FERMENTAZIONE MALOLATTICA

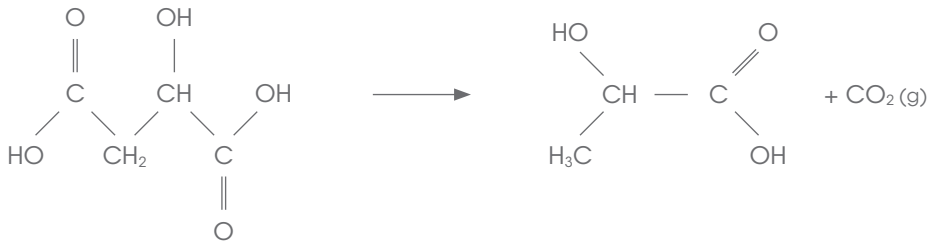
e molto di più !

IOC
Révélons votre différence

Un tempo ritenuta una fase secondaria del processo di vinificazione, la fermentazione malolattica (FML) dei vini è stata per lungo tempo lasciata al caso. Oggi il suo impatto e la sua importanza, che vanno ben oltre la semplice trasformazione dell'acido malico in acido lattico, sono ben noti e riconosciuti.
La FML costituisce ormai una fase essenziale del processo di vinificazione e d'invecchiamento del vino, che influisce sulla rapida disponibilità del prodotto e sull'organizzazione del lavoro in cantina, garantendo altresì il carattere e la qualità del vino.

Che cos'è la fermentazione malolattica?

La fermentazione malolattica (FML) è un processo enzimatico di decarbossilazione che vede coinvolta la trasformazione dell' acido L-malico in acido L-lattico ad opera degli enzimi malolattici grazie all'azione dell'*Oenococcus œni* e, in misura minore, del *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus hilgardii* e *Pediococcus parvulus*.



Acido L-malico: 1 g/L

Acido L-lattico: 0,75 g/L

Dal punto di vista teorico, una diminuzione dell'acido malico di 1 g/L riduce l'acidità totale (TA) di 0,4 g/L e aumenta il pH del 5-10%.

Per gestire questa trasformazione, i nostri batteri enologici sono stati selezionati e prodotti su scala industriale sulla base di specifiche molto severe in termini di purezza, vitalità, attività e stabilità.

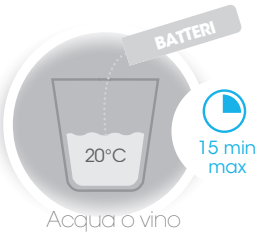
Le diverse forme e processi d'impiego dei batteri enologici

Grazie alla diversità della gamma di preparati batterici proposti da IOC è possibile soddisfare i requisiti tecnici e le esigenze economiche di ogni viticoltore.

Inoculo diretto*

MBR process direct inoculation

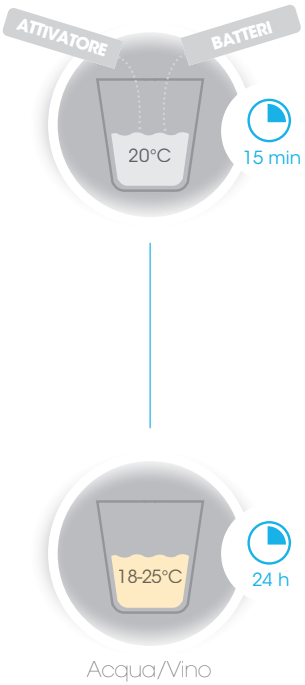
- EXTRAFLORE CO-IN' ™
- EXTRAFLORE COMPLEXITY ™
- EXTRAFLORE PURE FRUIT ™



Inoculo con 1° fase di acclimatazione

1-STEP

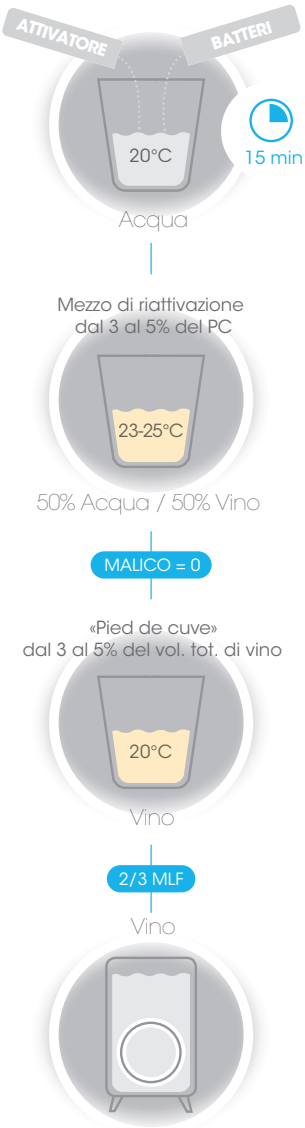
- MAXIFLORE ELITE ™
- MAXIFLORE SATINE ™



Inoculo con 1° fase di riattivazione e 1° fase «pied de cuve»

Standard

- INOBACTER™



*È preferibile la messa in sospensione preventiva per garantire una buona dispersione della popolazione nel vino; tuttavia, è possibile anche l'inoculo diretto nella vasca con una buona omogeneizzazione.

Perché non lanciare la FML quando si vuole?

Attendere che la FML avvenga non è più imperativo, anzi è sconsigliato, poiché tale attesa potrebbe comportare:

- dei costi in termini di riscaldamento e/o monitoraggio analitico,
- lo sviluppo di una flora che ritarderebbe la FML,
- il mancato rispetto dei tempi di commercializzazione o presentazione dei vini.

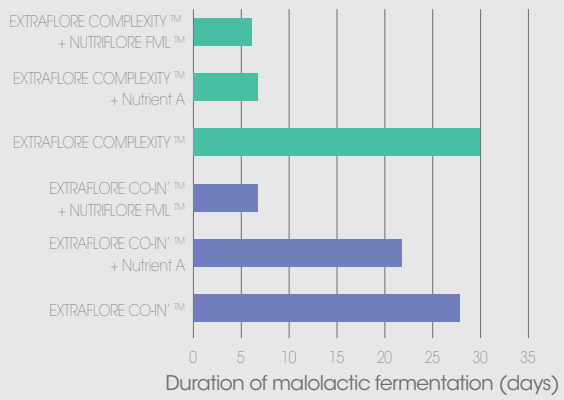
L'utilizzo dei nostri batteri enologici eviterà l'insorgere di questi imprevisti.

Esempi di vini interessati da difficoltà dovute alla fermentazione malolattica spontanea

Vini acidi: l'eccessiva acidità (pH < 3,2) è il più delle volte la causa dell'impossibilità che la FML si avvii spontaneamente. Esistono delle strategie che possono contrastare questo fenomeno:

- alcuni batteri enologici isolati nel vino bianco formano un gruppo genetico del tutto diverso, resistente ai bassi livelli di pH;
- applicazione di protocolli di acclimatazione collaudati ed approvati;
- utilizzo di nutrienti ricchi di peptidi specifici che favoriscono la sopravvivenza in condizioni acide (Bou et al, 2014).

Accelerazione dell'avanzamento della FML in vini bianchi con eccessiva acidità usando NUTRIFLORE FML™



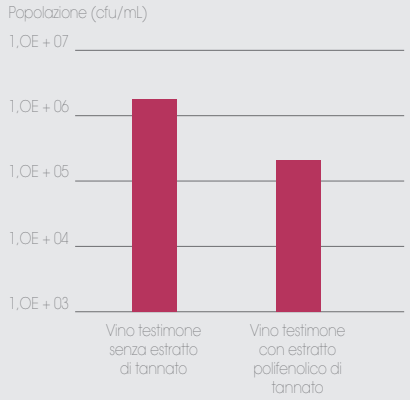
Vini rossi da varietà ricche in polifenoli inibitori: recenti ricerche hanno dimostrato l'impatto essenziale di alcune frazioni polifenoliche nel bloccare l'attività e la sopravvivenza dei batteri lattici:

- l'esistenza di vitigni refrattari (merlot, tannat, ecc.),
- l'impatto talvolta negativo della termovinificazione.

La nostra soluzione:

- Aumentare l'inibizione attraverso i polisaccaridi del lievito (Lonvaud, 2013);
- Selezionare i nutrienti più efficaci.

Sopravvivenza dei batteri 5 giorni dopo l'inoculo
Effetto dei polifenoli inibitori



Vini rossi da uve mature ad elevata gradazione alcolica: questi vini uniscono un importante inibitore dell'attività batterica (l'etanolo) a contenuti spesso molto bassi di elementi nutritivi (aminoacidi, minerali e vitamine). In questo caso è necessario:

- selezionare dei batteri resistenti all'etanolo
- utilizzare dei nutrienti specifici.

Scegliere i migliori batteri enologici in base alle difficoltà incontrate

Vini ad elevata acidità

NUTRIFLORE FML ™

+

- pH < 3,05
  - **INOBACTER™**
  - **+ NUTRIFLORE PDC ™**
- 3,05 < pH < 3,2
  - **INOBACTER™**
- 3,2 < pH < 3,3
  - **MAXIFLORE ELITE ™**
  - **EXTRAFLORE PURE FRUIT ™**
  - **EXTRAFLORE COMPLEXITY ™**

NUTRIFLORE FML ™ — **48h** prima dell'aggiunta dei batteri

Nutriente che migliora la sopravvivenza in condizioni di acidità (ricco di peptidi specifici)

E/O

NUTRIFLORE PDC ™

Crescita e adattamento migliorati durante la fase del pied de cuve in condizioni di acidità.

INOBACTER™

La soluzione più sicura per i vini con eccessiva acidità (pH < 3,1)

- Selezionato in ambiente acido (vino base)
- Preparazione controllata dal laboratorio di microbiologia del Dipartimento Qualità e Sviluppo Sostenibile
- Standard — Acclimatazione mediante pied de cuve

Vini molto consistenti

14,5% vol. < Alcol < 16% vol.

co-inoculo

- EXTRAFLORE PURE FRUIT ™
- MAXIFLORE SATINE ™

inoculo sequenziale

- NUTRIFLORE FML ™

+

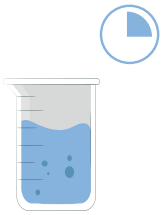
- MAXIFLORE SATINE ™
- EXTRAFLORE PURE FRUIT ™

Assicurare l'approccio dei vini refrattari:

Test di laboratorio predittivo

MALOTEST 48 ORE

Inoculate un campione del vostro vino con una dose di batteri dieci volte superiore a quella classica e valutate la percentuale di deterioramento dell'acido malico dopo 48 ore. Se > 60% : i batteri sono adatti al vostro vino.



EXTRAFLORE PURE FRUIT ™

La soluzione diretta per uve molto mature

- Innesca rapidamente la FML anche in presenza di quantitativi ridotti di acido malico
- Ottima tolleranza all'etanolo
- MBR process direct inoculation

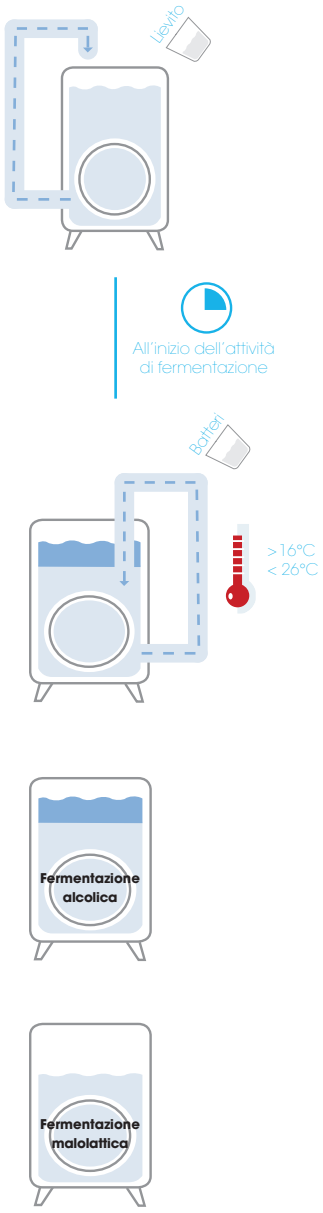
MAXIFLORE SATINE ™

La selezione è resistente ad elevati contenuti di alcol e di polifenoli inibitori

- Selezionata per la sua elevata tolleranza all'etanolo
- Fabbisogni nutrizionali limitati
- 1-STEP®

Per un coinoculo di lieviti/batteri di successo

Il coinoculo è oggi ampiamente utilizzato dai produttori di vino. Sebbene l'operazione sia facile da eseguire, è necessario rispettare alcune fasi fondamentali. Qui di seguito viene illustrato il protocollo che descrive un vero e proprio coinoculo, con inoculo ravvicinato di lieviti e batteri selezionati, in contrapposizione all'inoculo precoce (talvolta definito in modo impreciso "coinoculo tardivo"), che introduce i batteri solo a 2/3 della fermentazione alcolica.



1. Mosto/uva: operazione di **solfitazione** consigliata < 6 g/hL.
2. **Inoculo di lievito:** scegliere e reidratare un lievito che si adatti bene alla fermentabilità del mosto e che produca poca SO_2 (e.g.: IOC PRIMROUGE™, IOC R 9008™, IOC BE FRESH™, IOC BE FRUITS™, IOC INFINI'TWICE™…). Omogeneizzare dopo l'inoculo.
3. All'inizio dell'attività fermentativa (senza necessariamente attendere un calo di densità - la SO_2 deve semplicemente combinarsi), **inoculare il mosto con batteri lattici**, sotto il cappello di vinacce per le uve a bacca rossa. Dopo l'inoculo, omogeneizzare al riparo dall'aria.
4. La **temperatura** del mosto deve essere compresa tra 16 e 26°C al massimo, fino al termine della fermentazione malolattica.
5. Controllare regolarmente la degradazione dell'acido malico. Attuare buone pratiche di nutrizione del lievito (evitare l'uso di azoto ammoniacale).
6. Quando l'acido malico è < 0,2 g/L: controllare regolarmente l'**acidità volatile** se rimane dello zucchero.
7. **In presenza di zucchero:** se l'aumento dell'acidità volatile è di circa 0,1 g/L al giorno, solfitare leggermente il vino (da 1 a 2 g/hL) o stabilizzarlo in presenza di batteri lattici con formulazioni adeguate. A volte è consigliabile una svinatura precoce per facilitare l'omogeneizzazione.
8. **Al termine della fermentazione alcolica:** riempire il serbatoio.
9. In generale, **svinare/travasare e stabilizzare** il vino a seconda dell'itinerario desiderato.

NB – con i vini bianchi ad elevata acidità (pH < 3,2): un coinoculo rigido non è generalmente consigliato a causa della diminuzione transitoria del pH all'inizio della fermentazione alcolica. Attendere il raggiungimento della fase di 2/3 della fermentazione prima di procedere all'inoculo batterico.

E se la FML fosse la migliore forma di biocontrollo per i vostri vini?

Per molto tempo si è ritenuto che la riduzione del carattere fruttato di un vino a seguito della fermentazione malolattica fosse inevitabile. In realtà, queste perdite di fruttato sono il risultato di "maschere" aromatiche, prodotte in particolare da alcuni microrganismi. I nostri batteri enologici sono stati selezionati per agire in via preventiva come agenti di biocontrollo nei riguardi di tale deterioramento.

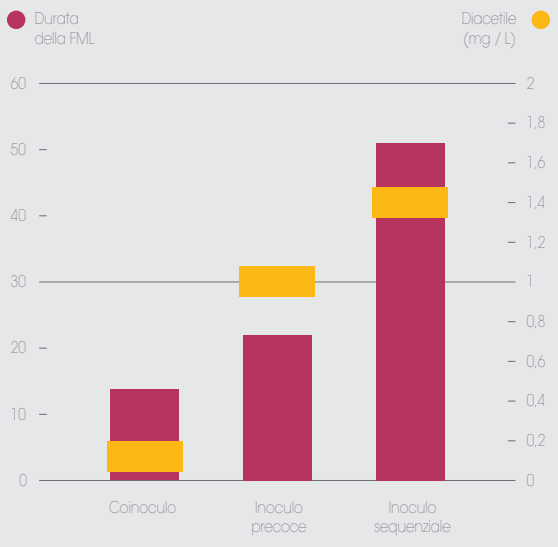
Quali maschere e difetti i batteri enologici possono aiutare a prevenire e perché?

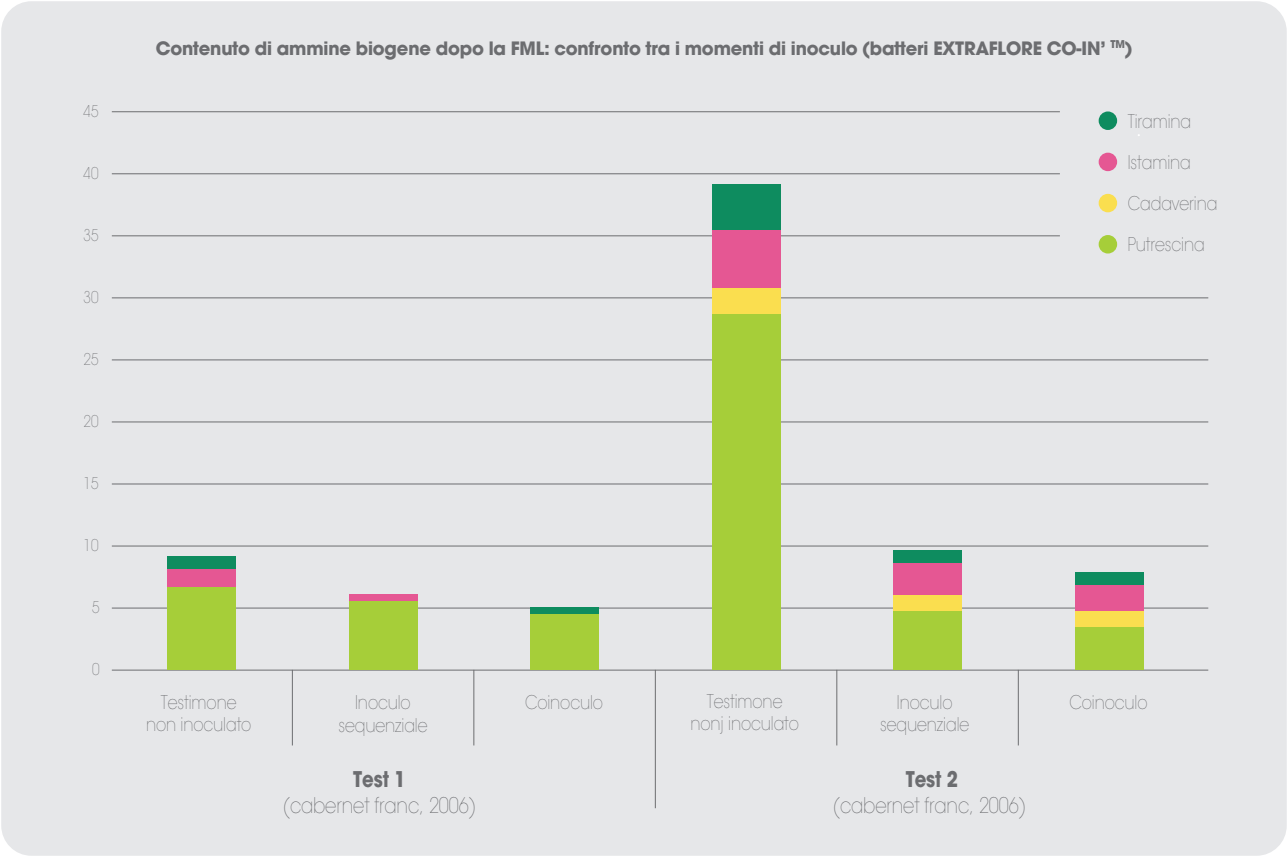
Ossidazione e alterazioni dovute a un'aerazione eccessiva: una FML che inizia tardivamente dopo la fermentazione alcolica equivale ad un vino potenzialmente non protetto, in particolare dal punto di vista ossidativo. Il coinoculo con batteri enologici elimina questo rischioso intervallo di tempo tra la fine della FA e l'inizio della FML.

Note burrose eccessive: sono causate dai batteri lattici (fermentazioni spontanee) e possono essere evitate tramite:

- coinoculo (favorisce la degradazione del diacetile),
- alcuni batteri selezionati (che producono basse quantità di diacetile o nessuna).

Durata delle fermentazioni malolattiche e produzione di diacetile in funzione del momento dell'inoculo dei batteri (EXTRAFLORE CO-IN' TM - chardonnay 2010)

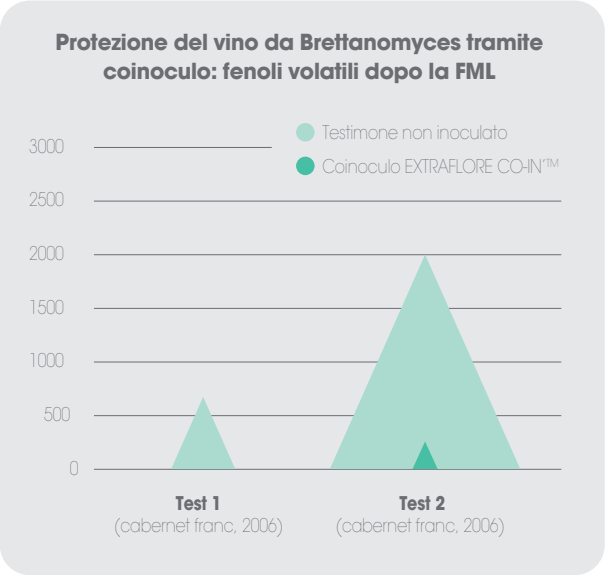




Il mascheramento da parte delle «ammine biogene»: spesso prodotte da batteri indigeni, le ammine biogene volatili (putrescina, cadaverina) possono mascherare gli aromi fruttati (Palacios et al, 2005). I nostri batteri enologici fanno sì che queste non vengano rilasciate. Le modalità di inoculo più precoci sono ideali per ridurre tali rischi (Pillet et al, 2007).

Alterazioni batteriche: I potenziali difetti organolettici causati da alterazioni batteriche sono numerosi: spunti lattici e acetici, filante, odore di topo... La gestione della fermentazione malolattica con batteri enologici selezionati è senza dubbio un metodo preventivo per evitare l'insorgere di tali problemi.

Gusti fenolici: i batteri O. oeni hanno dimostrato un potere di biocontrollo nei confronti di Brettanomyces, anche dopo la FML. Inoltre, i nostri batteri enologici non producono precursori di fenoli volatili.



Scelta dei migliori batteri enologici di biocontrollo in funzione del rischio di deterioramento

Alcol potenziale < 13,5% vol.	Alcol potenziale > 13,5% vol.
coinoculo **EXTRAFLORE CO-IN' ™**	coinoculo di preferenza, altrimenti 2/3 FA **EXTRAFLORE PURE FRUIT ™** **MAXIFLORE SATINE ™**

La bioprotezione successiva (post-FA) rimane possibile con
EXTRAFLORE PURE FRUIT ™ o **MAXIFLORE SATINE ™**

EXTRAFLORE CO-IN' ™

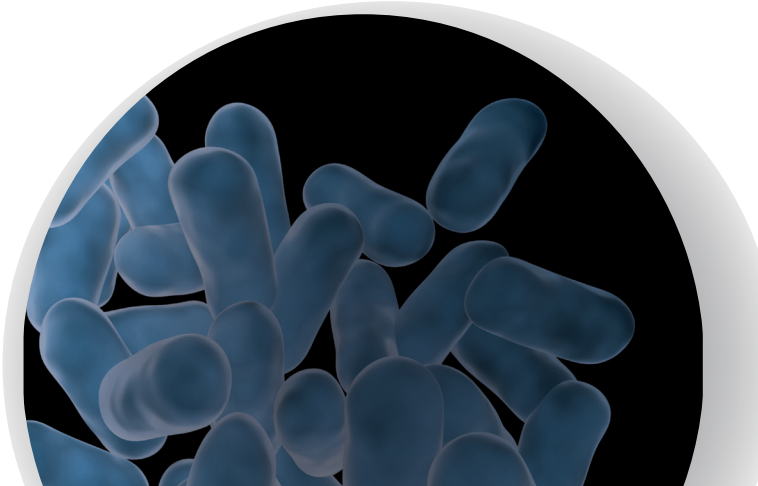
Impedisce lo sviluppo microbico nel coinoculo

- Specifico per il coinoculo all'inizio della FA
- Adatto alla vinificazione con macerazioni medio-lunghe
- MBR process direct inoculation

MAXIFLORE SATINE ™

Coinoculo e inoculo precoci in condizioni più restrittive

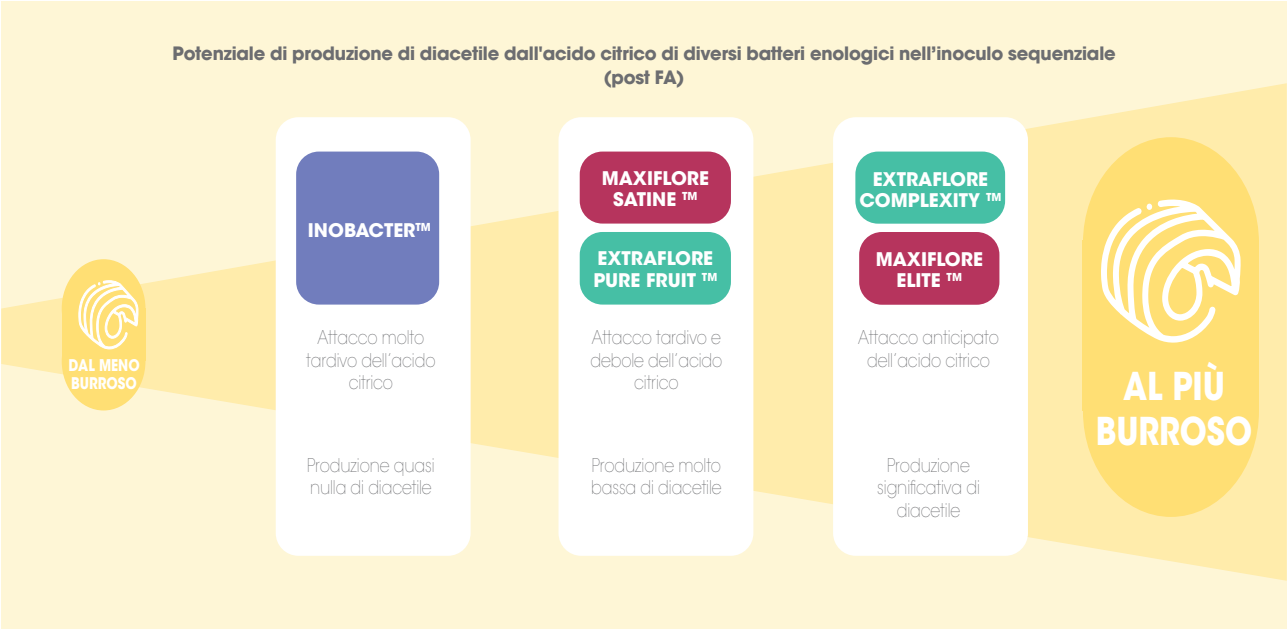
- Grande robustezza (alcol, polifenoli, nutrienti...)
- Può essere utilizzato anche per l'inoculo precoce (2/3 FA).
- Adatto alla vinificazione con macerazioni medio-lunghe



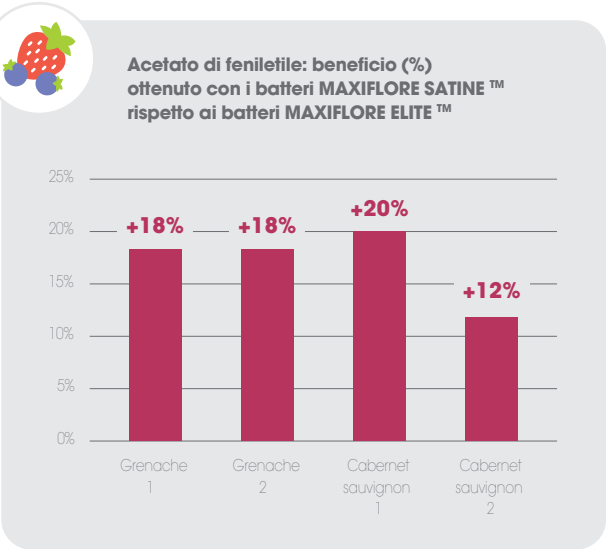
Perché non utilizzare la FML per il potenziamento sensoriale?

Come può un batterio enologico influenzare lo stile di un vino?

Note burrose: impatto della scelta dei batteri e/o del momento dell'inoculo (il coinoculo favorisce una riduzione delle note burrose).



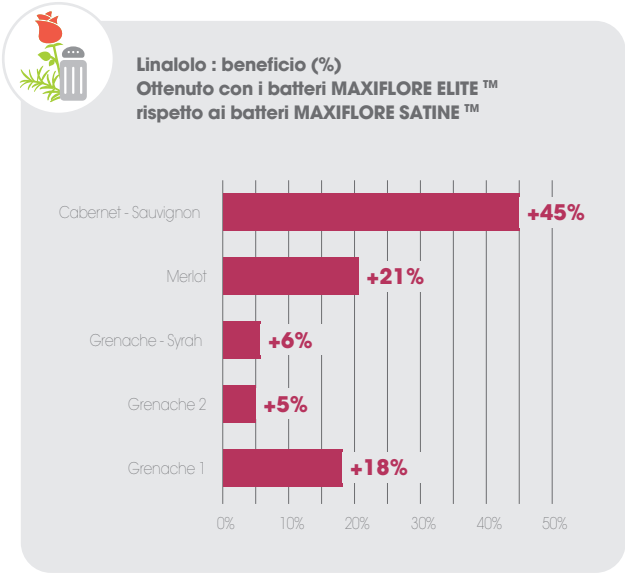
Note di frutti rossi e neri: a seconda delle attività proprie di ciascun ceppo, i batteri lattici possono produrre ma anche deteriorare gli esteri acetati e gli acidi grassi fruttati (Bartowski et al, 2009; Knoll et al, 2011).



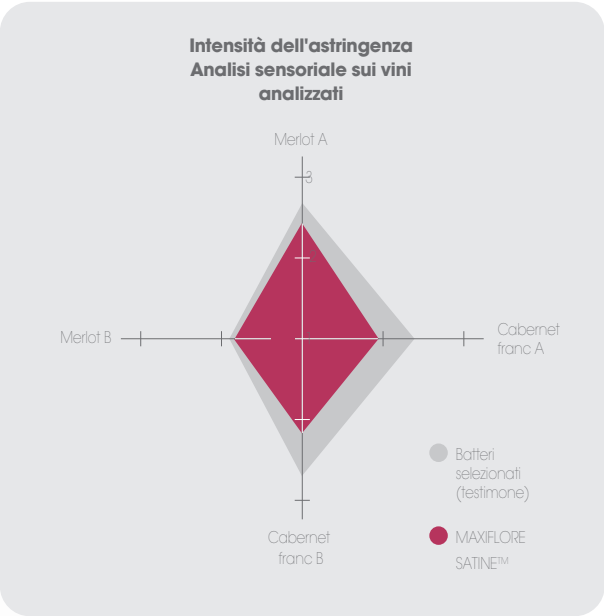
Il sentore erbaceo: alcuni batteri possono deteriorare l'esanale e l'esanolo (aromi erbacei) e sono in grado di trasformare gli acidi grassi (profumi erbacei) in esteri fruttati.

Note legnose: le attività enzimatiche di alcuni batteri rilasciano composti aromatici da botti o da prodotti alternativi (Bartowsky et Hayasaka, 2009).

Aromi terpenici speziati e floreali: a seconda dei batteri, l'attività glicosidasica contribuisce in misura maggiore o minore al rilascio di aromi terpenici che conferiscono ai vini rossi aromi speziati, resinosi o addirittura floreali.



Astringenza e struttura: i nostri studi dimostrano che alcuni dei nostri batteri enologici contribuiscono a rendere i vini più morbidi e a ridurne l'astringenza.



Scelta del batterio enologico in funzione del vostro stile di vino

Puro fruttato (senza note burrose) e morbidezza

Spezie, frutta matura, frutta secca, ricco e strutturato

- Fruttato intenso → nel coinoculo → **EXTRAFLORE CO-IN' ™**
- Frutta fresca → **EXTRAFLORE PURE FRUIT ™**
- Note erbacee e di astringenza ridotte → **MAXIFLORE SATINE ™**
- Condizioni acide → **INOBACTER™**
- Spezie, frutta matura, frutta secca, ricco e strutturato → **EXTRAFLORE COMPLEXITY ™**
- Spezie, frutta matura, frutta secca, ricco e strutturato → **MAXIFLORE ELITE ™**

EXTRAFLORE CO-IN' ™

Esalta e preserva gli esteri fruttati

- Dedicato al coinoculo all'inizio della FA
- Contribuisce fortemente agli esteri fruttati
- Produzione molto bassa di diacelite (nel coinoculo)
- MBR process direct inoculation

EXTRAFLORE PURE FRUIT ™

Freschezza fruttata ed equilibrio al palato

- Bassissima e tardiva produzione di diacetile: nessun mascheramento del fruttato da parte delle note burrose
- Conferisce note di frutta fresca (esteri)
- Morbidezza e rotondità
- MBR process direct inoculation

MAXIFLORE SATINE ™

Purezza del fruttato e riduzione delle note vegetali

- Bassissima e tardiva produzione di diacetile: nessun mascheramento del fruttato da parte delle note burrose
- Aromi floreali e di frutti rossi e neri
- Consumo di esanolo e riduzione delle note erbacee
- Morbidezza e riduzione dell'astringenza
- 1STEP®

EXTRAFLORE COMPLEXITY ™ / MAXIFLORE ELITE ™

Complessità aromatica e struttura

- Produzione di 2-feniletile e di terpenoli (aromi floreali, speziati e balsamici)
- Produzione di diacetile che potrebbe mascherare alcune note erbacee e conferire note di tostatura e frutta secca.
- Evidenzia la struttura e il corpo dei vini rossi
- MBR process direct inoculation
- 1STEP®

Proprietà tecnologiche e campi d'applicazione dei nostri batteri enologici

		EXTRAFLORE CO-IN' ™	EXTRAFLORE COMPLEXITY ™	EXTRAFLORE PURE FRUIT ™
Gamma d'impiego	Tipo di prodotto	MBR process direct inoculation (inoculo diretto)	MBR process direct inoculation (inoculo diretto)	MBR process direct inoculation (inoculo diretto)
	Semplicità d'impiego	★★★★	★★★★	★★★★
	Coinoculo	★★★★	★	★★★
	Inoculo sequenziale	★	★★★★	★★★★
	Alcol max.	< 13,5% vol.	< 14% vol.	< 16,5% vol.
	pH minimo	> 3,25	> 3,2	> 3,2
	SO_2 totale max.	< 60 mg/L	< 40 mg/L	< 50 mg/L
	Temperatura	18-26°C	18-26°C	15-26°C
	Resistenza polifenoli	★★	★★	★★★
Profilo sensoriale	Complessità aromatica	★★★★	★★★★	★★
	Diacetile (burrosità)	Pari a zero nel coinoculo	Medio	Molto basso
	Note speziate	★	★★★★	★
	Carattere fruttato	★★★★	★★	★★★★
	Rotondità	★★	★★	★★★
	Struttura	★	★★★★	★★
Applicazioni enologiche	Vino bianco	★★	★★	★★
	Vino rosso	★★★★	★★★★	★★★★
	Vino rosé	★★	★	★★★
	Vino base	★	★	★
	Vino novello	★★★★	★	★★★

MAXIFLORE SATINE ™	MAXIFLORE ELITE ™	INOBACTER™
1-STEP® (acclimatazione rapida)	1-STEP® (acclimatazione rapida)	Standard («pied de cuve»)
★★★	★★★	★
★★★★	★★	★★
★★★★	★★★★	★★★★
< 16% vol.	< 15,5% vol.	< 13,5% vol.
> 3,25	> 3,2	> 2,9
< 60 mg/L	< 60 mg/L	< 60 mg/L
18-26°C	18-26°C	16-20°C
★★★★	★★	
★★	★★★★	★★★
Debole	Importante	Debole
★★	★★★★	
★★★	★★	★★★
★★★★	★★	★★★
★★★	★★★★	
★★	★★	★★★★
★★★★	★★★★	★
★★	★	★★
★	★	★★★★
★★	★	★

Sul nostro sito web troverete lo strumento di supporto per aiutarvi a scegliere i batteri enologici e il protocollo più adatto alle vostre esigenze e alla gestione della fermentazione malolattica.

IOC
ZI de Mardeuil - BP 25
51201 EPERNAY Cedex - FRANCE

Tel. : +33 (0)3 26 51 96 00
ioc@iocwine.com
@IOCforWine

www. ioc.eu.com