotti a partire dalla vendemmia 2012 con la dicitura prevista

Fig. 2 - Trattamenti sperimentati sui tre vini e dosi testate di ciascun coadiuvante



per gli allergeni, ossia attraverso “pittogrammi” che indichino la presenza di latte e suoi derivati e dell'uovo e suoi derivati quando gli stessi residui si attestino al di sopra di una specifica soglia.

● Per tutta questa serie di motivi, si sono resi disponibili per la chiarifica dei vini coadiuvanti proteici a base di proteine di origine vegetale, tra le cui fonti compaiono cereali, legumi e patate. Studi scientifici dimostrano come tali proteine siano particolarmente efficaci nel ridurre la torbidità dei vini sia quando impiegate allo stato nativo, sia dopo aver subito modifiche strutturali. Tuttavia, anche per questi estratti proteici, è importante tenere in considerazione che la presenza di residui nel prodotto finito potrebbe rappresentare un rischio per la salute dei consumatori con particolari patologie: celiachia (per proteine derivanti da frumento, orzo, segale) e allergie alimentari (Mills et al., 2003) nei confronti del materiale vegetale da cui i chiarificanti sono stati estratti (Restani et al., 2002). Dal punto di vista enologico, le proteine vegetali risultanti efficaci nel processo di chiarifica del vino risultano essere quelle derivanti da cereali (Marchal et al. 2002 e 2003; Maury et al., 2003) e quelle estratte da leguminose (soia, pisello, fagiolo, lupino) (Maury et al., 2003; Simonato et al., 2005).

SPERIMENTAZIONE

● La sperimentazione si inserisce nel contesto di un progetto finanziato dal Piano di Sviluppo Regionale dell'Emilia-Romagna, che vede coinvolta la “Poderi dal Nespoli”, azienda vitivinicola con sede sulle colline vicino a Forlì, facente parte del gruppo MGM-Mondo del Vino e il Dipartimento di scienze e tecnologie alimentari per una filiera agro-alimentare sostenibile DiSTAS dell'Università Cattolica del Sacro Cuore. Il progetto, molto ampio, contiene un' articolata parte di ricerca e innovazione che ha diversi obiettivi accomunati dalla volontà di migliorare la performance, anche ambientale, della produzione del vino. Tra le 4 azioni una era specificatamente rivolta alla chiarifica su scala reale, quindi applicata a vini rossi destinati alla vendita, con l'obiettivo di misurare le capacità chiarificanti dei prodotti testati, così da identificare i più performanti sul profilo sia fenolico, sia sensoriale. Non è stata indagata la presenza di residui dei coadiuvanti proteici nel vino e, quindi, l'eventuale pre-

senza di allergeni dopo il trattamento in quanto l'efficacia del trattamento di rimozione non era tra gli obiettivi del progetto.

● I tre vini oggetto di sperimentazione erano 2 Sangiovese, ottenuti con uve allevate in due areali aziendali (Dogheria e Mastalsò), ed un Merlot, anch'esso ricavato da vigneti in zona Dogheria. Tra i chiarificanti proteici, potenzialmente attivi sulla frazione tannica, sono stati utilizzati:

● un prodotto a base di proteina da patata con elevata velocità di sedimentazione (denominato V), utilizzabile su mosti e vini in dosi variabili sulla base delle specifiche condizioni e del profilo del prodotto finito desiderato. La dose massima legale, stabilita dal Codex enologico, è di 50 g/hL. Le proteine della patata possono essere divise in tre classi: la famiglia della patatina

la sua facilità di impiego. Le leguminose sono state oggetto di studio ai fini di un loro utilizzo nelle operazioni di chiarifica di vini bianchi e rossi. I primi studi, svolti nel 1999, sono stati condotti su estratti proteici di pisello e lupino, i quali hanno mostrato una buona capacità chiarificante, simile a quella della gelatina animale, ed un sedimento feccioso meno voluminoso. Analizzando il vino chiarificato con estratti proteici da leguminose, è stata dimostrata l'assenza di residui potenzialmente allergenici, secondo la Direttiva Europea 2007/68/CE.

● una gelatina di origine animale solubile a freddo (denominata G), ottenuta con un processo di idrolisi enzimatica e successiva essiccazione, applicabile in dosi da 3 a 15 g/hL per mosti e vini bianchi, e da 5 a 30

Tab. 1 - Caratterizzazione tannica del Sangiovese Dogheria*

	Tannini (g/L)	Flavanoli g/L (+) catechina	Ortodifenoli g/L (+) catechina	Indice di gelatina (% tannini astrigenti)	Indice di etanolo (% tannini legati a polisaccaridi)	Indice acido cloridrico (%tannini condensati)
Tal quale	4,25±0,15a	1,66±0,15a	1,19±0,12a	28,98±8,44ab	16±5a	37±3a
G 5g/hL	3,67±0,17c	1,70±0,13a	0,98±0,26a	31,53±7,20a	12±3a	14±7bc
G 7g/hL	3,77±0,06c	1,69±0,18a	1,04±0,38a	26,89±5,57ab	13±5a	15±6bc
V 1g/hL	3,72±0,10c	1,68±0,20a	0,85±0,42a	23,08±7,99ab	15±8a	12±3c
V 5g/hL	3,99±0,26b	1,68±0,18a	0,90±0,29a	29,45±5,70ab	13±3a	15±4bc
I 10g/hL	3,69±0,27c	1,72±0,15a	0,79±0,52a	29,96±8,89ab	18±7a	14±5bc
I 20g/hL	3,75±0,17c	1,78±0,17a	1,07±0,10a	20,82±4,11b	14±5a	20±4b

* lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano medie significativamente diverse

(40-50% del totale), le proteine basiche (30-40% del totale) e le proteine basiche inibitrici delle proteasi (20-30% del totale). La patatina è una glicoproteina globulare formata da un singolo polipeptide e da due catene di carboidrati, formanti dimeri; le caratteristiche strutturali della patatina sono simili a quelle dell'ovalbumina. Pur essendo la patatina tra le colture più diffuse al mondo, la sua allergenicità è rara (Castells et al., 1986).

● un prodotto a base di proteina da pisello (d'ora in poi definito I) che si caratterizza per l'efficacia nel far flocculare e sedimentare le materie in sospensione e per

g/hL per mosti e vini rossi.

● Il trattamento di chiarifica applicato è illustrato nello schema riportato in Fig. 2.

Analisi chimiche e sensoriali

● Sulle tesi oggetto dello studio si sono svolte le seguenti analisi presso i laboratori di Enologia del DiSTAS dell'Università Cattolica del Sacro Cuore: pH e acidità (OIV-MA-AS313-02), antociani e tannini totali, indice di flavanoli reattivi alla vanillina, ortodifenoli con reattivo di Arnou, caratteristiche cromatiche (OIV-MA-AS2-07B e OIV-MA-AS2-11), percentuale di tannini con-

densati, di tannini combinati ai polisaccaridi e di tannini astringenti (Ribéreau-Gayon et al., 2006). In parallelo, è stata effettuata l'analisi sensoriale da due differenti panels, entrambi composti da 8 giudici: uno ha lavorato presso il SensoryLab, laboratorio sensoriale a norma ISO 8589:2007 dell'Università Cattolica del Sacro Cuore, l'altro ha operato presso l'azienda. Ambedue i panel erano composti da giudici addestrati all'analisi dei vini con diverse aree di competenza nel settore enologico.

I test sensoriali sono stati:

- Analisi Quantitativa Descrittiva (QDA) con misura dell'intensità, su una scala da 0 a 9, dei seguenti 12 attributi: intensità olfattiva, struttura, alcol, acidità, amaro, astringenza, floreale, fruttato, vegetale, speziato, persistenza, livello edonico.
- Ranking test per i seguenti attributi: intensità colore, franchezza olfattiva, astringenza, amaro, equilibrio, struttura, gradevolezza globale.
- I campioni sono stati presentati ai giudici in bicchieri da degustazione codificati casualmente ed è stata applicata la metodologia del piano ruotato con repliche in doppio cieco.

Analisi statistica

● I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza ANOVA e la significatività delle differenze è stata indagata tramite test post hoc di Duncan al livello $p < 0.05$. Per i dati sensoriali è stata applicata anche la tecnica della riduzione fattoriale tramite l'analisi delle componenti principali (PCA) e il test di Friedman con $p < 0.05$. I software Smart Sensory Box - Vers. 2.2.1 e IBM SPSS Statistics 21 sono stati impiegati per l'elaborazione.

RISULTATI DELLA RICERCA

Caratterizzazione tannica dei vini

● Si riportano ad esempio i risultati ottenuti dalle analisi effettuate per la caratterizzazione tannica del vino Sangiovese Dogheria (Tab. 1) e Mastalsò (Tab. 2). Dalla caratterizzazione tannica del Sangiovese Dogheria, si osserva che i diversi trattamenti asportano circa la stessa quantità di tannini dal vino tal quale, ad eccezione del V 5g/hL il quale sembra avere un effetto minore. Per quanto riguarda

Tab. 2 - Caratterizzazione tannica del Sangiovese Mastalsò*

	Tannini (g/L)	Flavanoli g/L (+) catechina	Ortodifenoli g/L (+) catechina	Indice di gelatina (% tannini astringenti)	Indice di etanolo (% tannini legati a polisaccaridi)	Indice acido cloridrico (%tannini condensati)
Tal quale	5,46±0,42a	2,14±0,27a	1,24±0,27a	36,38±8,05a	19±4a	16±4a
G 5g/hL	4,78±0,16b	1,98±0,20a	1,21±0,30a	28,03±7,20b	18±5a	12±3b
G 7g/hL	4,73±0,12b	2,06±0,20a	1,10±0,41a	25,77±5,43b	18±4a	15±2ab
V 1g/hL	4,60±0,21b	2,08±0,28a	1,30±0,12a	26,02±6,51b	20±2a	16±1ab
V 5g/hL	5,35±0,28a	2,10±0,33a	1,09±0,38a	35,85±3,21a	17±3a	17±4a
I 10g/hL	4,58±0,20b	2,13±0,32a	1,36±0,19a	26,40±5,70b	28±23a	17±3a
I 20g/hL	4,77±0,24b	2,11±0,40a	1,26±0,15a	28,91±5,80ab	29±22a	17±4a

* lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano medie significativamente diverse

di flavanoli reattivi alla vanillina e gli ortodifenoli rilevati con il reattivo di Arnou, non si evidenziano differenze significative tra i vari chiarificanti che si comportano in modo simile. Il vino trattato con I 20g/hL, presenta un indice di gelatina inferiore rispetto agli altri. Contrariamente, il vino trattato con G 5g/hL, presenta un indice di gelatina maggiore, ovvero mantiene tannini più astringenti. Inoltre, la concentrazione di tannini allo stato colloidale, espressa dall'indice di etanolo, è molto simile in tutti i trattamenti. D'altra parte, il grado

di condensazione dei tannini, determinato tramite l'indice di acido cloridrico, diminuisce in modo analogo in tutti i prodotti rispetto al vino non trattato, come si osserva in Tab. 1.

● Nel Sangiovese Mastalsò (Tab. 2), i trattamenti hanno lo stesso impatto sulla frazione tannica ad eccezione del coadiuvante V 5g/hL che ha effetto quasi nullo in quanto i valori sono simili al vino non trattato. Discorso analogo per l'indice di gelatina, dove l'agente di chiarifica a base di proteina vegetale da patata, nella dose di 5g/hL,

Tab. 3 - Caratterizzazione cromatica del Sangiovese Dogheria*

	L*	a*	b*	C*	H	I.C.	T
Tal quale	38,81±0,80b	54,31±0,97a	26,65±0,21a	60,50±0,95a	26,14±0,27a	6,75±0,17a	0,85±0,01a
G 5g/hL	40,44±0,46a	54,34±0,81a	25,55±0,30bc	59,91±1,08a	25,16±0,09b	6,31±0,20b	0,84±0,02a
G 7g/hL	40,33±0,59a	54,41±0,60a	26,02±0,09ab	60,31±0,56a	25,56±0,22ab	6,39±0,20b	0,84±0,01a
V 1g/hL	40,38±1,35a	54,04±1,23a	25,19±1,19c	59,77±1,27a	25,28±0,81b	6,33±0,14b	0,84±0,01a
V 5g/hL	40,66±1,36a	54,01±0,88a	25,41±0,82bc	59,69±0,87a	25,20±0,80b	6,46±0,22b	0,84±0,01a
I 10g/hL	40,24±1,17a	53,90±1,07a	25,33±0,66bc	59,55±1,18a	25,17±0,42b	6,47±0,20b	0,86±0,04a
I 20g/hL	39,78±1,36ab	53,77±1,04a	25,66±0,17bc	59,58±0,98a	25,52±0,38b	6,34±0,13b	0,84±0,01a

* lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano medie significativamente diverse

sembra essere inefficace. Inoltre, si osserva che i flavanoli reattivi alla vanillina e gli ortodifenoli rilevati con il reattivo di Arnov, non subiscono alcuna significativa asportazione da parte di tali prodotti. Similmente, non si evidenzia alcun impatto sull'indice di etanolo. Per quanto riguarda l'indice di acido cloridrico, l'effetto più significativo è indotto dall'uso di G 5g/hL e, anche se in misura inferiore, di G 7g/hL e V 1g/hL; gli altri chiarificanti non inducono particolari differenze rispetto al vino non trattato.

Caratterizzazione cromatica dei vini

- Dalla caratterizzazione cromatica del Sangiovese Dogheria (Tab. 3) si evince che la luminosità aumenta per ogni prodotto utilizzato. Non si evidenzia alcun impatto sulle componenti a*, C* e sulla tonalità, mentre sulla componente b* (blu/gialla) emergono delle variazioni rispetto al vino non trattato: il V 1g/hL è stato il più efficace nei confronti del colore blu/giallo provocando una maggior riduzione rispetto agli altri chiarificanti, i quali hanno inciso meno nettamente. L'intensità colorante (I.C.) diminuisce, in seguito ai trattamenti, in modo analogo, dunque i chiarificanti hanno tutti la stessa azione; stesso discorso vale per la tinta (H) dove però G 7g/hL sembra avere un'azione minore su questo parametro.

- Dalla caratterizzazione cromatica del Merlot Dogheria (Tab. 4) si evince che la luminosità aumenta per l'azione dei chiarificanti in esame: I 10g/hL incide più nettamente rispetto agli altri. Discorso analogo per la frazione rossa (a*) del vino, la quale subisce un aumento più deciso quando i trattamenti avvengono con V 5g/hL e I 10g/hL. I trattamenti hanno la stessa identica azione sulla componente b* (blu/gialla) e sul Cromo (C*): infatti, l'incremento più significativo è indotto dall'uso di G 7g/hL, V 5g/hL e I 10g/hL. Tutti gli altri prodotti pesano meno su queste due componenti. Non si evidenzia alcun impatto sulla tinta (H) e sulla tonalità (T), come si osserva in Tab. 4, mentre l'intensità colorante subisce un calo rispetto al vino non trattato.

- Nel caso della tonalità, parametro correlato allo stato di evoluzione del colore, essa risulta pressoché inalterata dal trattamento con i chiarificanti analizzati e non si discosta molto dal valore iniziale. Lo stesso comportamento è stato dimostrato da altri autori in letteratura (Gazzola et

Tab. 4 - Caratterizzazione cromatica del Merlot Dogheria*

	L*	a*	b*	C*	H	I.C.	T
Tal quale	20,79±1,21c	51,51±1,31c	31,58±0,74b	60,42±1,49b	31,52±0,14a	12,24±0,32a	0,68±0,03a
G 5g/hL	21,14±0,98abc	52,07±0,93abc	32,04±0,48ab	61,14±1,03ab	31,61±0,16a	11,90±0,27b	0,68±0,03a
G 7g/hL	21,77±0,96abc	52,60±0,90ab	32,20±0,50a	61,68±1,02a	31,47±0,15a	11,65±0,25b	0,68±0,02a
V 1g/hL	20,99±0,40bc	51,62±0,61bc	31,52±0,56b	60,48±0,82b	31,41±0,17a	11,72±0,28b	0,67±0,02a
V 5g/hL	21,94±0,81ab	52,77±0,52a	32,32±0,38a	61,88±0,63a	31,49±0,15a	11,58±0,38b	0,68±0,03a
I 10g/hL	22,17±0,45a	52,93±0,30a	32,33±0,24a	61,99±0,37a	31,38±0,06a	11,84±0,23b	0,68±0,02a
I 20g/hL	21,64±0,81abc	52,34±0,77abc	32,06±0,16ab	61,38±0,71ab	31,49±0,32a	11,69±0,18b	0,67±0,03a

* lettere diverse all'interno della stessa colonna indicano medie significativamente diverse

al., 2000, Lefebvre et al., 2003). Inoltre, a supporto dei risultati ottenuti, anche nello studio di Gazzola (2017) relativo ad un agente chiarificante a base di uva, è stato dimostrato che l'azione della patatina sul colore del vino è significativa solamente se utilizzata ad alti dosaggi (circa 20 g/hL).

Confronto di efficacia dei coadiuvanti testati

- Dai dati riportati in Tab. 5 relativi alla

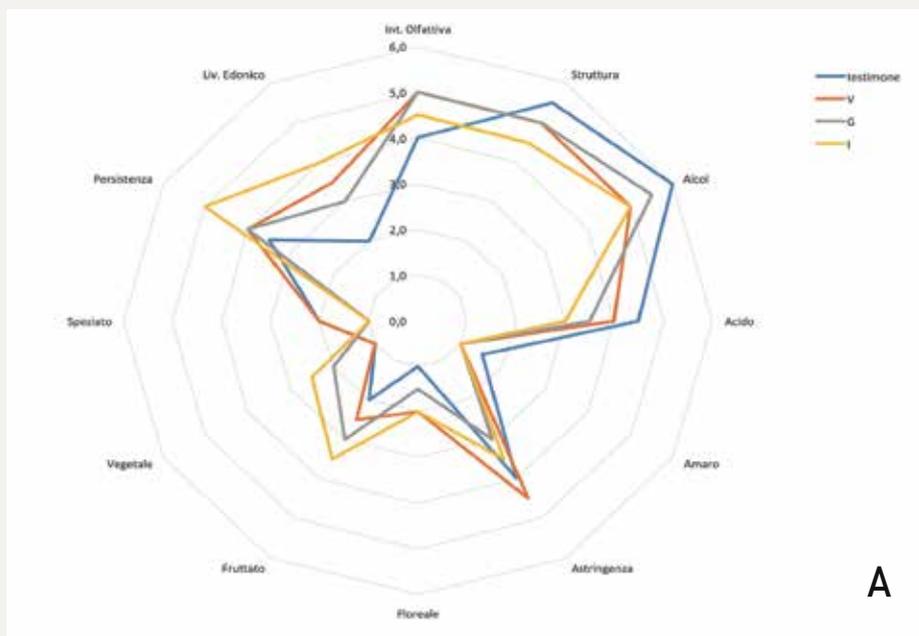
rimozione operata da 1 g/hL di ciascun coadiuvante, si osserva che il trattamento con V riduce maggiormente sia la concentrazione di tannini, sia la frazione degli stessi ritenuta più astringente e, fatta eccezione per il Sangiovese Mastalsò, il coadiuvante V incide in maggior misura anche sui tannini condensati.

- L'intensità colorante non subisce variazioni sostanziali pur essendo maggiormente influenzata dall'azione del coadiuvante a base di proteina di patata.

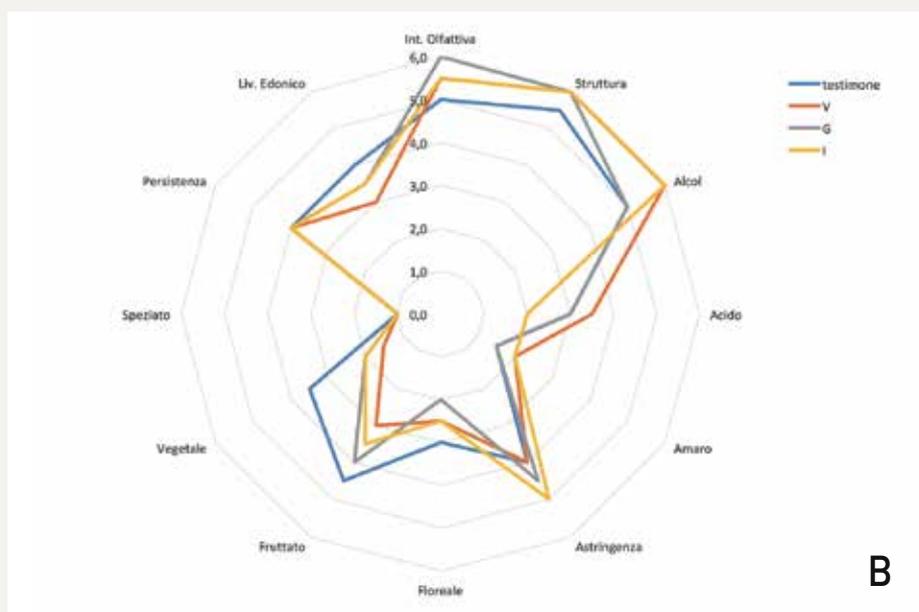
Tab. 5 - Confronto di efficacia tra i coadiuvanti testati (rimozione operata da 1 g/hL)

	Tannini (g/L)	Indice di gelatina	Indice acido cloridrico	I.C.
Sangiovese Dogheria				
G	0,09±0,03	n.s.	3,90±1,02	0,07±0,02
V	0,29±0,04	2,90±4,24	14,53±4,32	0,24±0,26
I	0,04±0,02	0,16±0,36	1,57±1,01	0,02±0,01
Sangiovese Mastalsò				
G	0,12±0,02	1,59±0,11	0,57±0,46	0,00±0,01
V	0,44±0,59	5,23±7,25	0,26±0,62	n.s.
I	0,06±0,04	0,69±0,44	n.s.	0,01±0,00
Merlot Dogheria				
G	0,02±0,05	n.s.	2,68±0,73	0,08±0,01
V	0,07±0,11	n.s.	8,42±7,75	0,33±0,28
I	0,01±0,01	n.s.	0,83±0,38	0,03±0,01

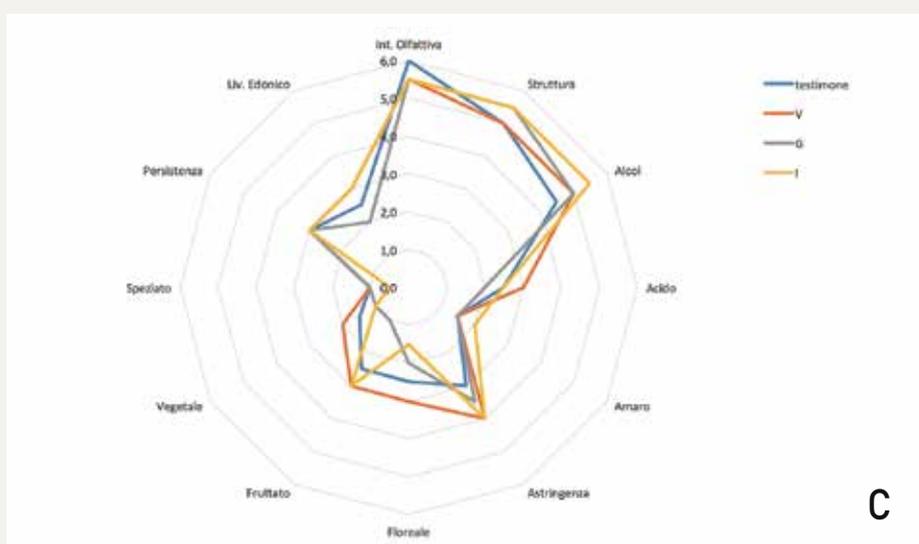
Fig. 3 - Profili sensoriali del Sangiovese Dogheria (A), Sangiovese Mastalsò (B), Merlot Dogheria (C) - [Testimone linea blu, G linea grigia, V linea arancione, I linea gialla]



A



B



C

Analisi sensoriale

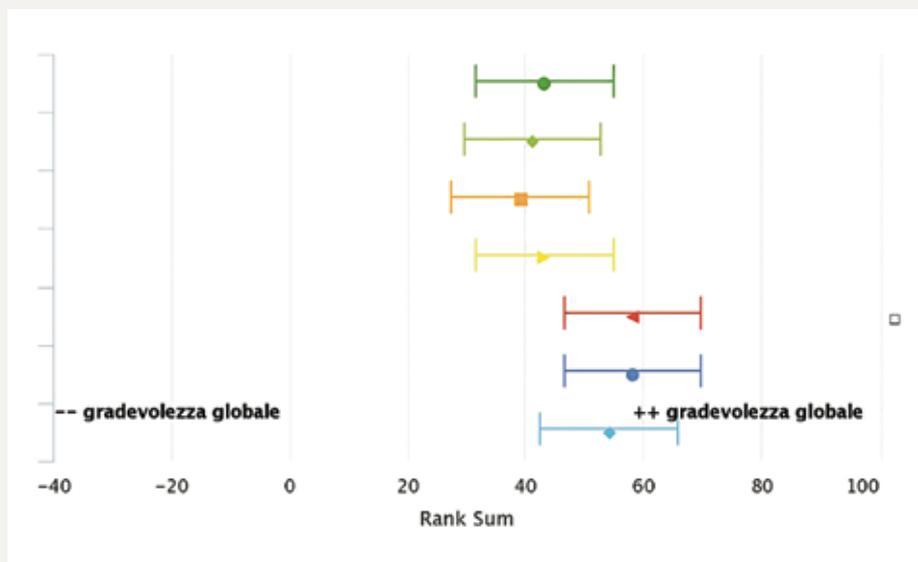
● I profili sensoriali raccolti in **Fig. 3** riportano i grafici a tela di ragno rispettivamente dei vini Sangiovese Dogheria (A), Sangiovese Mastalsò (B) e Merlot Dogheria (C), mentre gli esiti inerenti al gradimento globale dei vini ottenuti col ranking test sono esemplificati in Fig. 4 per il Sangiovese Dogheria che semplifica l'andamento dei risultati ottenuti.

● Osservando il profilo sensoriale proprio di questo vino, si evince che il testimone non trattato risulta essere corposo, con una buona struttura, una spiccata percezione di alcol e una discreta acidità. Tuttavia, risulta meno floreale e fruttato rispetto ai vini trattati con i tre chiarificanti; ne conseguono sia una minor intensità olfattiva, che un diminuito gradimento (**Fig. 3A**). Il Sangiovese Dogheria chiarificato con il coadiuvante V presenta una buona struttura, ottima intensità olfattiva e buona persistenza. Il vino trattato con I si presenta significativamente meno corposo, meno alcolico e meno acido ma d'altra parte dona note floreali, fruttate e vegetali e spiccata persistenza. Tutti i coadiuvanti riducono in maniera significativa la percezione amara del vino, mentre il migliore impatto in termini di riduzione di astringenza è prodotto da parte di I e G.

● Il Sangiovese Mastalsò (**Fig. 3B**) presenta nella versione tal quale diverse note fruttate, vegetali e floreali, buon corpo e buona intensità olfattiva configurandosi come il più apprezzato tra i vini. L'utilizzo del coadiuvante G gli conferisce una spiccata intensità olfattiva e un'ottima struttura senza diminuirne la percezione di acidità pur se riducendone significativamente il carattere floreale. Per contro, il Sangiovese Mastalsò chiarificato con V è un vino strutturato che gode di una buona intensità olfattiva e un'ottima percezione di alcolicità ma presenta significative minori note fruttate e vegetali e un'accentuata acidità; ne consegue un minore livello edonico. Infine, prendendo in esame il vino chiarificato con proteina vegetale proveniente da pisello I, lo stesso possiede una buona struttura, un'ottima alcolicità e una spiccata intensità olfattiva. La percezione di astringenza è lievemente maggiore (pur se in misura non significativa) rispetto agli altri vini e supportata da una lunga persistenza. L'acidità viene minimamente percepita.

● Il Merlot Dogheria (**Fig. 3C**) testimone

Fig. 4- Ranking test del Sangiovese Dogheria - [Testimone linea verde scura, G 5 g/hL linea verde chiara, G 7 g/hL linea arancione, V 1 g/hL linea gialla, V 5 g/hL linea rossa, I 10 g/hL linea blu, I 20 g/hL linea azzurra]



mostra un'elevata intensità olfattiva, una bassa percezione di alcol e si presenta come un vino discretamente strutturato. Tuttavia, risulta significativamente meno fruttato, meno vegetale e poco astringente rispetto ai vini trattati con i tre chiarificanti in esame. Il Merlot Dogheria chiarificato con G presenta un'intensità olfattiva, una struttura e una percezione di alcolicità non significativamente differenti a quelle del vino trattato con V che, invece, accentua maggiormente l'acidità. Inoltre, l'uso del coadiuvante V incrementa nel vino le note floreali e fruttate, ma anche quelle vegetali. Infine, il Merlot Dogheria trattato con I si presenta come un vino corposo con una buona intensità olfattiva e una spiccata percezione di alcolicità.

● Gli esiti del ranking test (Fig. 4) evidenziano un maggior apprezzamento del vino Sangiovese Dogheria chiarificato col coadiuvante V a 5 g/hL e coi coadiuvanti I ad ambedue le dosi testate.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

● Negli ultimi decenni si è assistito a un cambiamento climatico che inevitabilmente modifica la composizione dell'acino e del vino finale. Diventa, pertanto, imprescindibile introdurre modifiche nel processo di vinificazione al fine di ridurre al minimo questi fenomeni e preservare la qualità dei prodotti. A questi obiettivi si affiancano quelli legati all'offerta sul mercato di vini più sostenibili anche dedicati

a specifiche fasce di consumatori (vegetari) che impongono una vinificazione con interventi mirati, specifici e precisi che sappiano creare o ripristinare le migliori condizioni di qualità del prodotto.

Lo scopo dei test descritti in questo articolo è stato, pertanto, quello di valutare l'efficacia chiarificante di alcuni coadiuvanti proteici di origine vegetale recentemente introdotti nel mercato enologico e di misurarne il loro impatto su alcune caratteristiche fenoliche, cromatiche e sensoriali di vini romagnoli impiegando tecniche ripetibili e idoneo trattamento statistico.

I risultati li individuano come una valida alternativa all'impiego di proteine animali, anche in considerazione delle dosi con cui è possibile utilizzarli. Ciò si rivela particolarmente utile a perseguire gli obiettivi di miglioramento qualitativo dei prodotti senza alterarne la struttura originaria, il colore e il quadro sensoriale, preservandone l'impronta territoriale. ■

BIBLIOGRAFIA

- Asano K., Shinagawa K. and Hashimoto N. (1982) Characterization of haze-forming proteins of beer and their roles in chill-haze formation. *Journal of American Society of Brewing Chemists*, 40 (4), 147-154.
- Castells M.C., Pascual C., Martin Esteban M. and Ojeda J.A. (2008). Allergy to white potato. *Journal of*

Allergy and Clinical Immunology, 78 (6): 1110-1114.

- Direttiva 2007/68/CE della Commissione del 27 novembre 2007 che modifica l'allegato III bis della direttiva 2000/13/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne l'inclusione di alcuni ingredienti alimentari. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, 28/11/2007.
- International Standard ISO 8589:2007 (E). Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms
- Lambri M., Dordoni R., Silva A., De Faveri D.M. (2010). "Effect of bentonite fining on odor active compounds in two different white wine styles", *American Journal of Enology and Viticulture*, 61, 2, 225-233.
- Manara M. and Salvo G. (2006). Proteine vegetali, esperienze d'impiego. *VigneVini*, 7/8: 40-46.
- Marangon M., Vincenzi S. and Curioni A. (2019). Wine Fining with Plant Proteins. *Molecules* 2019, 24, 2186; doi:10.3390/molecules24112186.
- Marchal R., Lallement A., Jeandet P. and Estabrel G. (2003). Clarification of muscat musts using wheat proteins and the flotation technique. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 2040-2048.
- Marchal R., Marchal-Delahaut L., Lallement A. and Jeandet P. (2001). Wheat gluten used as a clarifying agent of red wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50: 177-184.
- Maury C., Sarni-Manchado P., Lefebvre S., Cheynier V. and Moutounet M. (2003). Influence of fining with plant proteins on proanthocyanidin composition of red wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 54 (2): 105-111.
- Mills E.N.C., Madsen C. and Shewry P.R. (2003). Food allergens of plant origin their molecular and evolutionary relationships. *Trends in Food Science & Technology*, 14(4): 145-156.
- Navarre, C. (1991). Il vino, la sua produzione e le vinificazioni. In: *Enologia*, Edizione HOEPLI, Milano.
- Raccolta dei metodi internazionali di analisi dei vini e dei mosti (2 vol.). Edizione 2018. OIV-MA-AS313-02; OIV-MA-AS2-07B; OIV-MA-AS2-11.
- Regolamento (UE) N. 1169/2011 del 25 ottobre 2011 relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori, Capo V - Informazioni volontarie sugli alimenti.
- Regolamento di esecuzione (UE) n. 579/2012 della commissione del 29 giugno 2012 che modifica il regolamento (CE) n. 607/2009 recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 479/2008 del Consiglio per quanto riguarda le denominazioni di origine protette e le indicazioni geografiche protette, le menzioni tradizionali, l'etichettatura e la presentazione di determinati prodotti vitivinicoli.
- Restani P., Beretta, B., Ballabio, C., Galli, C.L. and Bertelli, A.A.E. (2002). Evaluation by SDS-PAGE and immunoblotting of residual antigenicity in gluten-treated wine: a preliminary study. *International Journal of Tissue Reactions*, 24(2): 45-51.
- Ribéreau-Gayon P., Dubordieu, D., Donèche B. and Lonvaud A. (2006). *Handbook of Enology Vol. 2*. John Wiley & Sons Ltd, Paris.
- Rizzi C., Mainente F., Pasini G. and Simonato B. (2016). Hidden exogenous proteins in wine: problems, methods of detection and related legislation-A review. *Czech Journal of Food Science* 34, 93-104.



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali