

ARRESTI DI FERMENTAZIONE, RIPARTIRE CON LE CARTE IN REGOLA

A cura dell'Ufficio Tecnico di Tebaldi Srl

Il mosto in alcuni casi rappresenta un ambiente difficile per lo sviluppo e il metabolismo del lievito.

Perché una fermentazione si completi regolarmente e tutti gli zuccheri presenti siano consumati, occorre che i lieviti *Saccharomyces cerevisiae* crescano e si sviluppino attivamente e che le loro cellule trovino nel mosto tutti i nutrienti necessari per il loro metabolismo. Quando una o entrambe queste condizioni non sono soddisfatte, la popolazione non cresce in modo adeguato e il consumo degli zuccheri rallenta fino a fermarsi. Si parla di fermentazioni stentate e di arresti fermentativi e le loro cause e soluzioni sono tra i temi più discussi e studiati nel campo della microbiologia enologica e della tecnica di cantina.

Tra le possibili cause alcune sono legate alla composizione del mosto, come la presenza di concentrazioni zuccherine molto elevate, i pH bassi, la carenza di sostanze azotate o di fattori di crescita e sopravvivenza come le vitamine e gli steroli, uno squilibrio tra i diversi nutrienti, la competizione con altri microorganismi e infine la presenza di sostanze inibenti come i residui dei fitofarmaci, i metaboliti dei marciumi dell'uva o gli acidi grassi a media e breve catena accumulati dallo stesso lievito.

Altre cause possono essere da ricondurre a possibili errori nella gestione dell'inoculo o della fermentazione, come nel caso di un inoculo insufficiente, della scelta di un ceppo non adatto in quanto non resistente alle gradazioni alcoliche sviluppate o infine all'incremento eccessivo delle temperature per mancanza di controllo termico.

Talvolta la correzione dei fattori che impediscono il regolare svolgimento di una fermentazione lenta o stentata può essere sufficiente ma nella maggior parte dei casi lo stato fisiologico delle cellule in condizioni di stress è irreversibile e la conseguenza è l'arresto di fermentazione.

Per quanto il controllo in cantina sia attento, quando la fermentazione procede con difficoltà fino a interrompersi è necessario intervenire individuando le possibili cause dell'arresto per rimuoverle quanto più possibile e procedendo con un nuovo inoculo preparato seguendo un preciso protocollo e alcune regole fondamentali.

Un intervento che deve essere rapido ed efficace allo scopo non solo di risolvere il problema e completare il consumo degli zuccheri ma anche di evitare la formazione di *off flavours* legati al metabolismo dello stesso lievito o di altri microorganismi contaminanti.

Gli arresti di fermentazione, la diagnosi

Linda Bisson, scienziata americana dell'Università di Davis in California, tra le maggiori autorità mondiali nel campo della microbiologia enologica, evidenzia la necessità di diagnosticare le cause degli arresti fermentativi partendo dall'osservazione della cinetica di consumo degli zuccheri e distinguendo le fermentazioni difficili, con andamento stentato o con lunga fase di avvio, da quelle nelle quali il rallentamento ha inizio nella fase stazionaria dopo un avvio regolare o ancora l'arresto è improvviso (Bisson 1999, 2015).

Caso	Possibili cause
A. <i>Fermentazione con fase di latenza prolungata e avvio lento</i>	Inoculo inadeguato, presenza di inibitori e microorganismi competitor, temperature basse
B. <i>Fermentazione stentata e lenta a partire dall'inoculo</i>	Presenza di tossine e composti inibenti, carenze nutrizionali, fattore killer
C. <i>Fermentazione regolare con rallentamento nella fase stazionaria</i>	Sviluppo e presenza di sostanze inibenti, scarsa tolleranza all'alcol del ceppo scelto, carenza in fattori di sopravvivenza e in ossigeno
D. <i>Fermentazione con arresto improvviso</i>	Stress o shock improvviso es. temperatura elevata

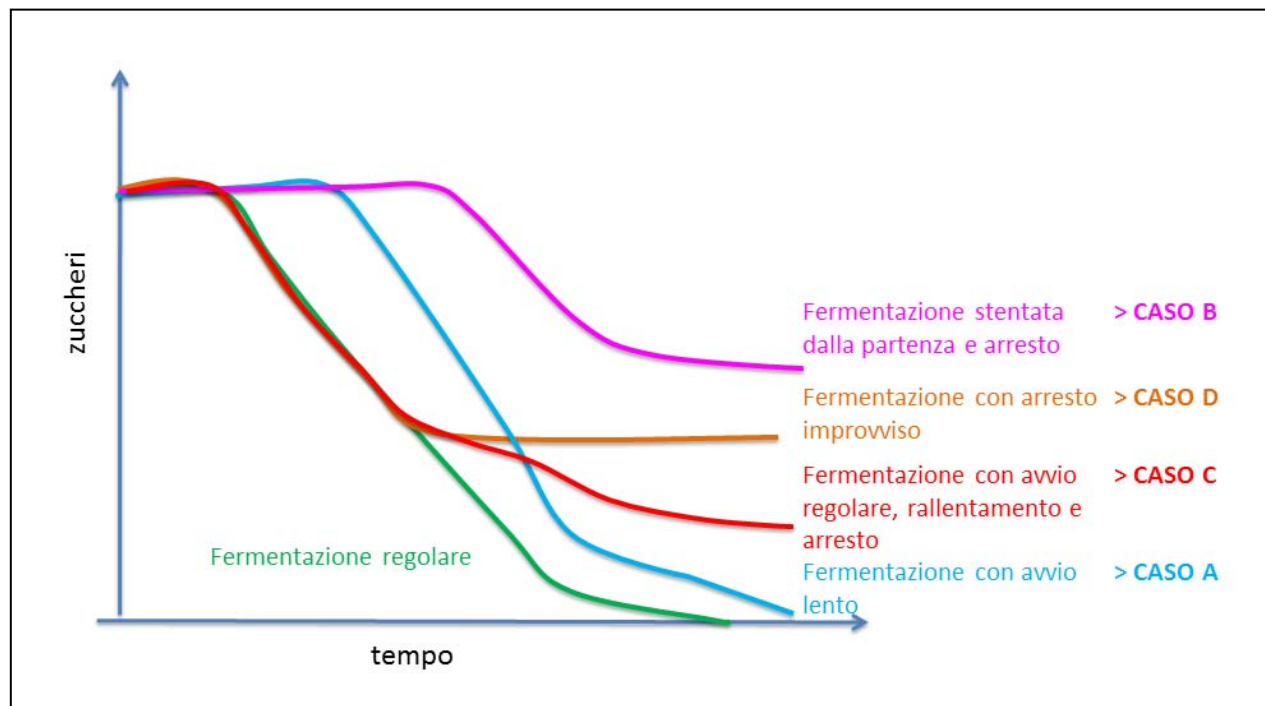


Fig. 1: La valutazione dell'andamento fermentativo e della fase nella quale si manifesta il rallentamento del consumo degli zuccheri aiutano a risalire alle possibili cause dell'arresto e a scegliere la strategia di intervento più adatta.

...e la cura

Per garantire l'efficacia del reinoculo in caso di arresto fermentativo è necessario intervenire tempestivamente, rimuovere le cause di arresto qualora queste siano legate a carenze nutrizionali o a presenza di composti tossici o inibenti, scegliere il ceppo di lievito adatto al reinoculo e seguire per esso uno specifico protocollo di preparazione del pied de cuve.

Eliminare residui e composti tossici per il lievito

Esattamente come avviene per i funghi patogeni della vite, i prodotti anticrittogamici utilizzati in vigneto hanno un effetto negativo sulla vitalità e l'attività delle cellule del lievito.

Nel caso in cui non si siano rispettati i tempi di carenza (accade talvolta nei trattamenti anti-botritici) o qualora i prodotti di contatto come il rame e lo zolfo restino sulla superficie dell'uva nelle annate caratterizzate da piogge scarse e brevi, la presenza residua di fitofarmaci nel mosto rappresenta un ostacolo importante al regolare svolgimento fermentativo (Cavazza et al. 2013).

Altri composti in grado di inibire il metabolismo del lievito sono gli acidi grassi a catena breve o media, intermedi nella produzione dell'etanolo e degli acidi grassi a lunga catena, che si accumulano nel mosto in caso di condizioni di stress.

Altre molecole tossiche per il lievito sono infine rilasciate dal metabolismo di altri organismi, come l'acido galatturonico prodotto dai marciumi del grappolo, in modo particolare da *Botrytis cinerea*.

In caso di fermentazione stentata o di arresto fermentativo l'allontanamento dei composti inibenti rappresenta un trattamento fondamentale perché qualsiasi intervento successivo e il reinoculo di un ceppo di lievito adatto abbiano successo.

Provital Detox è un prodotto specifico studiato per eliminare i residui degli anticrittogamici, i metalli con attività antifungina come il rame e gli acidi grassi a catena breve e media. L'azione adsorbente delle scorze di lievito e quella chelante del tannino di galla e dell'acido citrico svolgono un'azione sinergica rendendo il mosto un ambiente migliore per lo sviluppo del lievito (vedi caso A e B della Figura 1).

Scegliere il lievito adatto

Le proteine di membrana addette al trasporto dei monosaccaridi all'interno della cellula presentano, tra gli zuccheri dell'uva, una maggior affinità per il glucosio e di conseguenza la maggior parte dei ceppi di *Saccharomyces cerevisiae* consuma preferenzialmente questo e, solo successivamente, utilizza il fruttosio.

Inoltre nei mosti provenienti da uve molto mature o sottoposte a un processo di appassimento parziale o totale in vigneto o in fruttajo, il normale rapporto di 1:1 tra glucosio e fruttosio è spostato a favore del secondo (Gafner et al., 1996; Berthels et al., 2004).

Pertanto nei vini in arresto di fermentazione, con gradazione alcolica più o meno elevata, la maggior parte dello zucchero residuo è rappresentato da fruttosio.

La scelta di un ceppo di lievito fruttosifilo oltre che caratterizzato da un'elevata resistenza all'alcol risulta quindi fondamentale.

ExperTi Record è un ceppo di *Saccharomyces cerevisiae* con elevata resistenza agli stress osmotici e all'alcol, bassa produzione di acidità volatile e ridotte esigenze nutrizionali ed è di conseguenza adatto per l'utilizzato in caso di arresto fermentativo e nelle rifermentazioni per l'arricchimento dei vini.

Maurivin Elegance è un ceppo di *Saccharomyces cerevisiae* r.f. *bayanus* con spiccate proprietà fruttosofile adatto alla fermentazione e rifermentazione dei vini bianchi e alla ripresa degli arresti fermentativi.

Integrare il mosto con nutrienti organici equilibrati e ricchi in fattori di crescita e di sopravvivenza

Nel corso della fermentazione alcolica i lieviti utilizzano per il loro metabolismo macro e micro nutrienti presenti nel mosto o aggiunti con l'uso dei nutrienti semplici e complessi. I composti azotati, ammonio e amminoacidi prontamente assimilabili (APA), l'ossigeno, i fattori di crescita come le vitamine, i sali minerali come magnesio, potassio e manganese in precisi rapporti e i fattori di sopravvivenza come steroli e acidi grassi, sono indispensabili per il lievito che li consuma in modo variabile in funzione della sua fase fisiologica, nel corso della fermentazione alcolica.

I fattori ambientali e produttivi come le rese elevate, le annate calde e la presenza di marciumi sul grappolo, portano a mosti squilibrati e carenti in macro e micronutrienti soprattutto in alcune annate (e il 2018 ha evidenziato una casistica varia e complessa di tali situazioni).

Nei vini in arresto fermentativo la maggior parte dei nutrienti presenti nel mosto o aggiunti successivamente sono stati consumati e il mezzo si presenta generalmente povero per la nuova popolazione che, reintrodotta con l'inoculo del pied de cuve, dovrà consumare gli zuccheri residui in un ambiente già di per sé difficile.

In queste condizioni è importante integrare nella massa il contenuto di sostanze nutritive con un detossificante organico complesso a base di lieviti inattivati e scorze di lievito come Provital Cure. Provital Cure fornirà fattori di sopravvivenza, steroli e acidi grassi insaturi, adatti a migliorare la funzionalità della membrana e facilitare la resistenza delle cellule all'alcol (vedi caso C e D della Figura 1).

Applicare un pied de cuve specifico per l'adattamento all'alcol

L'etanolo influenza la fluidità di membrana e la sua funzionalità, compresi i meccanismi di assimilazione e di trasporto. Al crescere della concentrazione in alcol nel corso della fermentazione alcolica, per conservare e regolare la fluidità dello strato lipidico della membrana, la cellula reagisce aumentando il contenuto in acidi grassi insaturi a lunga catena e in steroli, la cui sintesi è possibile solo in presenza di ossigeno.

L'uso di nutrienti ricchi in lieviti inattivi, selezionati per l'elevato contenuto in fattori di sopravvivenza (acidi grassi e steroli), protegge il lievito nel corso della fermentazione e facilita lo sviluppo di una resistenza adeguata all'alcol nelle fasi di preparazione del pied de cuve nel reinoculo.

L'applicazione di un protocollo di adattamento all'alcol nella preparazione del pied de cuve del nuovo inoculo è la condizione chiave per il successo nella ripresa di un arresto di fermentazione.

Una particolare cura deve essere posta alla protezione della nuova popolazione nei confronti degli effetti tossici dell'alcol fino dalle fasi di reidratazione del lievito.

L'aggiunta nell'acqua di reidratazione di preparati organici specifici come Provital Energy o Provital Yeast ricchi in amminoacidi, microelementi e fattori di sopravvivenza, migliora la protezione del lievito alle condizioni estreme legate soprattutto all'elevata concentrazione in alcol.

Successivamente alla reidratazione, il pied de cuve dovrà consentire un'acclimatazione graduale delle cellule alla gradazione finale del vino in arresto, con aggiunte successive di zuccheri (MCR) e vino, seguite da un attento controllo di tempi, consumo degli zuccheri, temperatura e attività dei lieviti.

Il protocollo per la preparazione del pied de cuve e il reinocolo dei vini in arresto fermentativo, adatto anche nel caso di arricchimenti tardivi e di rifermentazione, messo a punto dallo staff tecnico e dall'ufficio R&D di Tebaldi, è stato ampiamente validato e applicato con successo in numerose fermentazioni stentate e arresti fermentativi ed è disponibile su richiesta scrivendo a laboratorio@tebaldi.it

Finita la fermentazione possiamo cominciare a lavorare sull'equilibrio e la longevità

Completate le fermentazioni è il momento di cominciare a valutare l'equilibrio gustativo e le potenzialità di invecchiamento dei nostri vini. Talvolta, e nel caso di annate abbondanti questo risulta particolarmente evidente, i vini si presentano poveri in struttura, sapidità e pienezza gustativa.

In questi casi è possibile lavorare nel corso della loro maturazione e affinamento sfruttando le proprietà e le sinergie dei polisaccaridi della parete del lievito con i tannini condensati ed ellagici, estratti dall'uva o dal legno di quercia di diversa origine, stagionatura e tostatura.

In funzione della tipologia di vino, delle sue caratteristiche gustative, degli obiettivi ricercati, del tempo di affinamento a disposizione e della presenza o assenza delle fecce fini di fermentazione, sarà possibile scegliere il più adatto tra i prodotti della gamma di miglioratori biologici derivati dal lievito: **Mannospeed, MP Tannino o MP Elevage**. Nei vini rossi, come anche nei rosati e nei bianchi, la protezione antiossidante, la longevità e la freschezza e pienezza gustativa, potranno essere equilibrate poi con i tannini di quercia più adatti della gamma **Rovertan, Expertan e Supremo** o con le proantocianidine dell'uva di **Expertan Puro, Vinacciolo 100 e Buccia 100**.

Per approfondire:

Bisson L., Overview of factors impacting fermentation progression in wine production. Lectio Magistralis giugno 2015, Università di Firenze.

Bisson L., Stuck and sluggish fermentation, 1999. Am. J. Enol. Vitic, Vol 50, 1, 107-119.

Biondi Bartolini A., 2015. Mettere d'accordo lieviti, batteri (e produttori). VIGNEVINI n.7-8 luglio-agosto 2015

Cavazza A., Guzzon R., Malacarne M., Larcher R., 2013. The influence of the copper content in grape must on alcoholic fermentation. Vitis 52 (3), 149-155 (2013)

Gafner J., Schütz M., 1996. Impact of glucose-fructose-ratio on stuck fermentations: practical experiences to restart stuck fermentations Vitic. Enol. Sci. 51, 214-218.

N.J. Berthels R.R. Cordero Otero F.F. Bauer J.M. Thevelein I.S. Pretorius, 204. Discrepancy in glucose and fructose utilisation during fermentation by Saccharomyces cerevisiae wine yeast strains. FEMS Yeast Research, Volume 4, Issue 7, 1 May 2004, Pages 683-689