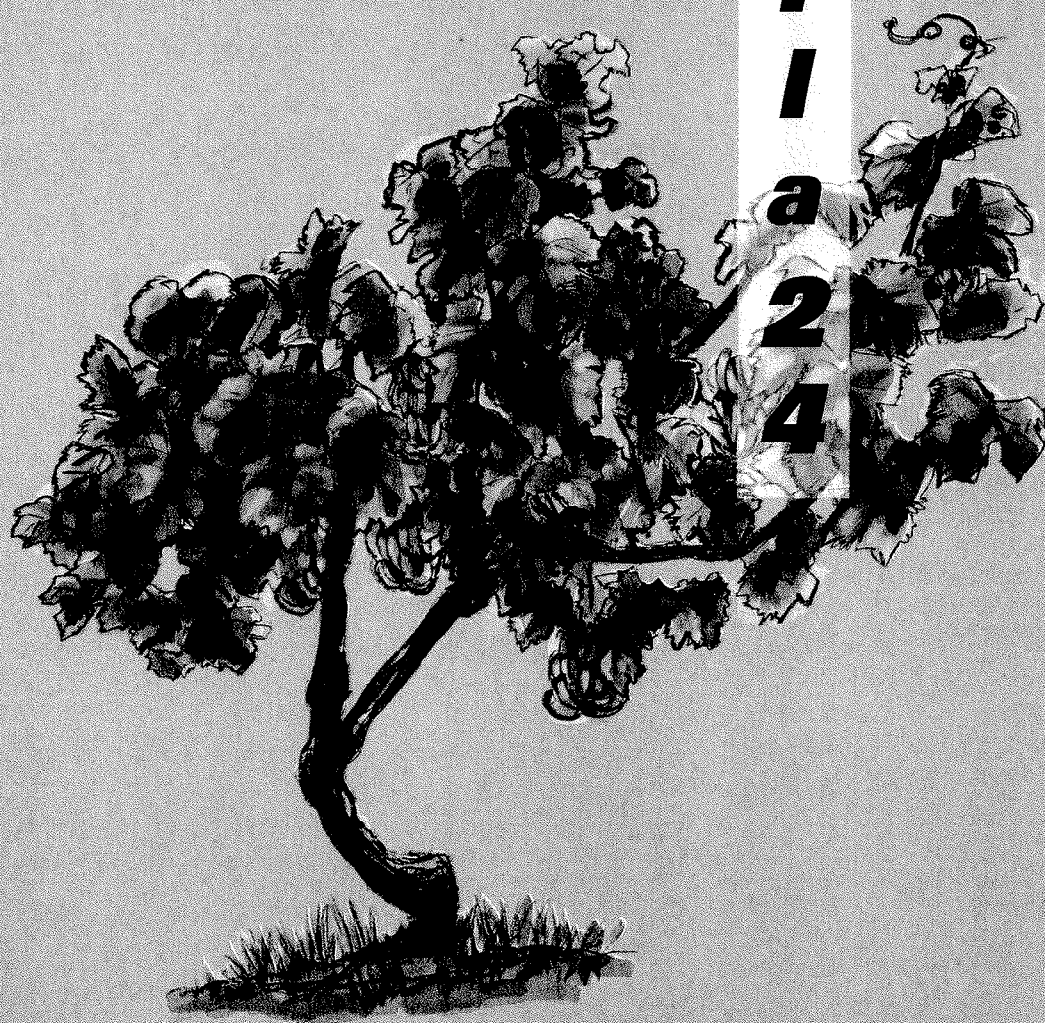


# **VITENDA**

**u  
e  
m  
i  
l  
a  
2  
4**



**agenda  
del vitivinicoltore**

**XIX edizione**

# SOSTENIBILITÀ NEL TRATTAMENTO DEI VINI: POSSIBILITÀ OFFERTE DAGLI ESTRATTI PROTEICI DI LIEVITO (EPL) E DAGLI ULTRASUONI DI POTENZA (HPUS)

Emilio Celotti, Andrea Natolino, Tomas Romàn, Adelaide Gallo

Nei processi di vinificazione la gestione sostenibile dei trattamenti va intesa come l'insieme delle pratiche che prevedono il corretto impiego di coadiuvanti e additivi ma anche i trattamenti con impiantistiche innovative in grado di realizzare trattamenti a basso impatto e in grado di valorizzare il potenziale enologico delle uve. In ogni caso la sostenibilità non può prescindere dalla gestione personalizzata di ogni singola partita di uva, mosto o vino in base alle caratteristiche compositive, al fine di ottimizzare il trattamento per il miglioramento delle caratteristiche organolettiche del vino; quello che in termini più moderni significa enologia di precisione. Nell'ambito dei coadiuvanti enologici si sta andando nella direzione di basso impatto nel trattamento dei vini con l'obiettivo di sostituire gradualmente i solfiti e i prodotti enologici invasivi che inevitabilmente penalizzano la qualità del prodotto pur di ottenere una stabilizzazione chimico-fisica duratura dei vini.

In questa nota si riportano a titolo di esempio i più recenti studi per l'impiego enologico degli estratti proteici di lievito (EPL) come coadiuvanti enologici e degli ultrasuoni di potenza (HPUS) come tecnologia innovativa emergente.

## EPL – estratti proteici di lievito per la stabilità proteica dei vini

L'impiego degli Estratti Proteici di Lievito (EPL) è in fase di rivalutazione dopo le risoluzioni OIV OENO 416 e 417 del 2021 come trattamento chiarificante per mosti e vini in grado di apportare benefici in termini di filtrabilità e stabilità. Recenti studi evidenziano alcune specificità importanti di questi prodotti come ad esempio l'applicazione mirata per agevolare la stabilità proteica dei vini bianchi.

Se si va a fondo nelle caratteristiche di questi prodotti ottenuti dal citoplasma

del lievito emerge una interessante caratteristica chimica legata al potenziale zeta negativo delle proteine di lievito contenute che presentano punto isoelettrico più basso di quello del vino e quindi carica elettrica negativa. Per questo motivo si è ritenuto interessante studiare e valorizzare la capacità di interazione con le proteine native del vino che presentano invece carica elettrica positiva.

Alcune esperienze sono state realizzate su vino bianco instabile proteicamente. Sono stati utilizzati dosaggi di EPL tra 5 e 60 g/hL con tempi di sosta post-trattamento variabili tra 2 e 10 ore. I metodi analitici di controllo utilizzati sono stati il test a caldo, il Protocheck e il contenuto di proteine mediante HPLC.

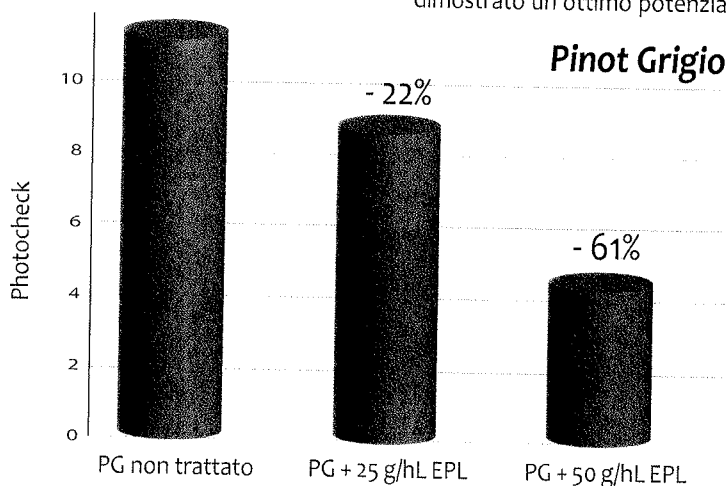
I diversi test di stabilità proteica utilizzati, unitamente all'analisi delle PR-proteine, hanno evidenziato un interessante effetto sulla stabilità proteica dei vini analizzati, con evidenti effetti soprattutto nelle prime ore di trattamento (2-4 ore) con riduzione del contenuto in proteine del 42%. In alcune situazioni la riduzione arriva al 60% come riportato nei grafici (A e B). Si è assistito tuttavia ad un incremento dopo 6 ore dal tratta-

mento con il raggiungimento del valore iniziale di proteine. Questo incremento nel lungo periodo potrebbe indicare un effetto reversibile, come riscontrato anche dai valori degli indici di stabilità. La modalità e i tempi di trattamento diventano fondamentali per assicurare l'efficacia deproteinizzante degli EPL nei confronti delle PR-proteine del vino.

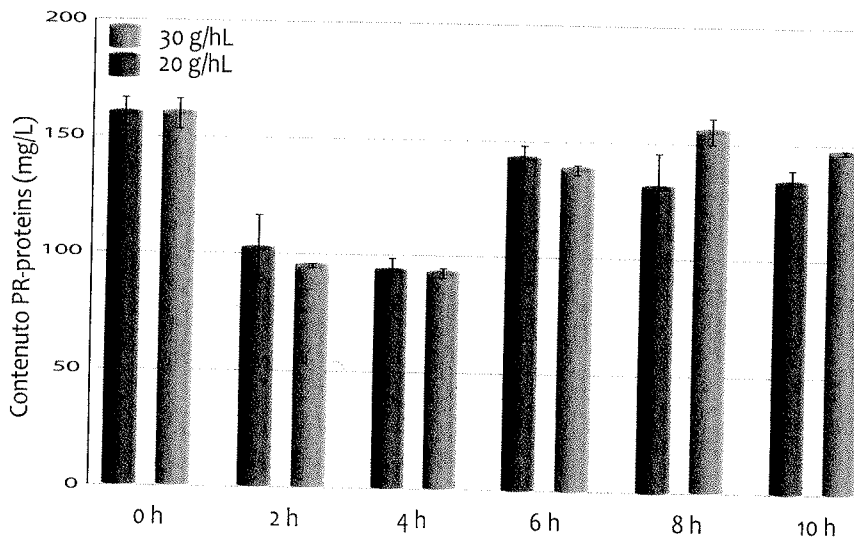
Il trattamento con EPL migliora la stabilità proteica dei vini ma non comporta la completa stabilizzazione. L'aggiunta di EPL va considerato come una opportunità da integrare con altre tecniche al fine di ridurre l'impiego di bentonite e altri trattamenti invasivi sulle caratteristiche aromatiche dei vini bianchi.

## Tecnologia emergente con Ultrasuoni di Potenza (HPUS) per il trattamento dei vini

Nell'ambito dei trattamenti fisici emergenti per il trattamento dei vini si possono annoverare gli ultrasuoni di potenza, recentemente autorizzati per il trattamento del pigiato delle uve (risoluzione OIV Oeno 616-2019) e che da recenti indagini scientifiche, hanno dimostrato un ottimo potenziale appli-



(A) - Test di stabilità proteica (Protocheck) su Pinot Grigio trattato con diversi dosaggi di EPL.



(B) - Proteine dei vini dopo trattamento con EPL.

cativo anche nel trattamento dei vini, al fine di sfruttare effetti chimici diretti degli ultrasuoni di potenza su specifiche classi di molecole, migliorando così le caratteristiche di stabilità e longevità dei vini.

In questa nota tecnica vengono riassunti gli effetti diretti degli ultrasuoni su alcuni composti chiave per i vini bianchi e i vini rossi. Le condizioni di trattamento in continuo sono: frequenza (20-30 kHz), tempo (1-10 min), e potenza (30-90 %), le stesse condizioni tecnologiche utilizzate in macerazione al fine di avere informazioni ad alta trasferibilità tecnologica.

### HPUS e precursori aromatici tiolici

Nelle uve bianche a carattere tiolico è molto importante gestire le fasi prefermentative al fine di preservare il potenziale aromatico che si esprimerà per effetto della fermentazione con lo sviluppo di tioli odorosi ad opera dei lieviti. Nelle esperienze effettuate il trattamento con US è stato applicato per un tempo di 5 minuti alla frequenza di 20 kHz in soluzione modello al fine di eliminare gli interferenti e poter quindi discriminare il reale effetto degli ultrasuoni sui precursori tiolici.

Come evidenziato nella figura (C), dopo la sonicazione le concentrazioni medie di 3MH e 4MMP presentano valori significativamente superiori a quelle dei campioni non sonicati. Questi risultati evidenziano l'effetto diretto degli ultrasuoni di potenza sulla liberazione dei tioli odorosi dai loro precu-

sori già in fase prefermentativa. I valori rilevati confermano il significativo impatto sulle caratteristiche sensoriali dei campioni trattati con ultrasuoni nelle stesse condizioni di processo utilizzate in macerazione delle uve bianche, tuttavia tempi di trattamento e potenza degli ultrasuoni andranno ottimizzati in funzione delle condizioni di maturazione dell'uva. Il trattamento con US potrebbe consentire di gestire i precursori tiolici nell'ottica di dirigere il potenziale aromatico delle uve a carattere tiolico in funzione di precisi obiettivi enologici.

### HPUS e proteine

Un altro importante aspetto da gestire nelle uve bianche è la stabilità proteica dei vini. Per approfondire le condizioni di trattamento del pigiato di uve bianche sono stati valutati alcuni aspetti che riguardano le proteine instabili pre-

senti nelle uve bianche.

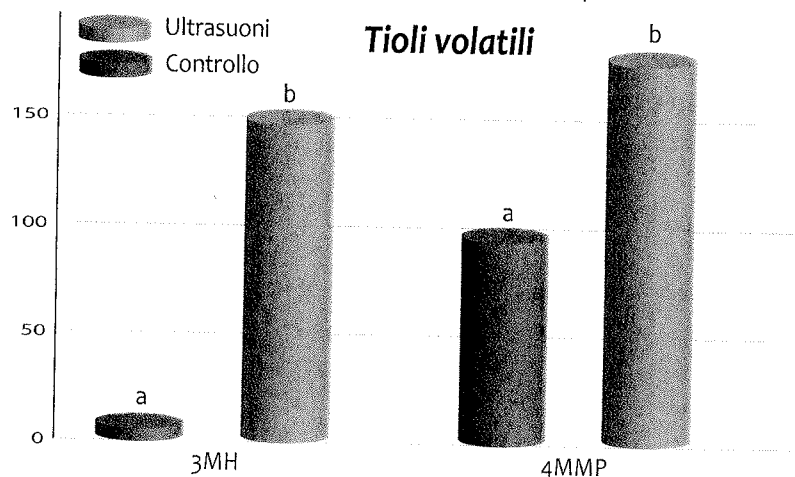
In precedenti ricerche è stata evidenziata la possibile modifica di reattività delle proteine del vino a seguito del trattamento con ultrasuoni. Questo effetto comporta in ogni caso una maggiore reattività delle proteine nei confronti ad esempio del trattamento con bentonite e quindi la possibilità di ottimizzare i trattamenti di stabilità proteica evitando perdite importanti di aromi.

I trattamenti di sonicazione non hanno influenzato significativamente il profilo proteico qualitativo di nessuno dei vini bianchi come confermato dalle analisi in HPLC delle proteine. Considerando però l'effetto si-

gnificativo osservato degli ultrasuoni sulla torbidità, test a caldo, test con tannino freddo e carica elettrica superficiale, questo potrebbe essere il risultato di un potenziale effetto della cavitazione acustica sulle strutture conformazionali e sulle proprietà funzionali delle proteine con risposte diverse ai diversi test di stabilità. In generale i test di stabilità hanno evidenziato effetti positivi degli ultrasuoni sulla stabilità proteica dei vini.

Considerando i meccanismi di formazione della precipitazione proteica del vino, è possibile ipotizzare l'applicazione di diverse strategie per prevenire l'intorbidamento proteico del vino che ridurrebbe o eliminerebbe la necessità di bentonite.

Questi risultati comunque evidenziano l'importanza di applicare per la stabilizzazione proteica non una



(C) - Tioli odorosi liberati per effetto degli ultrasuoni.

sola tecnologia, ma diverse tecniche integrate, ultrasuoni compresi, in modo ragionato al fine di preservare la qualità sensoriale del vino, altrimenti fortemente penalizzata da interventi invasivi di deproteinizzazione come la bentonite.

### HPUS e antociani

I risultati ottenuti indicano che i trattamenti di sonicazione, nei tempi utilizzati nelle prove, preservano gli antociani durante il trattamento. Questo risultato è assolutamente positivo e significa che gli antociani sostanzialmente non subiscono degradazioni ad opera degli US di potenza nelle condizioni sperimentate.

L'assenza di effetti di degradazione sugli antociani nelle diverse condizioni lascia più margine operativo sui tempi di sonicazione del pigiata in funzione della maturità cellulare dell'uva. Anche ai tempi più lunghi di trattamento testati (5 min) gli antociani risultano perfettamente preservati.

Contenuto di tannini, indice di pigmenti polimerizzati, indice di HCl e intensità del colore risultano in generale migliorati per effetto del trattamento con ultrasuoni. In generale i risultati evidenziano la preservazione del colore del vino e una tendenza al miglioramento di tali caratteri se la valutazione viene fatta dopo 30 giorni dal trattamento, confermando nostri precedenti risultati sugli effetti degli ultrasuoni sulla stabilità del colore legata alle interazioni antociani-tannini. Alla luce di questi risul-

tati, i trattamenti di sonicazione potrebbero preservare non solo le iniziali caratteristiche fenoliche e cromatiche del vino, ma anche la loro evoluzione durante la conservazione. Infatti in letteratura si riportano esperienze che evidenziano l'effetto degli US sulla degradazione dei composti fenolici ma, anche, la formazione di specie radicaliche che possono dar luogo ad altre reazioni chimiche favorevoli alla stabilità del colore.

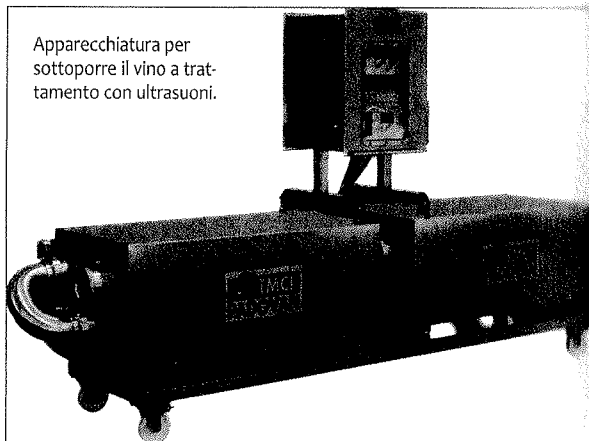
### HPUS e tannini

Considerato l'interesse per il parametro astringenza, generalmente considerato un difetto se presente in modo molto marcato, sono state realizzate esperienze specifiche per studiare il ruolo degli ultrasuoni, nelle condizioni sperimentali di pochi minuti, sull'astringenza e sulle caratteristiche dei tannini.

Gli ultrasuoni incrementano in modo significativo l'indice di HCl per tutti i campioni sonicati. Questo parametro è interessante in quanto è indice della polimerizzazione dei tannini, che è un fenomeno naturale dell'evoluzione del vino, ma può essere gestito con tecniche enologiche specifiche.

La figura (D) riporta i dati di astringenza mediante indice di BSA dopo trattamento con ultrasuoni. I risultati hanno

Apparecchiatura per sottoporre il vino a trattamento con ultrasuoni.



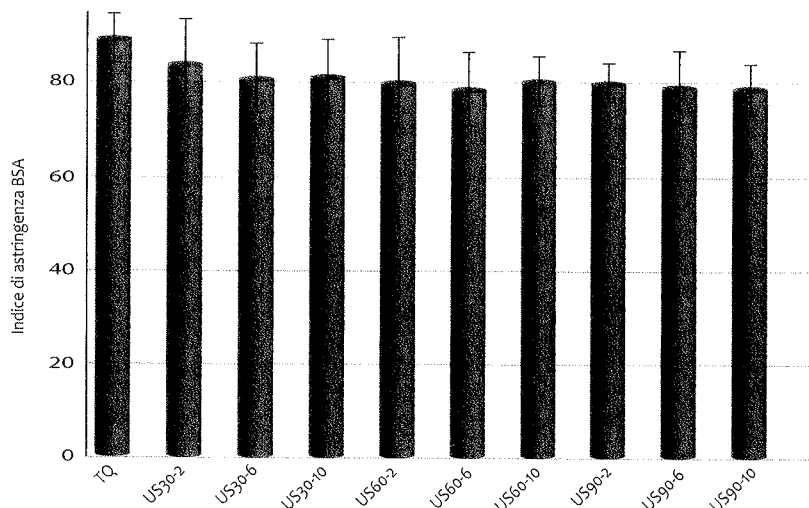
evidenziato l'interessante effetto della tecnica sulla diminuzione dell'astringenza dei vini rossi, il che consente di ridurre o limitare l'impiego di coadiuvanti enologici e/o l'applicazione di tecniche di stabilizzazione come la microossigenazione.

In considerazione degli effetti positivi degli ultrasuoni su alcuni indici analitici del vino e dei buoni risultati dei modelli matematici applicati, è ipotizzabile gestire le condizioni operative ottimali dei sistemi ad ultrasuoni per la diminuzione dell'astringenza dei vini rossi.

### Conclusioni

Il trattamento per pochi minuti in continuo con gli ultrasuoni di potenza consente di realizzare interessanti obiettivi in termini di stabilità dei vini bianchi e rossi, sfruttando alcuni effetti chimici diretti degli ultrasuoni su specifiche molecole.

Questi due esempi di trattamento ai vini, coadiuvanti e impiantistiche tecnologie innovative evidenziano come la corretta applicazione delle conoscenze tecniche e scientifiche consente di adottare trattamenti innovativi e a basso impatto per una vinificazione nella direzione della sostenibilità e nella valorizzazione della qualità del vino.



(D) - Indice di astringenza dei tannini dopo trattamento con ultrasuoni a potenze (30-60-90 %) e tempi (2-6-10 min) diversi.

Ringraziamenti  
Si ringraziano le aziende EVER e TMCI-Padovan per il supporto tecnologico.

Emilio Celotti, Andrea Natolino  
Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali,  
Università degli Studi di Udine, via Sondrio 2/A, 33100 Udine

Tomas Román, Adelaide Gallo  
Fondazione Edmund Mach—Centro di Trasferimento  
Tecnologico, via Edmund Mach 1, 38050 San Michele all'Adige  
Trento