

La composizione dell'uva e del vino:



Occorre parlare del vino con la serietà che conviene ad un Romano quando questi tratta delle arti e delle scienze. Non come medici, ma come giudici incaricati di pronunciarsi sulla salute e sulla morale dell'umanità
Plinio il vecchio



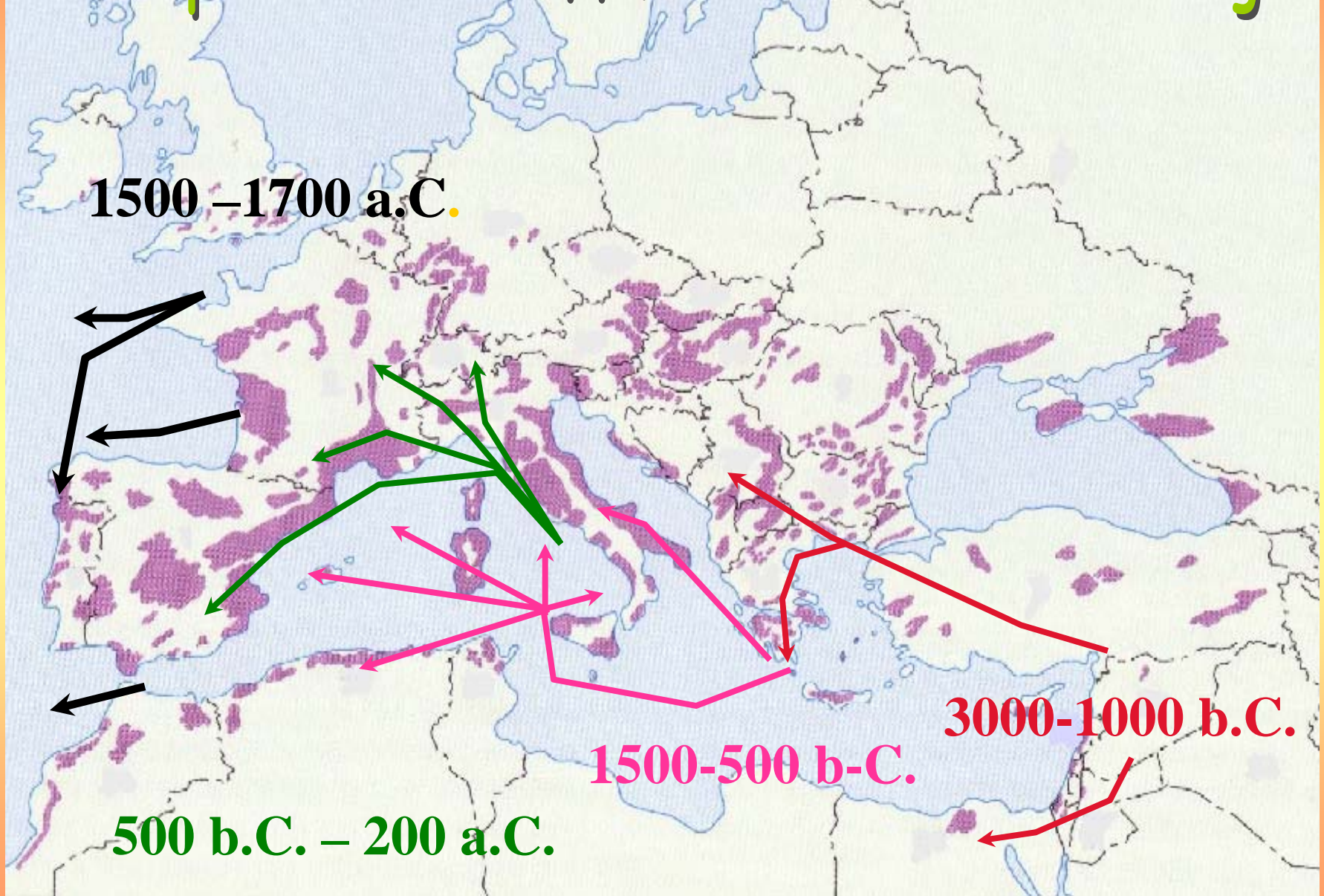
L'identità Mediterranea

*Il Mediterraneo è il mare della nostra
civilizzazione,
Il primo lago della storia,
delle grandi idee che hanno dato al pensiero
le ali per volare su oceani più ampi
(Ippolito Nievo)*

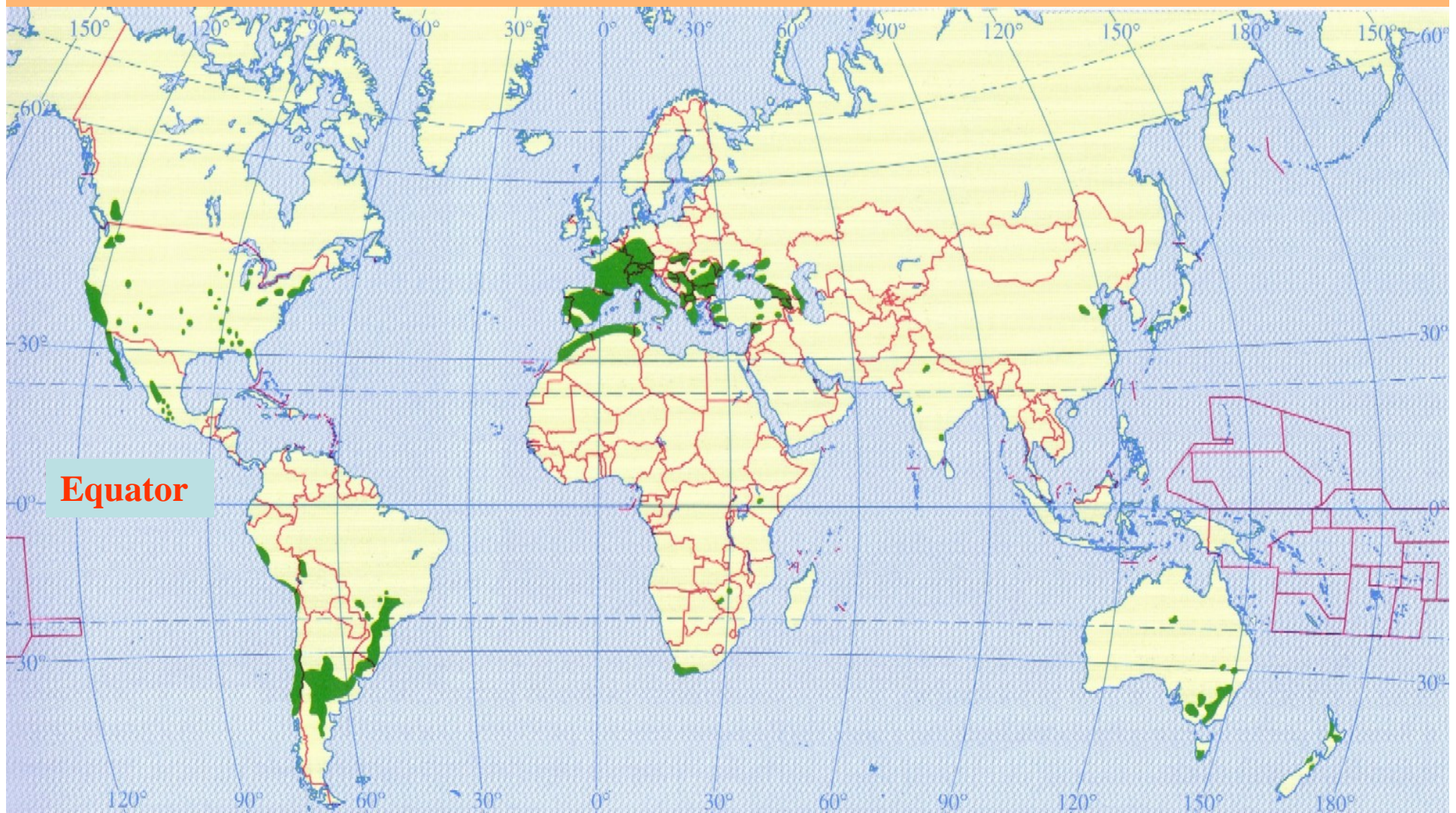


Origini della vite e del vino (6000 anni fa)

Principali vie di diffusione della viticoltura



Aree vitivinicole nel mondo: 30° - 50° paralleli Nord e sud



PERIODI STORICI

CIVILIZZAZIONE

ASPETTI

PERIODO Neolitico	raccolta, consumo
SUMERI, EGIZIANI	Coltivazione, consumo, mito, rituale
GRECI, ETRUSCHI, ROMANI	Coltivazione, consumo, mito, rituale, commercio
DOMINAZIONE TURCA	
MONASTERI, CROCIATE	Coltivazione, consumo, rituale
REPUBBLICHE MARINARE	Coltivazione, consumo, rituale, commercio
RINASCIMENTO	Coltivazione, ampio consumo, commercio
RIVOLUZIONE INDUSTRIALE	Maggiore commercio, coltivazione, consumo
1-2 GUERRA MONDIALE	Vino come bevanda popolare, maggiore consumo
COMUNITA' EUROPEA	Regolamentazione del mercato vitivinicolo
>1990-2006	Vini di qualità, globalizzazione
2010 -..	??



***"IL VINO E' IL PRODOTTO
OTTENUTO ESCLUSIVAMENTE
DALLA FERMENTAZIONE
ALCOLICA TOTALE O PARZIALE
DI UVE FRESCHE PIGIATE O NON
PIGIATE, O DI MOSTI D'UVA"***

**(REG 822/2001/CE - diretto a
regolamentare produzione e commercio
del vino)**



Composti importanti per la qualità di un vino:



- ❖ composti odorosi (aromi)
- ❖ composti strutturali e cromatici (fenoli)
- ❖ composti secondari da quelli fenolici (mannoproteine, glicerina)

Biodiversità della materia prima \Rightarrow grado di tipicità del prodotto finito che diventa quindi **identificabile** per il consumatore \Rightarrow possibile successo commerciale.

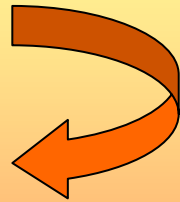
La biodiversità di un vino è legata alla **variabilità**:

- **genetica**
- **ambientale**

dell'uva

ma anche:

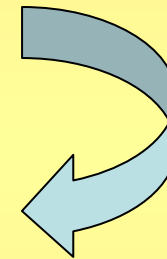
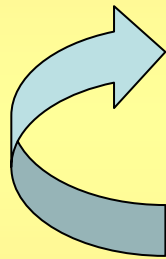
variabilità dei microrganismi impiegati in fermentazione



batteri lattici

Vinificazione:

Estrazione dei composti
dalle vinacce
(Processo Fisico)

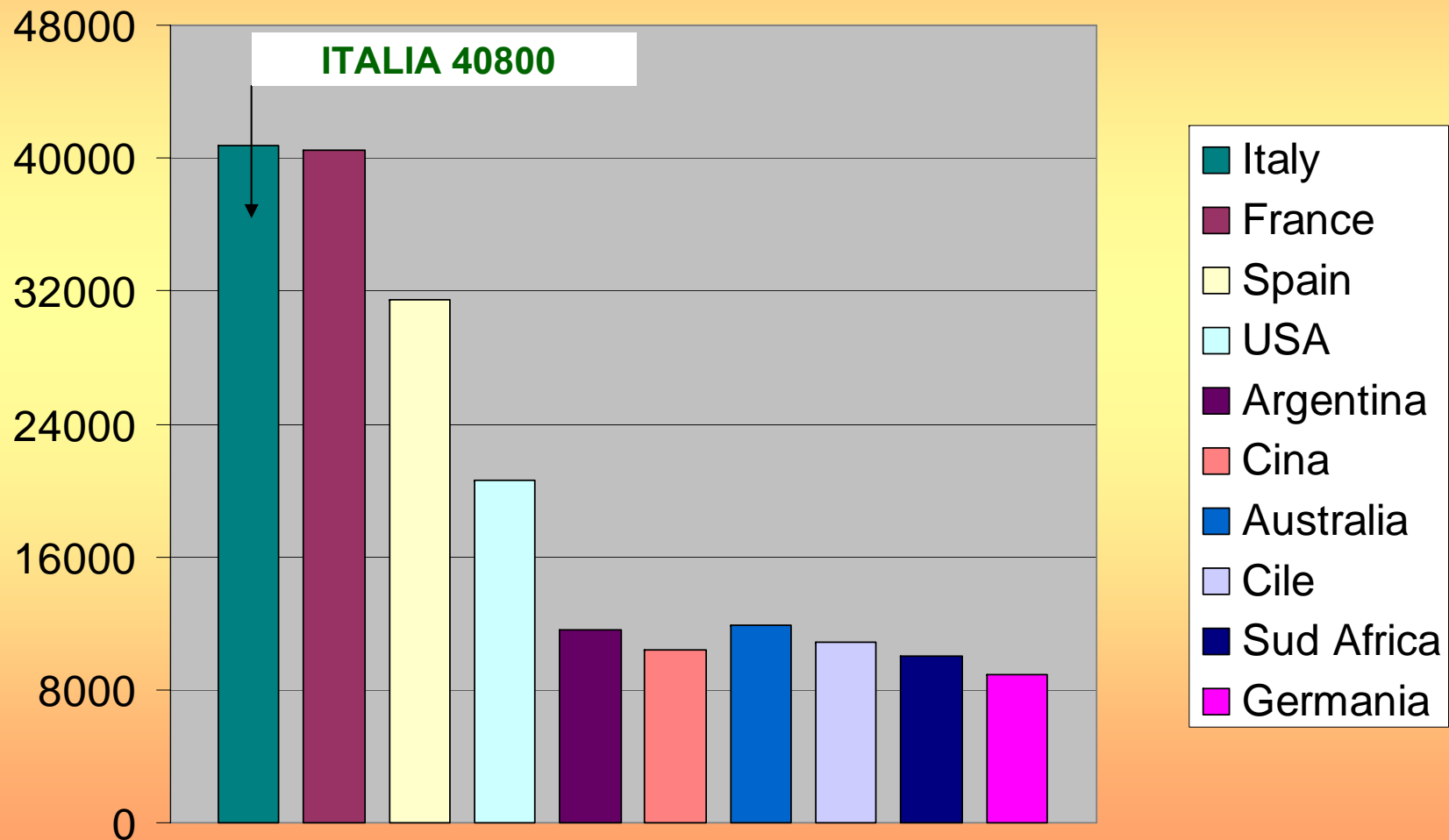


Fermentazioni
(Processi Biochimici,
OPERATI DA LIEVITI O BATTERI)

Produzione mondiale di vino 2012

Mondo: ~ 248200 (migliaia hl)

Ismea (stima)



Il modello vino

- “Il vino rappresenta un modello da replicare anche in una situazione di crisi della quale, nonostante le difficoltà, il vitivinicolo Made in Italy risente meno di quello di altri Paesi e meno degli altri settori produttivi in Italia, perchè esprime i valori dell’identità e del legame con il territorio che nel mercato globale sono vincenti rispetto all’omologazione”.
- **“Bisogna sottolineare la dinamicità di un settore che grazie alla crescita economica ed occupazionale è una risorsa per l’intero Made in Italy per il quale svolge una funzione da traino sui mercati nazionale ed internazionale”.**

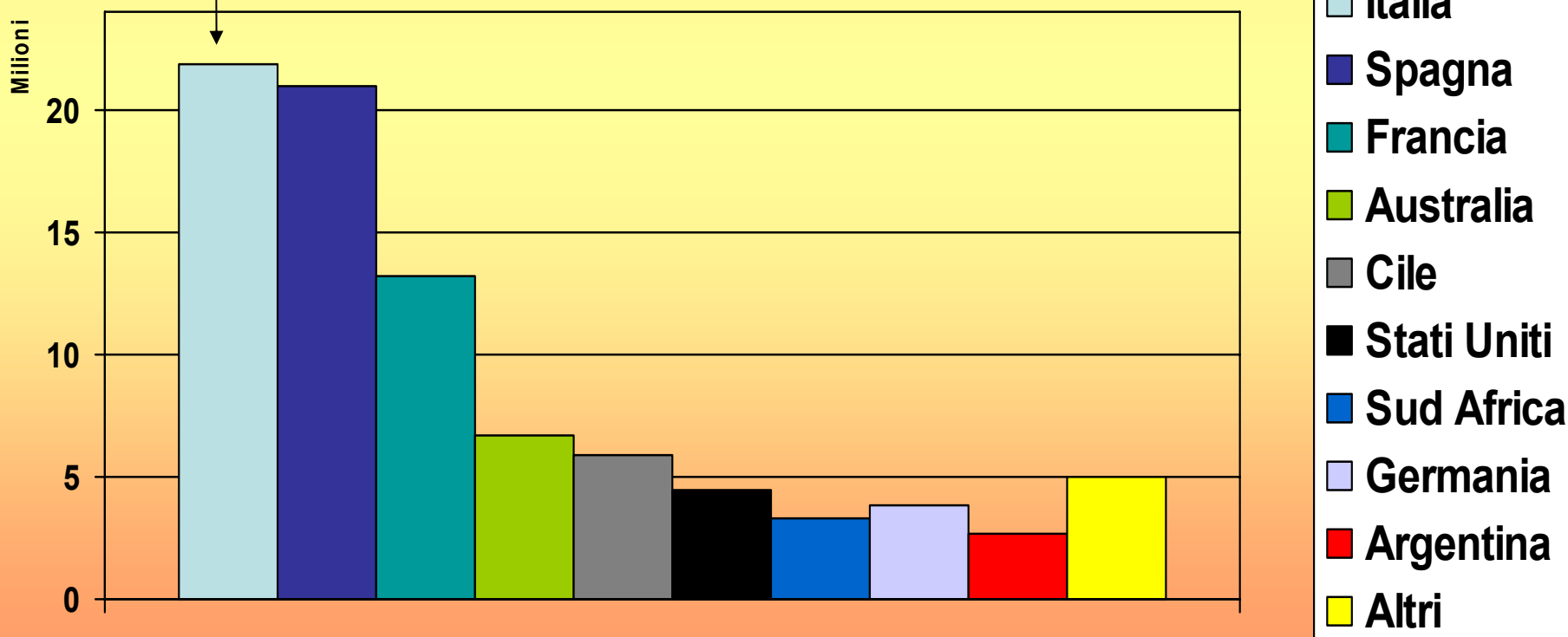
(Sergio Marini presidente della Coldiretti)

Esportazione mondiale dei vini

elaborazioni **ISMEA 2012**

Paesi esportatori (mln hl)

Italia (21.9 milioni di hl; +8% in valore rispetto al 2011)



Viticoltura francese

Selezione vitigni precoci

Viticultura intensiva antica:
Secoli di selezione e di
miglioramento

Selezione di vitigni adattabili, che “domano “ l’ambiente,
con cui è più facile ottenere qualità.

Scarsa biodiversità ampelografica

VITICOLTURA ITALIANA

SELEZIONE DI VITIGNI
MEDIO-TARDIVI



VITICOLTURA INTENSIVA
RECENTE: MINOR TEMPO
PER SELEZIONE E
MIGLIORAMENTO



SELEZIONE DI VITIGNI MENO ADATTABILI, MOLTO INFLUENZABILI
DALL'AMBIENTE CON CUI È DIFFICILE OTTENERE QUALITÀ'

ENORME BIODIVERSITÀ' AMPELOGRAFICA

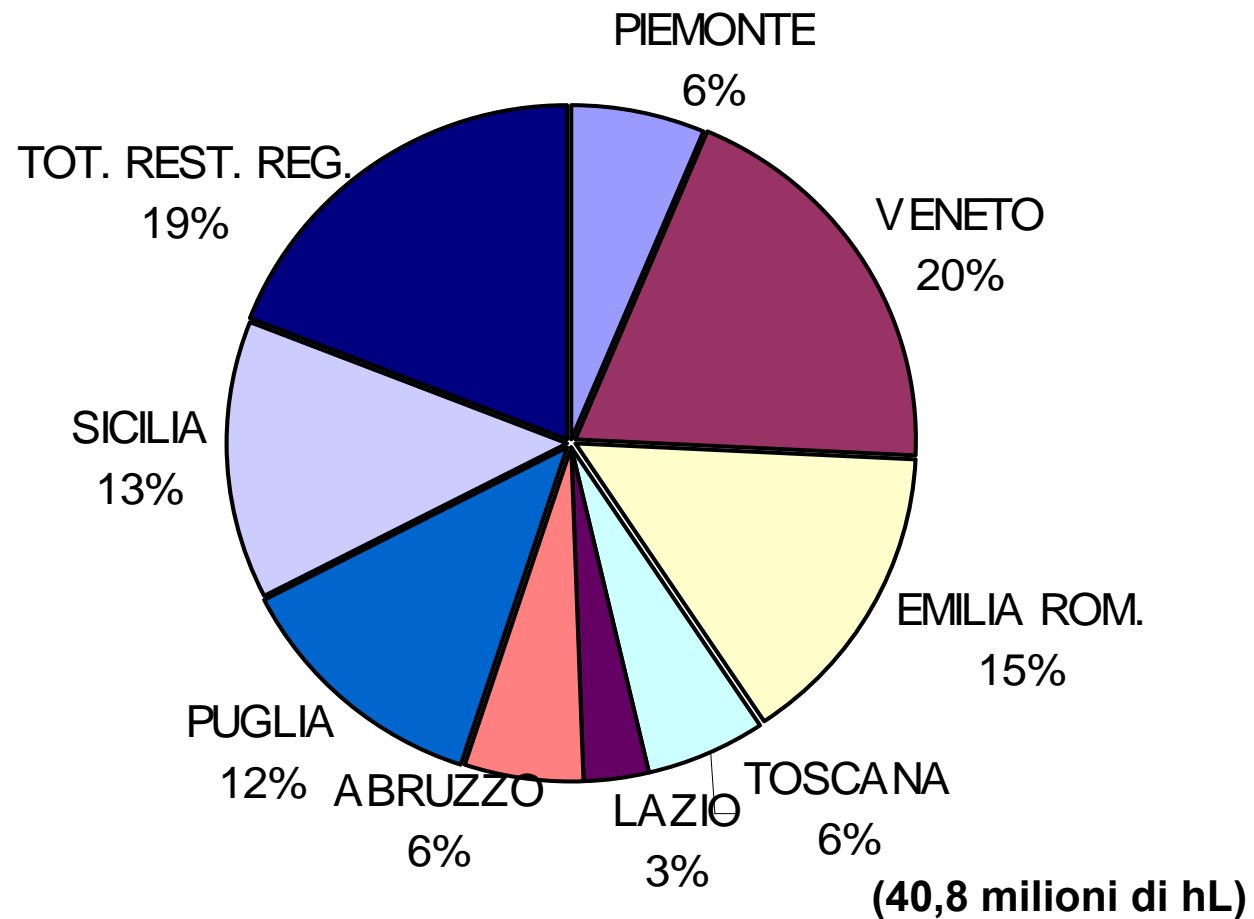
Tendenza enologica italiana :sfruttare la diversità ampelografica con tecniche che esaltino le potenzialità del vitigno in relazione al gusto del consumatore internazionale

Il vino italiano nel mondo

- **La prima voce dell'export agroalimentare italiano è il vino, con un valore pari a 4.66 miliardi di euro (stima ISMEA/UIV, 2012). Il principale paese per il vino italiano è la Germania, con un valore di quasi 850 milioni di euro, seguono subito dopo gli Stati Uniti. Il regno Unito è terzo, con 460 milioni di euro, mentre Svizzera e Canada seguono a soli 250 milioni di euro.**
- **Proprio mentre la produzione di champagne crolla del 26% in Francia, la domanda per le bollicine made in Italy cresce del 35% a un passo dai 10 milioni di bottiglie vendute. E' trainata anche da uno sponsor d'eccezione, il presidente americano Barack Obama, che non ha mai nascosto la sua predilizione per le bollicine italiane, in particolare venete.**

Distribuzione % della PRODUZIONE nazionale di vino nelle principali regioni produttrici

(fonte Istat “stima Ismea-Uiv al 10-9-2012)

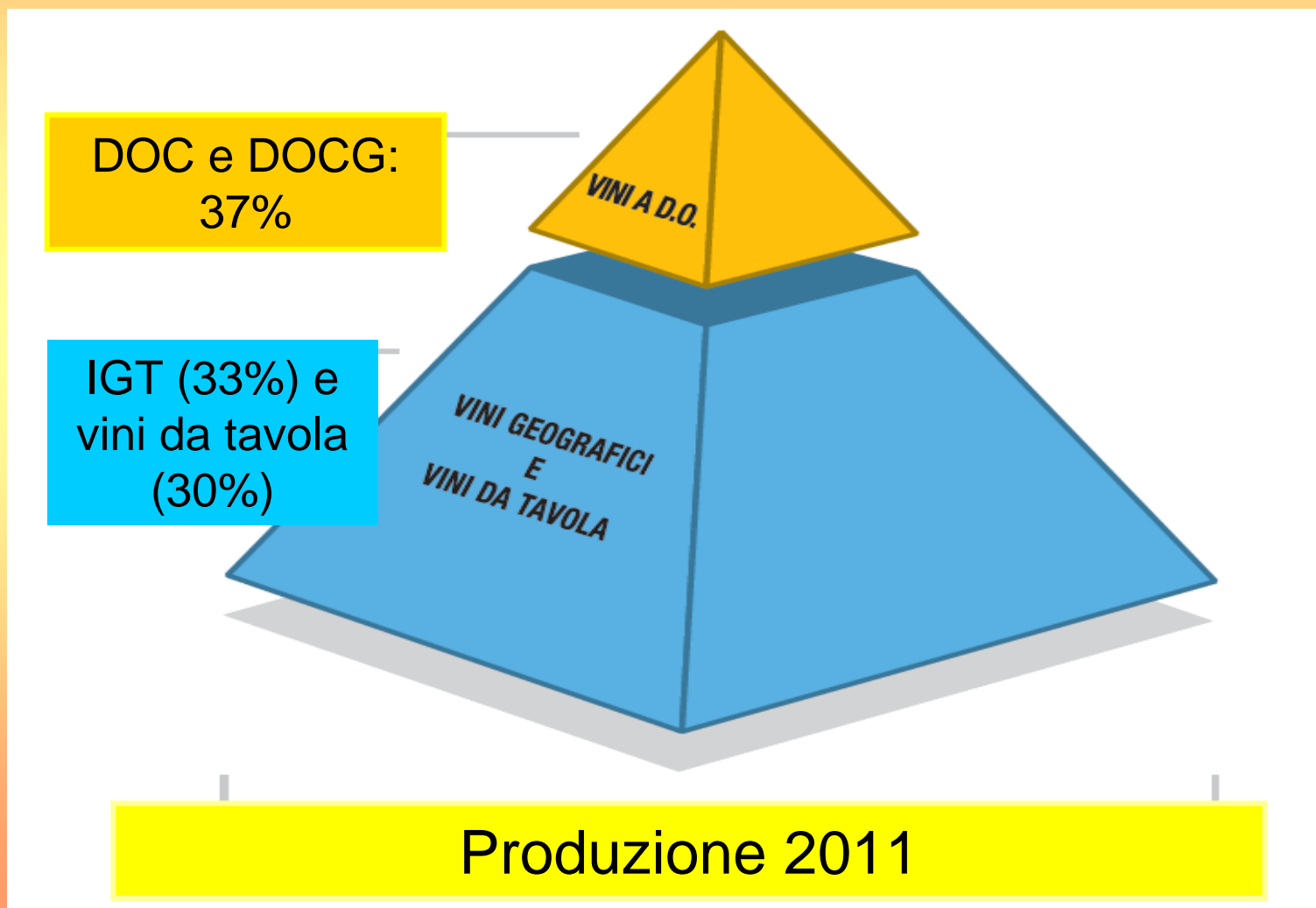


I numeri del vino

- Il settore vitivinicolo, nonostante la crisi, ha realizzato nel 2012 un nuovo record del fatturato a **9 miliardi (+5%)** e assicurato opportunità di lavoro a un **milione e duecentocinquantamila italiani (+3%)** impegnati direttamente in vigne, cantine e nella distribuzione commerciale, ma anche in attività connesse, di servizio e nell'indotto. L'Italia – conclude la Coldiretti – può contare su un patrimonio di **331 vini a denominazione di origine controllata (Doc)**, **59 a denominazione di origine controllata e garantita (Docg)** e **118 a indicazione geografica tipica (Igt)** alle quali viene destinato oltre il 60% della produzione nazionale. (Fonte: Coldiretti)

Vini VQPRD e IGT

Esprimono le migliori produzioni a livello locale e, oltre a garantire la qualità, legano il prodotto al territorio

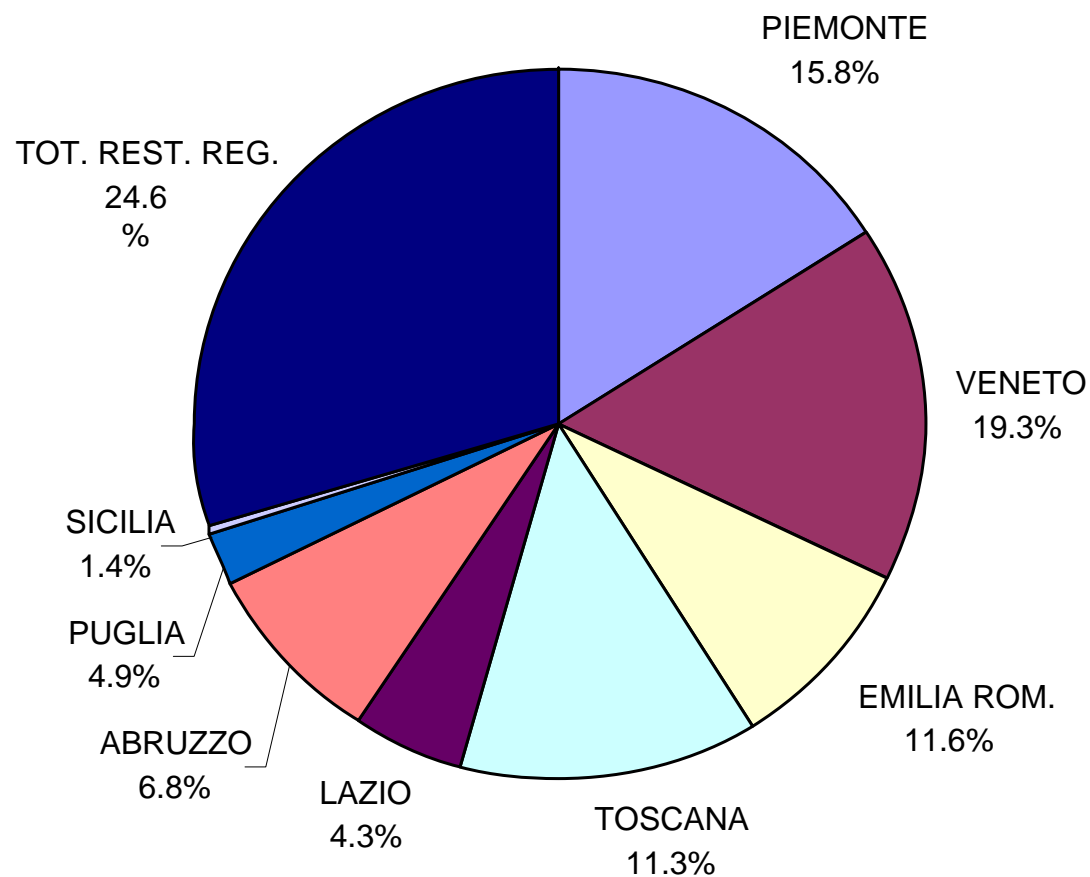


Vini di qualità'

- La quota di vini **DOC/DOCG** (sul totale vino escluso mosti) è in costante crescita relativa. La produzione 2011 ha raggiunto **15.1 milioni di ettolitri**, con un calo rispetto ai 15.8 milioni del 2010, ma rappresenta oggi il **37% della produzione totale** contro il 35% del 2010.
- **Vini IGT**, che sono oggi al 33% della produzione totale, cioè **13.6 milioni di ettolitri** nel 2011.
- Vini da tavola, la cui produzione, presumibilmente grazie agli espianti è crollata del 20% a **12 milioni di ettolitri** (15 milioni nel 2010) e oggi rappresenta il 30% della produzione nazionale (nel 2005 42%).

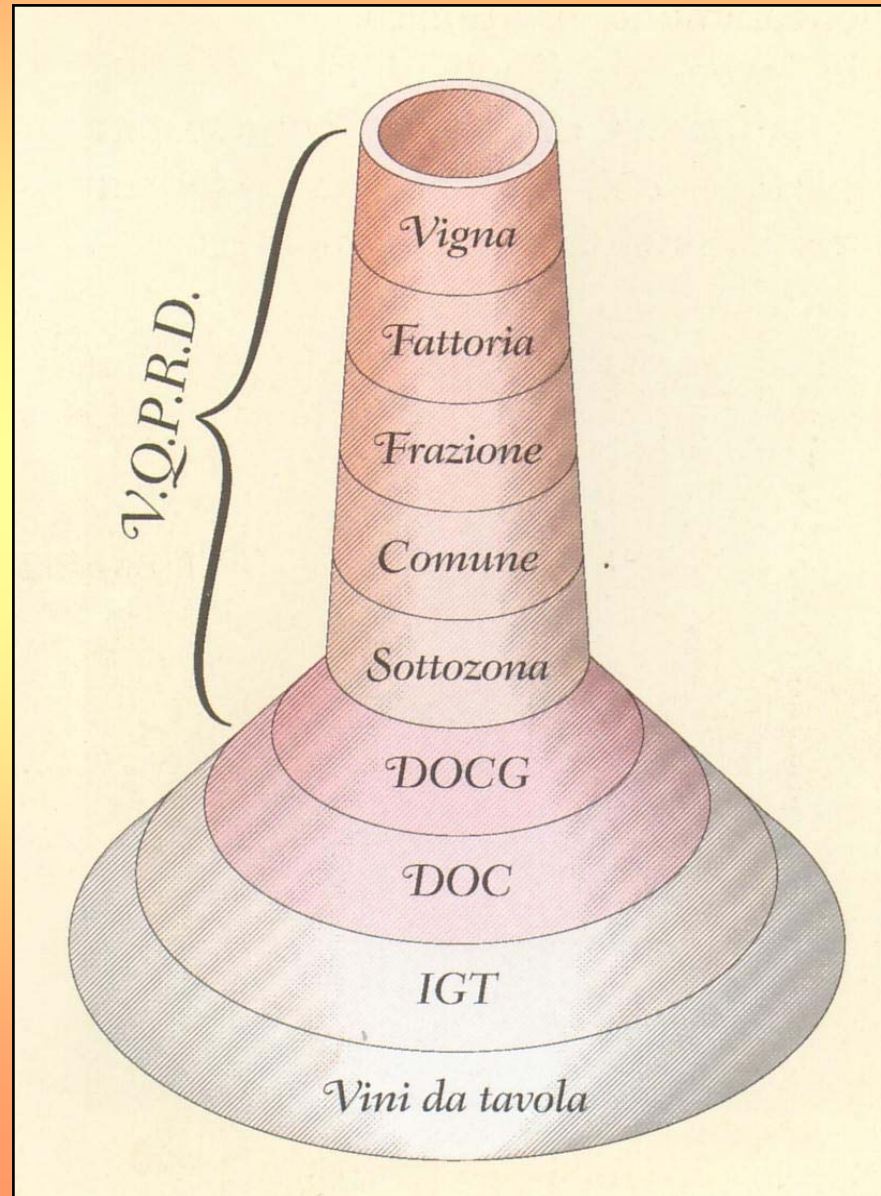
PRODUZIONE DI VINI DOC - DOCG IN ITALIA

Anno 2011 = 15.1 mln hL (da **VQPRD 2010-Federdoc**)



dati Istat (2009)

Piramide della Qualità: è più articolata di quanto emerge dai dati statistici disponibili

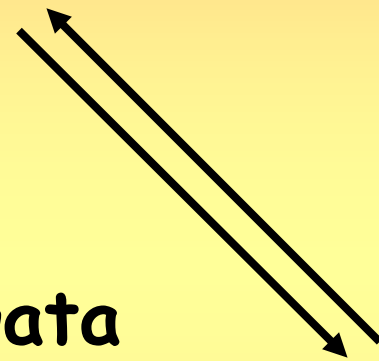
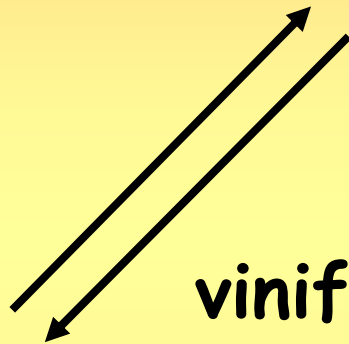


**Tipologia di
vino desiderata**




**Modalità di
vinificazione impiegata**

**Richiesta del
mercato**

**Qualità dell'uva
da vinificare**



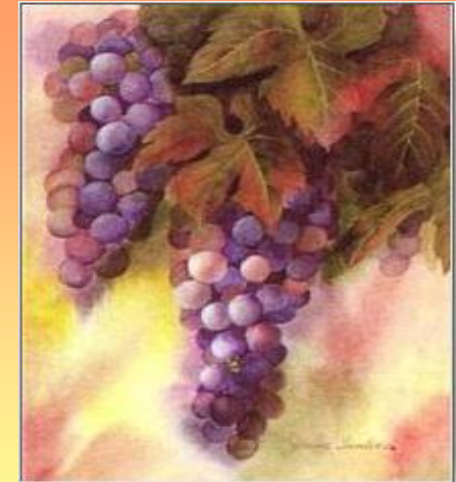
SCOPO  un vino ricco in:

- ✓ **aromi**  (profumi);
- ✓ **polifenoli**  (colore e struttura);
- ✓ **polisaccaridi**  (sapore);
- ✓ **componenti probiotici** (antiossidanti);

sostanze per lo più presenti nelle
parti solide delle uve

L'UVA

- I PRINCIPALI COMPONENTI

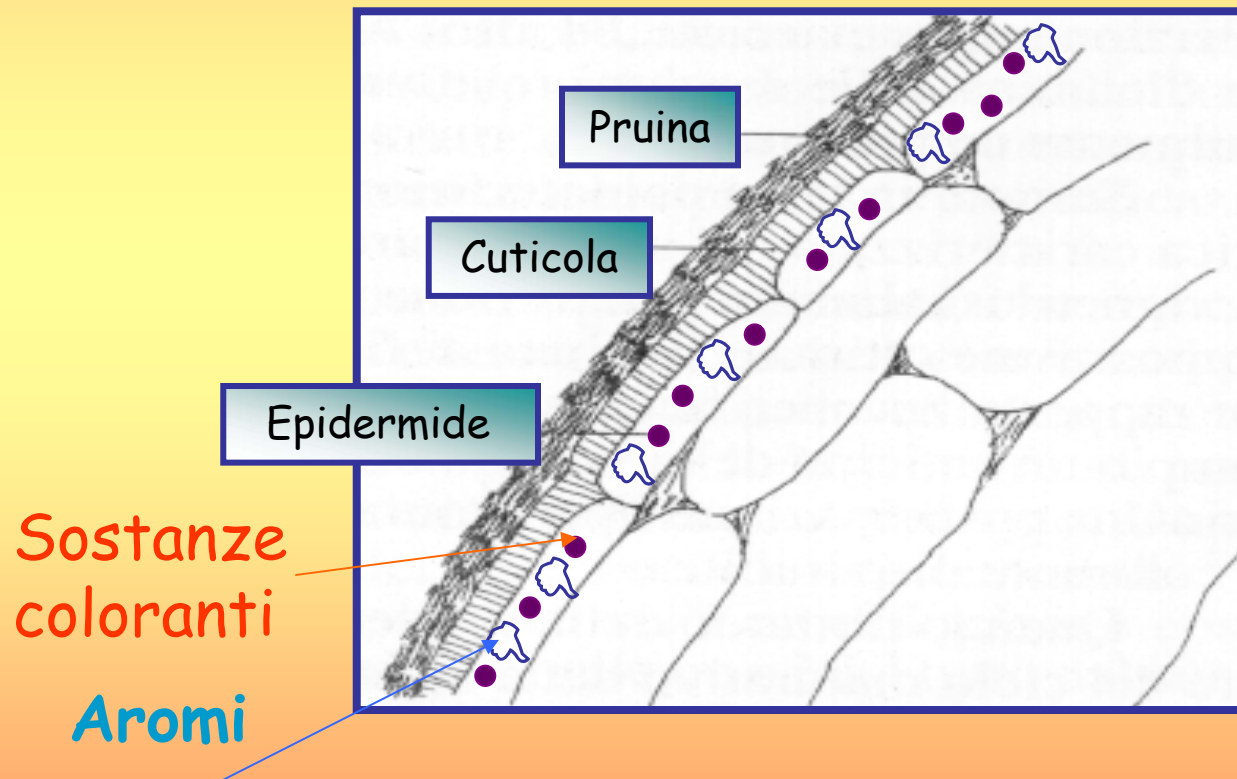


	(g/100g)	Intervallo di variabilità
RASPI	4.0 %	2.5 ÷ 7.0
BUCCE	11.0 %	6.0 ÷ 16.0
SEMI	3.0 %	1.5 ÷ 6.0
MOSTO	82.0	78.0 ÷ 85.0

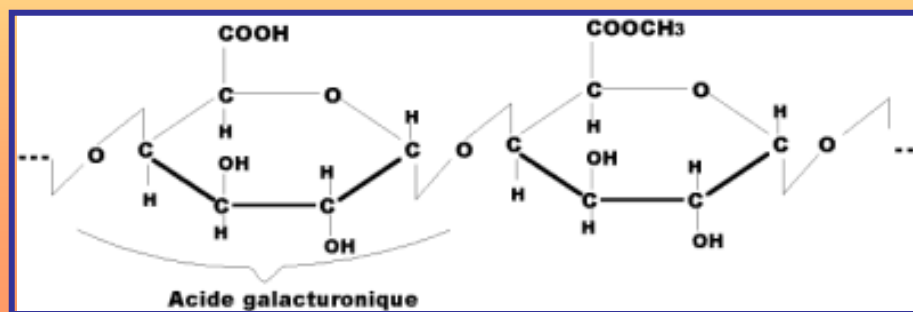
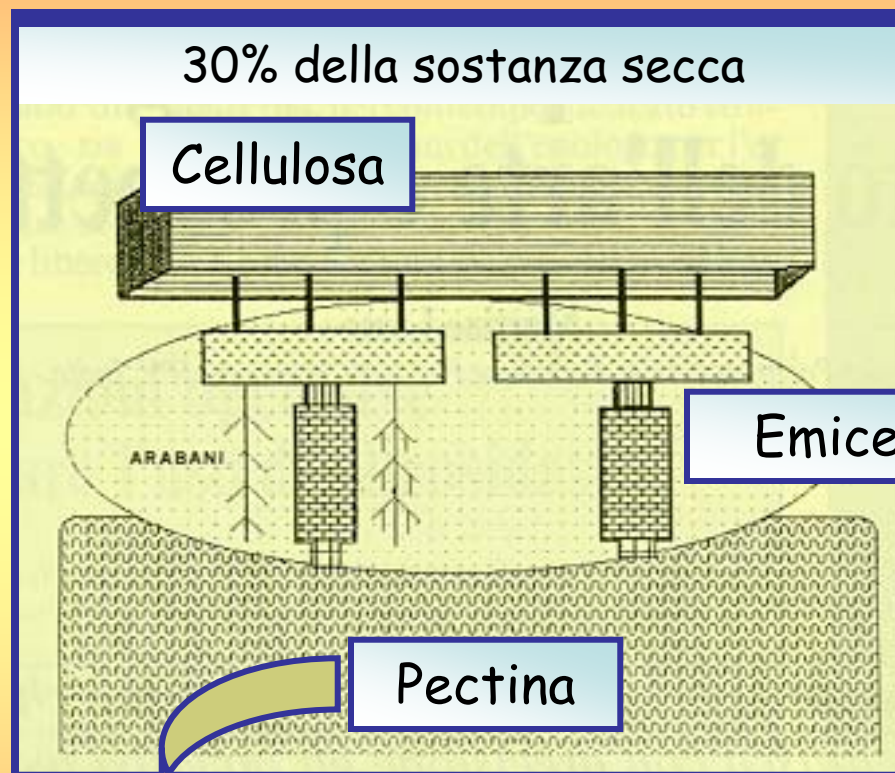
Da cui:

VINO **68.8 L/q uva ⇒ 66.0 ÷ 72.0**

La struttura della buccia dell'acino (10% in peso)



La struttura della parete cellulare



COMPOSIZIONE DEI RASPI

<i>Componente</i>	%	(g/g)
Acqua	50.0 ÷ 80.0	
Fenoli	1.0 ÷ 3.5	
Sostanze azotate	1.0 ÷ 1.5	
Zuccheri semplici	<1.0	
Acidi organici	1.0 ÷ 1.5	
Cellulosa e lignina	15.0 ÷ 40.0	

COMPOSIZIONE DELLA BUCCIA

<i>Componente</i>	%	(g/g)
Acqua	70.0 ÷ 80.0	
Fenoli	0.5 ÷ 3.5	
Sostanze azotate	1.5 ÷ 2.0	
Acidi organici	0.8 ÷ 1.0	
Cellulosa	18.0 ÷ 20.0	

COMPOSIZIONE DELLA POLPA ALLA MATURAZIONE

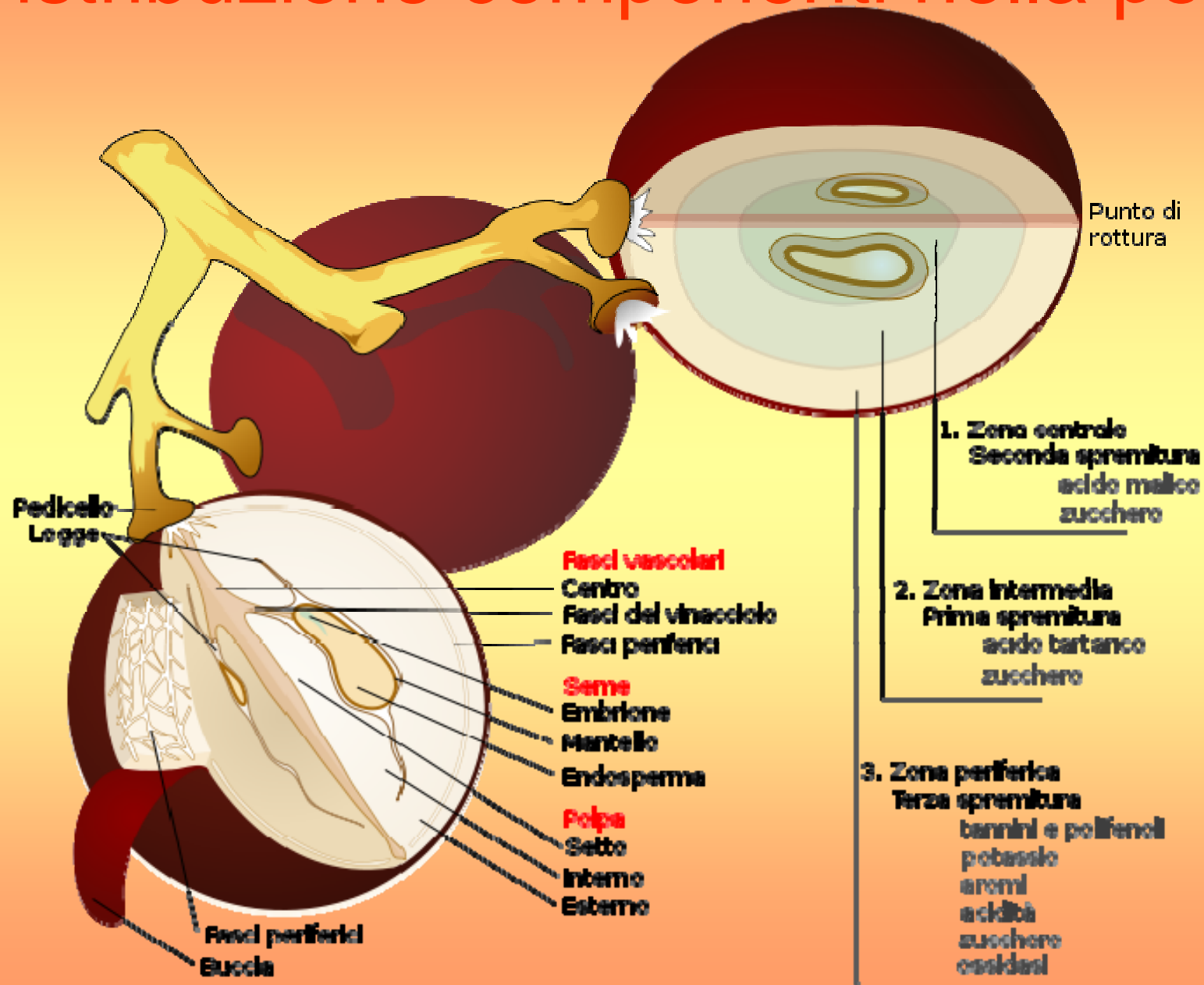
Componente % (g/g)

- Acqua 80
- Zuccheri 19
- Acidi 1

La distribuzione dei componenti all'interno della polpa **non risulta omogenea** ma si diversifica procedendo dall'esterno dell'acino verso l'interno:

<i>Componente</i>	<i>esterna</i>	<i>mediana</i>	<i>interna</i>
Zuccheri	18.5% (g/g)	19.2% (g/g)	16.9% (g/g)
Acidi	0.5% (g/g)	0.9% (g/g)	1.4% (g/g)

Distribuzione componenti nella polpa



COMPOSIZIONE DEI VINACCIOLI

Componente % (g_C/100g Prodotto)

ACQUA	30.0 ÷ 40.0
Lipidi	9.0 ÷ 14.0
Tannini	3.0 ÷ 6.0
Protidi	5.0 ÷ 6.0
Glucidi	40.0 ÷ 50.0
Ceneri	1.0 ÷ 3.0

La composizione acidica dell'olio ne evidenzia l'elevato tenore in acidi polinsaturi (= 70%) e monoinsaturi (acido oleico = 20%), ed un ridotto contenuto in acidi saturi (palmitico + stearico = 10 %).

Composizione di 1L di mosto

($d_{Media} = 1070-1120 \text{ g/L}$)

Acqua	cc 750 - 800
Glucidi semplici:	
glucosio + fruttosio	g 150-300
pentosi	g 1- 2
Acidi organici:	
acido tartarico	g 5- 14
acido malico	g 4- 8
acido citrico	g 2- 7
	g 0.5-1
Sostanze Pectiche	g 0.1-3.5
Sostanze Fenoliche	g 0.5-5
Sostanze Azotate	g 0.07-0.5
Sostanze Minerali (ceneri):	g 2 - 4
potassio	g 0.8- 1.6
Vitamine (A, B1, PP, B6, C)	tracce

1. *Composizione del mosto*

Zuccheri

- Conferiscono sapore dolce ai cibi in cui sono presenti
- **SONO IL PRINCIPALE SUBSTRATO NUTRITIVO PER LIEVITI**
- **CONSENTONO di determinare, sia pure in modo approssimativo) la maturità dell'uva.**
- **VENGONO TRASFORMATI IN ALCOL E COMPOSTI AROMATICI VARI.**
- **A FORTE CONCENTRAZIONE IMPONGONO UN AMBIENTE MOLTO SELETTIVO SUI LIEVITI.**

Zuccheri dell'uva

- Il comune zucchero da cucina è il saccarosio composto da 2 unità legate tra loro: 1 glucosio + 1 fruttosio

- **Nell'uva:**

glucosio ~~+~~ fruttosio

(non sono legati tra loro ma sono presenti in forma libera in concentrazione elevata:

160-230 g/L alla maturità)

FATTORI CHE INFLUENZANO LA QUANTITA DI ZUCCHERI NEL MOSTO.

- **1) DURATA DELL'INSOLAZIONE**
- **2) VARIETA' E SISTEMA DI ALLEVAMENTO DELLA VITE**
- **3) AZIONE DELLA “ MUFFA NOBILE”**
- **4) APPASSIMENTO DELL'UVA**
- **5) AGGIUNTA DI MOSTI PIU' ZUCCHERINI**
 - a) FILTRATI DOLCI
 - b) MOSTI CONCENTRATI

LA MATURAZIONE DELL'UVA

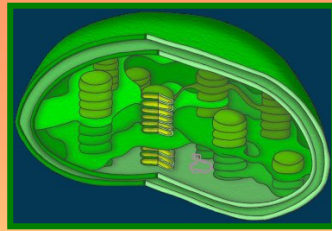
I fenomeni più eclatanti che si manifestano con il procedere della maturazione dell'uva sono essenzialmente:

- 1) incremento del tenore zuccherino;*
- 2) decremento della concentrazione in acidi;*
- 3) incremento della sostanza minerale;*
- 4) incremento delle sostanze azotate;*
- 5) parziale degradazione delle pectine.*

Analogamente agli altri frutti, durante tutto il periodo di accrescimento (dalla fioritura fino alla vendemmia) l'acino d'uva varia notevolmente in dimensioni, composizione e volume. Questo processo prevede una prima fase di moltiplicazione cellulare cui segue una fase di distensione delle cellule preformate con accumulo di nutrienti che ne determina l'accrescimento.

la traslocazione degli zuccheri





Accumulo granuli di amido

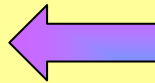


Frammentazione dell'amido in glucosio



Fruttosio

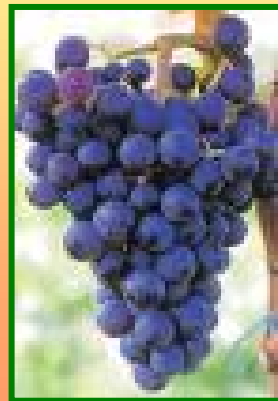
Glucosio



Saccarosio



Traslocazione



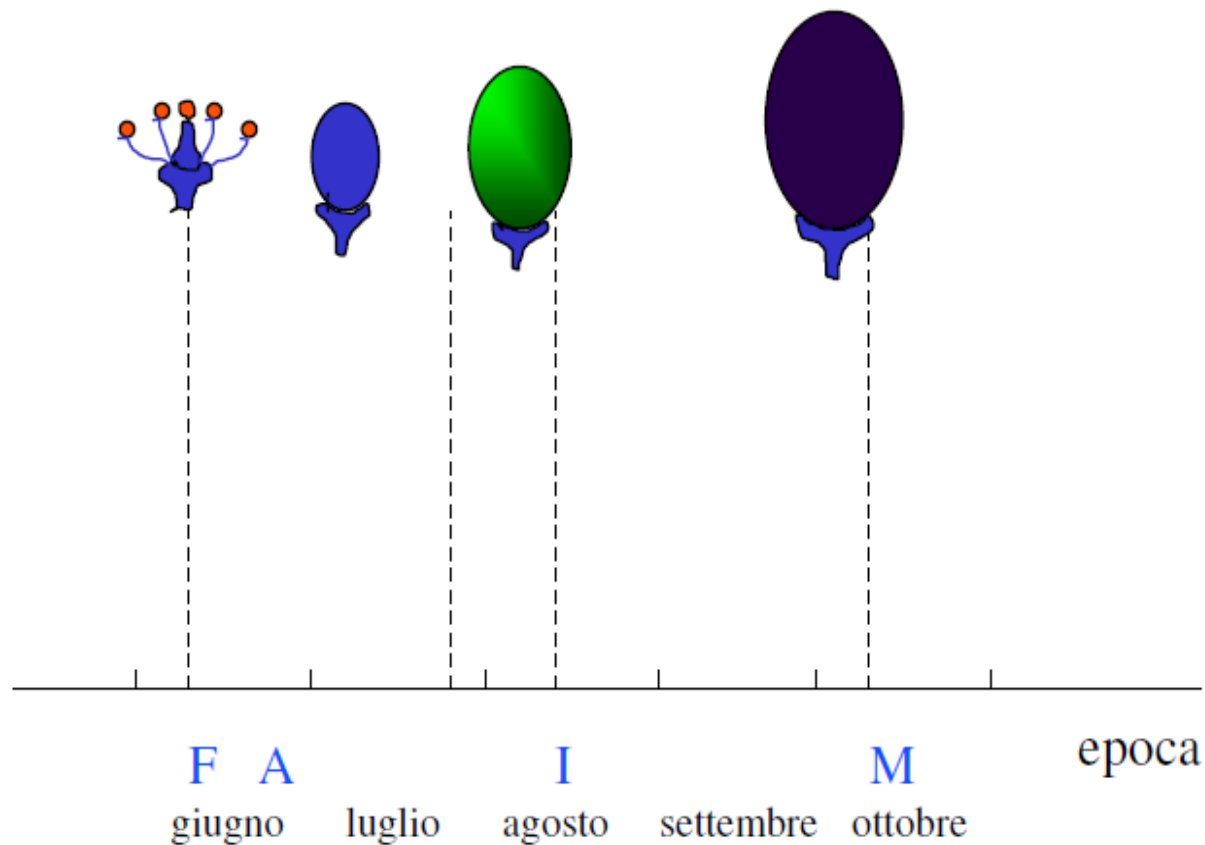
Fruttosio

Glucosio

Saccarosio



Fasi dello sviluppo dell'acino



F = fioritura A = allegagione I = invaiatura M = maturazione industr.

Fasi dell'accrescimento della bacca

Si identificano **tre fasi** successive:

- **fase di accrescimento rapido post-allegagione:** è contraddistinta da un'attiva moltiplicazione cellulare che comporta un significativo incremento volumetrico dell'acino (3-4 settimane);
- **fase di stasi:** periodo si assiste ad un marcato rallentamento dell'accrescimento volumetrico dell'acino che continua a conservare il colore verde indice della presenza delle clorofille e quindi di una potenziale attività fotosintetica (1 settimana). Si completa lo sviluppo dell'embrione;
- **fase di accrescimento rapido post-invaiatura:** durante questo periodo l'assenza di clorofille esclude il decorrere della fotosintesi endogena e l'accrescimento volumetrico è da addebitarsi unicamente ai processi di traslocazione cellulare dell'acqua e dei composti in questa solubili (5-7 settimane).

2. Gli acidi del mosto e del vino

Gli **acidi organici** contribuiscono in modo determinante alla **stabilità microbiologica e chimico-fisica** nonché alla **qualità sensoriale dei vini**.

Uve di uno stesso vitigno, ma provenienti da zone caratterizzate da differenti condizioni climatiche, presentano un differente contenuto in acidi organici.

Il contenuto acidico delle uve raggiunge il livello massimo (invaiatura) durante la crescita della bacca ma poi decresce durante la maturazione.

Non sempre al valore ottimale del contenuto di acidi alla vendemmia, corrisponde un adeguato contenuto glucidico, per la produzione di un vino di qualità.

PRINCIPALI ACIDI CONTENUTI NEL VINO

- ACIDI FISSI:
 - ACIDO TARTARICO
 - ACIDO MALICO
 - ACIDO CITRICO
 - ACIDO LATTICO
 - ACIDO SUCCINICO
- ACIDI VOLATILI.
 - ACIDO ACETICO

Acido tartarico

- L'acido tartarico è scarsamente diffuso in altri frutti; nella vite viene sintetizzato nelle parti verdi (foglie ed in particolare grappoli) quando queste sono in una fase di accrescimento.
- E' il più energico tra gli acidi del vino:
per questa sua caratteristica è quello che si combina di più con le sostanze minerali (20-50%) per dare sali (es: bitartrato di potassio) che tendono, in parte, a precipitare

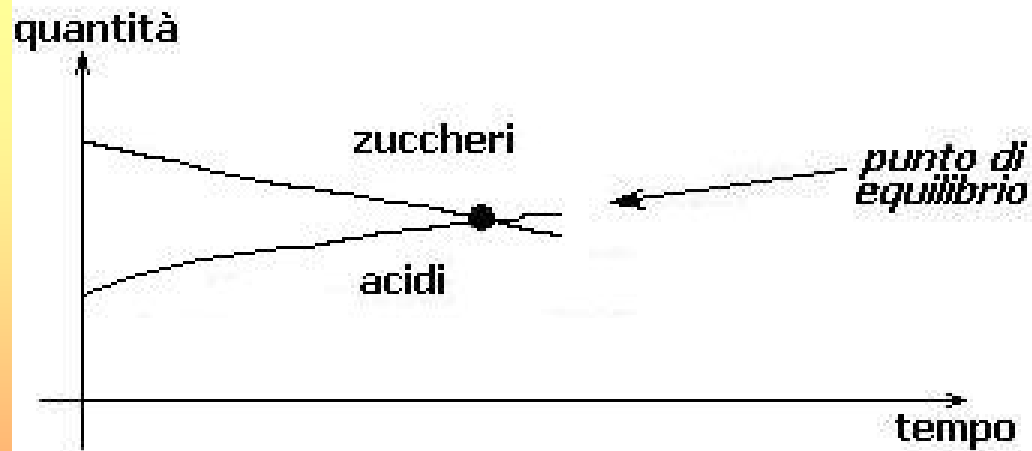
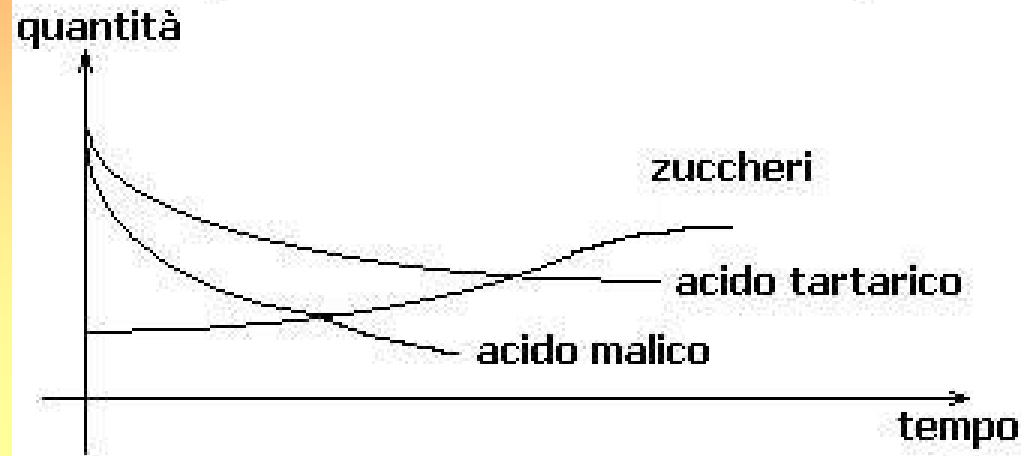
Acido malico

- La sua concentrazione varia in funzione dell'epoca di maturazione dell'uva. La sua concentrazione alla vendemmia varia in modo significativo in funzione delle condizioni climatiche della zona di produzione. Nelle zone a clima **più freddo** (setentrionali) la concentrazione del malico può risultare superiore **a quella del tartarico**, mentre nelle uve meridionali ($T > 30^{\circ}\text{C}$) la sua concentrazione è molto modesta ($< 1 \text{ g/L}$).
- Nella maturazione del vino può essere convertito dai batteri lattici **fino a scomparire**

Acido citrico

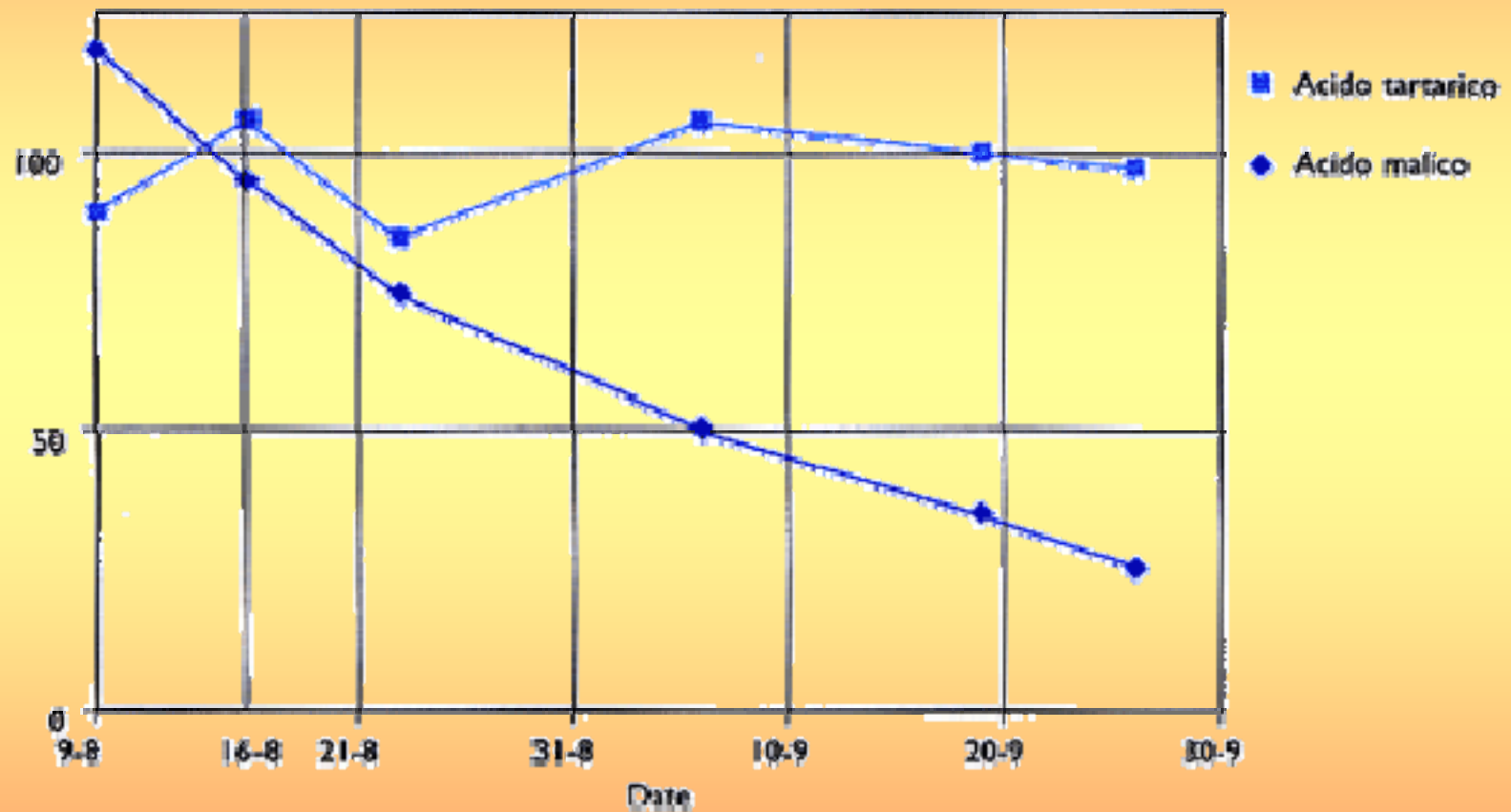
- Come l'acido malico, può essere utilizzato dai batteri lattici, e trasformato in acido lattico, **acido acetico** e anidride carbonica

Diagramma equilibrio ACIDI-ZUCCHERI



Evoluzione degli acidi durante la maturazione

Valori in meq per 1000 acini.



Contenuto in acidi del mosto e del vino

Invaiatura \Rightarrow massimo di acidità (30 g/L in acido tartarico) valore che tende a diminuire con il decorrere della maturazione e alla vendemmia (8 g/L) ed in particolari situazioni climatiche (5 g/L).

Processo respiratorio \Rightarrow principale responsabile della riduzione dell'acidità che decorre essenzialmente a carico dell'acido malico.

**In caso di attacco alle uve di Botrytis (muffa grigia) \Rightarrow
acidi gluconico e mucico**

Acido acetico

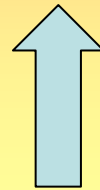
- E' un prodotto secondario delle fermentazioni vinarie;
- La sua concentrazione varia tra 0.25 e 0.8 g/L;
- **E' il principale costituente dell'acidità volatile;**
- Se presente in concentrazioni elevate, altera le caratteristiche del vino (acescenza o spunto)

3. Composizione del mosto: azoto

- Quanto azoto è necessario per una buona fermentazione alcolica?

La quantità di azoto assimilabile dai lieviti nei mosti è molto variabile e dipende essenzialmente da:

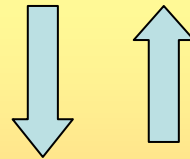
Vitigno
Maturazione
Regione
Annata



Livello ottimale per la qualità del vino e per l'espressione delle caratteristiche del ceppo impiegato.

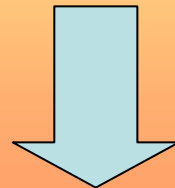
250 mg/L di N

Livello non sempre sufficiente per una buona espressione delle caratteristiche del ceppo impiegato.



150 mg/L di N

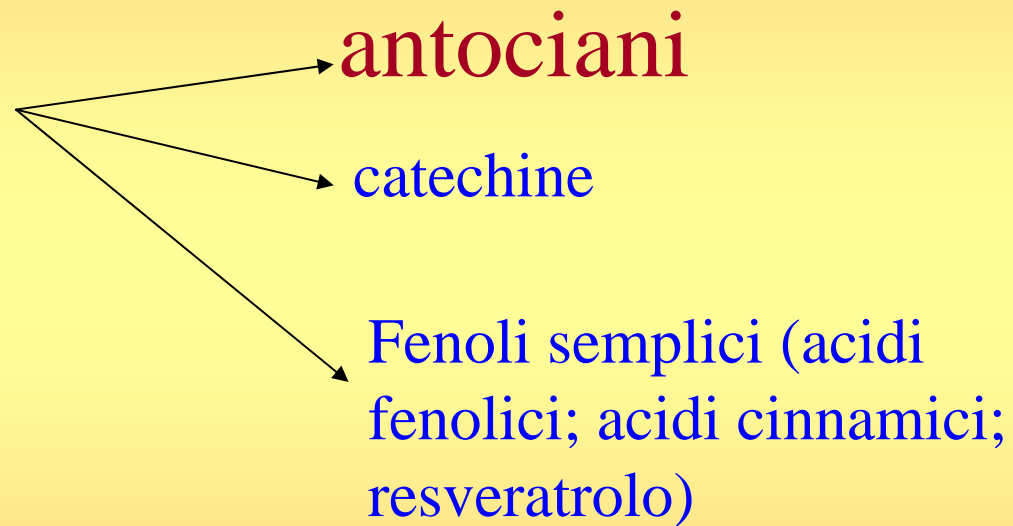
Livello minimo consigliato per la fermentazione.



Livello a rischio per la fermentazione

Da cosa deriva il colore dei vini rossi ?

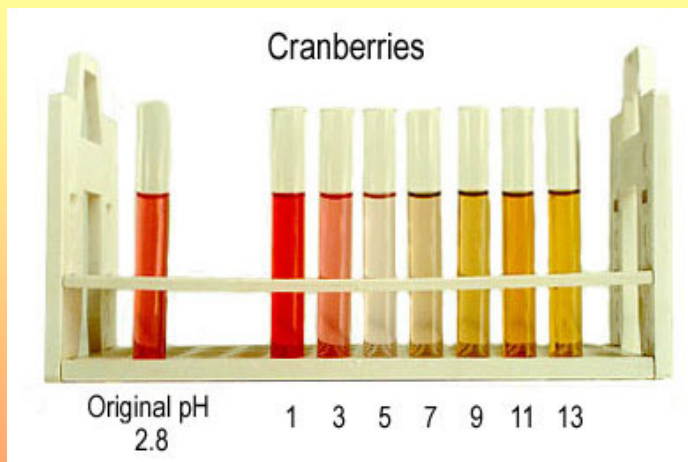
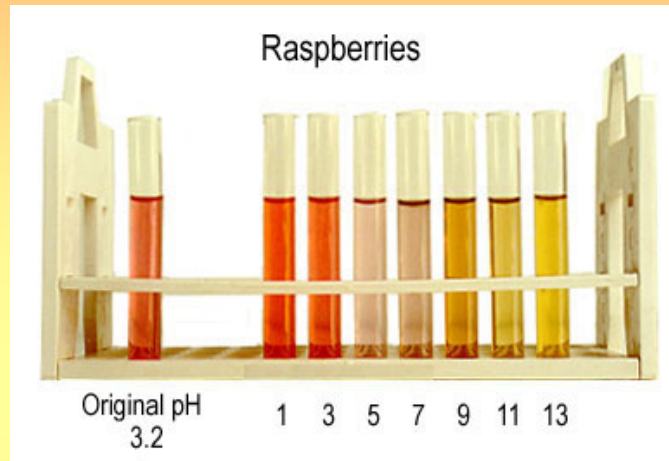
Dai composti
fenolici



Colore dei vini rossi

- Legato alla presenza di antocianidine
- Le antocianidine sono legate al glucosio (antocianine)
- Le antocianine possono essere legate ad acidi (antocianine acilate)
- Le antocianine acilate sono meno decolorabili e meno sensibili all'ossidazione

Effetto dell'acidità del mosto e del vino sulle Antocianine



- Il colore è più stabile e intenso a valori di acidità maggiori.
- Quando l'acidità diminuisce, il colore tende a scomparire.
- Il processo è reversibile per aggiunta di acidi.

Scaman, C. Effect of pH on Anthocyanins.

<http://www.agsci.ubc.ca/courses/f>

Fermentazioni vinarie

Alcolica

Malolattica

• Agenti che conducono la fermentazione

Lieviti

Batteri

Autoctoni

Selezionati

• Cronologia

Principali

Secondarie

La Fermentazione alcolica

Trasformazione degli zuccheri presenti nel mosto in alcol etilico e anidride carbonica:

Equazione di Gay-Lussac

Glucosio → **Etanolo** + **Anidride carbonica** + **energia**

Fruttosio

100 g → 51.1 g + 48.9 g (= 24.9 L) + calore
in 500 mL (= 63.9 mL teorici) (deve essere
di mosto (cioè 61 mL reali) allontanato

**per evitare aumenti
di temperatura)**

Grado alcolico = g/L di zuccheri nel mosto x 0.6

I gradi alcolici sull'etichetta



→ indicano il contenuto percentuale in volume

- un vino ad **12 gradi** contiene **12 cc di etanolo** per ogni 100 cc.
- il **peso specifico** dell'etanolo è **0.79**
- **12×0.79** = contenuto di alcol (in grammi) per 100 cc. \Rightarrow **9.48 g**
- **1 litro = 10×100 cc**, cioè **$9.48 \text{ g} \times 10 = 94.8 \text{ g}$**



E le calorie?

- 1 bicchiere di vino da 200 ml e 12° contiene quindi ca. 24 g di alcol

Visto che 1´alcol ha ca. 7 kcal /g :

- $24 \times 7 = 168$ kcal

Un bicchiere di vino (12°, 200 ml)
contiene circa 168 kcal

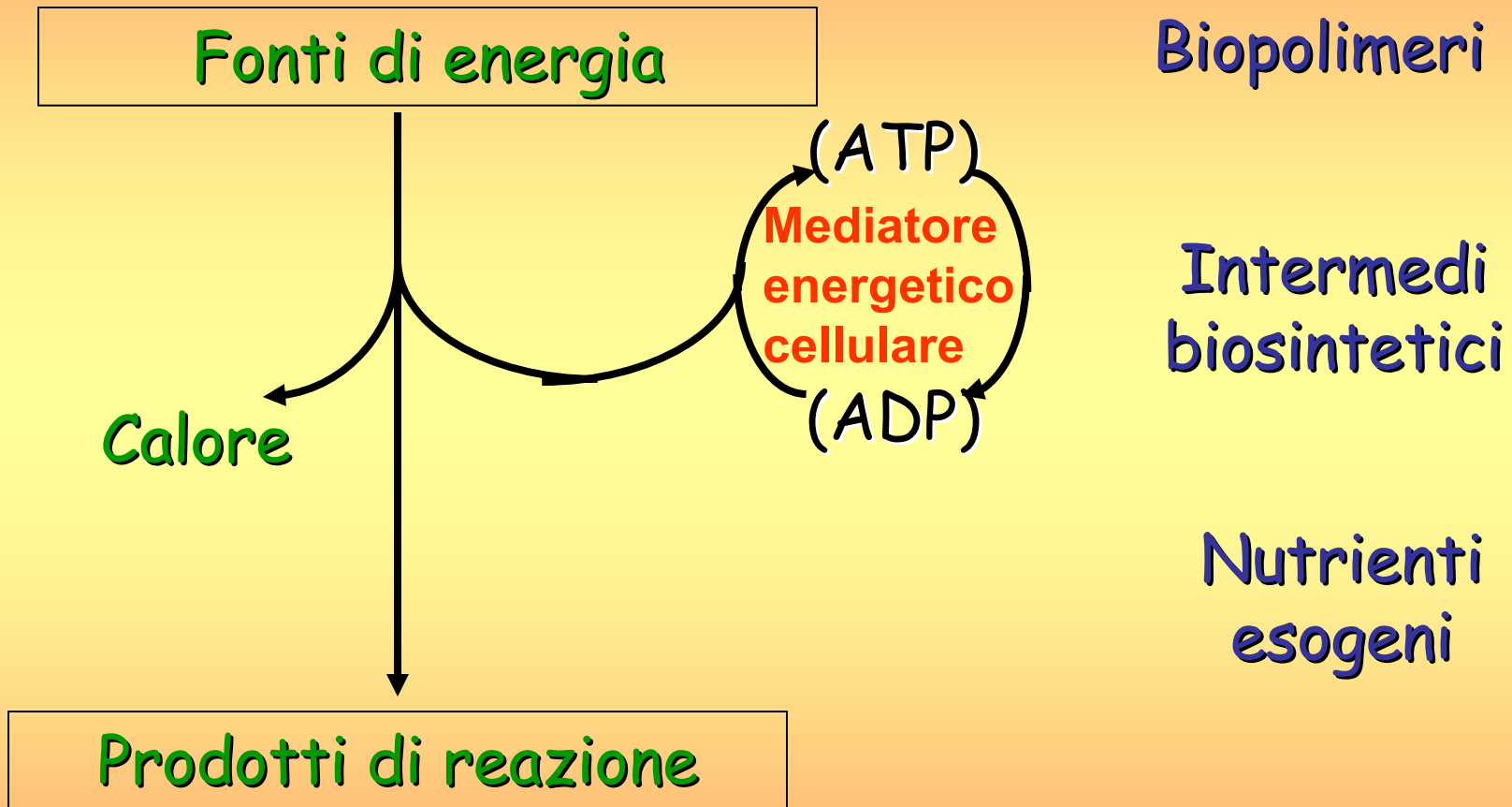


Unita' alcoliche:

- 1 unita' alcolica = 12 g etanolo
- es. 100 ml vino
 - 330 ml birra
 - 40 ml superalcolico

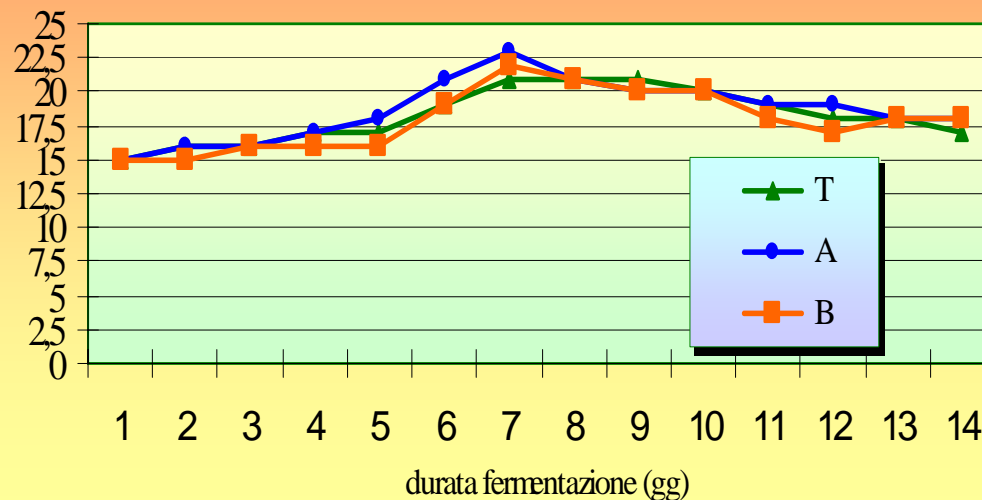
Metabolismo energetico

Metabolismo biosintetico

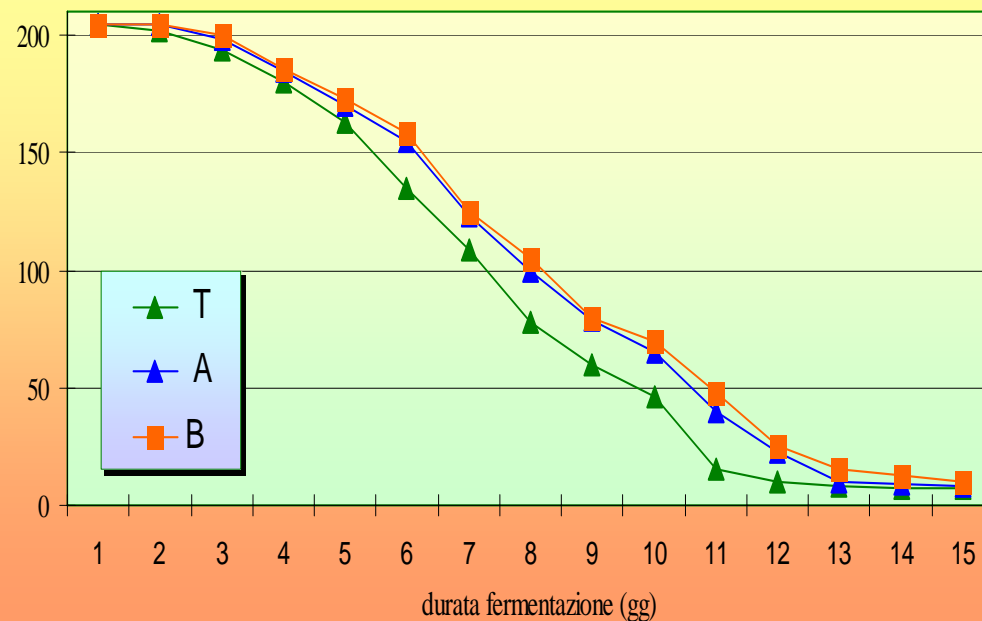


Evolutione dei parametri analizzati durante DEL PROCESSO FERMENTATIVO

Andamento
della temperatura (°C)



Andamento della
concentrazione
zuccherina (g/l)



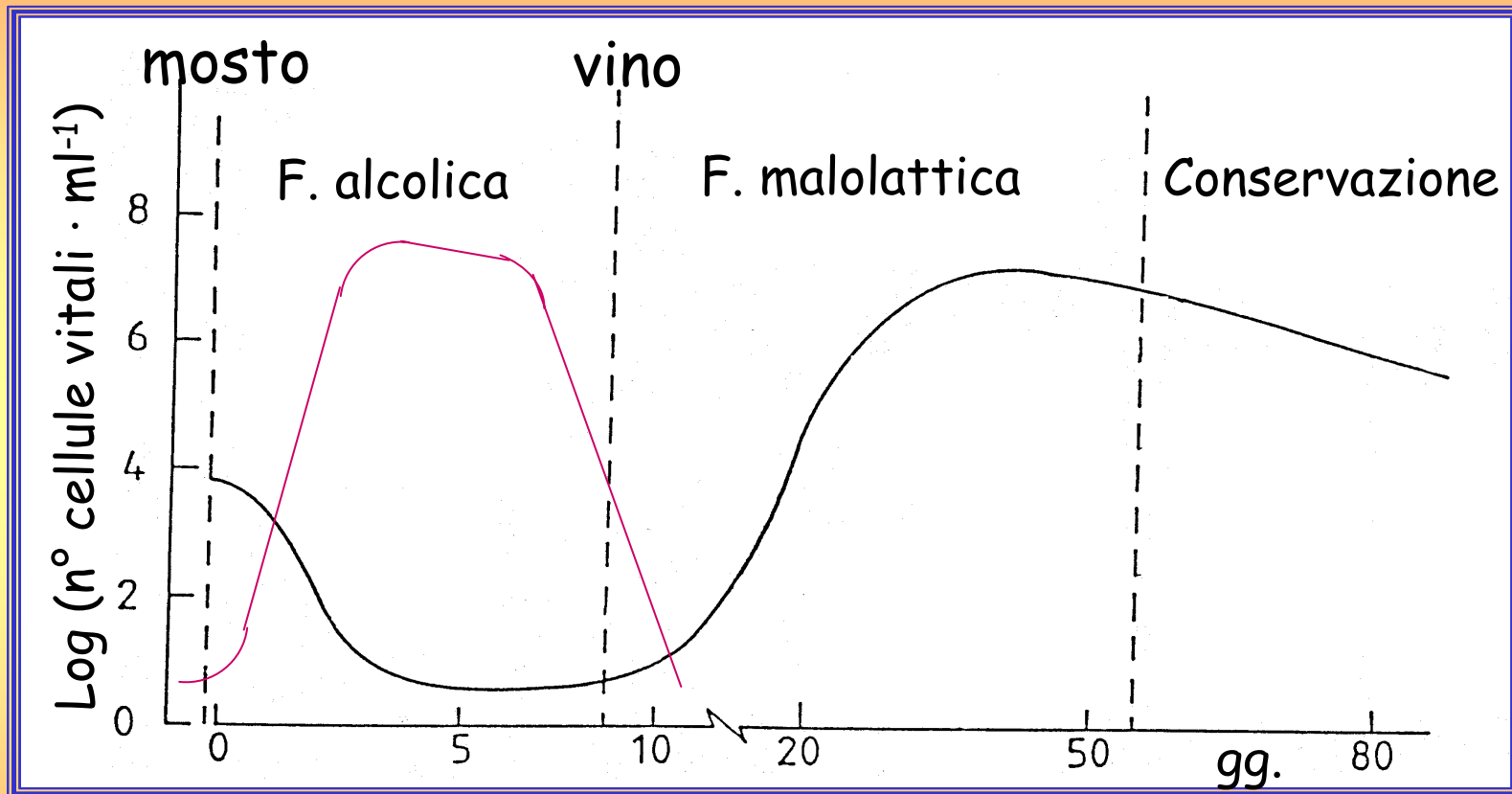
Gli agenti della fermentazione alcolica in enologia

I lieviti più importanti per la pratica enologica
appartengono ai :

Saccharomiceti

S. cerevisiae
S. bayanus
S. pastorianus
S. paradoxus

Andamento della carica microbica al variare delle fasi di vinificazione



LIEVITI SELEZIONATI

I ceppi disponibili attualmente in commercio per uso enologico sono stati selezionati sulla base di caratteristiche

Tecnologiche



Andamento
fermentazione

Composizionali

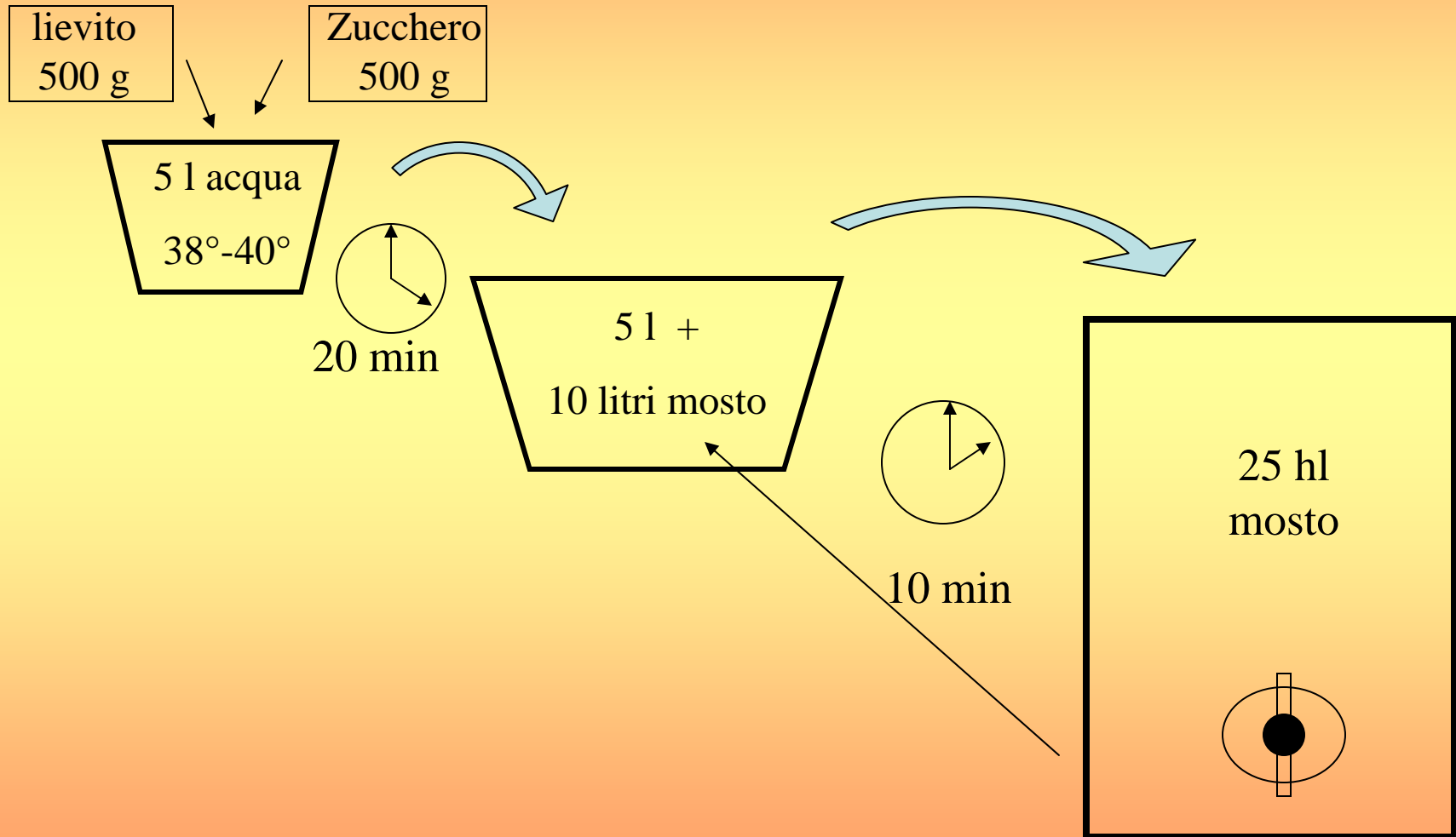


Caratteristiche
qualitative

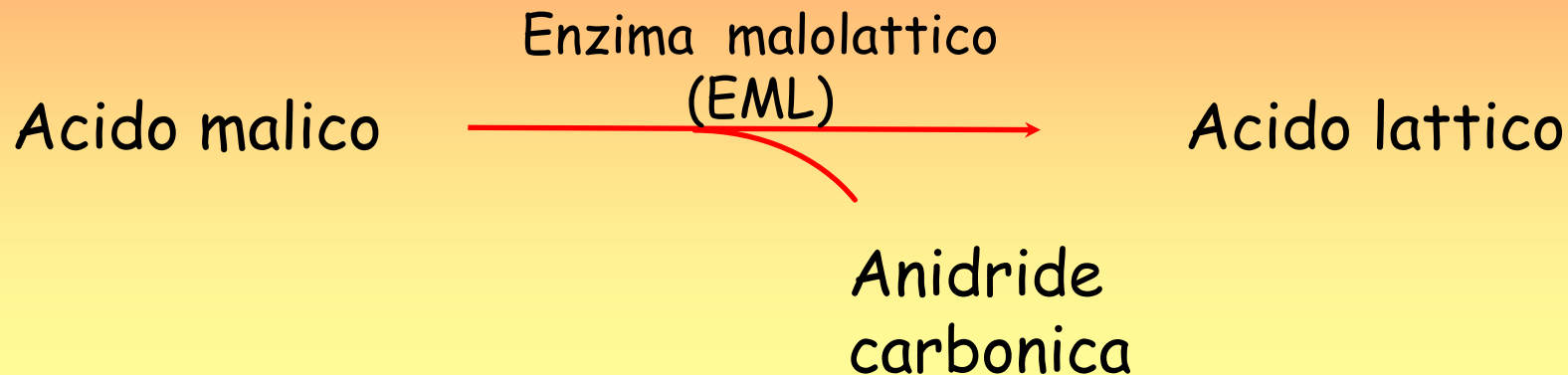
Perché utilizzare i lieviti selezionati?

- **Assicurare un rapido avvio della fermentazione**
- **Averne un maggior controllo**
- **Evitare problemi di difficile termine**
- **Limitare deviazioni organolettiche**
- **Orientare la qualità del vino in funzione degli obiettivi prefissati**

Reidratazione/inoculo



La Fermentazione Malolattica



❖ Vantaggi:

- ✓ Riduzione dell'acidità di un vino;
- ✓ Aumento della stabilità biologica;
- ✓ Evoluzione della complessità aromatica.

❖ Svantaggi:

- ✓ Riduzione dell'acidità di un vino;
- ✓ Possibile incremento dell'acidità volatile;

I batteri malolattici

I batteri che promuovono la fermentazione malolattica sono **non sporigeni**, aerobi facoltativi.

Si distinguono in:

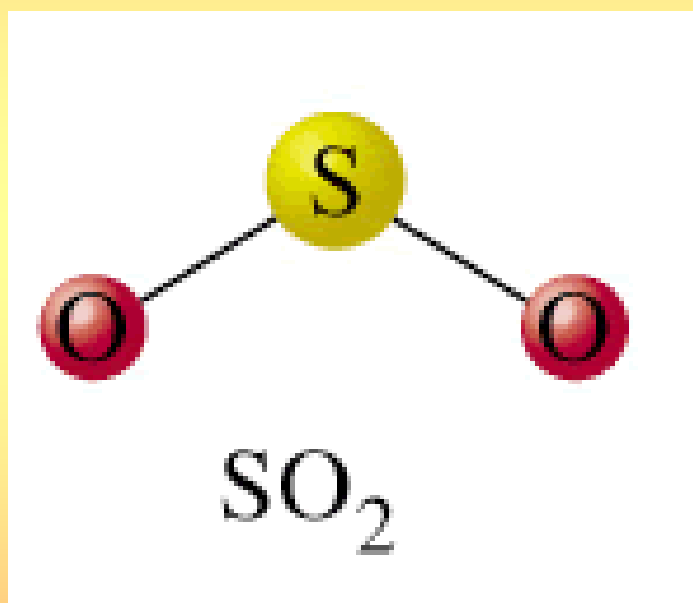
✓ **Forme bastoncellari** (*Lactobacilli*)

- Bacilli eterofermentanti
- Bacilli omofermentanti

✓ **Forme sferiche** (*Enococchi, Pediococchi*)

- Cocchi eterofermentanti
(dagli zuccheri producono acido lattico e acido acetico e/o etanolo e anidride carbonica)
- Cocchi omofermentanti
(producono solo acido lattico)

ANIDRIDE SOLFOROSA



Che cosa è?

- È un gas incolore a temperatura ambiente e dall'odore irritante.
- È un conservante molto utilizzato in ambito enologico per le sue molteplici proprietà.
- L'unico svantaggio è che può essere tossico per l'uomo, se ingerito in grosse quantità.

Come si trova in commercio?

- Solforosa liquida in bombole (p = 56 atm)

(Tra gli additivi alimentari è identificato dalla sigla [E 220](#).)

In soluzioni acquose

- Sali (solfiti, bisolfiti, metabisolfiti)

(identificati dalle sigle [E 221-228](#))

- **E220 Diossido di solfo**
- **E221 Sodio solfito**
- **E222 Sodio idrogeno solfito**
- **E223 Sodio metabisolfito**
- **E224 Potassio metabisolfito**
- **E226 Calcio solfito**
- **E227 Calcio idrogeno solfito**
- **E228 Potassio idrogeno solfito**

Le caratteristiche indispensabili che devono avere i prodotti sono:

- facilità di utilizzo
- rapida omogenizzazione nella massa
- bassi costi

Proprietà ed azioni

- **Antisettica:** inibisce lo sviluppo dei microrganismi, specialmente i lieviti apiculati.
- **Antiossidante:** impedisce l'ossidazione dei composti del mosto e del vino ossidandosi al posto loro.
- **Antiossidasico:** inibisce l'azione degli enzimi ossidasici come la laccasi e la tirosinasi

- **Estraente:** facilita la dissoluzione del colore dalla buccia al mosto
- **Combinante:** si combina a molti composti in modo stabile (acetaldeide) o in modo labile (polifenoli)
- **Chiarificante:** favorisce precipitazione delle sostanze colloidali

Limiti di impiego della solforosa nei vini

Recente regolamento comunitario (**607/2009**) operativo dal 1° agosto 2009 :

vini rossi ⇒ da 160 a 150 mg/L

vini bianchi e rosati ⇒ da 210 a 200 mg/L

Vini con tenore di zuccheri, pari o superiore a 5 g/L:

200 mg/L per i rossi e **250 mg/L** per i bianchi e rosati.

300 mg/L ⇒ vini Dop Loazzolo, Alto Adige e Trentino e recanti una o entrambe le menzioni "passito" e "vendemmia tardiva"

⇒ per i vini Dop "Colli orientali del Friuli" accompagnata dall'indicazione "Picolit" e i vini aventi diritto alla denominazione di origine protetta Moscato di Pantelleria naturale e Moscato di Pantelleria. Per l'Albana di Romagna passito 400 mg/L.

Per i vini liquorosi ⇒ **150 mg/L** se il tenore di zuccheri è inferiore a 5 g/L e 200 mg/L se il tenore zuccherino è pari o superiore a 5 g/L.

Per gli spumanti ⇒ **185 mg/L** per gli spumanti di qualità (**235 mg/L** per gli altri).

Utilizzo della SO₂

- La solforosa è utilizzata sin dalla diraspapigiatura per evitare l'avvio delle fermentazioni indesiderate e l'ossidazione dei costituenti del mosto.
- Alla fine della vinificazione abbatte la carica microbica del vino.
- Se vogliamo far effettuare al vino la FML sarebbe buona norma aggiungere solforosa alla fine del processo perché i batteri lattici sono particolarmente sensibili.

- In cantina è importante garantire la distribuzione omogenea dell'additivo in modo tale da garantirne un eguale efficacia in tutta la massa di mosto o vino.