

## Fermentazioni stentate e arresti fermentativi: nuove soluzioni.

Olivier Fernandez,  
Céline Bajard-Sparrow,  
Patrice Pellerin  
DSM Food Specialties  
Montpellier - Francia ;  
Peter Lankhorst  
DSM Food Specialties  
Delft - Paesi Bassi.

*Le fermentazioni stentate e gli arresti fermentativi rappresentano ancora una preoccupazione importante e uno spreco di tempo e, nei casi più gravi, conducono all'irreversibile deterioramento del vino.*

*I problemi di fermentazione sono ora maggiormente compresi, così da permettere lo sviluppo di strumenti di prevenzione, quali ceppi di lievito selezionati e pratiche di vinificazione come l'aggiunta di azoto e di ossigeno a metà fermentazione (Sablayrolles et al., 1996) o l'uso di attivanti completi contenenti su lievito inattivato (Lebrun e Pellerin, Revue des *Enologues*).*

*Anche se i problemi si verificano per lo più in presenza di gradazioni alcoliche elevate, l'etanolo è lontano dall'essere l'unico responsabile. L'aumento del rischio di avere zuccheri residui non svolti può essere dovuto a: elevato contenuto zuccherino, scarsa disponibilità di azoto per il lievito, ritardo nell'effettuare i trattamenti fungicidi in vigneto, uve caratterizzati da difficoltà di fermentazione, mancanza di controllo durante i processi di vinificazione. La combinazione di alcuni di questi fattori aumenta la probabilità di comparsa del problema. Molte sono le cause di imprevedibili fermentazioni stentate e arresti e le riattivazioni sono spesso difficili e dall'esito non garantito.*

*DSM propone un'originale soluzione con l'abbinamento delle scorze di lievito Extraferm® al lievito Fermichamp® (selezione INRA Narbonne n° 67J).*

### Detossificazione del mosto con le scorze di lievito Extraferm®

Durante la fermentazione, il lievito enologico produce diversi residui autotossici quali l'etanolo, l'anidride carbonica e gli acidi grassi saturati a catena media (C6, C8 e C10), che inibiscono il trasporto dello zucchero (Larue et al., 1982; Salmon et al., 1993). L'obiettivo della detossificazione del mosto è quello di rimuovere tali residui e di ripristinare condizioni più favorevoli per la moltiplicazione dei lieviti. L'uso della specifica proprietà adsorbente delle pareti cellulari del lievito (detti anche scorze di lievito), è consentito per riavviare una fermentazione, poiché rimuove gli inibitori (Lafon-Lafourcade et al., 1984). Le scorze di lievito sono prodotte dall'eliminazione del contenuto citoplasmico del lievito mediante autolisi in condizioni controllate, seguita da centrifugazione. Esse non solo detossicano, ma forniscono sostanze nutritive e fattori di sopravvivenza al lievito quali steroli e acidi grassi insaturi a catena lunga. Questi composti aumentano la vitalità del ceppo di lievito nella fase finale della fermentazione.

#### HALO, un processo produttivo innovativo

Le tradizionali scorze di lievito possono conferire un odore

di lievito al vino, anche se usate in dosi minime (da 20 g/hl). Inoltre, la loro efficacia nella detossificazione è talvolta limitata. Per questo motivo DSM ha sviluppato un processo

produttivo innovativo con l'obiettivo

di ottenere scorze del lievito

altamente adsorbenti, che

non trasmettono alcun

odore al vino trattato,

neppure se aggiunte in

dosi elevate. Le scorze

del lievito che derivano da

questo processo innovativo sono

commercializzate con il marchio

Extraferm®. Questo nuovo prodotto è stato ottenuto rispet-

tando i metodi del Codex Enologico Internazionale. Una so-

luzione idroalcolica decanoica modello, contenente 3 mg/l

di acido, è stata trattata aumentando le quantità di scorze

del lievito (da 100 a 800 mg/l). Gli acidi grassi sono stati ri-

levati mediante RMN, dopo omogeneizzazione e 20 ore di

contatto a temperatura ambiente.

L'analisi ha dimostrato che le scorze Extraferm® presentano

un'elevata capacità di adsorbimento dei residui tossici (gra-

fico 1). In una soluzione modello, 40 g/hl di scorze Extra-

ferm® hanno eliminato il 30% dell'acido decanoico.

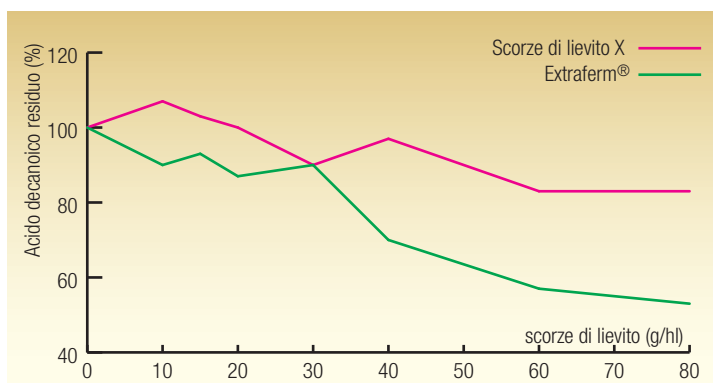


Le prove in laboratorio hanno rilevato numerose proprietà interessanti per la vinificazione:

- rilascio di colina e di glicero-fosforil-colina. Queste sostanze svolgono un ruolo nella biosintesi degli acidi grassi;
- rilascio di mannoproteine (grafico 2). Queste potrebbero compensare parzialmente la perdita delle sensazioni gustative tattili causata dall'indispensabile travaso che avviene prima del riavvio di fermentazione.

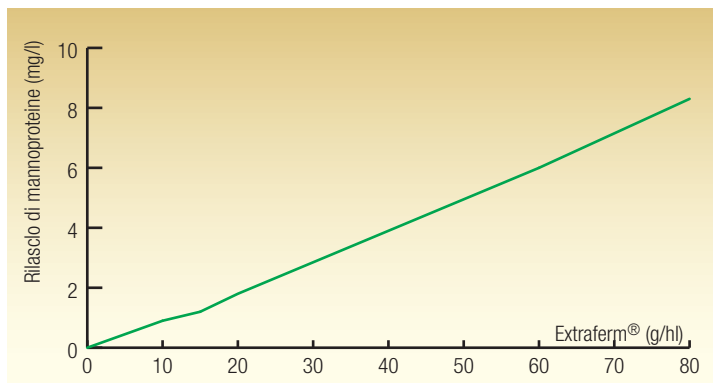
### Riavvio di fermentazione in condizioni produttive

Le prove fatte in cantine francesi, tedesche e portoghesi hanno confermato l'interesse tecnologico delle scorze di lievito DSM.



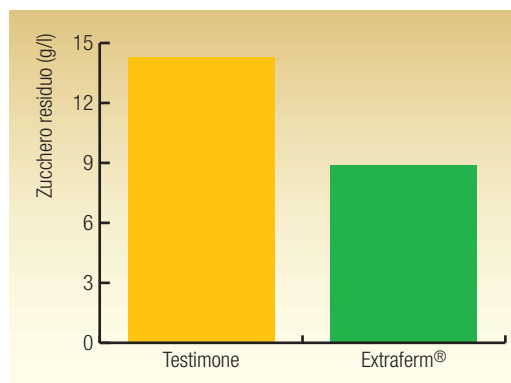
**Figura 1:** riduzione del contenuto in acido decanoico di una soluzione modello dopo l'aggiunta di scorze di lievito Extraferm®.

Di tutte le procedure di riavvio prese in considerazione, il trattamento con 30 g/hl di Extraferm® (grafici 3 e 4) ha fornito i migliori risultati con la minor durata di rifermentazione (13 giorni) e la minore quantità di zuccheri residui e di acidità volatile.

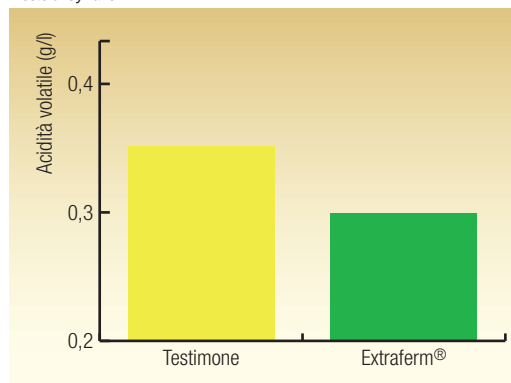


**Figura 2:** rilascio di mannoproteine in una soluzione modello trattata con scorze di lievito.

È stata confermata l'assenza di odore di lievito nei vini trattati. Le caratteristiche del vino non sono state influenzate sino ad aggiunte di 100 g/hl (massima quantità ammessa per legge: 80 g/hl). I vini ottenuti dopo riavvio della fermentazione sono stati sottoposti ad analisi sensoriale per valutare il parametro odore di lievito (0: nessun odore percepito, 5: odore molto intenso). I risultati (tabella 1) confermano l'efficacia dell'innovativa tecnica DSM.



**Figura 3:** zucchero residuo 13 giorni dopo il riavvio della fermentazione in un mosto di Sylvaner.



**Figura 4:** acidità volatile 13 giorni dopo il riavvio della fermentazione in un mosto di Sylvaner

Vino	Scorze di lievito	Controllo	Lievito tradizionale	Extraferm®
Vino A	30	0	1	0
Vino B	30	0	5	2
Vino C	100	0	5	0
Vino D	100	0	5	1
Vino E	100	0	4	0

**Tabella 1:** Intensità dell'odore di lievito (scala da 0 a 5) in vini trattati con varie scorze di lievito.

### Lieviti fruttosofili ed alcol tolleranti per riavviare le fermentazioni

Anche dopo l'adsorbimento degli inibitori del lievito, un mosto in condizioni di arresto fermentativo rappresenta un mezzo difficile per lo sviluppo del lievito poiché contiene grandi quantità di etanolo e livelli molto bassi di elementi nutritivi e di azoto. Inoltre, il rapporto tra gli zuccheri fermentiscibili è stato considerevolmente modificato dalla prima fermentazione. Anche se i mosti contengono in simile quantità glucosio e fruttosio, è il glucosio ad essere fermentato con preferenza. Il rapporto fruttosio/glucosio aumenta quindi durante la fermentazione. A metà fermentazione, per la maggior parte dei ceppi di lievito, il fruttosio rappresenta il 70 % degli zuccheri fermentiscibili e più del 95 % quando gli zuccheri residui sono inferiori a 20 g/l.

Viste le specifiche caratteristiche di un vino con arresto fermentativo, le qualità ideali di un lievito per la ripresa fermentativa possono essere così riassunte:

- elevata tolleranza all'alcool,
- scarso fabbisogno di azoto,
- capacità di fermentare il fruttosio.

### Confronto dell'efficacia di 4 ceppi di lievito per riavvio di fermentazione

In uno studio effettuato in collaborazione con le unità di ricerca dell'Inra di Pech-Rouge e di Montpellier sono stati confrontati 4 ceppi di lievito consigliati per riavviare la fermentazione. Il mosto con arresto fermentativo è stato ottenuto tramite fermentazione incompleta di uno Chardonnay fortemente illimpidito (5 NTU), deossigenato, senza alcuna aggiunta di nutriente (azoto 300 mg/l) con un alcool potenziale iniziale di 12,5 %.

Questo mosto è stato inoculato con 5 g/hl di un ceppo di lievito conosciuto per le sue deboli capacità fermentative. È stata arrestata la fermentazione allorché si sono verificate le seguenti condizioni: alcool 11,8 % vol. e 15,5 g/l di zuccheri residui.

Il mosto è stato solfitato a 5 g/hl, poi travasato e messo in più fermentini da 1 litro, successivamente inoculati con 30 g/hl di diversi ceppi di lievito per riattivazione.

Le prove sono state eseguite in doppio. Il ceppo Inra Narbonne n° 67J, anche conosciuto come Fermichamp®, si è dimostrato il più efficace (grafico 5).

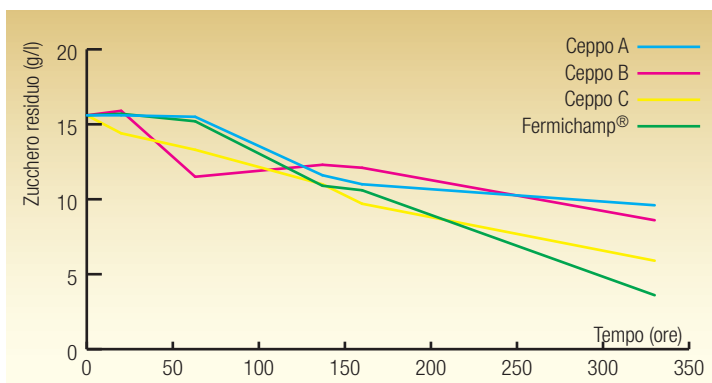


Figura 5: confronto dell'efficacia di 4 ceppi di lievito specifici per il riavvio di fermentazione in un mosto di Chardonnay (valori medi delle prove in doppio).

### Il lievito fruttosifilo, la scelta opportuna

La maggior parte dei ceppi utilizzati per riavviare le fermentazioni appartengono alla sottospecie *Saccharomyces cerevisiae* var. *bayanus*, secondo la vecchia classificazione dei lieviti. Malgrado la loro resistenza all'etanolo, questi ceppi, come la maggior parte dei *S. cerevisiae*, hanno una maggiore affinità per il glucosio, con conseguente incompleta fermentazione.

Questa difficoltà aumenta nei mosti con bassi contenuti zuccherini, in cui il fruttosio è largamente prevalente.

Il ceppo n° 67J, non solo presenta una tolleranza all'alcool

superiore al 16 %, ma ha pure una capacità fermentativa del fruttosio superiore, se paragonata a quella della maggior parte dei ceppi di lievito enologici selezionati.

Un controllo attento dei rispettivi contenuti in fruttosio e glucosio durante la fermentazione ha dimostrato che l'uso del 67J ha consentito un esaurimento quasi simultaneo di entrambi gli zuccheri (tabella 2).

La combinazione delle tecnologie produttive DSM ha consentito di ottenere la massima vitalità del lievito e un'affinità superiore verso il fruttosio con Fermichamp®, tale da rendere questo ceppo di lievito ideale per riavviare le fermentazioni bloccate.

	Scorze di lievito di riferimento (7013)	Fermichamp®
Inizio fermentazione	50	50
Metà fermentazione	70	55
Fine fermentazione	95	60

Tabella 2: Concentrazione relativa in fruttosio (in % degli zuccheri residui totali).

### Vantaggi dell'uso abbinato di un ceppo adattato e di efficaci scorze di lievito

Il mosto di Chardonnay descritto precedentemente è stato utilizzato per paragonare 2 metodi di riavvio di fermentazioni arrestate:

- trattamento tradizionale: SO<sub>2</sub> 5 g/hl, travaso e reinocolo;
- metodo completo: SO<sub>2</sub> 2 g/hl, scorze di lievito 20 g/hl, travaso e reinocolo.

Per i 4 ceppi esaminati, il metodo completo ha permesso un esaurimento più veloce e più completo degli zuccheri e i migliori risultati sono stati ottenuti con Fermichamp® (grafico 6).

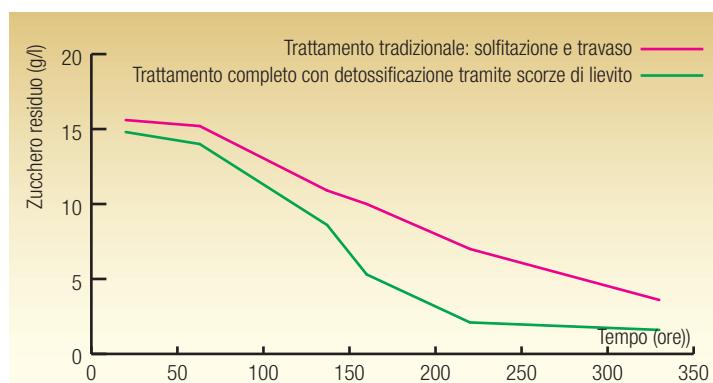
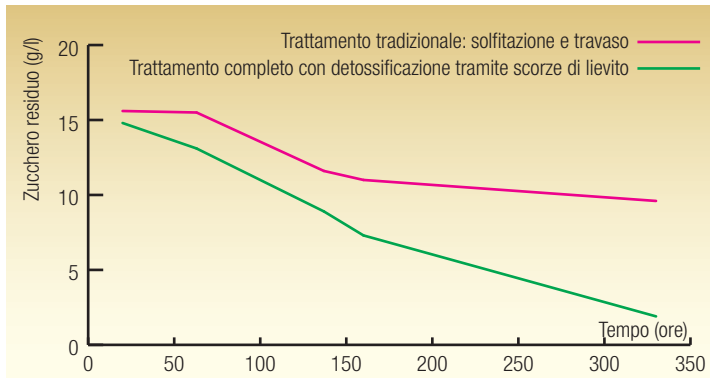


Figura 6: confronto tra due metodi di riavvio della fermentazione (detossificazione del mosto tramite scorze di lievito Fermichamp®).

L'effetto positivo del trattamento con scorze di lievito è stato evidenziato anche con altri ceppi di lievito (grafico 7), dimostrando l'effetto positivo delle scorze del lievito nel riavvio di fermentazioni in arresto fermentativo e ciò qualsiasi ne sia la causa.



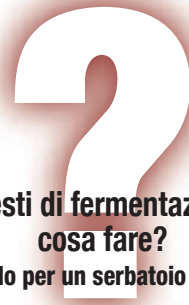
**Figura 7:** confronto tra due metodi di riavvio degli arresti fermentativi, detossificazione del mosto tramite scorze di lievito - ceppo di lievito A.

## Conclusioni

Quando, nonostante tutte le precauzioni prese, si verifica un arresto di fermentazione, è essenziale, al fine di evitare il deterioramento del vino, riavviare la fermentazione in modo opportuno. L'uso abbinato di scorze di lievito e di un lievito fruttosifilo, offre una soluzione che, sia in laboratorio sia nelle condizioni produttive di cantina, si è dimostrata essere la più efficace.

## Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare Evelyne Aguerra dell'unità sperimentale di enologia dell'Inra di Pech-Rouge e Christian Picou dell'unità di ricerca scientifica in enologia dell'Inra di Montpellier per il loro contributo nella realizzazione delle prove.



## Arresti di fermentazione: cosa fare?

### Protocollo per un serbatoio da 100 hl.

#### Detossificazione

- 1 • Aggiungere al vino 2-3 g/hl di SO<sub>2</sub>, congiuntamente a 25-30 g/hl di Delvozime®.
- 2 • Aggiungere 30-40 g/hl di Extraferm®.
- 3 • Portare la temperatura della vasca intorno a 20° C.
- 4 • Dopo 10-12 ore travasare le fecce più grossolane.
- 5 • Nel frattempo, preparare il lievito per la ripresa della fermentazione.

#### Preparazione del lievito

- 1 • Aggiungere 1,5 kg di zucchero a 30 l d'acqua a 35-38° C.
- 2 • Aggiungere in questa soluzione 3 kg di Fermichamp®.
- 3 • Lasciare rigonfiare per 30 minuti.
- 4 • Aggiungere 40 litri di acqua a 40° C.
- 5 • Aggiungere una miscela di 10 kg di zucchero e di 14 l di vino in arresto fermentativo e aggiungere 45 g di Maxaferm®.
- 6 • Incorporare il lievito reidratato nella miscela zuccherina indicata al punto 5.
- 7 • Mantenere a 20° C per 24 ore e lasciare abbassare la densità fino a 995.
- 8 • Incorporare la miscela di lievito nel serbatoio di vino precedentemente detossificato con Extraferm®.