

CASTELVERO 35

3 - 4 GIUGNO 1989

CASTELVERO 35

INTERVENTI MICROBIOLOGICI SULL'ACIDITÀ DEI VINI

RELAZIONE
DI VINCENZO GERBI, ANNIBALE GANDINI, GIUSEPPE ZEPPA
ISTITUTO DI MICROBIOLOGIA ED INDUSTRIE AGRARIE

V. GERBI , A. GANDINI e G. ZEPPA
Istituto di Microbiologia ed Industrie agrarie
Università di Torino

INTERVENTI MICROBIOLOGICI SULL' ACIDITA' DEI VINI

Mentre tutti, giustamente, concordano sull'importanza fondamentale delle caratteristiche dell' uva in vista della produzione di un vino di qualità non è altrettanto sentita l'importanza dell'intervento microbico.

Eppure un numero imponente di ricerche ha inconfutabilmente dimostrato che tutte le caratteristiche organolettiche del vino sono condizionate dall' attività dei numerosi microrganismi che si succedono durante le varie fasi della sua elaborazione.

In questa sede daremo soltanto un cenno sugli interventi microbici sull' acido malico.

Non è il caso di insistere sull' importanza di un giusto grado di acidità per l' apprezzamento di un vino nè sui numerosi fattori che condizionano detta acidità nel suo complesso e nella sua ripartizione fra i singoli acidi.

Limitando le nostre considerazioni alla realtà enologica piemontese (ma il discorso vale per la maggioranza delle aree viticole temperato-fredde) è ben noto che l' acido malico rappresenta una quota rilevante e in certe annate, in talune

esposizioni e per certi vitigni preminente, dell' acidità totale dei mosti. E altrettanto noto che tale acido, se presente in eccesso, non giova all' apprezzamento dei vini, soprattutto rossi, conferendo loro una nota disarmonica di acerbo, immaturo, aggressivo.

La moderna enologia offre diverse possibilità a chi vuole ridurre l' acidità malica di un mosto o di un vino: dalla sovraturazione delle uve, al trattamento del mosto col sale doppio, alla vinificazione per macerazione carbonica. Noi ci soffermeremo soltanto sulle possibilità offerte da interventi di natura microbiologica.

LA FERMENTAZIONE MALOLATTICA

La fermentazione malolattica, come ben noto, è la trasformazione, operata da diversi batteri lattici, dell' acido malico in acido lattico ed anidride carbonica, con conseguente diminuzione di acidità fissa, pari alla metà degli equivalenti di acido malico inizialmente presenti.

Si verifica altresì una riduzione del tenore del vino in esteri collegabili al fruttato cui fa riscontro un aumento del diacetile e del lattato di etile: di conseguenza il vino risulta più morbido e più maturo.

Il fenomeno è spontaneo e, come già scrivevano MENSIO e GARINO CANINA all' inizio del secolo (1914), può verificarsi in tutti i vini, con effetti utili o dannosi a seconda della loro composizione. In ogni caso la fermentazione malolattica rappresenta per i vini un importante elemento di stabilità biologica.

Purtroppo detto processo è aleatorio e imprevedibile in quanto i suoi agenti, che nel vino si trovano al limite delle loro possibilità di sviluppo e per lo più in numero esiguo (specie nei casi in cui più rigorosa è l'igiene di cantina) possono richiedere tempi molto lunghi prima di iniziare la loro attività e, in non pochi casi, non riescono ad operare.

Di conseguenza, da quando si è scoperta, circa un secolo fa, la natura biologica del fenomeno, ricercatori e vinificatori hanno messo in opera diversi accorgimenti per ottenere o comunque accelerare la disacidificazione batterica qualora giudicata opportuna per motivi organolettici e/o di stabilità.

Induzione indiretta

La via più antica, e tuttora più seguita, consiste nel propiziare l'attività dei batteri naturalmente presenti nel vino che si intende disacidificare rendendo il medesimo ad essi più favorevole.

Intervento preliminare e spesso decisivo è una modesta disacidificazione per via chimica sì da portare il pH ad almeno 3,2, evitando ovviamente ogni esagerazione che, oltre a snaturare il vino, consentirebbe l'intervento di batteri nocivi.

Volendo favorire i batteri malolattici è pure importante limitare al minimo l'impiego in vinificazione dell'anidride solforosa (possibilmente sotto i 50 mg/l) tenendo presente che essi sono sensibili oltre che alla forma libera anche a quella combinata.

La conservazione dei vini a temperatura di almeno 15°, in grandi recipienti nei quali la dispersione del calore è più

lenta, è un altro accorgimento raccomandabile per stimolare la naturale retrogradazione dell' acidità.

Pure propizio risulta un ragionevole ritardo ai travasi sì da favorire la cessione, da parte dei lieviti, di sostanze azotate e fattori di accrescimento nei cui confronti i batteri malolattici in genere ed i Leuconostoc in particolare sono molto esigenti e che non è consentito apportare per altra via.

Ricordiamo ancora che la stessa tecnica di vinificazione può promuovere un più pronto instaurarsi della disacidificazione batterica e, a questo riguardo, si sono rivelate favorevoli, per motivi diversi, sia la vinificazione continua che quelle per macerazione a caldo o carbonica.

In ogni caso pur con questi accorgimenti i tempi di attesa possono essere molto lunghi, soprattutto in presenza di elevate gradazioni alcoliche, con ovvii inconvenienti e rischi.

Certamente più promettenti sono le tecniche che prevedono l'aggiunta di batteri, in analogia a quanto si fa per la fermentazione alcolica con i lieviti.

Induzione diretta

L' apporto batterico può essere realizzato molto semplicemente mediante il taglio con un vino in cui il fenomeno malolattico è in corso o è da poco terminato. Se le caratteristiche del vino che si inocula non sono incompatibili con lo sviluppo batterico è sufficiente un' aggiunta del 5%. Una tale aliquota può essere agevolmente ottenuta da una porzione del vino da disacidificare tenuta sotto le 50 ppm di SO₂, portata a pH 3,4, e mantenuta a 20° (o 25) per otto - dieci giorni.

Il momento più favorevole per tale intervento è la svinatura, in quanto l' assenza di zuccheri evita il pericolo di spunto lattico e la temperatura del vino è ancora propizia ai lattobatteri.

Si possono usare anche la feccia residua dopo il travaso di un vino successivo al processo malolattico, o pannelli di filtrazione o sedimenti di centrifuga, (per i quali è possibile la conservazione da un anno all' altro, previa congelazione).

Certamente però la tecnica di elezione consisterebbe nell' inoculo di colture selezionate.

Premesso che la pratica non è esplicitamente autorizzata dalla normativa comunitaria in attesa di un regolamento che fissi le condizioni di impiego, accenniamo alle nostre esperienze in tal senso.

La specie più indicata cui affidare una fermentazione malolattica indotta è il Leuconostoc oenos: tuttavia, analogamente a quanto vale per i lieviti, non esiste lo stipite idoneo per tutti i vini e tutte le condizioni operative.

Gli stipiti di L. oenos presentano infatti una grande variabilità: alcuni dei loro caratteri biochimici, fra cui la degradazione dell' acido malico, sono assai instabili perchè il loro determinismo genetico è di natura plasmidica.

Un buon batterio malolattico selezionato deve resistere alle condizioni avverse che può incontrare nel vino (oltre alle già citate è stato recentemente segnalato il pericolo dei fagi) e, finalmente, deve influire soltanto in senso favorevole sulle caratteristiche chimiche e organolettiche del vino.

Le prime esperienze furono condotte con colture, propagate

in laboratorio su mezzi più o meno complessi e poi separate e lavate mediante centrifugazione prima di essere aggiunte al vino.

Pur essendosi ottenuti talora dei buoni risultati la tecnica non è certo applicabile economicamente.

Da qualche anno, soprattutto in Francia e negli Stati Uniti, numerose ditte hanno posto in commercio allestimenti batterici che hanno già costituito l' oggetto di verifiche sperimentali oltre ad essere impiegati in non poche cantine.

Nel nostro istituto nell' annata 1987 abbiamo sperimentato, su una Barbera d' Alba, con pH 3,15, 13,2% d'alcol e 54 mg/l di SO₂, un allestimento batterico concentrato e congelato che il produttore consigliava di aggiungere, previo scongelamento, direttamente al vino in occasione di un travaso alla dose di 20 g/hl .

Come si può vedere dalla fig. 1 mentre lo starter naturale, allestito secondo la tecnica in precedenza descritta, ha completato la fermentazione malolattica in 50 giorni, lo starter congelato non ha manifestato alcuna attività.

In quest' ultima vendemmia abbiamo sottoposto a controllo due preparati di batteri liofilizzati su un vino bianco con 12° di alcol, pH 3,19 , 15 mg/l di SO₂ totale e 3,2 g/l di acido malico, tenuto per tutta la durata della prova a 15 C°.

Le prove sono state allestite in Kegs da 25 l, i quali, grazie ad apposito dispositivo consentono i periodici prelievi di campioni e la sostituzione del volume dei medesimi con gas inerti.

I due preparati (S1 e S2), il primo costituito da una miscela di tre stipiti diversi di Leuconostoc oenos e l' altro da

un solo stipite del medesimo, sono stati, secondo le istruzioni dei fornitori, riattivati in vino diluito a metà con acqua, parzialmente neutralizzato (a pH 4 e 3,2 rispettivamente), aggiunto di un attivatore e incubato a 20 - 25°.

Questo substrato di riattivazione è stato immesso nel vino, in ragione del 10% o del 4%: quando in questo la demolizione dell'acido malico aveva raggiunto i 2/3 del tenore iniziale si è proceduto all' inoculo della massa nella misura del 5%.

All' inizio delle prove le cariche batteriche viventi delle tre tesi a confronto sono risultate

Testimone	14 . 10 ³	U.F.C./ml
S1	1000 . 10 ³	" "
S2	250 . 10 ³	" "

Come si può osservare dal grafico n.2 in entrambe le tesi inoculate l' avvio della fermentazione malolattica è stato immediato ed il fenomeno si è concluso al 20° giorno nella S2, una settimana dopo nell' S1.

Nel vino non aggiunto di batteri è occorso circa un mese prima che iniziasse l' attacco dell' acido malico, che si è completato nei trenta giorni successivi.

Sia sotto l' aspetto chimico che organolettico i vini a fine fermentazione malolattica sono risultati del tutto confrontabili. Pertanto, operando in condizioni "normali", con l' inoculo di batteri selezionati liofilizzati opportunamente riattivati e propagati è stato possibile anticipare la conclusione della fermentazione malolattica di circa un mese e mezzo.

Va tuttavia tenuto presente che in condizioni più difficili

(o per pH più bassi o maggiori tenori alcolici o di SO₂ o per più basse temperature di conservazione) molti Autori, e per il Piemonte ricorderemo DELFINI e CLIMENT (1987), non hanno ottenuto alcun effetto dall' inoculo di batteri malolattici liofilizzati.

Vogliamo ancora segnalare che in alcuni centri di ricerca, anche italiani, si sta lavorando attivamente con cellule batteriche immobilizzate: con tale tecnica si possono superare i problemi connessi alla moltiplicazione nel vino dei batteri lattici ed il processo potrebbe avvenire in tempi assai brevi, in continuo e sotto rigoroso controllo.

FERMENTAZIONE MALOALCOLICA

Pur riconoscendo alla fermentazione malolattica, accanto al pregio di consentire la riduzione dell'acidità quello di conferire al vino in caso di totale trasformazione dell'acido malico una maggiore stabilità biologica, non possiamo nasconderci che il fenomeno, naturale o provocato che sia, presenta tuttora una certa difficoltà, che si accentua proprio nei vini che maggiormente ne avrebbero bisogno in considerazione della loro elevata acidità.

In tali casi il poter ridurre l'acidità malica già nel corso della fermentazione alcolica può costituire un risultato interessante, soprattutto per l'ottenimento di vini di pronto (o prontissimo) consumo, oggi particolarmente richiesti, nonché per facilitare, qualora sia ancora auspicabile, la disacidificazione batterica.

All' inizio degli anni sessanta è stato prospettato

l'impiego in enologia dei lieviti del genere Schizosaccharomyces nel cui ambito esistono stipiti dotati della capacità di fermentare in elevata percentuale ed in qualche caso totalmente l'acido malico ad alcol etilico e anidride carbonica.

Le pur numerose prove da noi condotte in oltre vent'anni, allestite con stipiti di schizolieviti di diversa origine, su mosti o vini ed in condizioni ambientali svariate, non hanno mai fornito risultati pienamente soddisfacenti sia per le difficoltà di insediamento che, nel caso questo si realizzasse, per gli effetti sul profumo, il sapore e la tipicità dei vini ottenuti.

A conclusioni analoghe sono giunti anche molti altri ricercatori, la maggioranza dei quali è del parere che la eliminazione totale dell'acido malico senza la contemporanea formazione di acido lattico possa originare vini piatti, disarmonici, non gradevoli.

Per tali motivi ci è parso opportuno orientare il nostro interesse verso la selezione di stipiti appartenenti al genere Saccharomyces, che racchiude i lieviti vinari per eccellenza, capaci, durante la fermentazione alcolica, di demolire parzialmente tenori relativamente elevati di acido malico senza creare problemi di natura tecnologica né organolettica.

Non stiamo qui a descrivere le numerosissime prove di laboratorio che ci hanno consentito, attraverso il confronto di decine e decine di stipiti, sia isolati da noi che presenti in commercio in forma secca attiva, di individuare quelli dotati di più accentuata capacità maloalcolica unita a pregevoli caratteristiche enologiche complessive.

Nel contempo abbiamo altresì verificato l'incidenza sulla

fermentazione maloalcolica della temperatura, della aerazione, del pH, della concentrazione zuccherina e del tenore in acido malico nonché della tiamina.

Riferiamo invece sulle prove condotte durante le due ultime annate a livello di cantina, grazie ad un finanziamento della Regione Piemonte e alla fattiva collaborazione delle Associazioni dei produttori Viticoltori Piemonte e Piemonte Asprovit.

La sperimentazione nella vendemmia 1987 è stata condotta su uve "Barbera" e "Nebbiolo", vitigni particolarmente importanti per la nostra regione, i cui mosti, specie nel caso del primo, possono presentare tenori eccessivi di acido malico.

La vinificazione con macerazione poi costituisce un severo banco di prova per il successo dell' inoculo di lieviti selezionati in quanto questi devono vincere la concorrenza di un considerevole numero di microrganismi apportati dalle parti solide del grappolo.

Prima nella Cantina Sociale di Vinchio e Vaglio Serra (Asti) e successivamente nell' Enoolio CE.VIT.AS. di Grinzane Cavour (Cuneo) sono state allestite sei tesi in recipienti da dieci ettolitri, rappresentate dai due lieviti rivelatisi più rispondenti in laboratorio e da un testimone a fermentazione spontanea, con l' aggiunta o meno di 50 mg/hl di tiamina.

Nelle prove condotte su Barbera il ceppo 432 della collezione del nostro Istituto ha realizzato una riduzione del 34% del tenore in acido malico contro il 27,5% dello stipite essiccato e il 19,7% della fermentazione spontanea. Nel Nebbiolo, pur risultando rispetto al Barbera percentualmente minore (27%) la degradazione dell' acido malico da parte del ceppo 432 è stata di

tre volte maggiore di quella operata dalla bastoflora naturale delle uve ed ha comportato un aumento di pH di quasi 0,1.

In entrambi i casi le tesi fermentate dal S. cerevisiae 432 sono state le prime ad iniziare ed a completare la fermentazione malolattica.

Nella vendemmia 1988 la sperimentazione è stata effettuata su uve Erbaluce e ancora su Barbera rispettivamente presso la Cantina Sociale della Serra di Piverone (Torino) e la Cantina Sociale "Antica Contea di Castelvevo" di Castelboglione (Asti).

L'acidità pronunciata costituisce per l'Erbaluce un carattere di tipicità: essa però è talora giudicata eccessiva da parte dei consumatori non abituali. Ci è parso pertanto utile verificare l'opportunità di una più rilevante degradazione dell'acido malico nel corso della fermentazione alcolica senza ricorrere alla fermentazione malolattica, considerata pregiudizievole alla tipicità del prodotto, soprattutto a livello olfattivo.

La prova è stata condotta su 10 hl di mosto, ottenuti per pressatura diretta delle uve, defecati a freddo previa solfitazione e chiarificati con sol di silice e gelatina, suddivisi in 6 recipienti di 100 litri ciascuno. Le tesi così ottenute sono state inoculate col 5% di mosti d'avviamento allestiti con due diversi lieviti selezionati e con microflora spontanea: tre delle tesi hanno ricevuto l'aggiunta di 50 mg di tiamina.

La fermentazione, avviatasi regolarmente in tutte le tesi, si è svolta a temperatura compresa tra i 17 ed i 20°C.

Appena completata la fermentazione lenta i diversi vini sono

stati stabilizzati a freddo e quindi imbottigliati e sottoposti ad un controllo analitico sufficientemente approfondito.

Particolare cura è stata dedicata a verificare l' effetto dell' azione dei lieviti sulla qualità dei vini ottenuti, impegnando una quarantina fra tecnici ed esperti in una serie di analisi sensoriali di riconoscimento e di preferenza, i cui risultati sono stati valutati mediante opportuni test statistici.

La valutazione dei risultati non è risultata facile a causa dell' incapacità dimostrata dal lievito essiccato (tesi B) di condurre a termine la fermentazione alcolica (fenomeno riscontrato anche in altre vinificazioni sia di Erbaluce che di altri vitigni bianchi). In queste prove il ceppo IMIAT 432 (tesi C) ha degradato ben il 47% dell' acido malico contro il 39% di quello essiccato ed il 24% del testimone.

La tesi C è stata facilmente distinta dal testimone, ma dal test di preferenza non è emerso un diverso gradimento fra questi due vini, giudicati entrambi migliori del B.

Tale esito è spiegabile con la relativamente modesta acidità malica iniziale che ha fatto attribuire parte dei favori, soprattutto da parte degli estimatori dell' Erbaluce tradizionale, al vino testimone, dotato di un' acidità più marcata.

Veniamo ora alle prove condotte presso la Cantina Sociale "Antica Contea di Castelfero" con la preziosa e qualificata collaborazione della "famiglia Manera".

La vendemmia delle uve Barbera è avvenuta il 6 ottobre 1988.

Una massa di 50 q di pigiato diraspato i cui caratteri essenziali sono riportati in tab.1, reso accuratamente omogeneo e

solfitato in ragione di 50 ppm di anidride solforosa, è stata suddivisa in 6 recipienti uguali di PRFV da 10 q, riempiti per 4/5 della loro capacità. Due sono stati immediatamente addizionati con un 5% di mosto derivante da uve della stessa zona e fatto fermentare dalla blastoflora spontanea (T). Il ceppo I.M.I.A.T. 432 di Saccharomyces cerevisiae (tesi C) è stato propagato su mosto ottenuto dalla stessa partita di uve di cui sopra preventivamente pastorizzato. Anch' esso è stato aggiunto nella misura del 5%.

Gli ultimi due recipienti sono stati inoculati con il lievito secco attivo commerciale (tesi B) in ragione di 15 g/hl, riattivato, per uniformità, nello stesso volume di mosto usato per le altre tesi.

Uno dei due serbatoi di ciascuna tesi ha altresì ricevuto l' aggiunta di 60 mg di tiamina per hl di mosto.

La fermentazione è iniziata nel giro di 12 ore in tutte le tesi, la temperatura dell' ambiente si è mantenuta intorno a 18° mentre quella delle masse in fermentazione non ha mai superato i 26°C. Accurate follature sono state effettuate giornalmente.

A sei giorni dall' inizio del processo fermentativo tutte le tesi avevano esaurito gli zuccheri fermentescibili e sono state svinate.

Ad una settimana di distanza è stato effettuato un primo travaso, in occasione del quale ogni ripetizione delle tre tesi è stata a sua volta suddivisa in due parti: una metà è stata mantenuta refrigerata per preservarla dalla fermentazione malolattica, mentre l' altra è stata conservata a circa 20° per favorire un precoce manifestarsi della stessa (tesi TF, CF, BF).

Terminata la disacidificazione batterica anche queste tesi sono state refrigerate (a 2° per 15 giorni) e quindi imbottigliate.

La ben diversa degradazione dell' acido malico (tab. 2) fatta registrare nelle tre tesi analizzate alla svinatura (50% e 44% nelle tesi B e C contro il 27% del testimone) dimostra che le fermentazioni sono state condotte essenzialmente dai lieviti inoculati.

D' altro canto, grazie al rigoroso controllo delle varie operazioni tecnologiche, i vini sono risultati sostanzialmente analoghi per quanto concerneva il colore ed i polifenoli totali. Tutti e tre i ceppi saggiati hanno portato agevolmente a termine la fermentazione alcolica mentre l' assenza di acido lattico esclude che i cali di acido malico registrati siano dovuti ad un precoce manifestarsi della fermentazione malolattica. Anche in questa sperimentazione l' aggiunta di tiamina non ha influenzato in misura apprezzabile nè il decorso nè l' esito della fermentazione.

La composizione del vino e la temperatura di conservazione vicina all' ottimale hanno favorito la pronta moltiplicazione dei batteri malolattici, rendendo poco rilevanti le differenze registrate tra le medie dei giorni intercorsi dalla svinatura al completarsi della fermentazione malolattica: 25 e 27 giorni per le tesi in cui hanno agito i lieviti maloalcolici contro 33 del testimone. La fermentazione malolattica ha provocato un ulteriore calo di acidità (tab. 3), ma il vantaggio, soprattutto in termini di aumento del pH, è meno evidente nella tesi BF in cui era presente la minore quantità di acido malico. Inoltre la

fermentazione maloalcolica, liberando una certa quota di cationi, comporta una maggior precipitazione di tartrati, che contribuisce a spiegare la minore acidità dei vini in cui il fenomeno è avvenuto in misura più rilevante.

La valutazione organolettica dei vini ottenuti ha previsto in prima istanza un test di riconoscimento, unico metodo sicuro per accertare se esistono, fra le varie tesi, differenze apprezzabili anche con gli organi di senso oltre che con l'analisi chimica, quindi realmente incidenti sulla qualità.

Mediante tre serie di test DUO-TRIO sono stati effettuati confronti fra il vino T ed il C, fra il T ed il B ed, infine, fra il B ed il C. Nel caso dei Barbera che non avevano subito la fermentazione malolattica in tutti e tre i confronti, a cui hanno partecipato 36 degustatori, il numero dei responsi esatti è risultato superiore al minimo previsto per un livello di significatività $P=0.05$ (fig. 3).

Merita sottolineare il riconoscimento significativo tra i vini prodotti dai due lieviti maloalcolici (C e B); poichè tutti i vini erano privi di difetti, pur non potendo escludere differenze gusto-olfattive imputabili al diverso metabolismo dei due stipiti, si può supporre che i riconoscimenti siano stati propiziati dalle differenze di equilibrio acido delle varie tesi.

Questa ipotesi è confortata dal fatto che nessun riconoscimento significativo è stato possibile quando gli stessi vini avevano subito la fermentazione malolattica.

Quando il test di riconoscimento risulta positivo assume reale significato effettuare un test di preferenza per mettere in

evidenza quale delle tesi risulti maggiormente gradita.

Nel caso in parola sono stati posti a confronto mediante il ranking-test i Barbera delle tre tesi T, C e B con il vino (TF) che aveva subito la fermentazione malolattica.

In fig. 4 sono evidenziati i risultati ottenuti; le righe orizzontali indicano i valori della somma dei piazzamenti entro i quali, per $P=0,05$, le tesi possono essere considerate qualitativamente non diverse.

Si evidenzia pertanto che il vino della tesi B, che ha subito la più rilevante degradazione maloalcolica ha ricevuto un apprezzamento di ben poco inferiore a quello che ha compiuto la fermentazione malolattica, giudicato il migliore.

Il vino C ha ottenuto un punteggio più basso, ma è comunque stato giudicato migliore del testimone che è risultato, in modo significativo, peggiore di tutti gli altri.

Al termine di questo biennio di sperimentazione sulle possibilità di impiego pratico in cantina di ceppi di Saccharomyces con carattere maloalcolico, nonostante le due annate siano state caratterizzate da andamenti stagionali piuttosto caldi e quindi da contenuti in acido malico dei mosti più bassi della media, è possibile evidenziare alcuni risultati positivi di seguito elencati.

- I dati analitici ottenuti permettono di sostenere che in presenza di uve sane, operando con tempestività e con volumi adeguati di inculo, è possibile far prevalere ceppi di lieviti selezionati con caratteristiche metaboliche peculiari sulla microflora spontanea.

- I ceppi sperimentati consentono ragguardevoli demolizioni dell' acido malico con conseguenze organolettiche positive. Quando poi si ritenga opportuno l' espletarsi della fermentazione malolattica, questa risulta favorita e si completa in un tempo inferiore. Il risparmio di tempo risulta particolarmente importante per la produzione dei vini novelli per i quali spesso si ricorre alla disacidificazione chimica in luogo di quella biologica, con possibili ripercussioni negative oltre che sulla stabilità, anche sul valore organolettico del vino.
- E' necessario disporre di maggiori conoscenze sui caratteri enologici dei ceppi di Saccharomyces cerevisiae commercializzati in forma secca attiva per poterne valutare l'opportunità d' impiego in funzione della materia prima di cui si dispone.

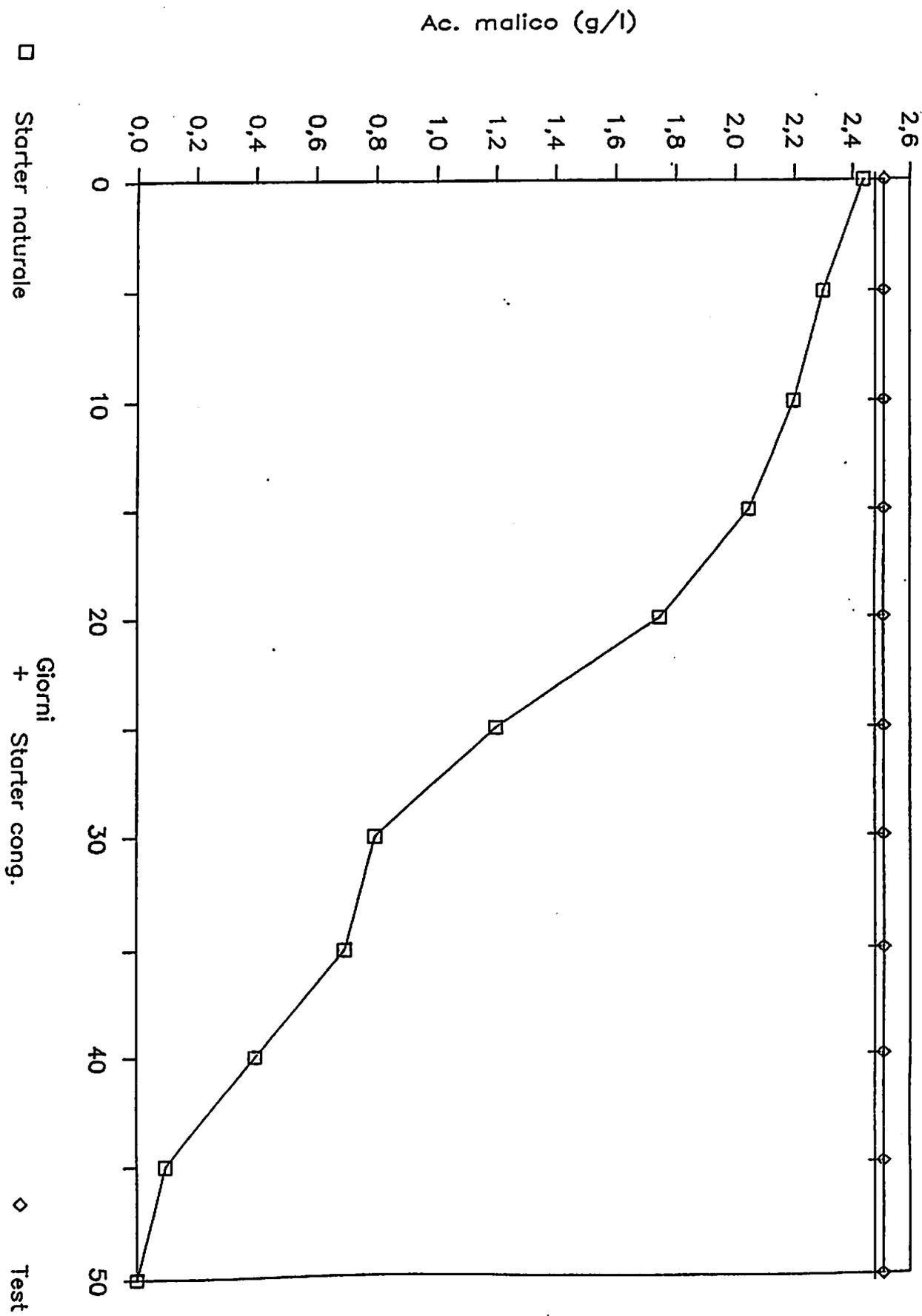
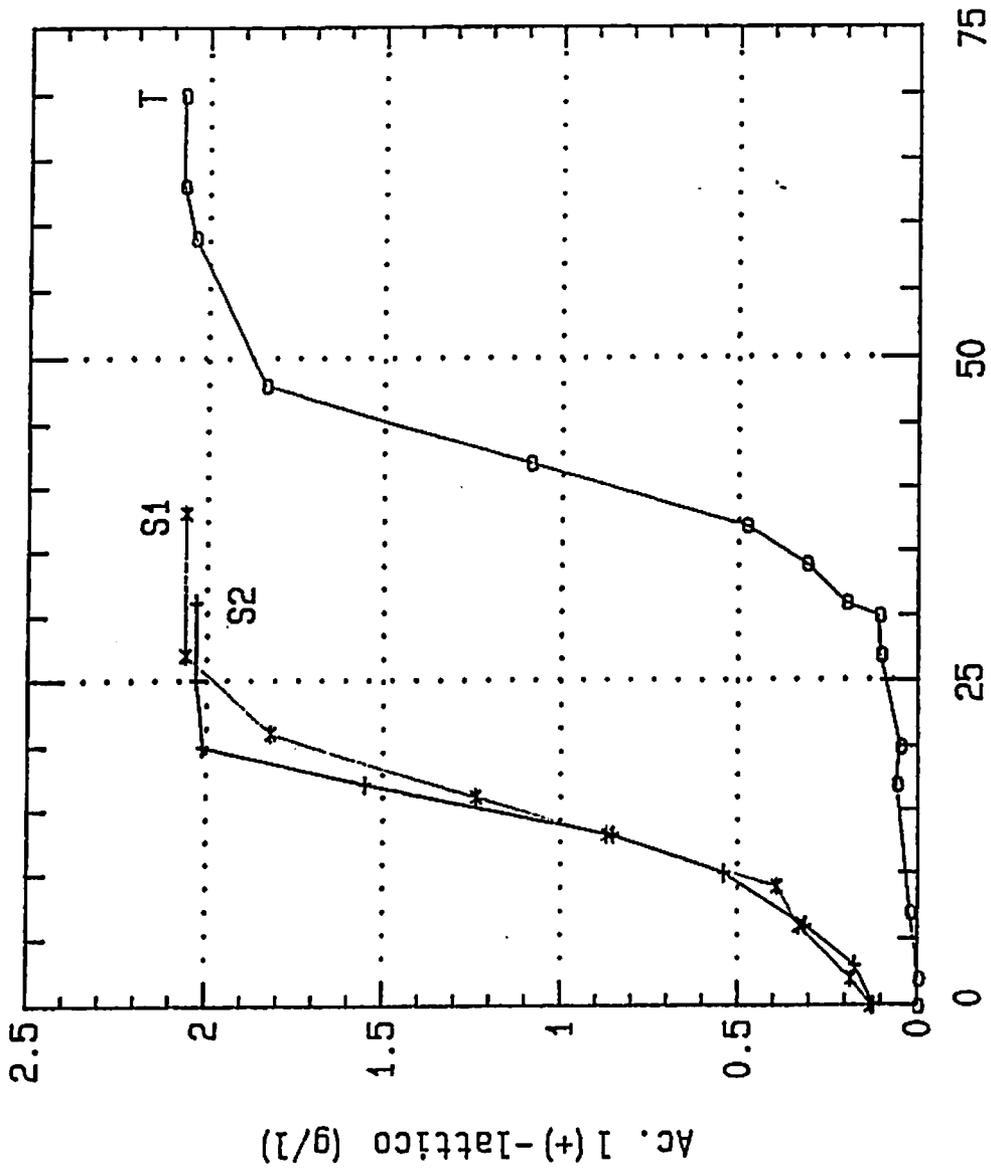


Fig. 1 - Degradazione dell'acido malico in Barbera a pH 3,15.



Giorni

Fig. 2 - Evoluzione dell'acido lattico in un vino inoculato con colture di batteri selezionati (S1 e S2) oppure non inoculato (T).

Data vendemmia	06/X/1988
Zuccheri (kg/hl)	20.0
Ac. totale (g/l)	12.0
pH	3.05
Ac. malico (g/l)	6.20

Tab. 1 - Caratteristiche analitiche essenziali del mosto di Barbera.

	T	C	B
Alcol (% vol.)	11.40	11.53	11.48
Estratto tot. (g/l)	28.6	28.9	26.8
Ac. totale (g/l)	11.14	10.20	9.15
Ac. volatile (g/l)	0.27	0.29	0.28
pH	2.97	3.00	3.08
Ac. malico (g/l)	4.54	3.49	3.10
Calo % ac. malico	26.7	43.7	50.0
Ac. lattico tot. (g/l)	0.34	0.23	0.33
Ac. l-lattico (g/l)	-	-	-
Ac. tartarico (g/l)	4.75	4.64	4.33
Ceneri (g/l)	2.00	2.05	2.00
Alc. ceneri (meq/l)	23.6	24.8	22.0
Potere tampone (meq/l)	51.5	48.3	42.9
Intensità colorante	6.83	6.81	6.79
Nuance (°)	63.5	62.8	66.1
Polifenoli tot. (g/l)	1.38	1.40	1.49

Tab. 2 - Analisi alla svinatura

T: testimone ; C: S. cerevisiae I.M.I.A.T. 432 ;

B: S. cerevisiae secco attivo.

	TF	CF	BF
Alcol (% vol.)	11.30	11.30	11.40
Estratto tot. (g/l)	25.2	24.8	23.5
Ac. totale (g/l)	8.29	7.67	7.25
Ac. volatile (g/l)	0.41	0.45	0.45
pH	3.10	3.11	3.16
Ac. l-lattico (g/l)	3.08	2.45	2.10
Ac. tartarico (g/l)	4.58	4.42	4.13
Ceneri (g/l)	1.92	1.94	1.95
Alc. ceneri (meq/l)	25.8	24.5	22.0
Potere tampone (meq/l)	48.1	45.5	41.2
Intensità colorante	6.25	6.35	6.15
Nuance (°)	60.0	61.6	62.0

Tab. 3 - Analisi dopo la fermentazione malolattica

TF: testimone ; CF: I.M.I.A.T. 432 ; BF: secco attivo

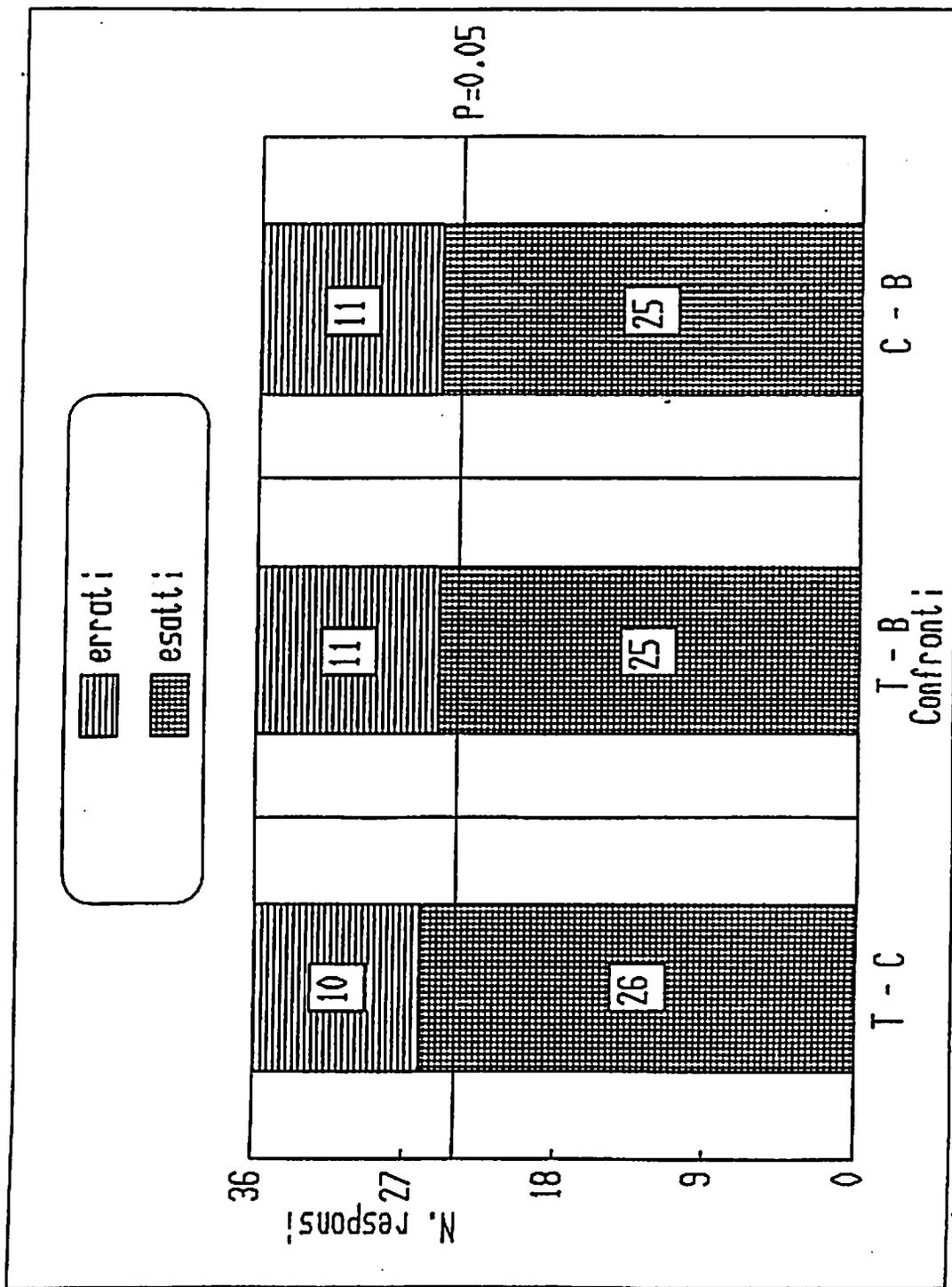


Fig. 3 - Risultati dei test di riconoscimento (duo-trio) effettuati su Barbera fermentati da lieviti diversi (T: testimone ; C: I.M.I.A.T. 432 ; B: secco attivo)

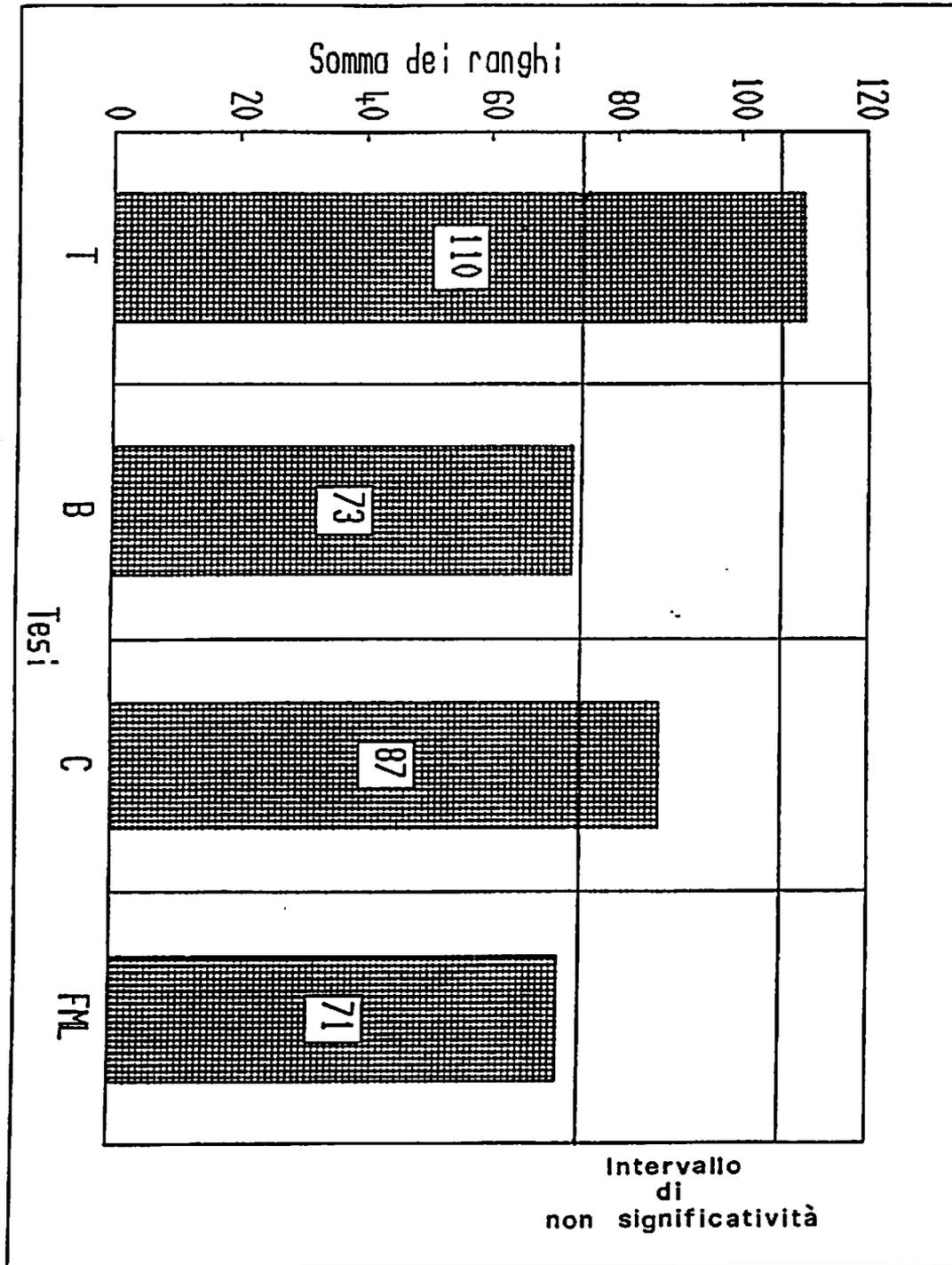


Fig. 4 - Risultati del test di preferenza (ranking - test)

T: Barbera fermentato spontaneamente, senza fermentazione malolattica.

C: Barbera fermentato da S. cerevisiae I.M.I.A.T. 432, senza fermentazione malolattica.

B: Barbera fermentato da S. cerevisiae secco attivo, senza fermentazione malolattica.

FML: testimone dopo fermentazione malolattica.