

# L'aceto

## definizione

- Secondo D.L. 739 del 9.10.1970 art.14 il nome "aceto" o "aceto di vino" è riservato unicamente al prodotto della fermentazione acetica dei vini che presenta:
  - Un'acidità in acido acetico non inferiore a 6 g/100ml
  - Un quantitativo di etanolo non superiore all'1% in volume
- Tutti gli altri tipi di aceto devono essere seguiti dalla specificazione della materia prima impiegata
  - Aceto di sidro
  - Aceto di malto
  - Aceto di birra
  - .....
- Esiste un definizione a parte per gli aceti speciali

## Vera trasformazione

- Non è una fermentazione ma una trasformazione ossidativa (*fermentazione acetica*)
- Cioè una ossidazione da parte di microrganismi strettamente aerobi il cui sviluppo è condizionato dalla presenza di ossigeno

## Ossidazione acetica

- Etanolo +  $O_2 \rightarrow$  Acido acetico +  $H_2O$
- $(CH_3CH_2OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O)$
- PM 46  $\rightarrow$  PM 60
- Rendimento teorico 130%
- Si conviene che sia 100%
- Si misura reale 95%

# Materia prima

- La materia prima è il VINO
- Il settore enologico non produce vini destinati in modo esclusivo all'acetificazione (se non in casi particolari di prodotti di altissima qualità)
- Di solito si usano vini che hanno una alta acidità volatile

## Vino come substrato microbico

- Carboidrati: solo residui e solo pentosi
  - *L-arabinosio L-xilosio L-ribosio*
- Vitamine
- Composti azotati
- Acidi organici
  - Non volatili
    - Tartarico, malico, succinico, lattico (conferiscono un pH 3.0-3.5)
  - Volatili
    - Acetico
- etanolo

Substrato poco adatto ai lieviti

Adatto a: Batteri lattici (se ambiente anaerobio) e batteri acetici ( se ambiente aerobio)

- Lieviti possibili
  - *Pichia membranaefaciens* (aerobio stretto) si sviluppa in superficie formando un velo, mediante utilizzo di etanolo ossidato completamente a  $CO_2$  e  $H_2O$ . Formano la fioretta
- LAB acidofili o acido tolleranti
  - *Oenococcus oeni* (fermentazione malolattica)
- Batteri acetici
  - *Acetobacter* e *Gluconobacter*

## Batteri acetici

- Diffusione ambientale
- Sempre presenti sulle uve (creano danni)
- Veicolati da insetti e moscerini
- Nei mosti e sulle uve prevale *Gluconobacter*
  - Si sviluppa mediante ossidazione del glucosio con formazione di acido gluconico.
  - Determina acidità del vino (difetto)
- Nei vini prevale *Acetobacter*
  - Minoritari inizialmente si sviluppano mediante ossidazione dell'etanolo con formazione di acido acetico e  $CO_2$

## Batteri acetici e vino

- Acetificazione è un grave difetto del vino
- Si evita con:
  - Evitare contatto con aria
  - Mantenimento basse temperature
  - Utilizzo ( $SO_2$ ) anidride solforosa
- Se avviene, il vino difettoso può essere utilizzato solo per produrre aceto

## Genere *Acetobacter*

- Difficoltà di isolamento e identificazione per popolazioni molto adattate all'ambiente vino e difficilmente coltivabili in mezzi colturali sintetici
- Oggi nuove tecniche
  - *Acetobacter aceti*
  - *A. hanseni*
  - *A. pasteurianus*
  - *A. europeus*
  - *A. xylinum* (non desiderato perché produce spessi veli cellulosici che diminuiscono il rendimento dell'ossidazione)

## Starter naturali

- Generalmente per l'acetificazione si utilizzano starter naturali residui di una acetificazione precedente.
- La composizione è variabile e non costante

## Starter selezionati

- La prima selezione in genere avviene dall'isolamento a partire da vinacce residue della vinificazione in rosso mantenute a temperatura ambiente
- Si selezionano i ceppi con maggiore resistenza all'etanolo (> 12%) sono pochi
- In genere perdono velocemente la vitalità e sono difficilmente replicabili come colture pure
- Si preferisce lo starter naturale

# Acetificazione industriale

## Metodo a fermentazione sommersa

- Materia prima: vini sani o acescenti, privi di sapori e profumi anomali, limpidi, senza zuccheri residui
- Se il vino non è acescente deve avere determinate caratteristiche:
  - Secco
  - Etanolo nei limiti legali ma il più basso possibile (inibisce la crescita) Ottimale 7% perciò il vino viene diluito con  $H_2O$
  - $pH > 3.0$ , meglio se 3.2
  - No  $SO_2$
  - No odori anomali

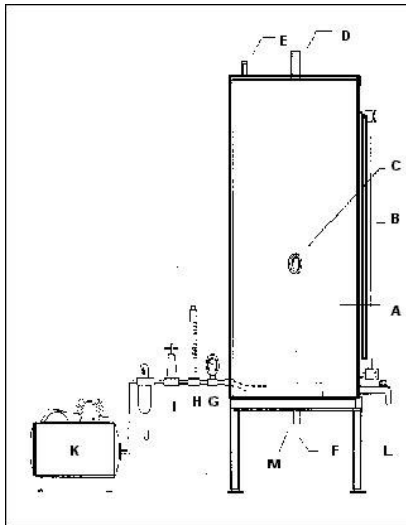
- Temperatura ottimale tra 27 e 33°C perciò è necessario dissipare il calore che si sviluppa
- Fattore limitante: disponibilità di  $O_2$  (necessaria 1 mole ogni mole di etanolo)
- Impianto: acetificatore per fermentazione sommersa



Dimensioni

da 2.2 a 4m di diametro

Da 4.8 a 8.7 m di altezza



**LEGEND:**

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| A - 200 Liter tank     | G - Pressure gauge      |
| B - Liquid level gauge | H - Flow meter          |
| C - Dial Thermometer   | I - Pressure regulator  |
| D - Inlet port         | J - Oil/Water separator |
| E - Gas outlet         | K - Air compressor      |
| F - Drain              | L - Sampling port       |
|                        | M - Air distributor     |

- Un tino cilindrico d'acciaio inossidabile
- Sollevato da terra per consentire la presenza di una turbina per l'aerazione forzata della massa
- Sistema di raffreddamento (circolazione H<sub>2</sub>O fredda) per smaltimento calore
- Pompe carico e scarico
- Sistema monitoraggio di concentrazione etanolo

## Avvio impianto

- Raramente con colture pure
- Più diffuso l'utilizzo di vino avanzato da acetificazione precedente o parallela (20-30% del totale)
- Si aggiunge vino (50% del totale) eventualmente diluito con H<sub>2</sub>O. Si sfrutta l'O<sub>2</sub> presente
- Il giorno successivo si immette aria e si lascia salire la temperatura
- Completamento in 3-4 giorni
- Quando il grado alcolico (inizialmente 7%) è dimezzato, si immette altro vino (riempiendo al max 75% volume)
- Quando etanolo è al di sotto 1.5% si scarica l'aceto prodotto (la metà) e si aggiunge nuovo vino.
- L'aceto prodotto può essere torbido, può essere sottoposto a:
  - Maturazione
  - Eventuale invecchiamento
- Filtrato
- Stabilizzato (75-80°C) per pochi secondi
- Confezionato in bottiglie

# Acetificazione amatoriale aceto comune

- Tradizione italiana (non solo per aceto balsamico)
- Materia prima: rimasugli di vino, magari parzialmente ossidati
- Contenitori: acetiere (tradizionalmente di legno) 20-30 litri riempite a metà o 2/3. Ambiente: cantina

- Si spilla di tanto in tanto l'aceto e si versa altro vino in genere non diluito.



Cosa succede?

In questo caso l'acetiera contiene aceto maturo ricco di cellule di acetobatteri che dovrebbero essere di alta qualità (si sono selezionati naturalmente i più etanolo resistenti).

Ad ogni aggiunta di vino nuovo (generalmente non diluito) si determina una ripresa dell'attività batteri acetici.

Si sviluppano in superficie sviluppando un VELO sottile che ricade sul fondo ad ogni aggiunta senza frammentarsi: è la madre dell'aceto.

E' un aceto di ottima qualità con acidità volatile molto elevata

.... Gli spaghetti??? Un dogma indiscutibile (????)

## Cosa non è logico in questa procedura tradizionale?

- Temperatura → cantina, troppo bassa.  
*Optimum* b.a. 25-30°C, fermentazione  
→ calore (dissipazione nell'industria)
- Velo troppo spesso (*A. xylium*) diminuisce resa di trasformazione e la madre occupa troppo spazio (anche la maggior parte dell'acetiera)
- Sviluppo di fioretta (*Pichia membranaefaciens*) compete con batteri acetici, utilizza acido acetico e diminuisce resa di produzione

## Cosa sarebbe logico fare

- Mantenere temperatura più calda (ambiente più caldo della casa)
- Riempire a metà il contenitore con vino già in corso di acetificazione (oppure con vino inoculato con ottimo aceto) meglio se diluito con H<sub>2</sub>O
- Chiudere apertura con tappi di cotone (circola aria)
- Seguire la formazione del velo sulla superficie (non deve essere troppo abbondante) senza scuotere il contenitore
- Spillare dal fondo molto delicatamente facendo scendere il velo senza toccare il fondo
- Rabboccare con vini nuovo meglio se diluito

# Aceto balsamico

## di MODENA di REGGIO EMILIA

Aceto Balsamico Tradizionale di Modena D.O.P. Aceti diversi da aceti di vino Reg. CE n. 813 del 17.04.00 GUCE L. 100 del 20.04.00 Emilia Romagna Modena

Aceto Balsamico Tradizionale di Reggio Emilia D.O.P. Aceti diversi da aceti di vino Reg. CE n. 813 del 17.04.00 GUCE L. 100 del 20.04.00 Emilia Romagna Reggio Emilia

- Fino al 2000 l'**aceto balsamico tradizionale** era un prodotto conosciuto solamente nelle zone limitrofe a quelle di produzione, a causa del costo elevatissimo e della produzione molto scarsa. Per la maggior parte della gente l'aceto balsamico era quello che si comprava al supermercato. Nell'2000 l'aceto balsamico tradizionale ha ricevuto il marchio DOP, anzi ne ha ricevuti due: la DOP **aceto balsamico tradizionale di Modena** e la DOP **aceto balsamico tradizionale di Reggio Emilia**. (ABT)
- L'**aceto balsamico di Modena**, senza l'aggettivo **tradizionale**, è un altro prodotto con un costo e un utilizzo completamente diversi. (ABM)
- Questi due prodotti, praticamente identici nelle caratteristiche, sono i **veri** aceti balsamici tradizionali, venduti obbligatoriamente in bottigliette da 100 ml.

- Quella del tradizionale di Modena è del designer Giugiaro,
- mentre quella del tradizionale di Reggio Emilia assomiglia ad un tulipano rovesciato ed é fregiata di bollini cromaticamente diversi (Aragosta, Argento e Oro) distintivi di altrettante qualità con invecchiamento crescente



Aceto balsamico di Modena (ABM)

Non tradizionale

Preparazione molto diversa

Si tratta di un aceto speciale che, per ingredienti e metodo di elaborazione, si distacca nettamente sia dai comuni aceti di vino, sia dall'Aceto Balsamico Tradizionale di Modena DOP. Se rispetto ai primi può offrire un profumo più gradevole e un più delicato sapore agrodolce, dell'altro non può vantare la corposità e il lungo invecchiamento. L'Aceto Balsamico di Modena è sicuramente un prodotto di qualità come testimonia lo straordinario successo che ha su tutte le tavole del mondo

(richiesta IGP)



- Territorio del Granducato di Modena
- L'origine di questi prodotti risale alla tradizione degli antichi Romani.
- Il primo antico scritto che se ne occupa risale all'anno 1046, quando l'imperatore di Germania Enrico II, in viaggio verso Roma per l'incoronazione, fece tappa a Piacenza. Da qui rivolse a Bonifacio, marchese di Toscana nonché padre della famosa contessa Matilde di Canossa, la richiesta di omaggiargli uno speciale aceto che "aveva udito farsi colà perfettissimo". Proprio all'interno delle mura del castello che diverrà famosissimo qualche anno più tardi per l'incontro "del perdono" tra papa Gregorio VII e l'imperatore Enrico IV, si narra venisse prodotto un aceto, elisir e balsamo, tanto agognato dalle teste coronate. Il fatto storico è registrato nel poema *Vita Mathildis* dal monaco Donizone, il principale biografo della Gran Contessa Matilde

- Il termine Balsamico è relativamente giovane, usato per la prima volta nei registri degli inventari ducali della Reggia Estense di Modena nel 1747 e probabilmente il nome stesso nasceva dall'uso terapeutico che allora se ne faceva
- Nel 1839 il conte Giorgio Gallesio, studioso dell'epoca famoso per la sua imponente opera "La Pomona Italiana", importante trattato di arboricoltura, fermatosi in visita presso la residenza dell'amico Conte Salimbeni di Nonantola, per studiare le varietà delle uve e dei vini nel modenese, rimase così colpito e incuriosito dall'Acetaia familiare dell'amico, che dedicò vari giorni allo studio delle tecniche di produzione.
- I suoi appunti manoscritti, ritrovati nel 1993 a Washington negli Stati Uniti, costituiscono il documento "tecnico" più antico in cui si descrive il disciplinare di produzione dell'Aceto a Modena.

- Alla fine dell'800 l'Aceto Balsamico di Modena comincia a comparire nelle più importanti manifestazioni espositive, creando grande interesse non solo sul territorio ma anche a livello internazionale.
- Il più noto produttore dell'epoca era Giuseppe Giusti le cui produzioni di Balsamico di Modena sono testimoniate fin dal 1605, e del quale sono rimasti gli attestati di partecipazione a numerose fiere ed esposizioni
- Le testimonianze sull'Aceto Balsamico si infittiscono nell'Ottocento, attraverso gli elenchi dotali delle nobili famiglie reggiane. All'epoca era buona norma infatti arricchire la dote della nobildonna che si maritava con vasselli di aceto balsamico pregiato e batterie di botticini dal contenuto prezioso

## Caratteristica primaria

- Non è ossidazione acetica dell'etanolo del vino
- La materia prima è il MOSTO d'uva CONCENTRATO da cultivar Trebbiano
- Quindi NON E' aceto di vino

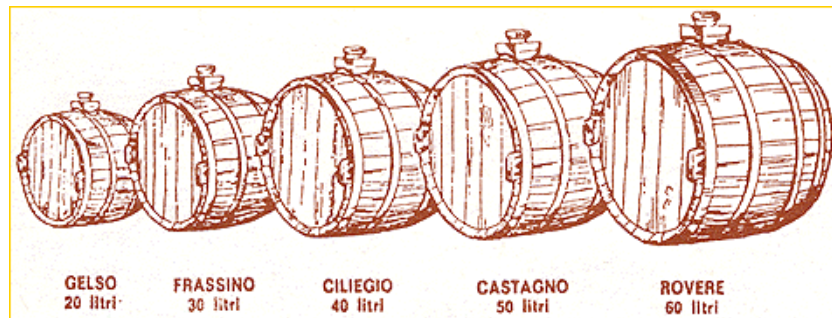
# Tecnologia di produzione

- Raccolta uva, pigiatura, diraspatura → mosto
- Filtrazione
- Concentrazione= mediante cottura
  - Tradizione paiolo sul fuoco a legna
  - Caldaia
- riduzione, dal 30 al 70 per cento,
  - a seconda delle annate, del tenore zuccherino dell'uva impiegata, della "politica" di gestione dell'acetaia)
- Filtrazione, raffreddamento
- Immissione in botticelle

## Cottura tradizionale

- Non è uniforme e porta negli strati più vicini al fuoco vivo la parziale caramellizzazione degli zuccheri

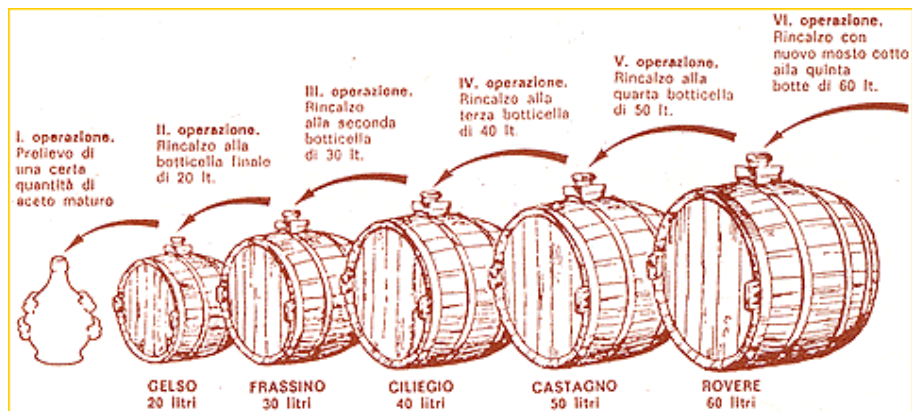
# Le botticelle



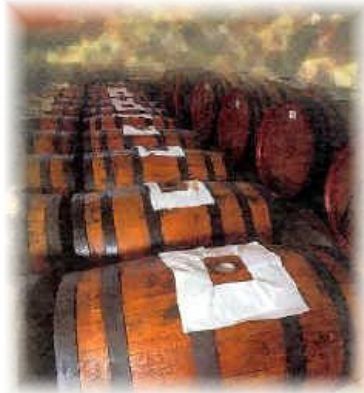
L'acetaia modenese trova collocazione nel sottotetto della casa. Necessita di grandi calori estivi per concentrare e maturare il prezioso "balsamico".

La batteria è costituita da 5 a 7 botticelle (vaselli o vascelli) di dimensioni decrescenti, ciascuna delle quali ogni anno viene parzialmente travasata nella successiva (più piccola), via via fino all'ultima

## TRAVASI E RINCALZI



La scelta e la modalità del travaso e del rincalzo ubbidisce a quelle consuetudini che formano il bagaglio prezioso di ciascuna famiglia.



## Dal disciplinare

- .....La percentuale di mosto d'uva cotto e/o concentrato non dovrà essere inferiore al 20% della massa da avviare all'elaborazione. La concentrazione è protratta fino a che la massa iniziale di mosto abbia raggiunto una densità non inferiore a 1,240 alla temperatura di 20°C.
- .....Le operazioni di elaborazione e di invecchiamento obbligatorio devono avvenire nei territori corrispondenti alle province di Modena e Reggio Emilia.
- .....Fino ad un massimo del 2% del volume del prodotto finito è consentita l'aggiunta di caramello per la stabilizzazione colorimetrica. *(cosa significa???)*
- .....Il prodotto che a giudizio del detentore ha acquisito le caratteristiche minime previste dal presente disciplinare per l'immissione al consumo, è sottoposto ad esame analitico ed organolettico.

L'«Aceto Balsamico di Modena», all'atto dell'immissione al consumo, deve rispondere alle seguenti caratteristiche

- limpidezza: limpido e brillante;
- colore: bruno intenso;
- odore: caratteristico, persistente, intenso e delicato, gradevole acetico, con eventuali note legnose;
- sapore: agrodolce, equilibrato, gradevole, caratteristico;
- densità a 20°C: non inferiore a 1,06 per il prodotto affinato;
- titolo alcolometrico effettivo: non superiore a 1,5% in volume;
- estratto secco netto minimo: 30 gr per litro;
- acidità totale minima: 6 per cento;
- anidride solforosa totale: massimo 100mg/L;
- ceneri: minimo 2,5 per mille;
- zuccheri riduttori: minimo 110g/L.

## Microbiologia....

- Descritta da Sacchetti nel 1970, ad oggi non completamente compresa
- Difficoltà di studio... necessità nuove metodiche, investimento prodotto di nicchia

## Materia prima di fermentazione

- No etanolo
- MOSTO CONCENTRATO
  - Sviluppo microrganismi in grado di tollerare alte concentrazioni zuccherine
    - *Zygosaccharomyces* (lieviti osmofili)
- FERMENTAZIONE ALCOLICA con produzione etanolo < 10%

## Materia "seconda"

- Etanolo
- Sviluppo di batteri acetici
  - *Acetobacter*
    - Ossidazione etanolo
  - *Gluconobacter*
    - Ossidazione del glucosio residuo
    - Formazione di acido gluconico → aumento acidità volatile

# maturazione

- Periodo lunghissimo → decenni
- Molte modificazioni biochimiche
- Risultato complessità in composizione, aroma e struttura

