

A cura di:

Francesco
Maioli¹Luigi
Sanarica²Chiara
Pisarra²Lorenzo
Cecchi³Valentina
Canuti¹

AGGIUNTA DI TANNINI ESOGENI AL VINO: È POSSIBILE PREDIRE LA MODULAZIONE DEL POTENZIALE REDOX

L'impiego di tannini esogeni in enologia è una pratica ormai consolidata. La possibilità di predire l'effetto della loro aggiunta al vino nel modulare il potenziale redox è uno strumento efficace per l'enologo, utile per indirizzarne le scelte operative

In enologia, il monitoraggio del potenziale redox sta diventando sempre più un parametro oggetto di studi perché è un elemento fondamentale per la gestione dei trattamenti prefermentativi, fermentativi e della stabilizzazione e affinamento dei vini sia bianchi che rossi. La sua misura ci dà infatti informazioni riguardo le coppie redox presenti nel vino che vanno ad influenzare direttamente la qualità e la stabilità del prodotto. Non è una misura facile in quanto la presenza dell'ossigeno ha un effetto molto importante sul valore misurato.

Oltre alla sua misura, può risultare interessante ai fini enologici conoscere e avere a disposizione strumenti che possono permettere la sua modulazione mirata. Ci sono fasi della vinificazione, quali ad esempio l'affinamento, per cui oramai è noto che il vino può andare incontro ad una forte diminuzione del potenziale redox, portando talvolta anche alla comparsa dei caratteri sensoriali del ridotto. La stessa riduzione del redox avviene ad esempio anche durante l'affinamento in bottiglia. Il meccanismo dei fenomeni associati alla riduzione sono ancora oggi poco noti ma con molta probabilità sono legati a reazioni di polimerizzazione spontanea, come ad esempio nel caso dei vini rossi, che possono avvenire in ambiente privo di ossigeno come appunto in vasca o in bottiglia (Ferreira *et al.*, 2017).

È noto come alcune macromolecole, come i tannini enologici, posseggano la capacità di modulare il potenziale redox anche se ad oggi in letteratura sono disponibili pochi studi al riguardo (Vivas *et al.* 1993). A tale proposito, è stato svolto un lavoro di ricerca volto a studiare l'interazione tra i tannini enologici e la composizione del vino con l'obiettivo di proporre un'aggiunta mirata degli stessi al vino così da modularne opportunamente il potenziale redox. In una prima fase, sono stati caratterizzati 20 tannini commerciali di differente origine botanica, sia condensati che idrolizzabili (Maioli *et al.* 2021). Da tale studio è stato possibile determinare la capacità dei diversi tannini di modulare il potenziale redox di un vino modello (12% di alcool etilico, pH 3.5 con acido tartarico); usando i dati raccolti, la società Enolife s.r.l. ha sviluppato la nuova gamma "ALPHA TAN®", a cui appartengono tre differenti miscele a base di tannini condensati ed idrolizzabili **Tannino Speed**, **Tannino Magnum** e **Tannino Slow** rispettivamente con lo scopo di innalzare, stabilizzare o abbassare il potenziale redox dei vini. Le tre diverse miscele sono state poi sciolte nel vino modello e analizzate per determinare il contenuto dei polifenoli totali, il potere antiradicalico, la composizione polifenolica, la reattività nei confronti delle proteine, il profilo UV-Visibile e la misura del potenziale redox. Una volta

¹ Università degli Studi di Firenze, DAGRI - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari Ambientali e Forestali - Firenze

² ENOLIFE
www.enolife.it - info@enolife.it

³ Università degli Studi di Firenze, Dipartimento di NEUROFARBA Sesto F.no, Firenze



	IPT	%AR	Indice di gelatina	Δ redox 24h	Δ redox 48h
Tannino Speed	16,17	89,12	8,07	23,1	21,4
Tannino Magnum	9,43	92,69	12,97	18,2	-0,2
Tannino Slow	8,60	90,86	50,35	-23,6	-26,0

Tab. 1 - Caratterizzazione chimico-fisica delle miscele di tannino: Indice di polifenoli totali (IPT), attività antiradicalica (AR%), indice di gelatina e variazione del potenziale redox (differenza - Δ redox tra il valore redox al tempo zero e 24 e 48 ore rispettivamente dall'aggiunta del tannino) delle soluzioni di tannino (1 g/L in buffer 12% alcool, pH 3.5) in 24 e 48 ore, in assenza di ossigeno e a 20 °C

caratterizzate, nella seconda fase dello studio, tali miscele sono state aggiunte a otto diversi vini (bianchi e rossi) con determinate caratteristiche chimiche quali contenuto in alcool, in polifenoli, potenziali redox iniziali molto differenti (ridotti e ossidati), con lo scopo di studiare il loro effetto nel modularne il potenziale redox. In particolare, sono stati

campioni tal quali (cioè senza aggiunta di tannini) conservati nelle stesse condizioni. Successive misure e analisi sono state effettuate anche dopo 30, 60 e 110 giorni di conservazione. La **Tab. 1** riporta alcuni dei parametri determinati sulle tre miscele di tannini quali il contenuto in polifenoli (indice di polifenoli totali), l'attività antiradicalica

come il **Tannino Slow** sia il più reattivo. L'indice di polifenoli totali ci dà una stima della quantità di polifenoli ma non della loro struttura molecolare e quindi della reattività. L'attività antiradicalica è invece molto alta nelle tre miscele ad indicare la loro attitudine naturale ad essere molecole antiossidanti. Le miscele hanno portato all'effetto desiderato ovvero è stato possibile ottenere un **Tannino Speed** in grado di fare innalzare il potenziale redox, un **Tannino Magnum** in grado di stabilizzarlo e un **Tannino Slow** in grado di farlo abbassare. Questo è stato possibile da ottenere conoscendo il potere modulante dei singoli tannini utilizzati per comporre le miscele, ma non era scontato che una volta miscelati, fosse possibile ottenere un mix con capacità modulante nota.

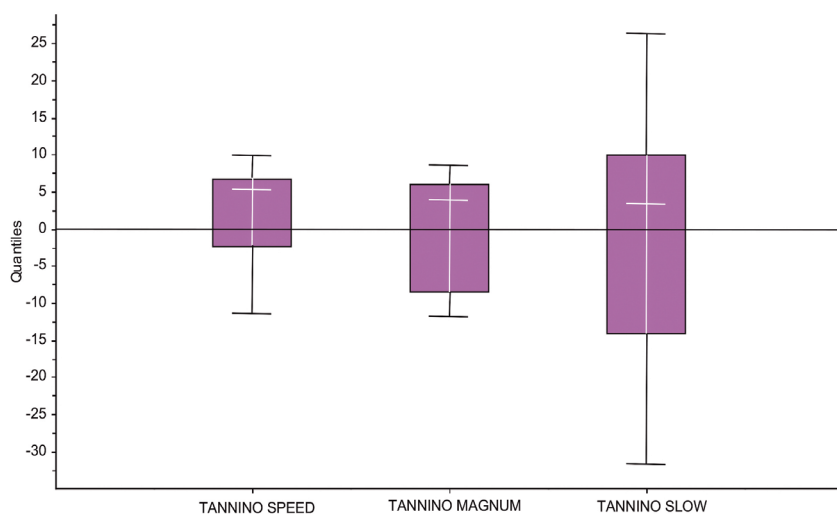


Fig. 1 - Box-plot dei valori di Δ redox in mV, ovvero la differenza di potenziale redox tra il tempo zero e 24 ore dall'aggiunta ai vini delle miscele di tannini (Tannino Speed, Tannino Magnum e Tannino Slow) misurato in condizioni standard (20°C e assenza di ossigeno)

utilizzati due Sangiovese, due Primitivo, due Chardonnay a gradazione alcolica e contenuto polifenolico diverso (per il Sangiovese e il Primitivo), e due vini Primitivo che mostravano evidenti caratteri di ridotto e ossidato rispettivamente. I vini, una volta effettuata l'aggiunta delle tre miscele di tannini, sono stati analizzati per i parametri chimici e per l'evoluzione del potenziale redox dopo 15 giorni di conservazione in bottiglie di vetro con tappo a corona e poste a 20 °C e al buio. I vini sono stati confrontati con i rispettivi

(AR%), l'indice di gelatina e la modulazione del potenziale redox misurata su di un vino modello (riportata come differenza - Δ tra il valore finale e iniziale) dopo 24 e 48 ore in condizioni standard (20°C e assenza di ossigeno). I dati mostrano importanti differenze nel contenuto in polifenoli totali delle tre diverse miscele e in particolare tra il **Tannino Speed** e **Tannino Slow**. Se si osserva invece l'indice di gelatina, che indica la reattività nei confronti delle proteine, si nota come non vada di pari passo con l'indice di polifenoli totali, mostrando

Aggiunta delle miscele di tannini ALPHA TAN® al vino

La fase successiva dello studio è stata quella di aggiungere le miscele **Tannino Speed**, **Tannino Magnum** e **Tannino Slow** a vini di differente composizione chimica (bianchi e rossi) in modo da valutarne l'effetto sulla modulazione del potenziale redox e l'interazione con la matrice dei vini. Inizialmente, le tre miscele di tannini sono state aggiunte a otto diversi vini e la variazione di potenziale redox è stata valutata in condizioni standard (assenza di ossigeno, 20 °C e monitoraggio per 24 ore). La **Fig. 1** riporta i risultati complessivi di tali misure (box-plot) che evidenziano come le tre miscele abbiano comportamenti effettivamente differenti (i valori riportati sull'asse y in Figura 1 sono la differen-

za di redox (Δ redox) tra il tempo zero e 24 ore dall'aggiunta del tannino). I box-plot sono una rappresentazione grafica e statistica dei dati che mostrano come i campioni siano distribuiti. Si ha infatti il valore di massimo e di minimo che sono i due punti estremi della barra verticale, e nel box centrale (riquadro in blu) è invece rappresentata la maggioranza dei campioni. Più la barra e il box sono stretti, e più i campioni sono simili e omogenei tra loro e viceversa. Si può notare come il **Tannino Speed** si dimostri la miscela con un'azione più definita in quanto i campioni mostrano delle variazioni di potenziali più simili tra loro, indipendentemente dalla composizione e tipologia di vino. Viceversa, il **Tannino Slow** mostra un'azione molto più varia sul potenziale dei vini, che risulta evidente da valori di massimo e minimo molto estremi e anche da una distribuzione dei campioni all'interno di un box più ampio.

Gli effetti di modulazione del redox nei vini riflettono molto quanto evidenziato per le tre diverse miscele testate nelle stesse condizioni in un vino modello. Tale evidenza, ci porta ad affermare che un test in condizioni standard potrebbe essere un valido strumento per evidenziare e stimare l'effetto sul redox di tannini una volta aggiunti al vino e potere predire il loro comportamento.

La realtà di cantina però non è fatta di condizioni standard, e il potere trasferire queste evidenze in condizioni reali di utilizzo resta la sfida maggiore. A tale scopo, gli stessi vini sono stati quindi aggiunti delle tre miscele e posti in condizioni di maturazione simili a quelle che possono avvenire in un vaso vinario di cantina. Il vino è stato portato a 0,3 mg/L di ossigeno disciolto, aggiunto delle tre miscele e chiuso in modo ermetico in bottiglie di vetro (20°C e nessuna permeazione di ossigeno). Lo stesso vino non aggiunto di tannini è stato tenuto come riferimento e posto nelle stesse condizioni (MIXO). Nella pratica di cantina, può tornare utile utilizzare il tannino esogeno come strumento per modulare il redox del vino, ad esempio se si nota che si stanno manifestando i sintomi della riduzione o dell'ossidazione. L'effetto "curativo" dei tannini è tanto più apprezzato

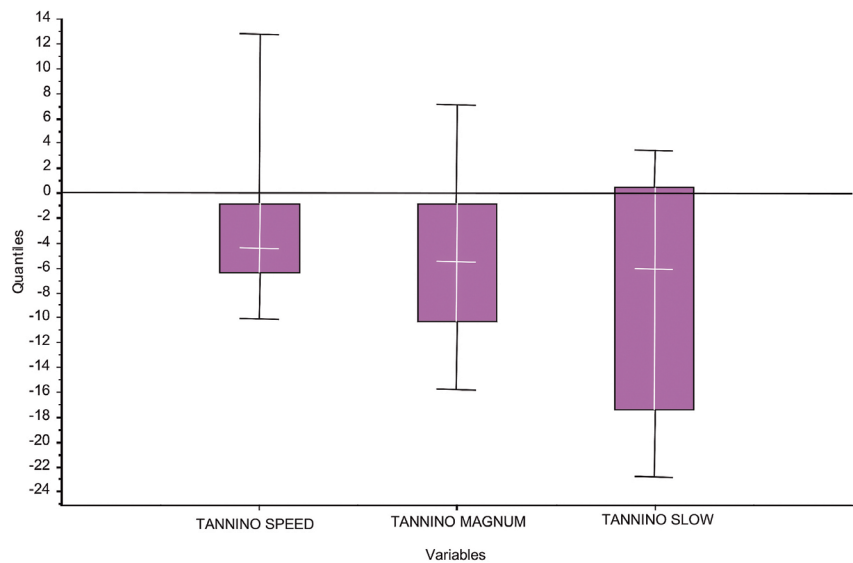


Fig. 2 - Box-plot dei valori di Δ redox in mV, ovvero la differenza di potenziale redox tra i vini aggiunti delle miscele di tannini (Tannino Speed, Tannino Magnum e Tannino Slow) e gli stessi vini non aggiunti, misurato dopo 15 giorni dall'aggiunta e conservati in bottiglie (20°C e nessuna permeazione di ossigeno)

quanto più è efficace nel tempo. A tale scopo, il potenziale redox è stato misurato dopo 15 giorni dall'aggiunta.

I risultati globali ottenuti su tutti i vini, espressi come variazione (Δ redox) del potenziale redox (mV) tra il vino aggiunto di uno dei tre mix di tannini e il vino non aggiunto, sono riportati in **Fig. 2** (box-plot). L'azione generale dei tannini dopo 15 giorni è stata quella di modulare il potenziale redox andando a valori mediamente più bassi rispetto al vino non aggiunto ed in particolare per la miscela **Tannino Slow**. Questa miscela mostra infatti, come i vini a cui è stata aggiunta presentino valori di redox più bassi rispetto agli altri. Per contro, la miscela **Tannino Speed** ha mostrato valori meno bassi, prossimi allo zero, e comunque molto simili nei vari vini. Infine, la miscela **Tannino Magnum**, mostra un comportamento intermedio tra il comportamento della miscela **Tannino Speed** e la miscela **Tannino Slow**, mostrando la tendenza a stabilizzare il potenziale redox. Il redox dei vini è stato misurato anche dopo 30, 60 e 110 gg. I dati (non riportati) mostrano che il potenziale redox di tutti i vini in generale, ha un ulteriore decremento a 30 giorni per poi risalire a 60 e 110 giorni. Questo andamento è in linea con quanto riportato da altri autori (Ferreira *et. al* 2017). I tannini esogeni aggiunti ai vini modulano il redox andando ad avere un effetto livellante per

i vini a 30 giorni per poi mostrare un comportamento analogo a quello mostrato a 15 giorni dal 60° giorno in poi.

Conclusioni

La modulazione che le tre miscele hanno mostrato nel vino modello e nei vini reali in condizioni standard e, successivamente nei vini reali e in condizioni di cantina, sono coerenti tra loro. Questi risultati dimostrano come i tannini Eno-life della gamma "ALPHA TAN®" siano un utile strumento che consente all'enologo la gestione del potenziale redox in ambiente di cantina.

Bibliografia

- Ferreira, V., Franco-Luesma, E., Vela, E., López, R., & Hernández-Orte, P. (2017). Elusive chemistry of hydrogen sulfide and mercaptans in wine. *Journal of agricultural and food chemistry*, 66(10), 2237-2246.
- F. Maioli, L. Sanarica, C. Pisarra, V. Canuti. I tannini esogeni come strumento per regolare il potenziale di ossidoriduzione dei vini. *ENOLOGO* n.4 Aprile 2021
- Vivas, N., Zamora, F., & Glories, Y. (1993). Incidence de certains facteurs sur la consommation de l'oxygène et sur le potentiel d'oxydoréduction dans les vins. *OENO One*, 27(1), 23-34. ■