Calcio micronizzato, la soluzione definitiva per una stabilità avanzata

La stabilizzazione tartarica dei vini è tradizionalmente legata alla gestione di quello che in enologia viene comunemente chiamato cremore o cremortartaro, ossia il bitartrato di potassio. Nell'ultimo decennio, però, si è osservata con crescente frequenza un'altra forma di instabilità tartarica: la precipitazione del tartrato di calcio, un sale che si forma in condizioni e tempi diversi rispetto al cremore. Questo fenomeno è dovuto sia all'aumento globale delle temperature sia alle moderne pratiche di vinificazione. Oggi l'instabilità del calcio nel vino è infatti una condizione che sta emergendo come una criticità crescente, e non più solo nei vini provenienti da zone caratterizzate da stress idrico o da annate dove le temperature sono particolarmente elevate.

Dall'accumulo di calcio nell'uva alla formazione del tartrato di calcio in vino

Il calcio è un elemento fondamentale per la crescita delle piante: svolge sia un ruolo strutturale come componente delle pareti e delle membrane cellulari, ma anche di segnalazione come messaggero in risposta a stress termici e idrici. Si accumula principalmente nella parete cellulare e nel vacuolo e il suo trasporto avviene quasi esclusivamente attraverso lo xilema in funzione della traspirazione. In condizioni di stress termico, il calcio aumenta la tolleranza alle alte temperature riducendo la permeabilità delle membrane e la perdita d'acqua, mentre in caso di stress idrico favorisce la chiusura degli stomi e limita la disidratazione.

Nell'acino il 75-90% del calcio è presente già prima dell'invaiatura e il suo incremento è influenzato da suoli alcalini, disponibilità di nitrati, elevata traspirazione pre-invaiatura e mobilizzazione del calcio in risposta a stress ambientali.

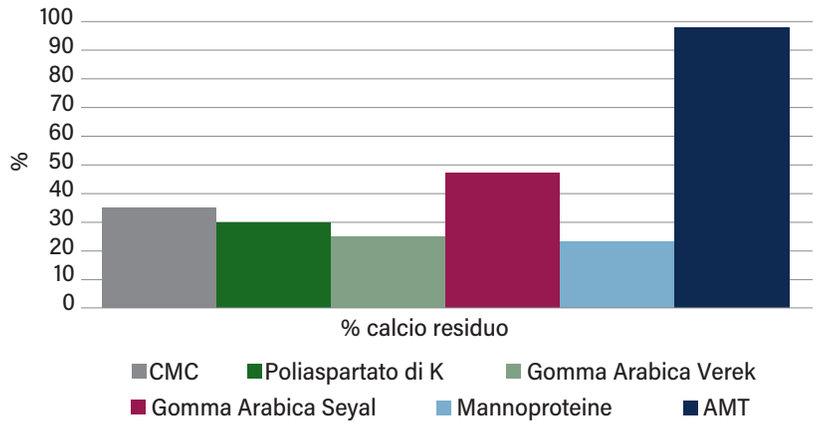
In cantina, però, questo elemento può dare origine al tartrato di calcio (CaT), un sale poco solubile che tende a cristallizzare lentamente e in modo imprevedibile, anche dopo l'imbottigliamento.

La cinetica di precipitazione è complessa, i principali fattori che hanno un'azione promotrice sulla precipitazione del calcio sono: il pH, la concentrazione di calcio e la concentrazione di acido tartarico. Da non sottovalutare, partecipano anche la gradazione alcolica e la presenza di colloidi naturali.

Il pH regola l'equilibrio di dissociazione dell'acido tartarico: tanto più alto, tanto maggiore sarà la percentuale di ione tartrato presente e, di conseguenza, la probabilità che si formi tartrato di calcio con (Smith, V. 2012). Sebbene la formazione di cristalli in bottiglia non comprometta la sicurezza alimen-

Figura 1 - Grado di dissociazione dell'acido tartarico in funzione del pH (Smith, V. 2012)

Grafico 1 - Comparazione tra effetti stabilizzanti di colloidi protettori, in confronto al vino di controllo non trattato. L'altezza dell'istogramma è proporzionale all'effetto di stabilizzazione del tartrato di calcio



tare, la loro presenza incide negativamente sull'aspetto visivo e sulla percezione qualitativa del vino, con conseguenze negative rilevanti per il produttore sia in termini economici che di immagine.
Il tartrato di calcio forma cristalli dalle forme regolari, precise e ben definite, molto più squadrate rispetto a quelle del bitartrato di potassio, risultando facilmente riconoscibili al microscopio (Figura 2).

Risolvere l'instabilità del calcio

Le tecniche classiche utilizzate per la stabilizzazione tartarica, come il raffreddamento prolungato, risultano poco efficaci sulla stabilità del calcio. L'impiego di colloidi protettori (gomma arabica, CMC, poliaspartato di potassio), non esercitano un'azione inibente sufficiente sulla loro formazione. L'acido metatartarico è in grado di prevenirne la cristallizzazione, ma solo per un periodo limitato, a causa della sua elevata suscettibilità all'idrolisi che ne determina una rapida perdita di efficacia (grafico 1). Tecniche fisiche come elettrodialisi e resine a scambio ionico portano buoni risultati, ma sono costose, energivore e, soprattutto, impattano sul profilo

AGGIUNTO NELLA VASCA SIN DALLA FINE DELLA FERMENTAZIONE ALCOLICA, ENOCRISTAL Ca AGISCE COME NUCLEO DI CRISTALLIZZAZIONE, ACCELERANDO LA FORMAZIONE E LA PRECIPITAZIONE DEI CRISTALLI DI CaT

sensoriale del vino, oltre che essere soggette a registro di cantina.
Di fronte a questi evidenti limiti, la ricerca enologica ha sviluppato approcci innovativi, tra cui l'uso di particelle di sale che il vino formerebbe naturalmente con tempi più lunghi quando il tartrato di calcio si trova in concentrazione superiore alla sua solubilità. La loro aggiunta permette di ridurre notevolmente i tempi di stabilizzazione. Il team di Ricerca & Sviluppo di Enartis ha investigato e sviluppato già da diversi anni una soluzione altamente efficace a base di L(+) tartrato di calcio in forma micronizzata (nome commerciale: ENOCRISTAL Ca).
Aggiunto nella vasca sin dalla fine della fermentazione alcolica, agisce come nucleo di cristallizzazione, accelera la formazione e la precipitazione dei cristalli di CaT diret-

Grafici 2 e 3 - Riduzione della concentrazione di calcio su vino rosso (grafico 2) e vino bianco. Si osserva che, dopo 20 giorni dall'aggiunta di ENOCRISTAL Ca, la concentrazione di calcio diminuisce in modo significativo, favorendo il raggiungimento della stabilità del vino

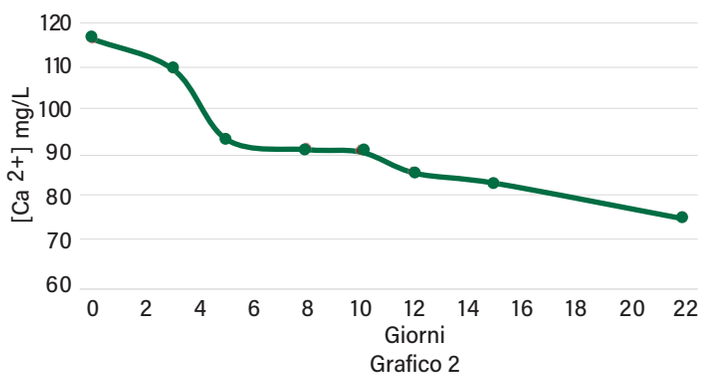


Grafico 2

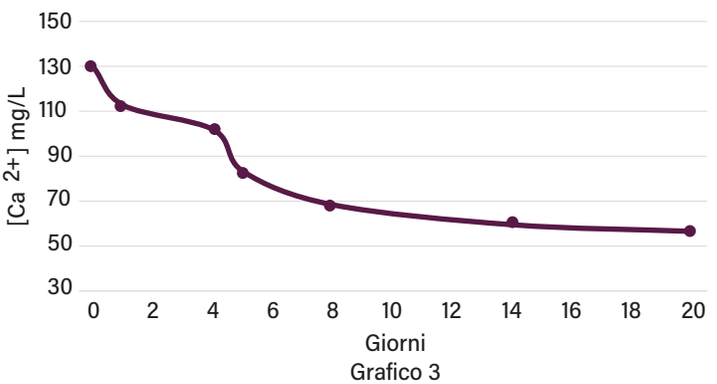
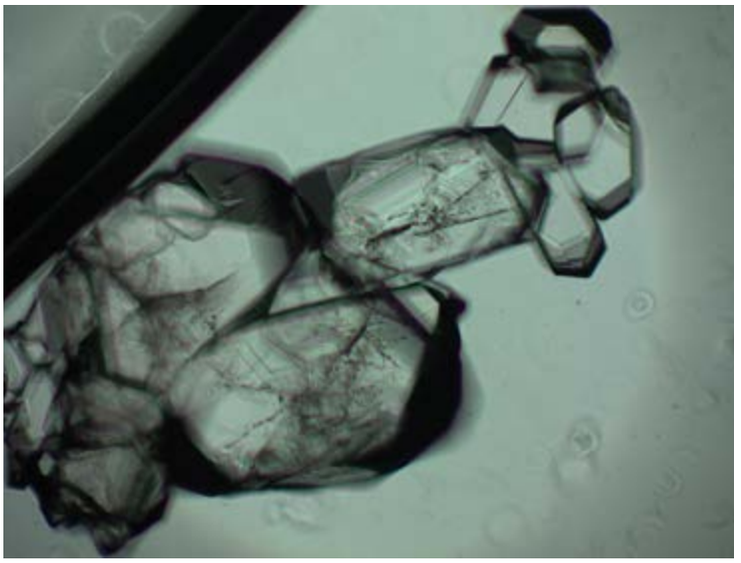


Grafico 3



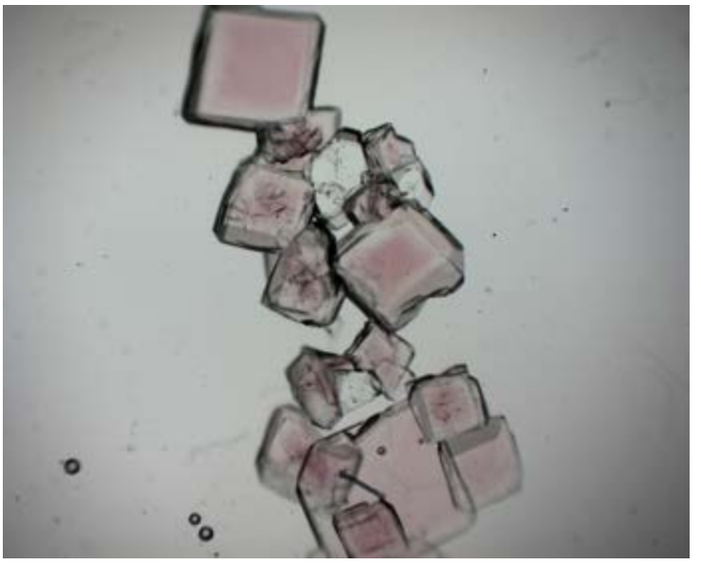


Figura 2 - Cristalli di tartrato di calcio, immagine al microscopio ottico

tamente in cantina, impedendo così la loro successiva precipitazione in bottiglia.

Le numerose prove condotte nelle cantine di tutto il mondo hanno evidenziato come l'aggiunta di ENOCRISTAL Ca consenta la precipitazione completa del CaT instabile in soli 15-20 giorni di contatto a temperatura omogenea e costante (grafici 2 e 3).

Questo trattamento non richiede refrigerazione, portando un importante vantaggio in termini di risparmio energetico in cantina e, inoltre, non altera le caratteristiche organolettiche e qualitative, come avviene con l'impiego di altre tecniche quali l'elettrodialisi. ENOCRISTAL Ca offre vantaggi in termini di costi, semplicità operativa e sostenibilità energetica.

Il calcio micronizzato in presa di spuma: il caso Prosecco

ENOCRISTAL Ca è efficace anche in fase di seconda fermentazione. A seguire sono riportati i risultati positivi ottenuti durante la presa di spuma in autoclave (prove sperimentali condotte in una cantina produttrice di Prosecco).

ENOCRISTAL Ca è stato aggiunto direttamente durante il caricamento dell'autoclave e mantenuto in sospensione per tutta la fase di rifermentazione. L'affinamento in autoclave è proseguito per circa 2–3 mesi, con temperatura costante di -3 °C per favorire l'integrazione del perlage. Al termine di questo periodo, il vino è stato sottoposto a filtrazione tangenziale. Durante l'intero processo non si sono riscontrati fenomeni di rilascio indesiderato di calcio nel vino, confermando la sicurezza del trattamento.

L'aggiunta di calcio micronizzato è stata comparata a quella di acido tartarico racemico.

I risultati ottenuti dimostrano che ENOCRISTAL Ca permette di raggiungere la stabilità e ridurre la concentrazione di calcio già durante la rifermentazione, senza modificare le consuete pratiche di cantina. Inoltre, la presenza dell'agitatore in autoclave assicura un contatto omogeneo e prolungato tra il tartrato di calcio micronizzato e il vino, aumentando l'efficacia del processo.

ENOCRISTAL Ca, la soluzione definitiva

L'instabilità del calcio costituisce oggi una criticità rilevante per l'enologia moderna.

ENOCRISTAL Ca interviene in aiuto dell'enologo come soluzione tecnologicamente avanzata, sostenibile e conforme alle normative vigenti, capace di velocizzare il processo di formazione dei cristalli, ottimizzando tempi di stabilizzazione senza alterare le proprietà organolettiche del vino.

TABELLA 1 - **ANALISI COMPARATIVA. IL VINO INIZIALE PRESENTAVA UNA CONCENTRAZIONE DI CALCIO PARI A 112 PPM E UN VALORE DI INSTABILITÀ PARI A 49 SECONDO L'ANALISI CONDOTTA IN CANTINA**

	Calcio ppm post trattamento	Stabilità calcio finale (stabile se <15)
30 g/hL Acido tartarico racemico	102	24
30 g/hL ENOCRISTAL Ca (Tartrato di calcio micronizzato)	63	2

Il vino iniziale presentava una concentrazione di calcio pari a 112 ppm e un valore di instabilità pari a 49 secondo l'analisi condotta in cantina.