

**LAFFORT***l'œnologie par nature*

INFO

NUMERO 72 - Maggio - Giugno 2010

Gli acidi grassi nei vini: aspetti fermentativi ed organolettici.

La qualità di un vino è determinata, sulla base delle caratteristiche della materia prima, dal corretto decorso delle trasformazioni biochimiche che avvengono durante la vinificazione.

Numerosi sono i fattori che possono, a vari livelli, favorirle, ostacolarle, od indurre anomalie pregiudizievoli; fra di essi può essere annoverato il contenuto in acidi grassi.

Cercheremo in questa sede di approfondire le conoscenze circa i loro effetti, la loro genesi nel mosto e nel vino, e quindi possibilità ed opportunità di gestirne la presenza.

L'importanza delle trasformazioni biochimiche nella vinificazione.

Le trasformazioni che avvengono nel corso della vinificazione sono essenzialmente riconducibili all'azione di una serie di microrganismi, il controllo dei quali, nella loro complessa successione, è essenziale per assicurare la qualità e determinare, in maniera anche sostanziale, molti dei caratteri distintivi del prodotto ottenuto, nonché, globalmente, la sua rispondenza al profilo organolettico desiderato.

Le specificità aromatiche e di struttura proprie del vitigno, espresse sulla base delle sue caratteristiche genetiche nell'interazione con il *terroir*, si integrano e vengono modulate nella loro espressione dall'azione della sequenza microbica responsabile della vinificazione, i cui metabolismi determinano la produzione di molti dei componenti fondamentali del vino.

Gestire un processo di vinificazione in maniera funzionale alla qualità consiste quindi, in buona misura, nel poter determinare agenti, tempi e modalità di svolgimento di dette trasformazioni; fondamentale a questo scopo si rivela approfondire quanto più possibile le conoscenze relative a caratteri e composizione del mezzo sul quale ci troviamo a lavorare.

Pur tra i componenti quantitativamente minoritari presenti nei mosti e nei vini, gli acidi grassi rivestono tuttavia un ruolo determinante sotto alcuni aspetti chiave, che andremo di seguito brevemente ad analizzare.

Gli acidi grassi; ruoli ed importanza nei vini, loro genesi.

Classificati dal punto di vista della chimica organica nella serie alifatica, sono caratterizzati dalla presenza di un gruppo carbossilico $-\text{COOH}$.

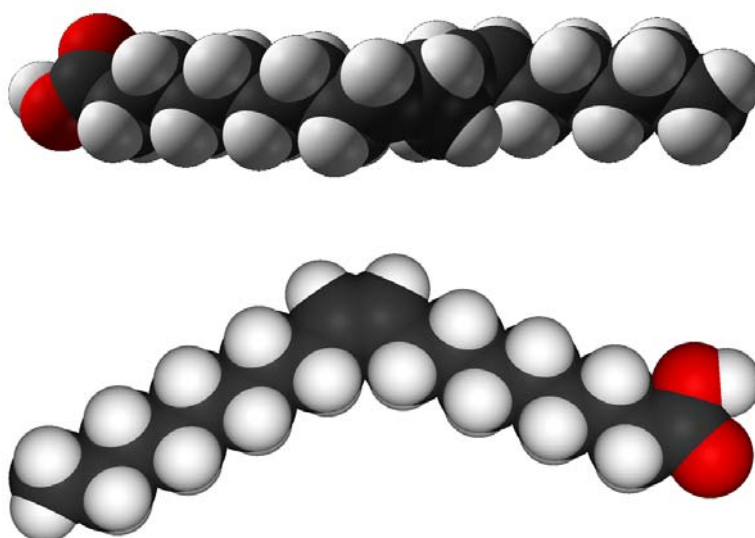
Possono essere distinti in base alla lunghezza di catena (corta fino a 5 atomi di Carbonio – media da 6 a 10 C – lunga 12 C e più), in base alla presenza o meno di doppi legami, in base anche alla presenza o meno di altri gruppi funzionali: tutti i caratteri contribuiscono a definirne le differenti proprietà chimiche.

Sotto l'aspetto biochimico costituiscono una parte importante dei lipidi complessi sia animali che vegetali, giocano un ruolo fondamentale nei metabolismi energetici, sono tra l'altro costituenti basilari delle membrane cellulari. Presenti nei mosti e nei vini in quantitativi variabili, nell'ordine dei mg/L, possono esplicitare, in funzione della loro tipologia e delle differenti caratteristiche, molteplici ruoli ed effetti molto diversi, anche diametralmente opposti.

- In linea generale agli acidi grassi a corta catena (C4 – C5) – tra l'altro quelli dotati di più spiccata volatilità – sono prevalentemente ascritti effetti di tipo organolettico.

- Gli acidi grassi a media e lunga catena (C6, C8, C10, C12, alcuni C16) è stato determinato presentino, a differenti livelli, effetti inibenti nei confronti dell'attività fermentativa di lieviti e di batteri lattici.

Figura 1 - Modelli tridimensionali di struttura degli acidi Oleico e Linoleico.



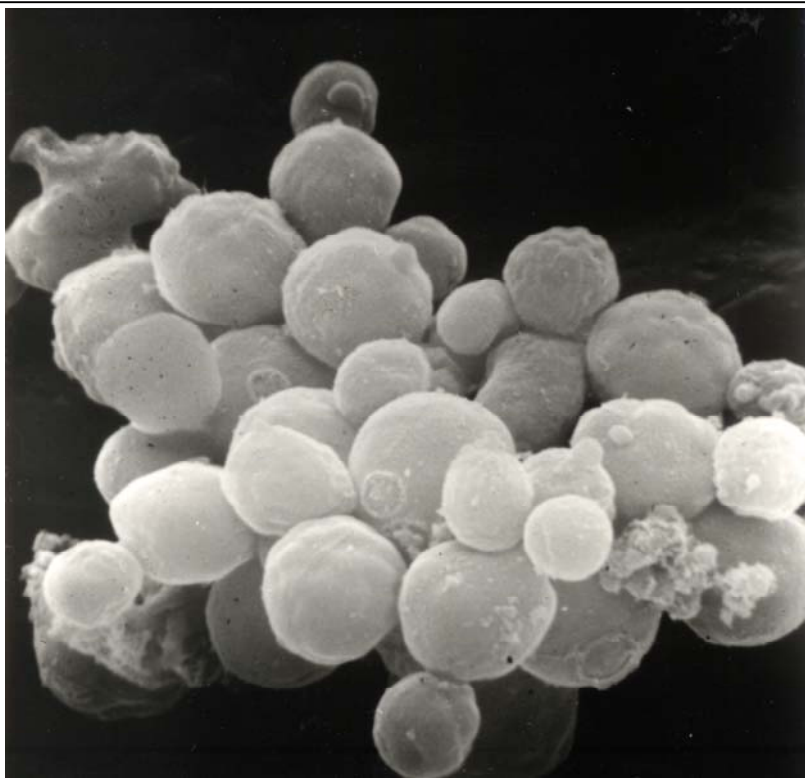


Figura 2 - Colonia di *Saccharomyces cerevisiae*.

In particolare è stato sperimentalmente verificato come gli acidi Esanoico (C6), Ottanoico (C8), Decanoico (C10) e Dodecanoico (C12) manifestino con chiarezza, in differente misura ciascuno separatamente, ed al massimo grado in combinazione tra loro, una spiccata attività antagonista dei processi di fermentazione. Anche l'acido Palmiteico (acido cis-7-esadecenoico - C16) ha similmente dimostrato analoghe proprietà antif fermentative.

Importante ed interessante da sottolineare, anche in quanto spesso fonte di confusione ed equivoci, è come altre tipologie di acidi grassi - insaturi ed a lunga catena - quali ad esempio l'acido Oleico (cis-9-ottadecenoico - C18, un doppio legame) e l'acido Linoleico (allcis-9,12-ottadecadienoico - C18, due doppi legami) - si comportano, al contrario, come attivatori di fermentazione, così come gli steroli. Queste sostanze vengono considerate vere e proprie "vicarianti l'ossigeno" o fattori di sopravvivenza, per la loro azione stimolante la funzionalità delle membrane ed il metabolismo cellulare in situazioni di anaerobiosi.

Inoltre se nei primi due casi si tratta di metaboliti derivati dall'attività biologica di microrganismi presenti nel mosto/vino, in quest'ultimo caso le molecole in questione sono sintetizzate dalla vite nel corso del ciclo vegetativo e presenti - in maggiore o minore quantità nella bacca dell'uva al momento della pigiatura.

Cerchiamo ora di dettagliare meglio gli aspetti relativi all'origine di queste molecole nei mosti e nei vini.

- Il ruolo di *Saccharomyces cerevisiae*

Differenti, ripetute e concordi osservazioni sperimentali hanno permesso di constatare come i lieviti rilascino, nel corso dell'attività fermentativa, tutta una serie di metaboliti che contribuiscono, a scapito della loro stessa sopravvivenza, a rendere l'ambiente vino progressivamente più inospitale verso la flora microbica.

Sotto questo aspetto gioca sicuramente un ruolo fondamentale ad esempio l'alcol etilico, prodotto principale del metabolismo fermentativo di *S. cerevisiae*, ma allo stesso *S. cerevisiae* va ricondotto, in larghissima misura, il rilascio degli acidi grassi a media catena (C6, C8 e C10) ai quali sono state ascritte pesanti effetti citotossici e repressivi sulla flora microbica.

Si è altresì evidenziato come il rilascio di quest'ultima tipologia di metaboliti sia direttamente correlata alle situazioni di difficoltà fermentativa presenti in origine nel mosto: elevato grado alcolico potenziale, basse torbidità, scarsità di APA, ad esempio.

Questi ed altri fattori limitanti, insieme ad una componente geneticamente intrinseca al ceppo che conduce la fermentazione, pare siano all'origine di elevati rilasci da parte dei lieviti degli acidi grassi in questione. Nei casi appena descritti non è infrequente che si determinino blocchi della fermentazione alcolica.

- Il ruolo di *Brettanomyces bruxellensis*

Recenti lavori hanno individuato alcuni ceppi di *Brettanomyces bruxellensis* quali responsabili della produzione,

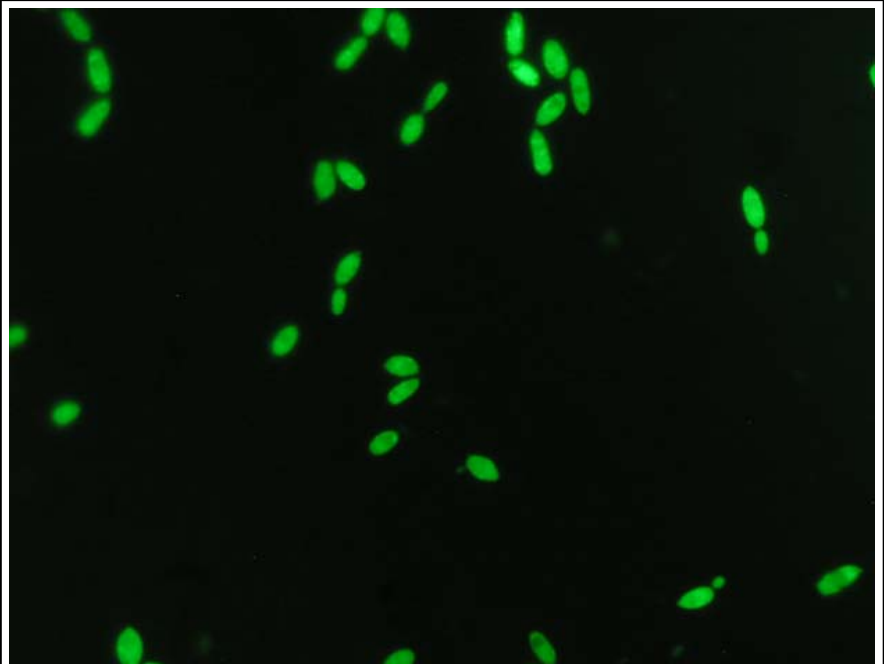


Figura 3 - *Brettanomyces bruxellensis*.

Cortesia dott. Vincent Renouf - in "Description et caractérisation de la diversité microbienne durant l'élaboration du vin: interactions et équilibres - Relation avec la qualité du vin". Thèse INP Toulouse 2006.

nel vino, oltre che di etil e vinil fenoli, anche di apprezzabili quantitativi di acidi grassi a corta catena (isobutirrico - C4 ed isovalerico - C5) ed a media catena (C6, C8 e C10).

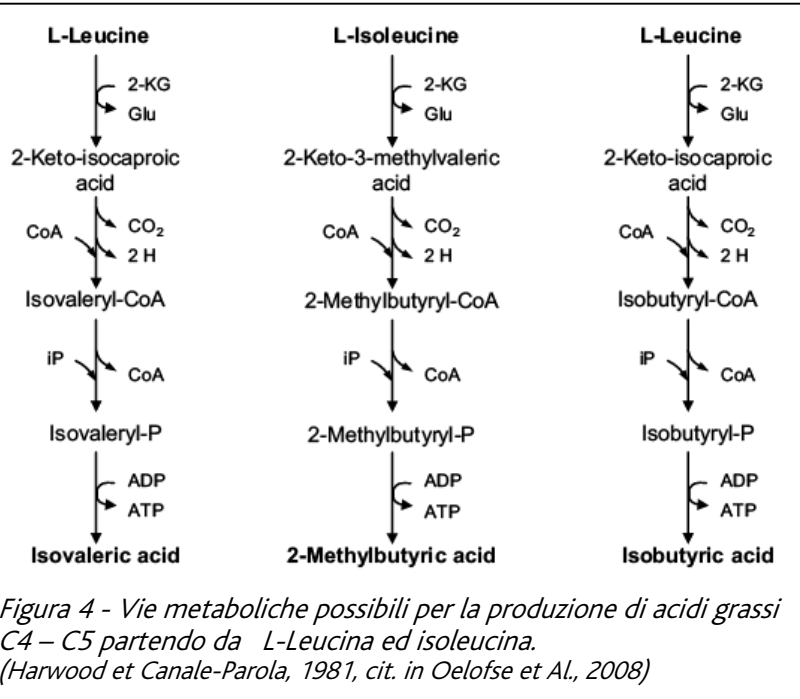
Per i tre acidi a media catena valgono le medesime osservazioni circa il potenziale di inibizione fermentativa poc'anzi fatte e questa constatazione ha consentito di collegare questo lievito opportunisto, presente già in origine sull'uva e che tende a svilupparsi ed a proliferare anche in ambienti relativamente poveri di nutrienti, a specifiche situazioni di arresti di fermentazione alcolica e difficoltà di fermentazione malolattica fino ad oggi non ascrivibili alla sua azione.

Per quanto riguarda invece gli acidi a corta catena, l'acido isobutirrico è stato in particolare associato, mediante analisi effettuate con metodologie gas-cromatografico-olfattometriche, al sentore di "rancido", contribuendo così ad ampliare le conoscenze della gamma dei descrittori del ben noto "brett-character" nei vini.

Sebbene siano ancora da determinare, per i vini, le esatte condizioni attraverso le quali si giunge alla formazione degli acidi della serie C4 e C5, sono in letteratura riportate (Fig. 4) vie metaboliche ipotizzate in altri microrganismi anaerobi che, degradando alcuni amminoacidi (L-Leucina ed L-Isoleucina) produrrebbero quali metaboliti acido isobutirrico e 2-Metilbutirrico (C4) ed Isovalerico (C5)

Il patrimonio naturale di fattori di sopravvivenza nei mosti.

È noto da tempo come nei mosti sia presente un importantissimo patrimonio di sostanze, provenienti dall'uva, coinvolte nell'attivazione e nel regolare svolgimento dei processi biochimici fermentativi: insieme ad amminoacidi, steroli e vitamine ed altri fattori di crescita e di sopravvivenza sono presenti anche alcuni acidi grassi insaturi a lunga catena, in particolare l'acido Oleico (cis-9-ottadecenoico - C18, un doppio legame) e l'acido Linoleico (allcis-9,12-ottadecadienoico - C18, due doppi legami),



l'importanza dei quali nel promuovere gli scambi a livello di membrana è stata individuata e segnalata da diversi Autori.

- Alcuni approfondimenti sperimentali.

Fermentazione Malolattica

Come evidenziato in Tab. 1, con dettaglio specifico sugli acidi C6 - C8 - C10, l'azione inibente la fermentazione è diversa ma comunque scarsamente evidente per ciascuna molecola. L'effetto di contrasto all'attività batterica si manifesta invece in maniera molto netta nel caso dei tre acidi in miscela; da notare come la loro azione combinata sia chiaramente più incisiva di quella di ciascun acido - in pari quantitativo molare - testato singolarmente.

Ulteriori prove hanno portato a rilevare gli effetti più o meno intensi di inibizione della fermentazione malolattica degli acidi Decanoico (C10), Dodecanoico (C12) e Palmitoleico (acido cis-7-esadecenoico - C16): in particolare la

Substrate	Malic acid ($g\ litre^{-1}$) concentration after		Malic acid degraded % after 14 days
	4 days	14 days	
Control	2.19	0.53	81
Wine + C ₆ , 145 μ M	2.24	0.46	84
Wine + C ₈ , 145 μ M	2.33	0.70	75
Wine + C ₁₀ , 145 μ M	2.46	1.18	58
Wine + C ₆ , 52 μ M + C ₈ , 71 μ M + C ₁₀ , 22 μ M	2.40	1.45	49

Tabella 1 - Influenza dell'aggiunta di tre differenti acidi grassi e di una loro miscela sulla fermentescibilità malolattica di un vino bianco. (Lonvaud-Funel et al., 1987)

presenza di queste ultime due molecole ha praticamente impedito l'avvio delle fermentazioni malolattiche nei rispettivi test, dimostrando una vera e propria attività battericida nei confronti di *O. oeni*.

Fermentazione Alcolica

E' stato sperimentalmente confermato anche nei confronti di *S. cerevisiae* l'effetto inibitore di quantitativi di acidi grassi saturi C6, C8 e C10 dell'ordine di pochi milligrammi per litro.

La letteratura concorda nell'attribuire a queste sostanze un'azione di ostacolo della permeabilità delle membrane cellulari, che ne altera e ne riduce in maniera progressiva le capacità di scambio con l'ambiente circostante. Le cellule diverrebbero incapaci di espellere l'alcol prodotto e soprattutto di introdurre nuovi zuccheri per proseguire la fermentazione: al momento dell'arresto di fermentazione i complessi enzimatici cellulari si dimostrerebbero ancora attivi e funzionanti, ma mancherebbero all'interno della cellula gli zuccheri disponibili per il metabolismo.

Riflessi sulle pratiche enologiche e spunti operativi.

Sulla base delle evidenze sperimentali fin qui riportate è possibile tracciare alcune linee operative che consentano di gestire nella maniera più efficace e funzionale le pratiche enologiche in rapporto a quanto fin'ora descritto.

L'inoculo di lieviti selezionati, innanzi tutto, deve essere fatto prestando particolare cura al momento della reidratazione; la presenza, in

questa fase, di attivanti specifici ricchi in elementi di sopravvivenza (steroli, vitamine, specifici acidi grassi insaturi a lunga catena) si è notato avere un significativo effetto sulla regolarità e soprattutto sulla chiusura della fermentazione alcolica, particolarmente in presenza di grado alcolico potenziale elevato od altre situazioni avverse.

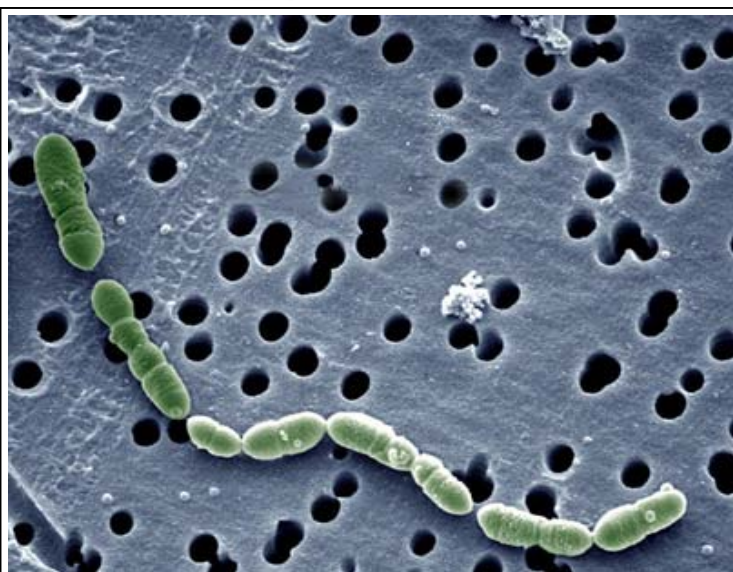


Figura 5 - *Oenococcus oeni*. (J.Broadbent - Utah State University)



Un inoculo precoce con lieviti selezionati elimina i rischi di colonizzazione dell'ambiente da parte di microrganismi nocivi alla qualità (es. *Brettanomyces*) particolarmente probabili in momenti nei quali nel substrato non è effettivamente insediata alcuna popolazione utile.

Il controllo della torbidità è di fondamentale importanza nella vinificazione in bianco.

Una certa presenza di fecce può infatti :

- facilitare la moltiplicazione dei lieviti fornendo loro un supporto fisico ;
- favorire la fuoriuscita dell'anidride carbonica dal mezzo ;

- fornire ai lieviti elementi utili alla fluidità delle membrane cellulari, principalmente acidi grassi insaturi a lunga catena (C16 ed i citati C18);

- adsorbire alcuni metaboliti inibitori, come gli acidi grassi (C8, C10, C12), liberati dai lieviti durante la fermentazione.

E' impossibile indicare una torbidità ottimale per tutti i mosti, tuttavia quello da 80 a 200 - 250 NTU si ritiene possa essere un intervallo che rappresenti un giusto compromesso tra esigenze contrastanti.

Le chiarifiche ed i trattamenti di illimpidimento spinti, necessari in alcune vinificazioni in bianco per l'ottenimento di profili aromatici

specifici depauperano quindi il mosto di essenziali nutrienti ed elementi di sopravvivenza, creando le premesse per difficoltà ed irregolarità fermentative: di ciò è necessario tenere opportuno conto nel redigere, per questi particolari casi, lo specifico piano di nutrizione.

L'aggiunta al mosto/vino di scorze di lievito, che può essere effettuata all'inizio o nel corso della fermentazione, si è rivelata efficace per contrastare e risolvere numerosi casi di difficoltà o rallentamento: l'azione detossificante dovuta all'adsorbimento degli acidi grassi tossici (C8, C10, C12) si associa probabilmente ad un effetto di supporto e ad un apporto di elementi di sopravvivenza utili a ripristinare nei lieviti fermentatori la corretta permeabilità di membrana.

Per un rapido ed efficiente decorso della fermentazione malolattica è consigliabile eseguire un inoculo precocissimo (co-inoculo) o precoce, effettuato con batteri malolattici selezionati: ciò consente agli stessi di impiantarsi più rapidamente e con maggiori possibilità di sopravvivenza in un mezzo meno ostile ed ancora ricco di sostanze nutritive, evitando, con una successione rapida al *Saccharomyces*, un altro pericoloso momento di vuoto microbiologico nell'ambiente vino.

Riferimenti bibliografici disponibili inviando richiesta via E-mail all'indirizzo: antonio.grazietti@laffort.com

