

## ENARTIS NEWS

### L'IMPORTANZA DI UNA NUTRIZIONE BILANCIATA PER IL LIEVITO

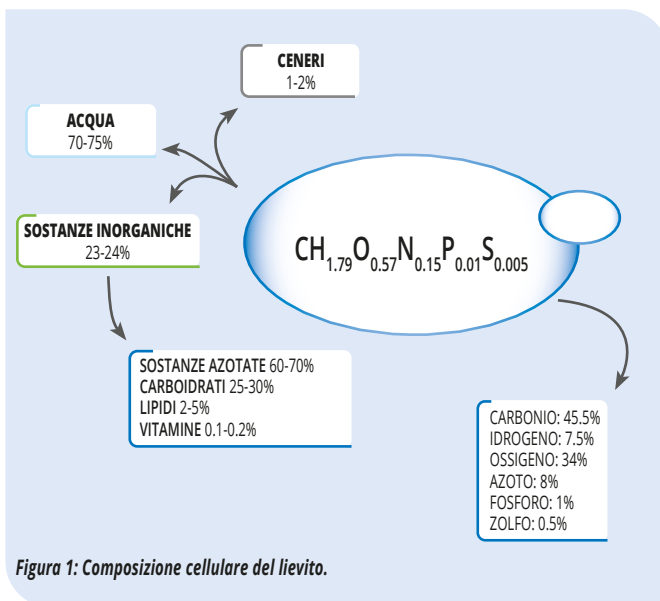
#### NON SI TRATTA SOLO DI APA

Una nutrizione corretta ed equilibrata è indispensabile per garantire una fermentazione alcolica completa e regolare. La comprensione e la gestione bilanciata tra i vari aminoacidi e l'ammonio consentono agli enologi di migliorare e controllare il profilo sensoriale dei vini, evitando fermentazioni in arresto o stentate che possono inevitabilmente portare a difetti sensoriali influenzando sulla qualità finale del vino.

Enartis ha studiato e approfondito gli aspetti che influenzano il corretto sviluppo della crescita del lievito e, di conseguenza, le performance della fermentazione. Queste conoscenze e ricerche hanno dato vita a una serie di strumenti avanzati che ci permettono di avere un migliore approccio e dimestichezza nella gestione del protocollo nutrizionale.

#### COMPOSIZIONE DELLE CELLULE DI LIEVITO

Per comprendere le necessità nutrizionali dei lieviti in fase di moltiplicazione e per un corretto metabolismo è importante conoscere la loro composizione (*Figura 1*):



Il 60-70% dei composti organici totali presenti in una cellula di lievito è costituito da sostanze azotate, principalmente proteine strutturali ed enzimi. Per questo motivo è importante misurare e conoscere quante di queste sostanze sono metabolizzate nel mosto e regolarne l'apporto di conseguenza. La disponibilità di azoto, indipendentemente dall'origine (aminoacidica o ammonio), influisce sulle prestazioni della fermentazione e sulla produzione di metaboliti secondari e composti aromatici.

#### NECESSITÀ NUTRIZIONALI ESSENZIALI PER IL LIEVITO

Una nutrizione equilibrata è quindi fondamentale per uno stato e una produzione di biomassa ottimali così come per migliorare le prestazioni del lievito e produrre composti aromatici ricercati, evitando la presenza di difetti.

L'apporto di sostanze azotate insieme ad altri microelementi, vitamine, ecc. è importante per l'attività fisiologica del lievito e può essere assimilato da due fonti diverse, aminoacidi o ammonio.

In presenza di aggiunte di **ammonio** ( $\text{NH}_4^+$ ), il lievito utilizza quest'ultimo principalmente per sintetizzare proteine ed enzimi. Per produrre aminoacidi dall'ammonio, invece, deve eseguire un lungo processo di trasformazione che **richiede grandi quantità di tempo ed energia**. D'altra parte, quando invece ci troviamo in presenza di aggiunte di **aminoacidi**, il lievito può immagazzinarli per un uso successivo **senza consumare energia** per la loro sintesi. Inoltre, il lievito ha la capacità di scegliere quale via metabolica risulta più vantaggiosa in un determinato momento: sintetizzare proteine, enzimi o altri aminoacidi da utilizzare successivamente come fonti nutrizionali per produrre prodotti secondari come gli aromi (*Figura 2*).

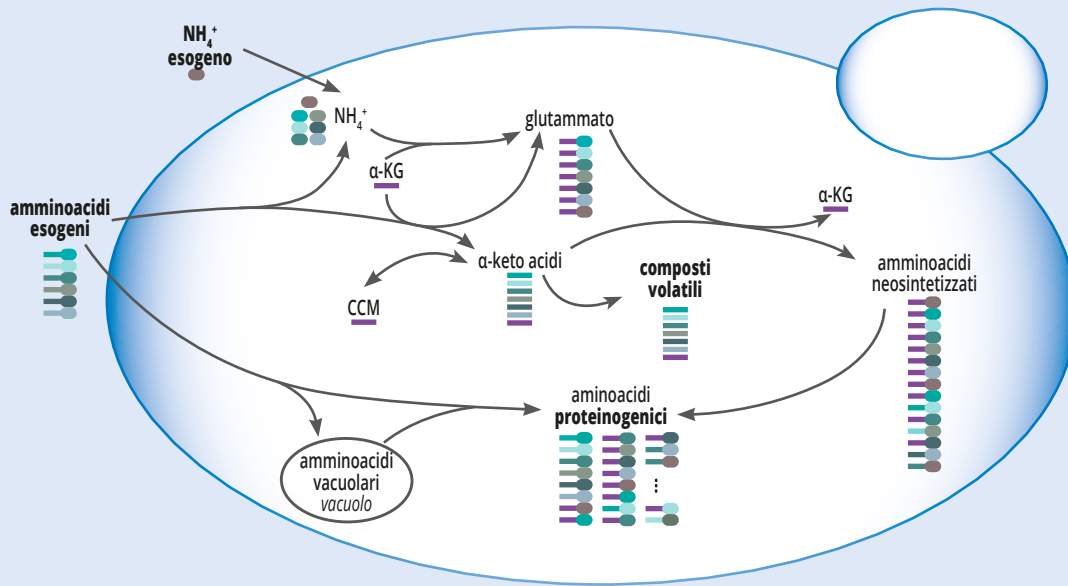


Figura 2: Vie intracellulari dell'azoto utilizzate a seconda della fonte nutrizionale (aminoacidi o  $NH_4^+$ ).



Gli elementi essenziali nutritivi di cui il lievito ha bisogno per una fermentazione regolare e completa sono:

- **Aminoacidi** – Naturalmente presenti nell'uva in quantità variabili a seconda delle condizioni dell'uva, della varietà, ecc. rappresentano i composti più importanti per fornire una nutrizione bilanciata e assicurare una fermentazione ottimale. Il lievito non è sempre in grado di assimilare tutti gli aminoacidi e, in ogni caso, non alla stessa velocità (Tabella 1).

- **Ammonio** – come indicato nella Tabella 1 si trova nella Classe C, non rientrando quindi nelle classi di elementi preferiti dal lievito. Chiaramente se il terreno di coltura è carente di aminoacidi "preferiti" dal lievito, quest'ultimo consumerà prima l'ammonio. Lo stesso accade in presenza di un'elevata quantità di ammonio iniziale.
- **Le vitamine** (biotina, tiamina, acido pantotenico, acido folico, ecc.) e i **microelementi** (potassio, magnesio, fosforo, zolfo, ecc.) sono considerati fattori di crescita essenziali per il lievito. Pertanto, risulta importante che queste aggiunte vengano effettuate all'inizio della fermentazione.
- **I lipidi** così come gli steroli e gli acidi grassi insaturi, sono considerati fattori di sopravvivenza in quanto fondamentali per il funzionamento della membrana del lievito. I lieviti possono produrli anche consumando ossigeno ed è stato ampiamente dimostrato che un deficit di lipidi nel mosto possa portare ad una morte cellulare precoce, a problemi di fermentazione e a un aumento dell'acidità volatile.

Class A	Class B	Class C	Class D
Aspartato	Istidina	Alanina	Prolina
Asparagina	Isoleucina	Ammonio	
Arginina	Leucina	Glicina	
Glutammato	Metionina	Fenilalanina	
Glutammina	Valina	Triptofano	
Lisina		Tirosina	
Serina			
Treonina			



Tabella 1: Classificazione degli aminoacidi in base al tempo di assimilazione in mosto. Gli aminoacidi di classe A sono quelli preferiti dal lievito, mentre quelli di classe D non possono essere assimilati dai lieviti.

## I FALSI MITI DELL'AZOTO PRONTAMENTE ASSIMILABILE DAL LIEVITO (APA)

In viticoltura è diffusa l'idea che un mosto debba avere almeno tra i 150 e i 250 ppm di APA per svolgere una fermentazione alcolica regolare e completa. Spesso si presume che una dose maggiore di ammonio favorisca lo sviluppo del lievito e, sulla

base di questo credo, vengono aggiunte grandi quantità di fosfato di ammonio (DAP). Le nostre prove interne, confermate anche dalla letteratura corrente, hanno dimostrato che, anche a parità di livelli iniziali di APA, la produzione di biomassa più elevata si ottiene quando si fornisce una nutrizione bilanciata rispetto al solo DAP (Grafico 1).

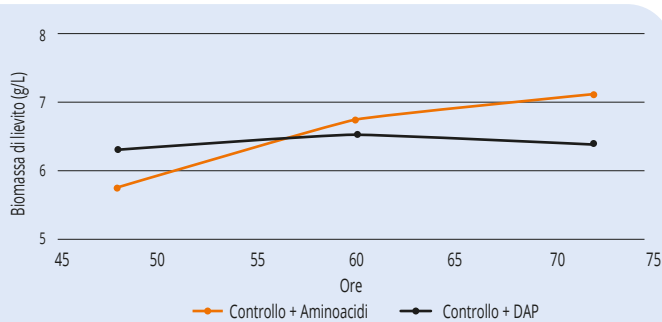


Grafico 1: Produzione di biomassa in base alla fonte di nutrimento: aminoacidi e fosfato di ammonio (DAP). Entrambe le fermentazioni presentano la stessa concentrazione iniziale di APA.

Sono state osservate anche differenze nella velocità della cinetica di fermentazione (Grafico 2). Questo è stato spiegato grazie al fatto che il mosto trattato con soli aminoacidi contiene tutte le molecole bioattive preferite dal lievito che sfrutta per la moltiplicazione e il metabolismo degli zuccheri. È importante considerare la composizione dei nutrienti e il ruolo svolto da ciascun componente. È questo che determina o meno una corretta cinetica di fermentazione, non solo il contenuto in APA.

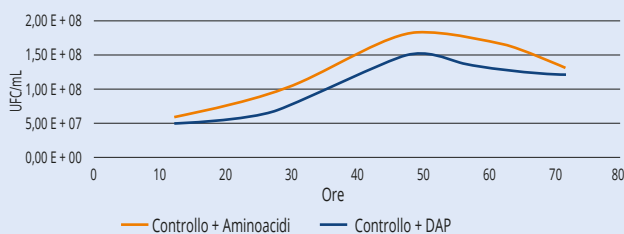


Grafico 2: Confronto tra diverse cinetiche di fermentazione in base alla fonte di nutrimento: aminoacidi e fosfato di ammonio (DAP). Entrambe le fermentazioni presentano la stessa concentrazione iniziale di APA.

Dai risultati delle prove condotte dal nostro R&D (Grafico 3) risulta evidente come una nutrizione a base di aminoacidi possa portare ad una produzione maggiore di:

- **Composti a base di fosforo** (acidi nucleici) che svolgono un ruolo importante nell'attività cellulare.
- **Acidi grassi insaturi** che aumentano la fluidità della membrana e aiutano il lievito a sopravvivere a condizioni di stress fermentativo, come l'aumento del contenuto alcolico.
- **Carboidrati**, soprattutto glicogeno, che costituiscono una buona riserva per il lievito durante la fase stazionaria. Più alta ne è la concentrazione interna, più il lievito sarà in grado di adattarsi a condizioni più elevate di zucchero e alcol.

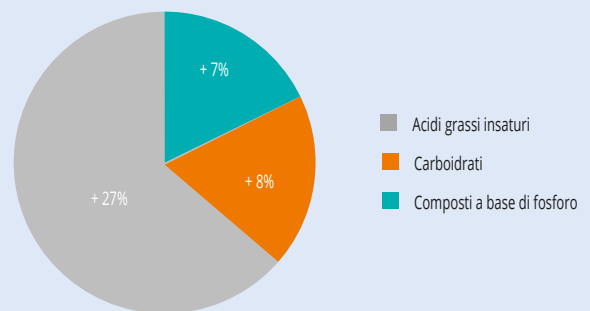


Grafico 3: Incremento percentuale della biomassa con nutrizione a base di aminoacidi.

## GAMMA DI NUTRIENTI ENARTIS: CARATTERISTICHE E TEMPI DI APPLICAZIONE

Grazie a questi studi sulle esigenze nutrizionali del lievito, Enartis ha sviluppato la gamma di nutrienti **NUTRIFERM** per fornire gli elementi più importanti in ogni fase della fermentazione (Grafico 4):

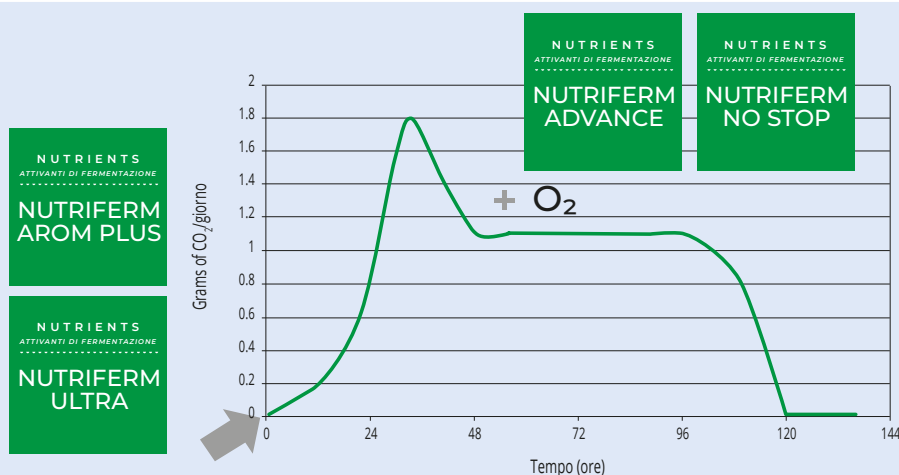
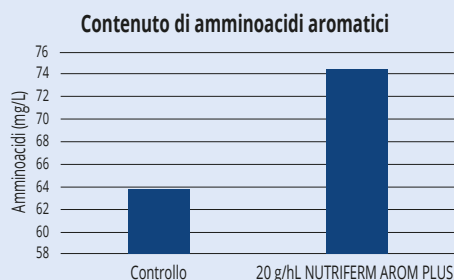
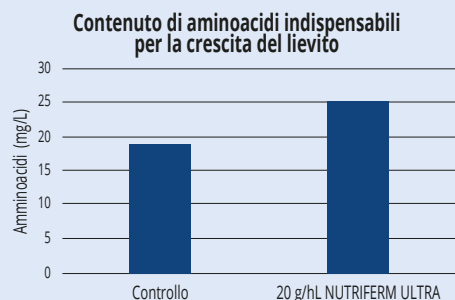


Grafico 4. Tempo di applicazione della gamma NUTRIFERM in funzione della fase di fermentazione.

TEMPO DI APPLICAZIONE	GAMMA NUTRIFERM	CARATTERISTICHE E COMPOSIZIONE	VANTAGGI
IN FASE DI REIDRATAZIONE DEL LIEVITO o ALL'INOCULO	NUTRIFERM AROM PLUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ricco in precursori amminoacidici aromatici</b> (Grafico 5) promuove la sintesi di alcoli superiori successivamente convertiti in esteri acetati:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aminoacidi a catena ramificata: valina, isoleucina, leucina.</li> <li>- Aminoacidi aromatici: tirosina, fenilalanina, triptofano.</li> </ul> </li> <li>• Ricco in <b>fattori di crescita essenziali, come vitamine e microelementi, per garantire un funzionamento ottimale</b> del lievito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Favorisce la sintesi degli aromi secondari.</b></li> <li>• Fornisce elementi essenziali per la crescita del lievito (aminoacidi, vitamine, microelementi, ecc.).</li> <li>• Migliora la fase di reidratazione e acclimatazione del lievito in qualsiasi condizione.</li> <li>• Formulazione microgranulata studiata per essere aggiunto direttamente al mosto senza essere preventivamente sciolto (strategia <b>Easytech</b>).</li> </ul>
	NUTRIFERM ULTRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ricco in aminoacidi di classe A</b> (Grafico 6).</li> <li>• Elevato contenuto di <b>fattori di crescita essenziali</b>, come vitamine e microelementi, per garantire una crescita ottimale del lievito.</li> <li>• Subisce uno speciale processo di produzione per una biodisponibilità immediata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornisce elementi indispensabili per la crescita del lievito (aminoacidi, vitamine, microelementi, ecc.).</li> <li>• <b>Stimola la sintesi proteica per la generazione di nuove cellule e il mantenimento di un buon metabolismo fermentativo.</b></li> <li>• Migliora la fase di reidratazione e acclimatazione del lievito in qualsiasi condizione, consigliato in condizioni difficili.</li> <li>• Formulazione microgranulata studiata per essere aggiunto direttamente al mosto senza essere preventivamente sciolto (strategia <b>Easytech</b>).</li> </ul>
1/3 DELLA FERMENTAZIONE ALCOLICA	NUTRIFERM ADVANCE	Lievito inattivato con DAP e cellulosa. Formulato per <b>mantenere il lievito in condizioni ottimali fino al completo esaurimento completo degli zuccheri.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mantiene l'attività vitale del lievito</b>, aiutandolo nelle chiusure di FA.</li> <li>• <b>Rafforza le pareti cellulari</b> del lievito.</li> <li>• <b>Detossifica il mezzo</b></li> </ul>
1/2 DELLA FERMENTAZIONE ALCOLICA	NUTRIFERM NO STOP	Lievito inattivato, <b>ricco in fattori di sopravvivenza</b> (steroli, acidi grassi a catena lunga, ecc.), e scorze di lievito ad azione <b>detossificante.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rigenera la membrana cellulare e la sua fluidità</b> per garantire il successo della fermentazione alcolica.</li> <li>• <b>Detossifica il mezzo</b> assorbendo composti che possono inibire la fermentazione, come i residui di pesticidi, gli acidi grassi a catena media, ecc.</li> <li>• Consigliato in condizioni difficili per <b>prevenire o trattare fermentazioni in arresto o stentate, favorendone la ripresa.</b></li> </ul>



**Grafico 5:** L'aggiunta di 20 g/hL di NUTRIFERM AROM PLUS aumenta la disponibilità di precursori amminoacidici aromatici del 17% rispetto al controllo (con sola aggiunta di DAP) - prova effettuata su mosto Trebbiano, Italia.



**Grafico 6:** L'aggiunta di 20 g/hL di NUTRIFERM ULTRA aumenta del 34% la disponibilità degli aminoacidi più importanti per la crescita del lievito (Classe A= Aspartato, Glutammato e Asparagina, Tabella 1) rispetto al controllo (con sola aggiunta di DAP) - prova effettuata su mosto di Trebbiano, Italia.

## STRUMENTI A SUPPORTO PER LA PRODUZIONE DI VINO DI ELEVATA QUALITÀ

Migliorare l'efficienza della fermentazione alcolica e concludere la fermentazione in maniera pulita e costante porta alla produzione di vini di alta qualità. Questo obiettivo può essere raggiunto, oltre che con una ben chiara strategia nutrizionale bilanciata, grazie anche alla conoscenza delle esigenze nutrizionali del lievito in ogni fase della fermentazione alcolica. Queste informazioni sono oggi possibili grazie ai sensori [Winegrid](#) che permettono un monitoraggio continuo, sia in vasca che in botte, di diversi parametri di fermentazione (Figura 3). Vantaggi:

- **Miglioramento del profilo sensoriale del vino** in funzione del tipo di nutrizione scelta.
- **Stato e una produzione di biomassa ottimali** che portano ad un buon stato fisiologico e crescita del lievito, evitando fermentazioni lente e/o bloccate e i conseguenti problemi ne derivano (difetti organolettici, necessità di riavvio della FA, maggior richiesta di manodopera, perdita di qualità, ecc.).
- **Monitoraggio continuo** dell'intero processo **in tempo reale e da remoto**, con un sistema proattivo che permette **interventi immediati**.
- **Adattabile** a qualsiasi protocollo di vinificazione, tecnologia e tipo di vino.
- Grazie alla **miglior gestione della temperatura di fermentazione**, ci permette di regolarla in maniera **più sostenibile**.

PANNELLO DI CONTROLLO WINEGRID: ESEMPIO DI MONITORAGGIO DEL PROCESSO DI FERMENTAZIONE IN SERBATOIO

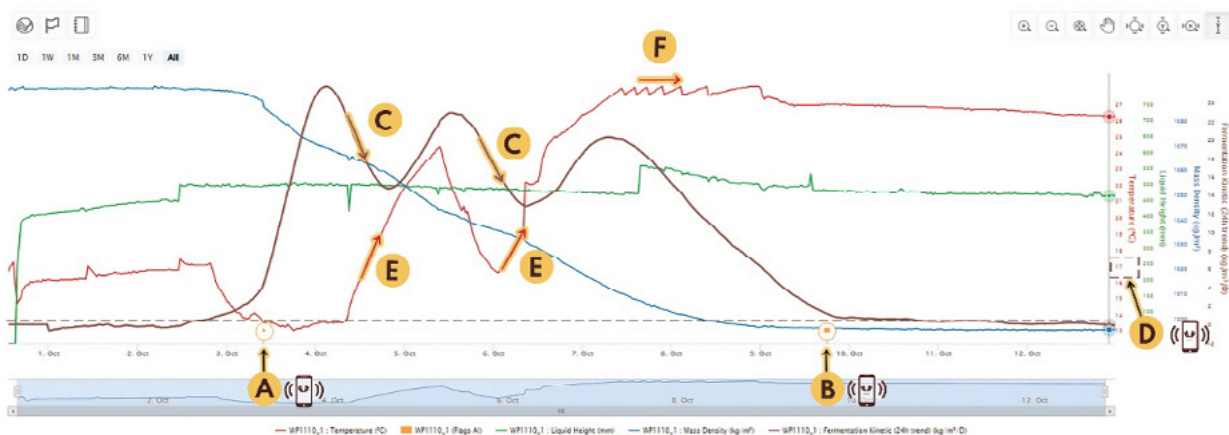


Figura 3: Esempio di monitoraggio costante del processo di fermentazione in serbatoio con il sensore Winegrid BP1011.

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <b>A</b> Individuazione automatica dell'inizio della fermentazione | <b>C</b> Diminuzione della cinetica di fermentazione  | <b>E</b> Aumento della temperatura per aumentare la cinetica di fermentazione |
| <b>B</b> Individuazione automatica della fine della fermentazione  | <b>D</b> Limite di temperatura impostato dall'utilizzatore per ricevere l'allarme informativo | <b>F</b> Temperatura controllata per la degradazione degli zuccheri residui   |

### Bibliografia:

ABSORPTION OF AMINO ACIDS FROM WORT BY YEASTS - Jones - 1964 - Journal of the Institute of Brewing - Wiley Online Library  
Margaret Jones B.Sc, Ph.D., J. S. Pierce B.Sc., F.R.I.C. Prima pubblicazione: Luglio-Agosto 1964

Tieniti aggiornato con la newsletter di Enartis

**ISCRIVITI**

[www.enartis.com/it/newsletter/](http://www.enartis.com/it/newsletter/)