

A cura di:



**Antonella Bosso<sup>1</sup>**



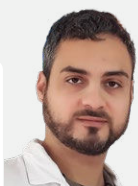
**Massimo Guaita<sup>1</sup>**



**Francesco Casini<sup>1</sup>**



**Silvia Motta<sup>1</sup>**



**Stefano Messina<sup>1</sup>**



**Arianna Volpini<sup>2</sup>**



**Maria Manara<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria-Centro di Ricerca Viticoltura ed Enologia, Asti,

<sup>2</sup> Dal Cin Spa - Concorezzo (MB)

# EFFETTO SULLA STABILITÀ COLLOIDALE DEI VINI ROSSI DI ALCUNI TRATTAMENTI SOTTRATTIVI E ADDITIVI

Lo studio ha riguardato l'efficacia di alcuni additivi e coadiuvanti enologici sulla stabilità colloidale dei vini rossi, un requisito importante per migliorare la stabilità del colore nel tempo e per ridurre i rischi di comparsa di intorbidamenti nei vini in bottiglia

I vini sono soluzioni idroalcoliche ed anche dispersioni colloidali. Nei vini rossi sono presenti colloidali, macromolecole e aggregati di molecole, le cui proprietà dipendono dalle loro dimensioni. Si tratta di proteine, polisaccaridi e composti polifenolici aggregati. Nel corso di un recente lavoro (Marazzi *et al.*, 2021) è stata verificata la presenza nel vino di colloidali costituiti da polisaccaridi, proteine e composti fenolici ed altri in cui le proteine erano assenti.

Le dispersioni colloidali possono mantenersi stabili nel tempo ed i vini conservarsi limpidi, oppure diventare instabili e provocare la comparsa di aggregati tra colloidali che possono restare in sospensione (vini torbidi) o precipitare formando un deposito. Nei vini rossi la precipitazione dei colloidali è una delle cause della perdita di sostanza colorante.

Per stabilizzare i vini nei confronti delle precipitazioni colloidali si possono effettuare trattamenti di chiarifica con coadiuvanti in grado di asportare dal vino i composti responsabili dell'instabilità colloidale, quali polifenoli aggregati e/o

proteine, oppure si possono aggiungere additivi in grado di agire come colloidali protettivi.

Nel corso del presente lavoro è stato verificato l'effetto di alcuni trattamenti di chiarifica con coadiuvanti enologici e dell'aggiunta di additivi sulla stabilità colloidale di 3 vini rossi instabili. Per esigenze di brevità, in questo articolo sono presentati i risultati relativi ad un solo vino; il lavoro integrale sarà oggetto di una pubblicazione successiva.

La valutazione del grado di instabilità/stabilità dei vini è stata effettuata attraverso la misurazione della torbidità dei vini dopo permanenza per 48 ore a 4°C (test di instabilità colloidale) e dopo permanenza per 24 ore e 7 giorni a 40°C (shock test). Le basse temperature, in presenza di complessi colloidali instabili, ne provocano la riduzione della solubilità facilitandone l'aggregazione e l'ingrossamento e determinando l'aumento di torbidità del vino. Con il test ad alte temperature si è cercato di simulare l'instabilità provocata dal riscaldamento che si può verificare durante un trasporto su lunghe distanze.

## Materiali e metodi

L'esperienza è stata condotta su un vino Barbera della vendemmia 2019 con instabilità colloidale. Le prove sono state effettuate dopo circa 2,5-3 mesi dalla fine della fermentazione alcolica.

Il vino aveva effettuato la fermentazione malolattica ed era stato stabilizzato nei confronti delle precipitazioni tartariche senza l'impiego del freddo. Il vino Barbera presentava un tenore

La prova consisteva nello studio dell'effetto svolto da alcuni trattamenti di chiarifica e dall'aggiunta di additivi sulla componente polifenolica, sul colore e sulla stabilità colloidale del vino nel corso dei primi mesi di conservazione in bottiglia. Le prove sono state effettuate in doppio su volumi di 10 L.

Per quanto riguarda le prove di chiarifica sono state allestite 8 tesi in cui sono stati testati altrettanti chiarificanti: bentonite calcica (Ben\_Ca),

stati travasati, filtrati con filtro da 3 µm ed imbottigliati.

Sono state, inoltre, allestite altre 4 tesi aggiunte rispettivamente di Gomma Kordofan (Gomma K), Mannoproteina1 (Mannopr1) e Mannoproteina2 (Mannopr2) e con un polimero naturale di natura polisaccaridica (PolNat). In **Tab. 2** sono riportati dosi e modalità di impiego degli additivi impiegati. Dopo circa 48 ore dalle aggiunte, i vini sono stati filtrati con filtro da 3 µm ed imbottigliati.

Tab. 1 - Elenco dei prodotti enologici utilizzati per le prove di chiarifica con dosi e modalità di impiego

Prodotti enologici	Tesi	Dose (g/hL)	Modalità di impiego
Bentonite calcica	Ben_Ca	50	Sospensione al 10% in acqua
Bentonite sodica	Ben_Na	50	Sospensione al 10% in acqua
Carbossimetilcellulosa	CMC	10	Dispersione in poco vino
Gelatina nebulizzata	Gel_fr	10	Soluzione al 10% in acqua fredda
Gelatina oro	Gel_cal	10	Soluzione al 2% in acqua calda
Ittiocollo	Ittcollo	2	Soluzione all'1% in acqua
Chitosano	Chitosano	10	Sospensione al 5% in acqua
PVI/PVP	PVIPVP	20	Dispersione in poco vino



Tab. 2 - Elenco degli additivi aggiunti ai vini con dosi e modalità di impiego

Additivi	Tesi	Dose (g/hL)	Modalità di impiego
Gomma Kordofan	Gomma K	25	Soluzione al 20% in acqua
Mannoproteina 1	Mannopr 1	15	Dispersione in poco vino
Mannoproteina 2	Mannopr 2	15	Dispersione in poco vino
Polimero naturale	PolNat	10	Soluzione al 2% in acqua



alcolico pari a 12,77%, un pH di 3,62 e un'acidità titolabile pari a 4,95 g/L. Il contenuto in antociani totali, flavonoidi totali e proantocianidine era rispettivamente uguale a 318, 1717 e 925 mg/L, l'intensità colorante (E420+E520) era pari a 0,67 u.a. e la tonalità colorante (E420/E520) pari a 0,61.

bentonite sodica (Ben\_Na), carbossimetilcellulosa (CMC), gelatina solubile a freddo (Gel\_fr), gelatina solubile a caldo (Gel\_cal), ittiocollo (Ittcollo), chitosano e PVI/PVP. Le dosi di impiego e le modalità di utilizzo dei chiarificanti sono riportati in **Tab. 1**. Trascorsi 3 giorni dal trattamento i vini sono

E' stata, infine, preparata una tesi testimone (Teste) con il vino tal quale, filtrato a 3 µm e imbottigliato. Tutte le bottiglie sono state conservate in una camera termostata alla temperatura di 20°C. Dopo 48 ore dall'imbottigliamento e dopo 3 e 6 mesi di bottiglia i vini sono

Fig.1 - Risultati del test di stabilità colloidale (conservazione dei vini a 4°C per 48 ore) sui vini Barbera sottoposti a chiarifica con alcuni prodotti enologici. Il parametro  $\Delta$ NTU esprime la variazione di torbidità dei vini dopo il test

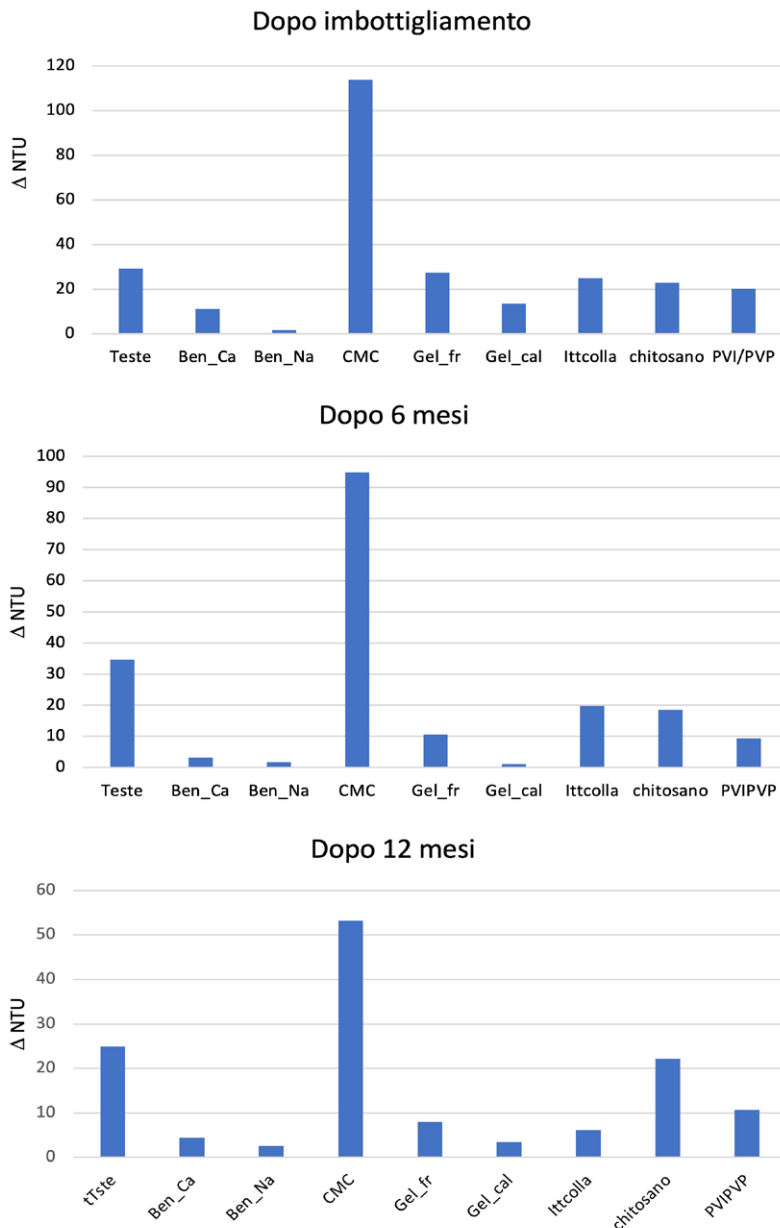
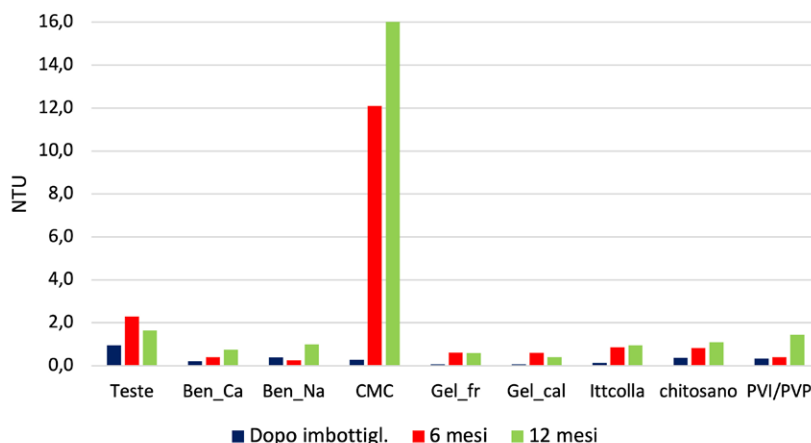


Fig. 2 - Variazione della torbidità (parametro NTU) dei vini Barbera, sottoposti a chiarifica con alcuni prodotti enologici, durante la conservazione in bottiglia



stati analizzati. Alcuni controlli sono stati ripetuti dopo 12 mesi.

I controlli analitici hanno riguardato il contenuto in antociani totali e pro-antocianidine (Di Stefano *et al.*, 1989) ed il colore dei vini. E' stata, inoltre, valutata la torbidità del vino tal quale e verificata la presenza di depositi in bottiglia. E' stato effettuato il test di stabilità colloidale (4°C per 48 ore) (Bosso *et al.*, 2020) ed uno shock test (40° C per 24 ore e per 7 giorni).

Il test di stabilità colloidale consiste nel misurare la torbidità (NTU) iniziale dei vini, filtrarli a 0,45  $\mu$ m quando la torbidità è maggiore di 2 NTU, e poi conservarli a 4°C per 48 h. La misurazione viene ripetuta al termine del test; se l'aumento della torbidità risulta maggiore di 2 NTU il vino è da considerarsi instabile.

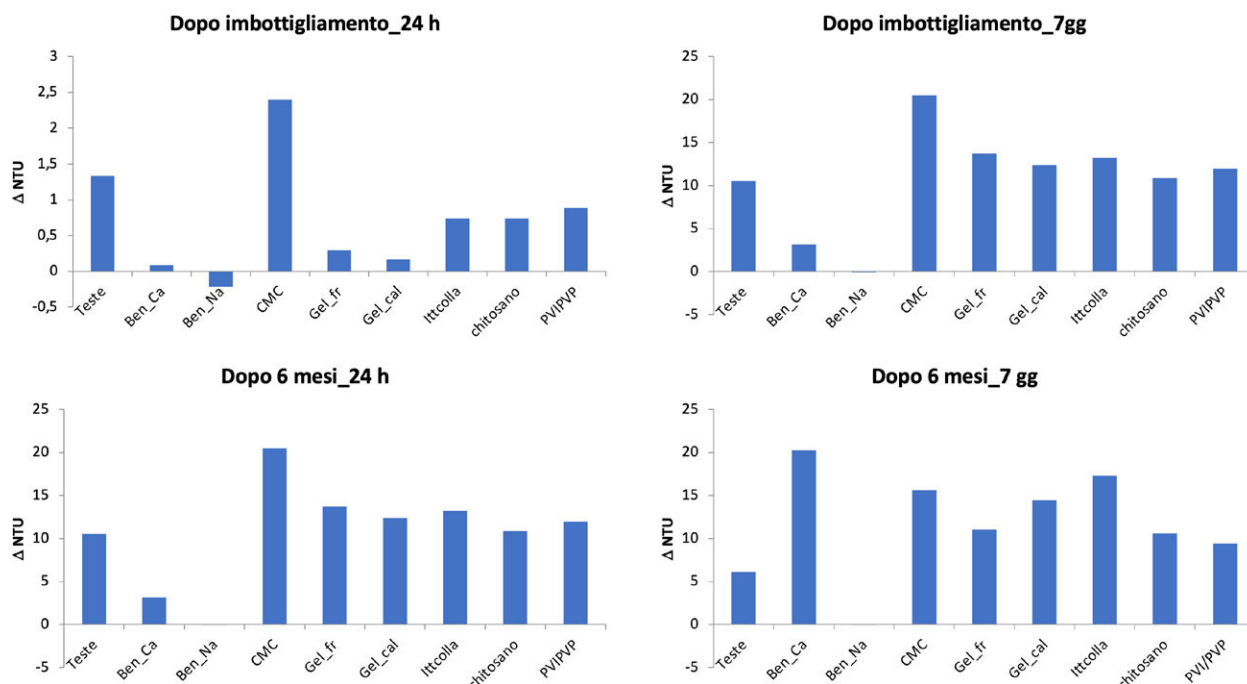
Lo shock test consiste nel misurare la torbidità (NTU) iniziale dei vini, filtrarli a 0,45  $\mu$ m quando la torbidità supera 2 NTU, e poi conservarli a 40°C per 24 h e per 7 giorni. La misurazione viene ripetuta al termine del test, se l'aumento della torbidità risulta maggiore di 2 NTU il vino è da considerarsi instabile.

## Risultati e discussione

### Coadiuvanti enologici

Lo scopo della prova era di confrontare l'efficacia sulla stabilizzazione colloidale dei vini rossi di alcuni trattamenti con chiarificanti. Sono stati testati alcuni chiarificanti classici, utilizzati per l'asporto dei principali costituenti della frazione colloidale, proteine e composti polifenolici (pigmenti polimerici e tannini condensati), quali le bentoniti (sodica e calcica), le gelatine (solubile a caldo e solubile a freddo), l'itticolla e il PVI/PVP. Sono stati anche impiegati il chitosano e la carbossimetilcellulosa (CMC). In questa prova, la CMC è stata volutamente inclusa tra i coadiuvanti enologici, pur essendo un additivo per la prevenzione delle precipitazioni tartriche. Nel corso di precedenti lavori (Moutounet *et al.*, 2010) si è osservato che l'aggiunta di questo prodotto frequentemente determinava instabilità e formazione di torbido e depositi nei vini rossi e che questa instabilità era dovuta all'interazione della CMC con la frazione proteica (Claus *et al.*, 2014). L'ag-

Fig. 3 - Risultati dello shock test (conservazione dei vini a 40°C per 24 ore e 7 giorni) sui vini Barbera sottoposti a chiarifica con alcuni prodotti enologici. Il parametro  $\Delta NTU$  esprime la variazione di torbidità dei vini dopo il test



giunta di CMC ai vini rossi è stata dunque effettuata per verificare se, in vini con instabilità colloidale, questa provocava un rapido intorbidamento, seguito dalla precipitazione della frazione instabile, agendo come un coadiuvante. In **Fig. 1** sono riportati i valori del test di

instabilità colloidale (v. Materiali e Metodi) dei vini Barbera testimone e delle tesi trattate con chiarificanti, effettuato dopo imbottigliamento e dopo 6 e 12 mesi di conservazione. Si è osservato (**Fig. 1**) che i vini trattati con i chiarificanti, ad eccezione della

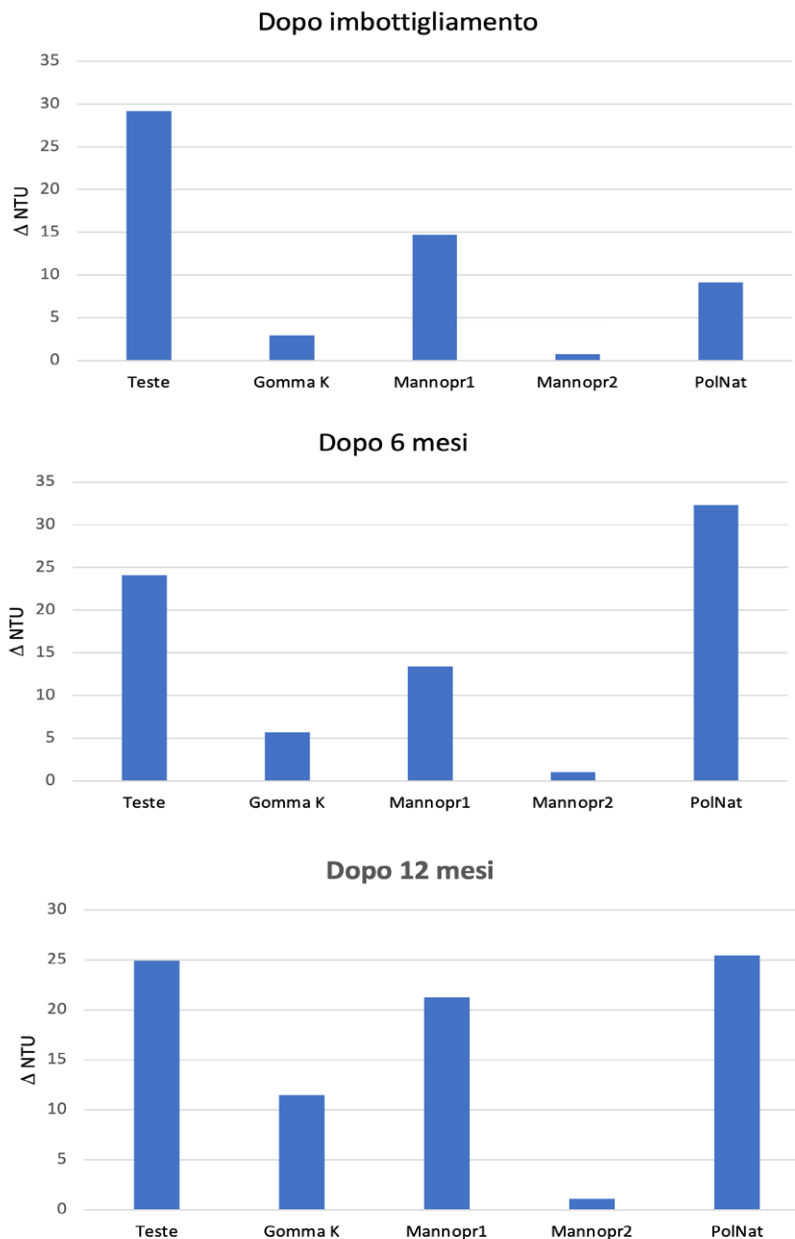
CMC, erano meno instabili del testimone, tra questi soltanto il vino trattato con bentonite sodica (tesi Ben\_Na) risultava sempre perfettamente stabile. A seguire per efficacia, vi erano la gelatina solubile a caldo e la bentonite calcica. La tesi trattata con CMC pre-

Tab.3 - Contenuto in antociani totali e proantocianidine e parametri del colore dei vini Barbera dopo trattamento con alcuni prodotti enologici

Prodotti enologici	Antociani totali (mg/L)	Intensità colorante p.o. 1 mm	Tonalità colorante	Proantocianidine (mg/L)
Teste	318 e*	0,67 d	0,61 a	925 bc
Ben_Ca	294 ab	0,58 ab	0,65 bc	907 bc
Ben_Na	294 ab	0,57 a	0,65 c	870 abc
CMC	314 cde	0,61 bc	0,65 bc	938 c
Gel_fr	316 de	0,61 bc	0,64 abc	931 c
Gel_cal	303 bc	0,57 a	0,62 ab	846 ab
Itticolia	303 abc	0,61 c	0,63 abc	803 a
Chitosano	320 e	0,60 bc	0,64 bc	911 bc
PVI/PVP	291 a	0,59 abc	0,64 bc	950 c

\*Lettere diverse lungo la colonna distinguono tesi tra di loro statisticamente differenti ( $p < 0,05$ ; test di Tukey)

Fig. 4 - Risultati del test di stabilità colloidale (conservazione dei vini a 4°C per 48 ore) sui vini Barbera aggiunti di additivi. Il parametro  $\Delta$ NTU esprime la variazione di torbidità dei vini dopo il test



sentava un elevato grado di instabilità; la comparsa di torbidità non era tuttavia immediata, i vini risultavano perfettamente limpidi dopo imbottigliamento (Fig. 2) e solo successivamente, nel corso della conservazione, mostravano un progressivo incremento della torbidità. Al contrario, le tesi trattate con tutti gli altri chiarificanti si conservavano limpide durante la conservazione e presentavano valori di torbidità sempre inferiori rispetto a quelli del testimone. La valutazione del grado di instabilità dei vini ha riguardato anche le alte temperature conducendo uno shock test

(v. Materiali e Metodi). In Fig. 3 sono riportati alcuni risultati dello shock test effettuato sui vini dopo imbottigliamento e dopo 6 mesi di conservazione. La permanenza alle alte temperature ha determinato un aumento della torbidità dei vini, crescente all'aumentare della durata del test: nel corso del primo controllo (dopo imbottigliamento), dopo permanenza a 40°C per 1 giorno, tutti i vini, ad eccezione di quello aggiunto di CMC, erano limpidi ( $NTU < 2$ ), mentre dopo 7 giorni si osservava un aumento della torbidità nella maggior parte di essi; soltanto la tesi trattata

con bentonite sodica si conservava perfettamente limpida dopo 7 giorni. Dopo 6 mesi di bottiglia la comparsa di torbidità si manifestava già dopo 1 giorno a 40°C e anche in questo caso la tesi Ben\_Na risultava essere l'unica a conservarsi limpida nel corso del tempo.

Lo scopo dei trattamenti chiarificanti è quello di illimpidire i vini torbidi o di asportare molecole responsabili della futura comparsa di torbidità, in particolare proteine, pigmenti polimerici e tannini condensati. E' stata verificata la selettività di azione dei chiarificanti impiegati su antociani totali e proantocianidine e sui alcuni parametri del colore (vedi Materiali e Metodi). I risultati sono riportati in Tab. 3. A seguito del trattamento si sono osservate riduzioni del tenore in antociani totali complessivamente contenuti, variabili dallo 0 (chitosano) al 8,5% (PVI/PVP). Gli asporti provocati dai trattamenti con bentonite erano pari al 7,5%, mentre nessun significativo asporto si è osservato, oltre che nella tesi trattata con chitosano, nelle tesi trattate con CMC e gelatina solubile a freddo. Per quanto riguarda invece le proantocianidine, si è rilevata una riduzione significativa del loro contenuto nella tesi trattata e con ittiocollo.

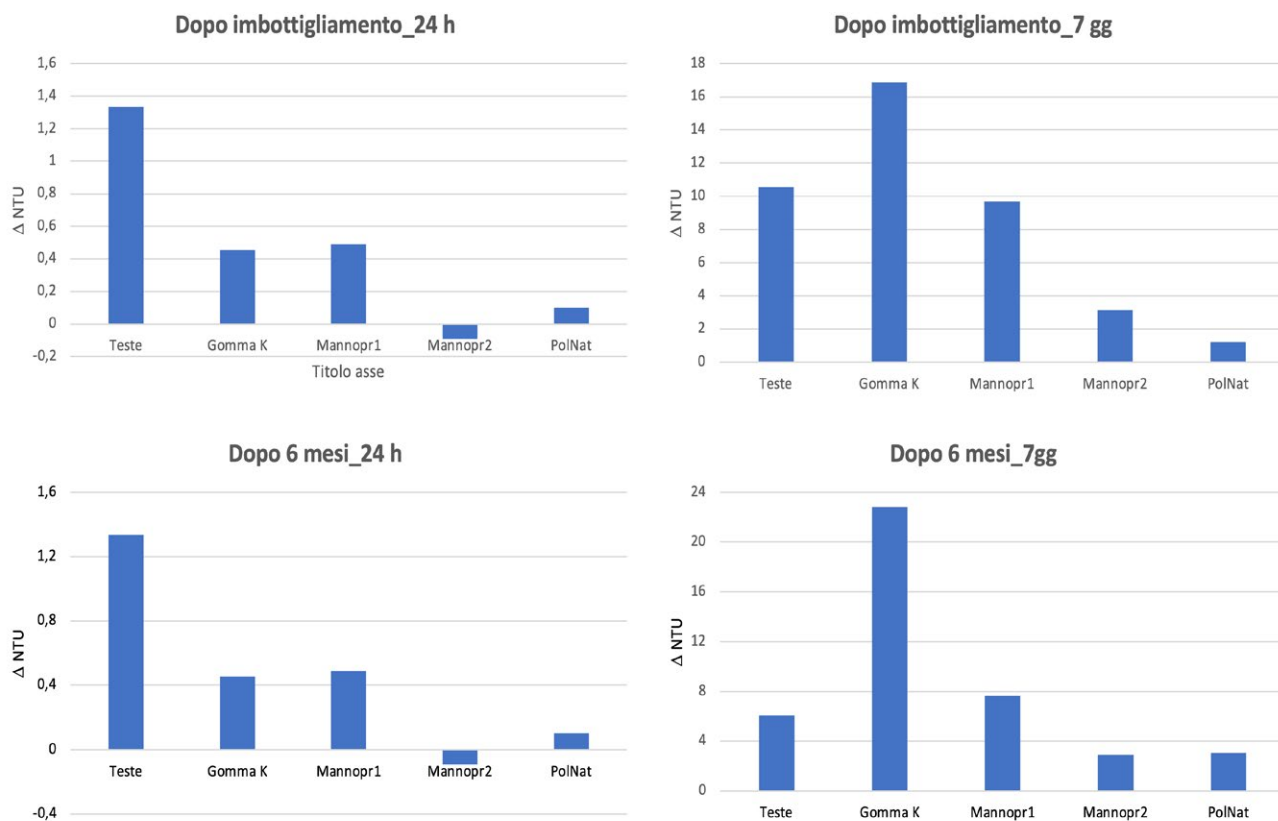
I trattamenti con chiarificanti hanno determinato una riduzione dell'intensità del colore ed un debole incremento del valore della tonalità in tutte le tesi. Le perdite di intensità colorante variavano da 0,06 a 0,10 u.a. Nel corso della conservazione (dati non riportati), il tenore in antociani totali e l'intensità colorante scendevano in tutte le tesi incluso il vino test, mentre si osservava un appiattimento delle differenze tra le tesi.

#### Additivi enologici

E' stato anche studiato l'effetto sulla stabilità colloidale di alcuni additivi: sono stati testati una gomma Kordofan, 2 mannoproteine ed un polimero naturale di natura polisaccaridica. Le prove sono state effettuate in parallelo alle prove di chiarifica.

In Fig. 4 sono riportati i risultati del test di stabilità colloidale effettuato sui vini dopo imbottigliamento e dopo 6 e 12 mesi di conservazione. L'additivo che ha mostrato le migliori performance è stata la mannoproteina 2. La presenza di gomma Kordofan è risultata efficace

Fig. 5 - Risultati dello shock test (conservazione dei vini a 40°C per 24 ore e 7 giorni) sui vini Barbera aggiunti di additivi. Il parametro  $\Delta$ NTU esprime la variazione di torbidità dei vini dopo il test



subito dopo l'imbottigliamento, ma il suo effetto stabilizzante è scomparso durante la conservazione. Si sono osservate significative differenze di efficacia in funzione del tipo di mannoproteina utilizzata.

I vini delle diverse tesi sono stati quindi sottoposti allo shock test (**Fig. 5**). Dopo permanenza a 40°C per 7 giorni, la torbidità del vino testimone era aumentata di oltre 10 unità nefelometriche (NTU), mentre nella tesi aggiunta di mannoproteina2 l'incremento di torbidità risultava significativamente inferiore rispetto alla tesi testimone e compreso tra le 2 e le 3 NTU (vino ancora limpido). Infine, la tesi PolNat (aggiunta del polimero naturale di natura polisaccaridica), instabile al test di stabilità colloidale (4°C per 48 h), risultava perfettamente stabile allo shock test.

## Conclusioni

La ricerca ha permesso di individuare alcuni coadiuvanti interessanti per raggiungere l'obiettivo della stabilità colloidale e del colore. Tra i trattamenti

chiarificanti, i risultati più interessanti sono stati ottenuti con una bentonite sodica al 95% di montmorillonite (Absolute Gold), con la quale si è raggiunta la stabilità colloidale, mantenuta anche dopo un anno di conservazione. Da sottolineare come il trattamento non abbia causato una perdita di colore tecnologicamente significativa.

Per quanto riguarda i trattamenti additivi, i migliori risultati sono stati ottenuti con una mannoproteina (Fender Color) che, in virtù della sua struttura chimica, funge da colloide protettore verso la materia colorante. Infine, si sono ottenuti risultati interessanti anche con l'impiego di una gomma arabica di tipo Kordofan (Délite), che può essere impiegata per rafforzare l'azione di Absolute Gold o di Fender Color.

## Bibliografia

• Bosso A., Motta S., Panero L., Lucini S., Guaita M. (2020), Use of potassium poly-

spartate for stabilization of potassium bitartrate in wines: influence on colloidal stability and interactions with other additives and enological practices *Journal of Food Science*, 85,8, 2406-2415.

• Claus H., Tenzer S., Sobe M., Schlander M., Koning H., Frohlich J. (2014). Effect of carboxymethyl cellulose on tartrate salt, protein and colour stability of red wine. *Australian Journal of Grape and Wine research*; 20, 186-193.

• Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N. *Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini*. Enotecnico 1989, 25, 83-89.

• Marazzi V., Marangon M., Zattoni A., Vincenzi S., Versari A., Reschiglian P., Roda B., Curioni A. (2021). Characterization of red wine native colloids by asymmetrical flow field-flow fractionation with online multi-detection. *Food Hydrocolloids*, 110, 106204.

• Moutounet M., Bouissou D., Escudier J.L. (2010). Effets de traitement de stabilisation tartrique des vins rouges par une gomme de cellulose (carboxymethylcellulose). *www.infowine.com - Revue internet de viticulture et oenologie*, 6/2. ■