

CHIMICA E VINO: LE CONSEGUENZE DEGLI INTERVENTI SU MOSTI E VINI

Rocco Di Stefano

Con le pratiche e i trattamenti enologici, in numerosi casi, viene modificata la composizione del vino per conseguire la stabilità chimico-fisica e per migliorarne i caratteri sensoriali. A volte vengono introdotte nel mosto e nel vino sostanze non presenti nell'uva o sottratte sostanze non desiderate dal punto di vista sensoriale o che possono generare instabilità chimico-fisica. Non sempre è rispettata la qualità del vino.

Bentonite

Ad esempio il trattamento con bentonite per abbassare o annullare il tenore in proteine termoinstabili dell'uva e il rischio di precipitazioni proteiche nel vino, se effettuato nel mosto, può avere come conseguenza l'abbattimento dei contenuti in precursori (glutathionil e cisteinil derivati) degli aromi tiolici (note di frutta esotica), di proteine enzimatiche e di amminoacidi; se effettuato nel vino, oltre alla rimozione delle proteine termoinstabili, può portare alla diminuzione dell'intensità dell'aroma e degli aromi che hanno origine da precursori azotati durante la conservazione del vino. Un errore nel dosaggio della bentonite, inoltre, può indurre la rimozione di proteine cedute dai lieviti, ad alto effetto stabilizzante nei riguardi delle stesse proteine termoinstabili e delle precipitazioni tartariche.

Aggiunta di bentonite

=
riduzione delle
proteine termoinstabili,
ma...

- sul mosto = meno aromi tiolici, proteine, enzimi, amminoacidi
- sul vino = meno aromi e proteine cedute dai lieviti

Modifiche dell'acidità

La pratica della disacidificazione più che al mosto, nei casi ormai rari in cui

CaCO ₃	Carbonato di calcio
KHCO ₃	Bicarbonato di potassio
H ₂ T	Acido tartarico
CaT	Tartrato di calcio
KHT	Bitartrato di potassio
H ₂ M	Acido malico
HL	Acido lattico
HCl	Acido cloridrico

il mosto siano acidi in modo anomalo, forse è meglio riservarla al vino, mentre è più razionale iniziare l'acidificazione a partire dal mosto e completarla con acidi deboli diversi dal tartarico sul vino. Iniziamo dalla disacidificazione. È consentito l'impiego di carbonato di calcio (CaCO₃) e bicarbonato di potassio (KHCO₃). Si tratta di basi forti che neutralizzano parzialmente gli acidi deboli del mosto e del vino. La quantità di disacidificante da impiegare per ottenere una data diminuzione di acidità totale (Δ AcTot) nel vino è calcolata tenendo conto che 0,57 g/L di KHCO₃ o di CaCO₃ neutralizzano 1 g/L di acidità totale, espressa come acido tartarico (H₂T), se il KHT e il CaT formati precipitano integralmente. In questo caso, 1 meq/L di KHCO₃ e 1 meq/L di CaCO₃ neutralizzano, rispettivamente, 2 meq/L e 1 meq/L di H₂T. Per questo motivo il KHCO₃ è stato giudicato un disacidificante più efficiente del CaCO₃. Se ciò non avviene, 1 meq/L di ciascuno dei due acidificanti, al limite, neutralizza 1 meq/L di AcTot. Nel caso in cui la disacidificazione ha come obiettivo l'incremento del pH, si determina con il test di Usseglio-Tomasset (Chimica Enologica, 1985) la quantità di disacidificante da impiegare espressa come meq/L di NaOH. In entrambi i casi, si osserva che il CaCO₃ che si forma precipita

rapidamente come tartrato di calcio (CaT), mentre il KHCO₃ precipita più lentamente come bitartrato di potassio (KHT) e che la diminuzione di acidità totale (effetto secondario) è maggiore del previsto, mentre il Δ pH può essere minore. Il motivo per cui si realizza una diminuzione dell'acidità totale maggiore e un pH minore di quelli programmati, si deve imputare alla coprecipitazione del KHT endogeno, anche nel caso in cui si impiega come disacidificante il CaCO₃.

KHCO₃ è ritenuto più efficace di CaCO₃

Nella disacidificazione la diminuzione dell'acidità totale può essere maggiore del previsto causa la coprecipitazione di KHT endogeno

Risultati conformi a quelli teorici sono stati ottenuti effettuando il test di Usseglio-Tomasset su un piccolo cam-



Quando si effettuano trattamenti al mosto e al vino occorre valutare attentamente gli effetti diretti, ma anche altri che ne possono derivare.

pione di vino (100 mL) refrigerato per precipitare una parte del KHT in sovraturazione (quello che precipita insieme al CaT e al KHT esogeni). Per la stessa ragione, la quantità di disacidificante da impiegare per diminuire l'acidità totale va calcolata su un campione di vino (100 mL) previamente refrigerato. Nella disacidificazione con CaCO_3 , a causa della coprecipitazione del KHT endogeno, si realizzava anche una discreta stabilizzazione tartarica del vino, senza ricorrere alla refrigerazione.

Analoghi problemi si riscontrano nell'acidificazione. A livello di mosto l'acidificazione ha come obiettivo la diminuzione del pH. L'incremento dell'acidità totale riguarda più propriamente il vino, anche se l'acidificazione del mosto induce di per sé un incremento di questo parametro. La quantità di acidificante (acido tartarico H_2T) necessaria per diminuzione di ΔpH il pH del mosto può essere calcolata per mezzo del test di Usseglio-Tomasset. Il pH previsto potrà essere raggiunto solo dopo la fine della fermentazione alcolica, quando la maggior parte dell' H_2T addizionato e parte dell' H_2T endogeno saranno precipitati come KHT, grazie alla diminuzione della solubilità di questo sale indotta dall'alcol prodotto dai lieviti.

Gli scostamenti dal pH programmato sono, generalmente, imprevedibili, proprio a causa dell' H_2T endogeno che precipita come KHT, della formazione di numerosi acidi deboli durante il processo fermentativo e della diminuzione del potere tampone.

Nel vino, in cui l'acidificazione può essere effettuata con H_2T , acido malico (H_2M) e acido lattico (HL) le cose si complicano, sia che si voglia diminuire il pH, sia che si voglia incrementare l'acidità totale. Inoltre, se si acidifica con H_2T , bisogna distinguere i casi in cui la stabilità tartarica è conseguita per refrigerazione o per addizione al vino di colloid protettori.

Nel primo di questi due ultimi casi, la maggior parte dell' H_2T addizionato precipita come KHT e con esso parte del KHT endogeno in sovraturazione, per cui la quantità di acidificante, calcolata con il test di Usseglio-Tomasset come meq/L di HCl, equivale alle mMoli/L di H_2T (non ai meq/L) e il test deve essere effettuato su un piccolo volume di vino (100 mL) previamente stabilizzato per refrigerazione.

Se l'acidificazione ha come obietti-

vo l'incremento dell'acidità totale e la prova per determinare la quantità di H_2T da aggiungere è effettuata sul vino non refrigerato, bisogna moltiplicare per 2 la quantità in g/L di H_2T calcolata in quanto solo la metà dell' H_2T addizionato concorre all'incremento dell'acidità totale, precipitando esso come KHT nel corso della stabilizzazione del vino per refrigerazione e generando solo uno ione H^+ per ogni molecola di H_2T precipitata come KHT.

Nel secondo caso (stabilizzazione tartarica per addizione di colloid protettori) l' H_2T addizionato non dovrebbe precipitare come KHT, il ΔpH da conseguire è calcolato, così come nel caso di impiego di altri acidi deboli (acido malico H_2M o acido lattico HL) effettuando il test di Usseglio-Tomasset non con HCl $0,1\text{N}$ ma con una soluzione di H_2T ($0\text{H}_2\text{M}$ o HL) $0,1\text{ Moli/L}$ sul vino non refrigerato.

Nel caso in cui si voglia incrementare di ΔAcTot l'acidità totale, la quantità di H_2T necessaria ad incrementare l'acidità totale equivale ai g/L di acidità totale da aumentare espressa in g/L di H_2T .

Se si impiegano di H_2M o HL è necessario trasformare il ΔAcTot espresso in g/L di H_2T in g/L di H_2M o HL.

Tannini

Un altro tema dibattuto riguarda l'utilità ed il meccanismo d'azione dei tannini esogeni (gallotannini, ellagitannini, tannini condensati di varia natura, tannini estratti dall'uva) addizionati al vino. Dall'esame della letteratura enologica francese si deduce che i tannini avrebbero la funzione di accelerare il consumo dell'ossigeno e che essi sono dei trasportatori di questo elemento.

Queste due azioni, migliorerebbero la resistenza alla conservazione e i caratteri sensoriali del vino. Dai lavori di Danilewicz (2003 e successivi), tuttavia si deduce che i tannini, così come gli altri composti fenolici non possono consumare ossigeno e che il consumo di



questo elemento è legato alla reazione: $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{e}^- / \text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \text{Cu}^+$. Gli elettroni prodotti dall'ossidazione del ferro ferroso a ferrico riducono l' O_2 fino a perossido di idrogeno e a radicale idrossile. Quest'ultimo ossida l'etanolo ad acetaldeide che induce le reazioni degli antociani e dei tannini del vino guidate. Gli elettroni necessari alla riduzione del Fe^{3+} a Fe^{2+} e alla continuazione della reazione di consumo dell' O_2 sono forniti dai composti fenolici che si ossidano a chinoni.

Effettivamente, i gallotannini e gli ellagitannini, che sono orto-trifenoli, sono molto più favoriti degli orto-difenoli (ad es., tannini condensati costituiti da epicatechina e catechina) ad ossidarsi e a cedere elettroni al Fe^{3+} . Questo carattere dei tannini di quercia ha portato alla discutibile conclusione che fossero proprio loro a consumare O_2 .

C'è da chiedersi che fine facciano i prodotti dell'ossidazione dei tannini esogeni in assenza di ioni bisolfito (quelli endogeni vanno incontro a reazioni di polimerizzazione radicaliche e/o generano pigmenti bruni).

Nel vino il consumo di ossigeno può essere dovuto solo a ferro, rame e alle "lies" di fermentazione e non ai tannini

Incidentalmente, si segnala che, oltre al Fe/Cu , nel vino, solo le "lies" di fermentazione sono in grado di consumare O_2 .