



**fondazione banfi**

---

**SANGUIS JOVIS**  
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

VI Edizione

**SUMMER SCHOOL SANGUIS JOVIS**

**SANGIOVESE**

**PHYGITAL:**

**L'impatto della tecnologia  
dalla vigna al Metaverso**



UNIVERSITÀ  
DI TORINO

"La naturalità in cantina: enologia varietale o interpretazione del territorio".

Vincenzo Gerbi

DISAFA – Università di Torino

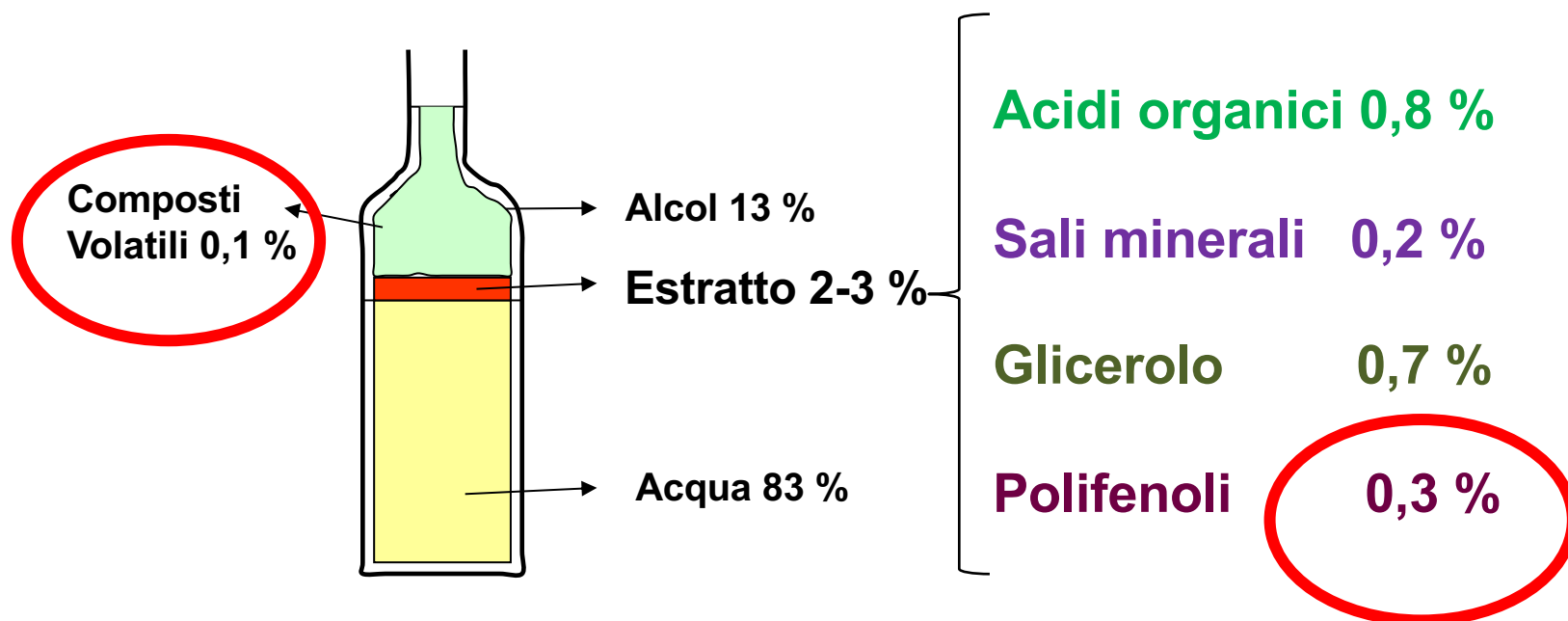
Cantina Sperimentale Bonafous



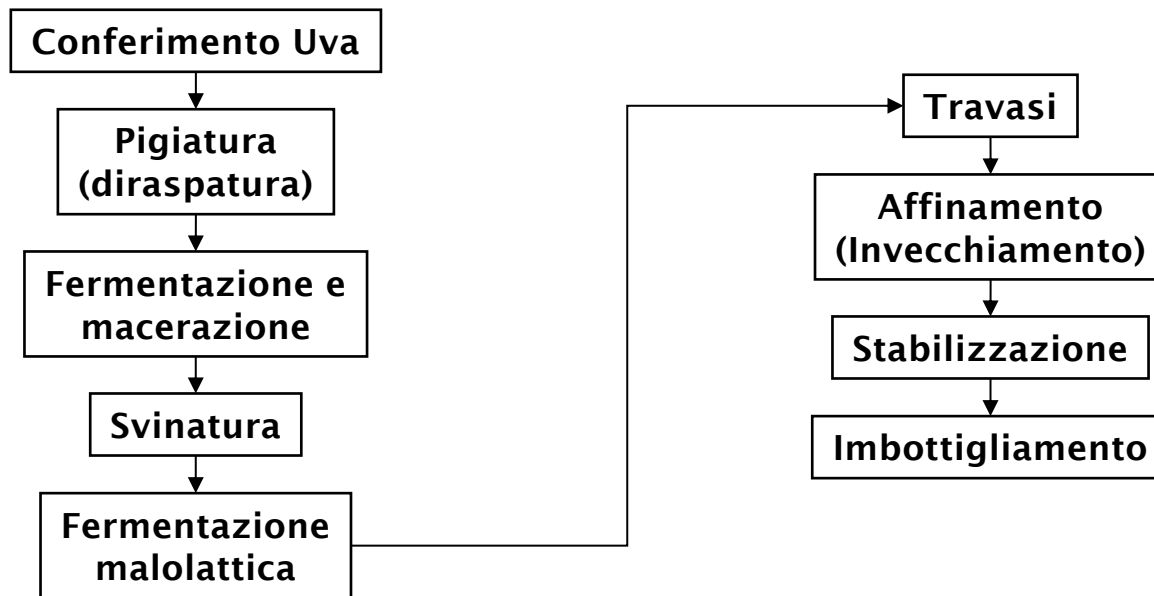
**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**  
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

**Composizione dell' estratto "netto" e della componente volatile dei vini:  
quanto pesa il Terroir (terreno, clima, varietà, competenza)**



*Vinificazione: le fasi del processo di trasformazione sono immutate, ma sono cambiati il «quando», il «come» e il «perché».*



**L'EVOLUZIONE MILLENARIA DEL  
VINO NON HA CAMBIATO LA SUA  
VULNERABILITÀ**



- ✓ ALTERAZIONI MICROBICHE**
- ✓ INSTABILITÀ CHIMICO-FISICA**
- ✓ CONTAMINAZIONI ACCIDENTALI**



***FORMAZIONI DI TORBIDITÀ, DEPOSITI,  
DIFETTI GUSTO-OLFATTIVI***

## LE QUATTRO FASI DELL' ENOLOGIA ITALIANA NEGLI ULTIMI 60 ANNI

- **I Fase, anni '50: Eliminare i difetti e le alterazioni dei vini**
- **II Fase, anni '70: Migliorare la stabilità e la conservabilità dei vini**
- **III Fase, dopo l'86: Enologia di espressione e ricerca dell'eccellenza**
- **IV FASE, nel XXI secolo: eccellenza, sostenibilità (ambientale, etica, economica), naturalità**

**L'AVVIO DI OGNI FASE NON HA  
ANNULLATO LE PRECEDENTI**



**QUINDI L'OTTENIMENTO DI VINI SANI E STABILI È STATO UN  
PRESSUPPOSTO MAI MESSO IN DISCUSSIONE,  
MA.....**

Contiene solfiti (2005)



Direttiva allergeni (2012)

La regolamentazione del vino  
biologico (2012)

Si è formata una corrente di pensiero contraria agli alimenti processati:  
**Il vino è stato fortemente interessato da questo movimento**  
**..Perché?**

# Enologia del terzo millennio

## OBIETTIVI

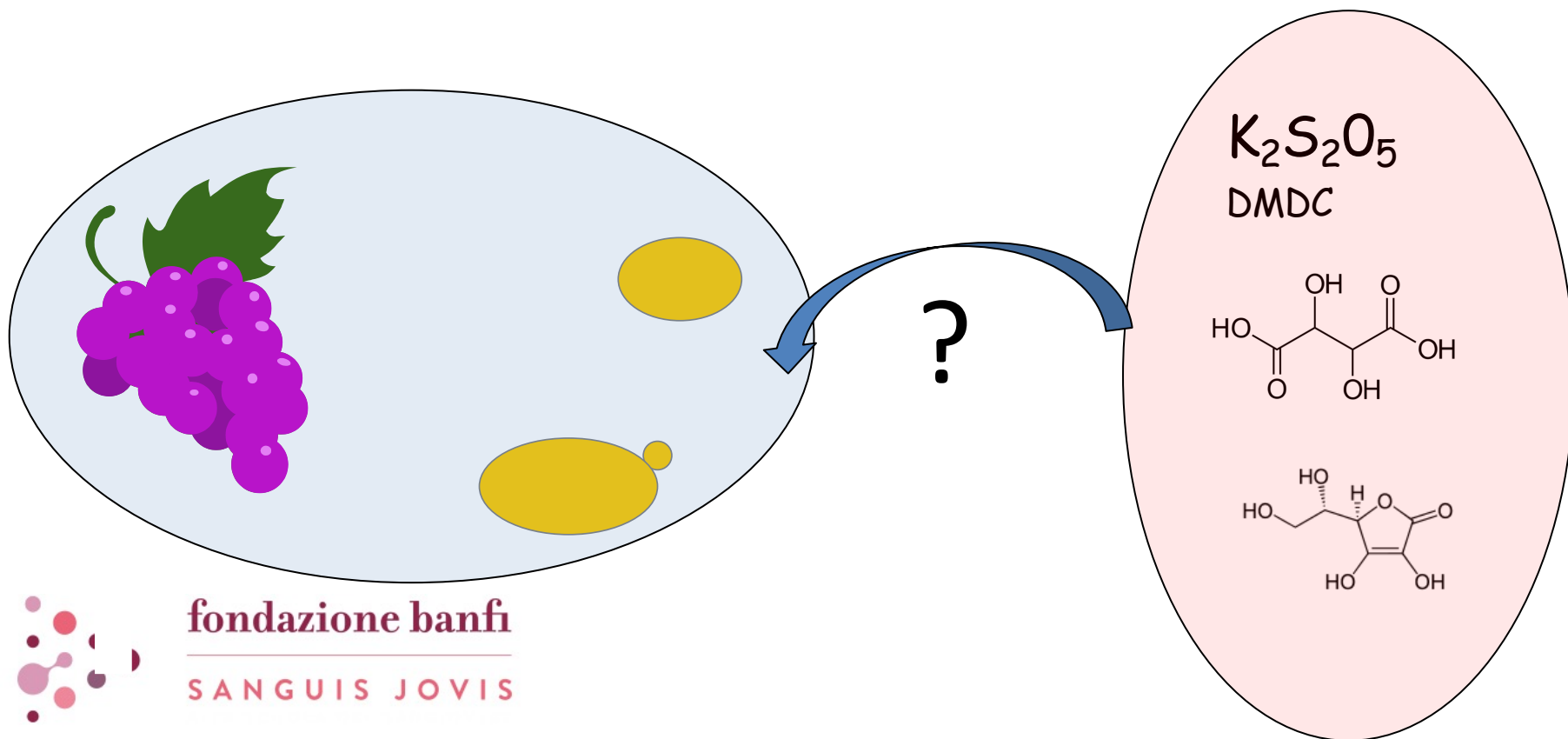
- **Obiettivo 1:** il trasferimento dei componenti nobili dell'uva nel vino e la loro conservazione nel tempo;
- **Obiettivo 2:** limitare il ricorso ad additivi e conservanti;
- **Obiettivo 3:** La sostenibilità del processo di produzione e trasformazione





Dall'8 dicembre 2023 sarà obbligatorio riportare nell'etichetta dei vini la dichiarazione nutrizionale e la lista degli ingredienti

*DAVVERO DOBBIAMO METTERE GLI ADDITIVI?*



fondazione banfi

SANGUIS JOVIS

## ESPRESSIONE VARIETALE:

Terpeni  
Tioli  
Benzenoidi  
Pirazina  
Norisoprenoidi  
Antociani/Tannini

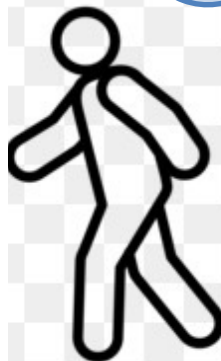
## ESPRESSIONE TERRITORIALE:

Metaboliti secondari  
variamente  
modulati dal  
clima e dal suolo

## EFFETTI DELL'AFFINAMENTO:

Composti ceduti dal legno  
Esteri ed eteri  
Aromi speziati

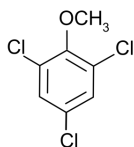
La vinificazione



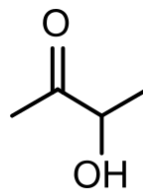
una questione di equilibrio!  
Ma è facile cadere....



TCA



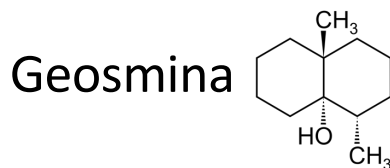
ridotto  $H_2S$



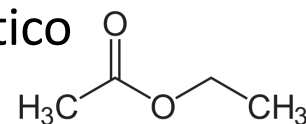
svanito

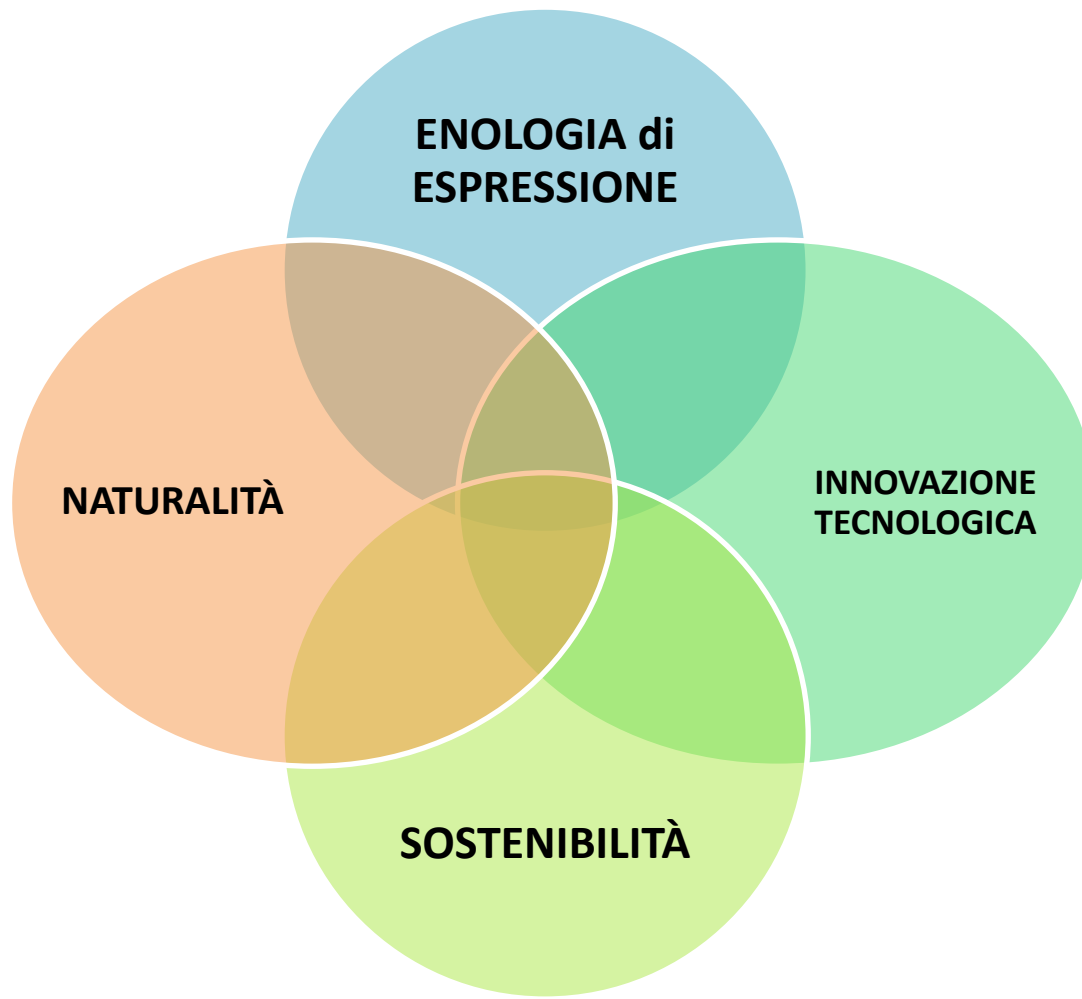
$CH_3-CHO$

TBA



Spunto acetico





**SONO CONCILIABILI?**



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

**Conoscere la  
materia prima**



✓ **SOSTANZE FENOLICHE**  
✓ **EQUILIBRIO ACIDO**  
✓ **PRECURSORI DI AROMA**



***PROGETTO DI VINIFICAZIONE***



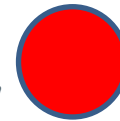
# QUALI SONO GLI ADDITIVI DA RIPORTARE IN ETICHETTA ?

IL REGOLAMENTO (UE) 2019/934 classifica le sostanze seguenti come additivi :

•**Regolatori di acidità** : acido tartarico, acide malico\*, acido lattico, solfato di Calcio, acido cotrico



•**Conservanti e antiossidanti**: Diossido di Zolfo, Bisolfito di potassio, metabisolfito di Potassio, Sorbato di Potassio\*, Liozima\*, acido ascorbico, Dimetil dicarbonato (DMDC)\*.



•**Agenti Stabilizzanti**: acido citrico, acido metatartarico, gomma arabica, mannoproteine di lievito, carboxyméthilcellulosa (CMC)\*, polyaspartato di potassio\*, acide fumarique\*.



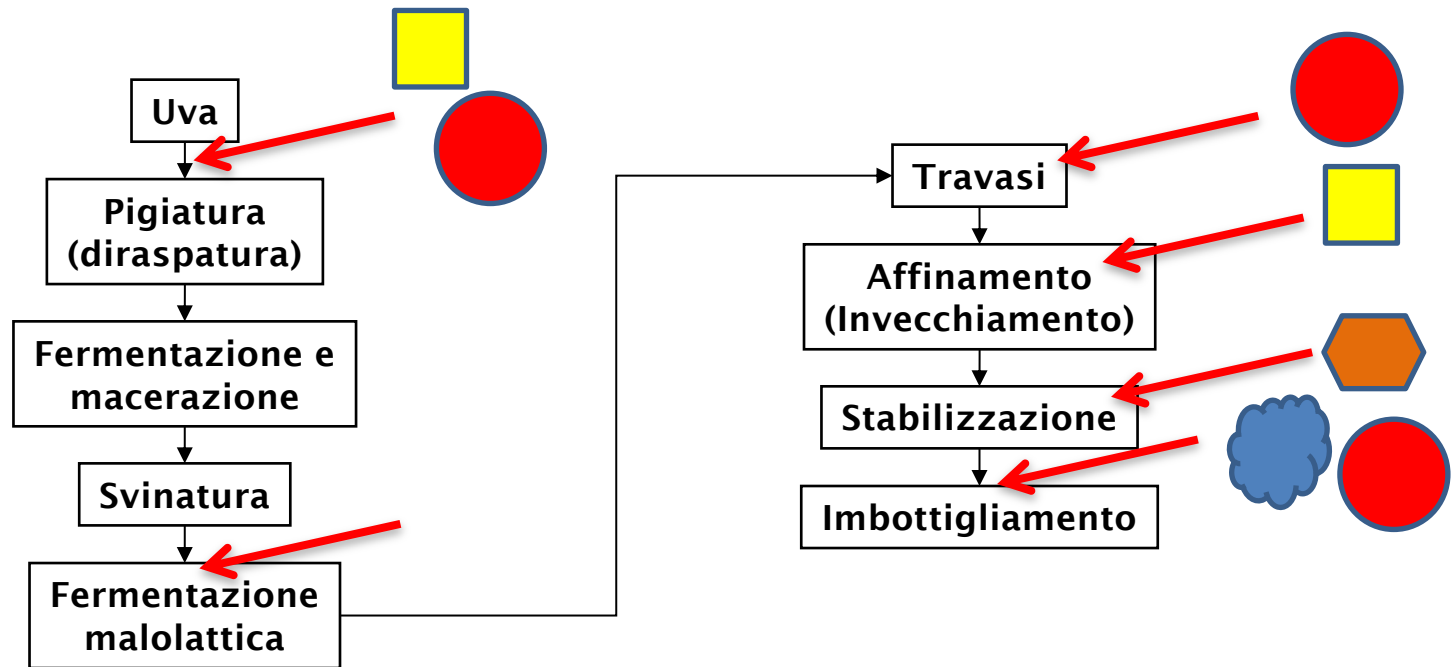
•**Gas e gas di confezionamento**: argon, azoto, anidride carbonica.



•**Altre pratiche**: resina di pino d'Aleppo, caramello\*.

\* non consentiti nel Biologico

## *Vinificazione con macerazione: i possibili interventi con additivi*



## I PROGRESSI TECNOLOGICI E LE CONOSCENZE SCIENTIFICHE POSSONO ANNULLARE O LIMITARE IL RICORSO AGLI ADDITIVI?

- 1 - CONTROLLO DELLA MATURITA' DELLE UVE (TECNOLOGICA E FENOLICA)
- 2 - RACCOLTA TRASPORTO RAZIONALE DELLE UVE
- 3 - POSSIBILITÀ DI CONDIZIONARE LA TEMPERATURA
- 4 - POSSIBILITÀ DI CONTROLLO E GESTIONE DELLE FERMENTAZIONI
- 5 - EVOLUZIONE DELLE CONOSCENZE SUL RUOLO DEL LEGNO E DELL'OSSIGENO
- 6 - DISPONIBILITÀ DI MATERIALI E ACCESSORI SICURI
- 7 - PROGRESSO NEL RIEMPIMENTO E CHIUSURE DELLE BOTTIGLIE



# MATURITA' FENOLICA

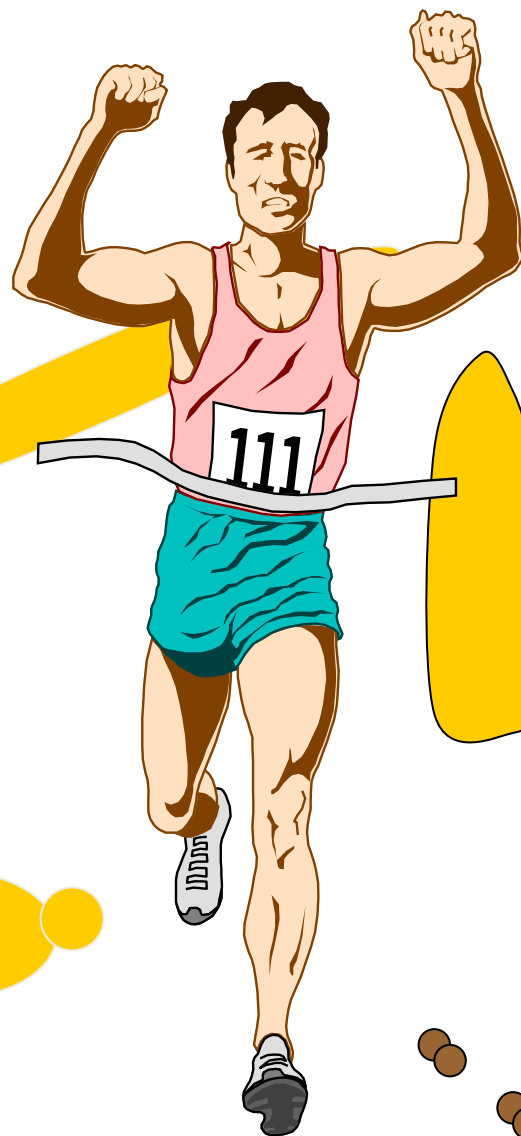
**Stato di evoluzione dell'uva che consente l'estrazione:**

- **della massima concentrazione di ANTOCIANI**
- **di un adeguato contenuto di FLAVANI con caratteristiche sensoriali non aggressive**





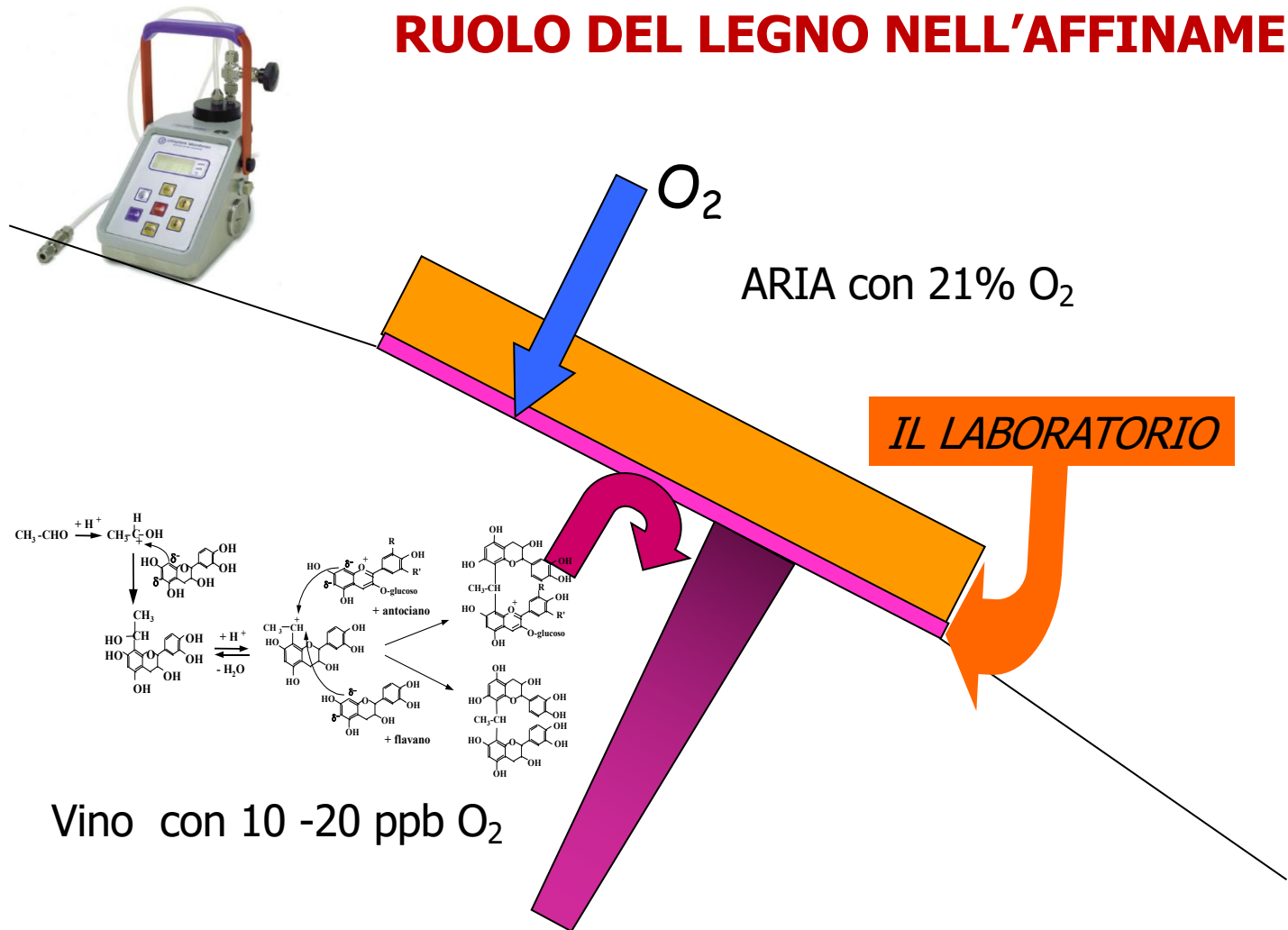
# FERMENTAZIONI SPONTANEE O LIEVITI SELEZIONATI?



**L'IMPORTANTE È  
FERMENTARE  
COMPLETAMENTE GLI  
ZUCCHERI!**

Numero di cellule  
APA  
ossigenazione

# RUOLO DEL LEGNO NELL'AFFINAMENTO





Sempre più frequentemente le comode e versatili vasche in acciaio inox sono sostituite da più piccoli e costosi vasi vinari di natura diversa



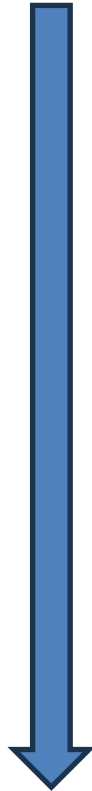
Legno

Terracotta

Gress

Acciaio

Vetro



Porosità decrescente,  
ma non facilmente quantificabile  
perché dipendenti da:

- Materie prime
- Lavorazioni
- Organi di chiusura



# Ossigenazione del vino in fusti di legno

Ribéreau-Gayon J. (1931)

Stabilisce in 35 mg/litro/anno la  
quantità di ossigeno assorbita da un  
vino conservato in "*pièces*" (18  
attraverso la superficie, 3 attraverso  
le doghe, 14 durante i travasi)



# Ossigenazione del vino in fusti di legno

Ribéreau-Gayon J. (1931)

Preconizza l'importanza dei cationi metallici (Ferro e Rame in particolare) e dei mediatori di ossidazione nel determinare l'evoluzione del vino.



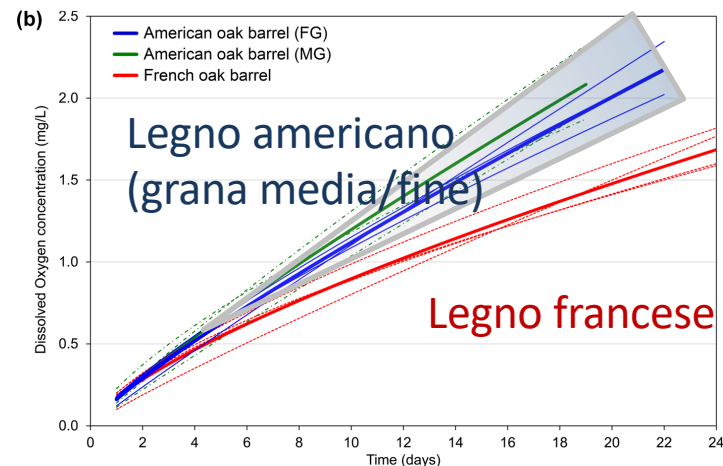
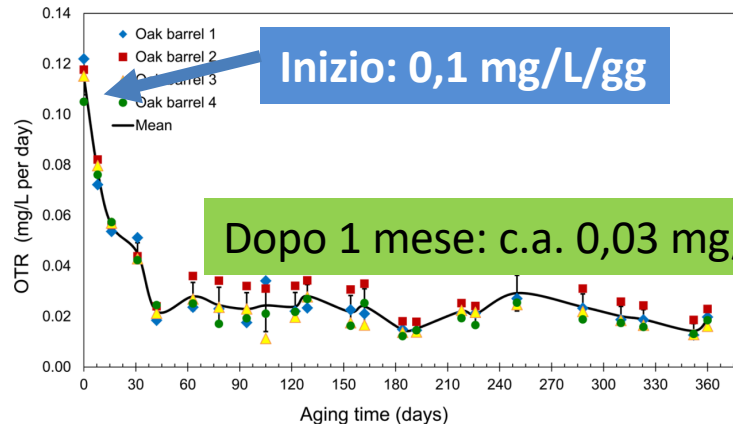
## L'ossigeno nella produzione dei vini



Rappresentazione dell'ossigeno disciolto in vasca  
nel caso di un travaso e durante la micro-ossigenazione

# Ossigeno e legno

- L'apporto continuo di ossigeno avviene attraverso la superficie e le doghe.
- Nei primi 30gg vengono apportati 2-2,5 mg/L
- Dopo 30 gg l'apporto si stabilizza a 1 mg/L/mese
- Origine del legno ha una leggera influenza
- L'apporto di ossigeno è utile per lo sviluppo di lieviti, anche sgraditi... →



*Analisi in soluzione modello (etanolo 15 % vol., pH 3,50)  
del Alamo Sanza e Nevares, 2014 J. Agric. Food Chem.*



- Tubi traforati in Inox per contenere piccoli pezzi di legno



# Sacchetti di plastica alimentare per la sospensione di chips nel vino



## Ossigeno, legno e m.o.: prevenzione delle alterazioni

- Il legno è un ambiente ideale per lieviti e m.o. sgraditi:
- Apporto di ossigeno continuo
- Substrato vino utilizzabile
- Facile insediamento, **difficile pulizia**:

Sanitation treatment	Sampling	Total yeasts ( $\times 10^1$ )	Non-Saccharomyces yeasts ( $\times 10^1$ )	Acetic bacteria ( $\times 10^2$ )	<u><i>Brettanomyces</i> spp. (<math>\times 10^2</math>)</u>	
		WL Agar (4 days)	LYS Agar (4 days)	WL Agar (7 days)	DBDM (10 days)	WLd (10 days)
Chemical sanitizer (Sodium hydroxide)	BT	6.2 $\pm$ 3.7 <sup>A</sup>	7.3 $\pm$ 5.4 <sup>A</sup>	3.4 $\pm$ 2.7 <sup>A</sup>	4.9 $\pm$ 2.5 <sup>A</sup>	8.0 $\pm$ 4.1 <sup>A</sup>
	AT	2.2 $\pm$ 1.1 <sup>A</sup>	2.3 $\pm$ 0.6 <sup>A</sup>	2.2 $\pm$ 1.6 <sup>A</sup>	1.3 $\pm$ 0.7 <sup>A</sup>	1.1 $\pm$ 1.6 <sup>B</sup>
Cold water washing	BT	3.2 $\pm$ 1.6 <sup>A</sup>	3.2 $\pm$ 1.4 <sup>A</sup>	7.1 $\pm$ 1.8 <sup>A</sup>	7.1 $\pm$ 3.7 <sup>A</sup>	9.6 $\pm$ 0.8 <sup>A</sup>
	AT	3.6 $\pm$ 2.4 <sup>A</sup>	1.9 $\pm$ 1.0 <sup>A</sup>	1.6 $\pm$ 0.4 <sup>B</sup>	6.0 $\pm$ 2.2 <sup>A</sup>	8.1 $\pm$ 0.8 <sup>A</sup>
Gaseous ozone	BT	4.6 $\pm$ 1.6 <sup>A</sup>	4.8 $\pm$ 3.1 <sup>A</sup>	4.0 $\pm$ 2.3 <sup>A</sup>	6.4 $\pm$ 0.7A	6.8 $\pm$ 0.9 <sup>A</sup>
	AT	0.3 $\pm$ 0.4 <sup>B</sup>	0.8 $\pm$ 0.1 <sup>A</sup>	0.6 $\pm$ 0.1 <sup>B</sup>	nd. <sup>B</sup>	nd. <sup>B</sup>

Prima BT  
Dopo  
lavaggio AT

Il semplice lavaggio con acqua fredda ha discreto effetto su batteri acetici, ma non abbate la carica di *Brettanomyces*!

**Sanitizzazione chimica o ozono hanno fornito risultati sperimentali migliori**

Guzzon et al. 2017 J. Food Sci. Technol.



## INSTABILITÀ TARTARICA

### TRE POSSIBILI SCENARI:

- CONSUMARE VINO CON FONDO
- STABILIZZAZIONE A FREDDO
- ADDITIVI STABILIZZANTI:
  - ACIDO METATARTARICO
  - CMC
  - POLIASPARTATO

QUALE SOLUZIONE È PIÙ  
NATURALE E SOSTENIBILE?



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS



**Rubinetto elettro-pneumatico GAI, permette**

- Creare il vuoto in bottiglia
- Compensare con gas inerte
- Livellamento
- saturazione dello spazio di testa

**Ossigeno in bottiglia può essere limitato a meno di 0.2 mg/L**

I problemi di ossidazione saranno da ricondurre solo alla composizione del vino o al tipo di chiusura, ma comporta l'impegno di un gas inerte

**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS



## La sostenibilità in cantina

- **Uso di energie rinnovabili**
- **Risparmio di energia**
- **Alleggerimento delle bottiglie**

Carbon  
footprint

- **Riduzione degli sprechi di acqua**
- **Riduzione del carico organico nelle waste waters**
- **Recupero acque reflue per scopi non potabili**

Water  
footprint

- **Riduzione degli additivi**
- **Adozione di chiusure riciclabili**
- **Trasparenza delle informazioni**

Impatto  
sociale

# \*Vinificare senza SO<sub>2</sub>?

**Perchè ridurre o eliminare l' SO<sub>2</sub> nei vini?**

**Almeno tre buone ragioni:**



- ☺ Per rispettare la dose giornaliera ammissibile (0,7 mg/Kg)
- ☺ Per migliorare la qualità dei vini
- ☺ Strategie di marketing

**Ridurre... Non eliminare (per ora)!**



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

## ORIGINI “SECONDARIE” di $\text{SO}_2$

### **Fattori che rendono ancora più difficile la produzione di vini liberi da solforosa?**

I lieviti producono  $\text{SO}_2$  (solfiti)

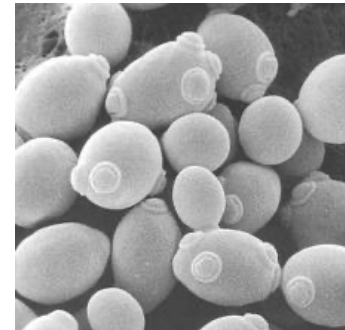
- intermedio della riduzione dei solfati a solfuri necessari per il metabolismo

Dipende dal ceppo:

-> alto produttori > 100 mg/L

-> basso produttori

Produzione parallela a quella dell' etanolo,  
favorita dall' aerobiosi

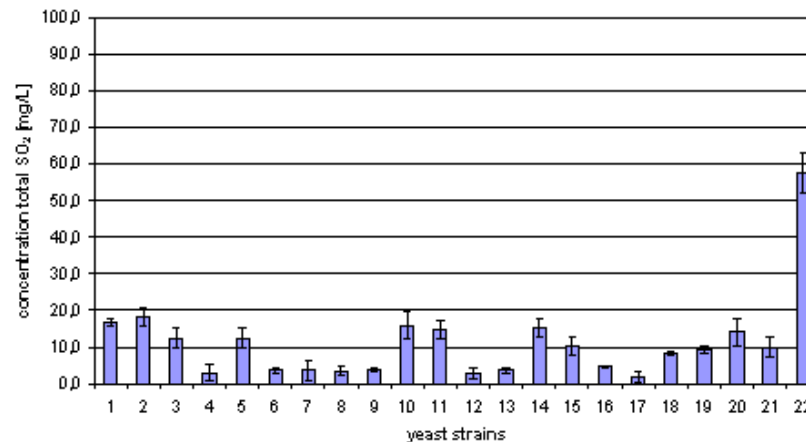




## SO<sub>2</sub> prodotta dai LIEVITI

La capacità di produzione di SO<sub>2</sub> varia in funzione del ceppo utilizzato. Alcuni ceppi producono normalmente 10-20 mg/L SO<sub>2</sub> durante la fermentazione. Alcuni ceppi sono tuttavia in grado di produrre più di 30-40 mg/L o anche di più.

**Formazione di SO<sub>2</sub> da parte di 22 ceppi di lieviti commerciali durante la fermentazione**



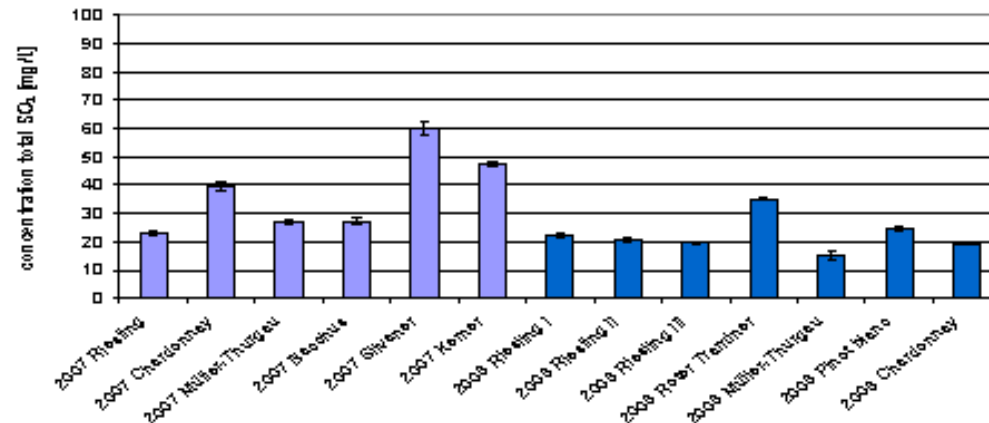
Eschenbruch 1974, Suzzi and Romano 1982, Suzzi et al. 1985



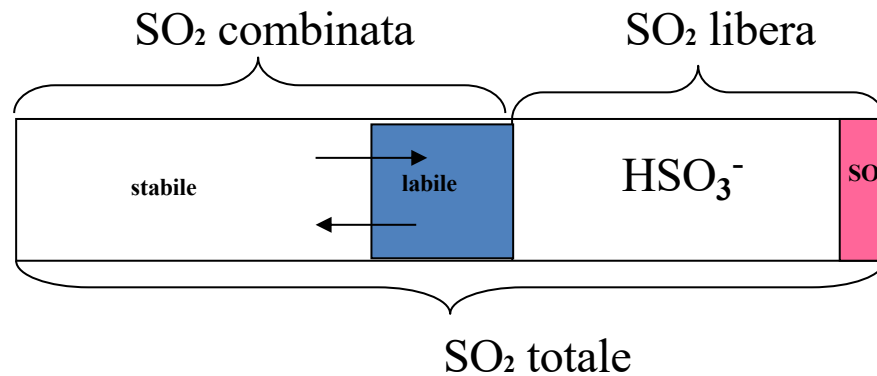
## SO<sub>2</sub> prodotta dai LIEVITI

La capacità di produzione di SO<sub>2</sub> varia anche in funzione della varietà di uva utilizzata.

**Formazione di SO<sub>2</sub> da parte dello stesso ceppo di lievito commerciale nella vinificazione di vini differenti**



## Rappresentazione grafica delle frazioni della solforosa nei vini



L'obiettivo è ridurre il più possibile la parte combinata per avere meno solfiti con effetto invariato antisettico e antiossidante



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

Il vino è quindi il più potente strumento per comunicare il territorio, ma ...diffidate delle imitazioni....

Impact of oenological processing aids and additives on the genetic traceability of 'Nebbiolo' wine produced with withered grapes

Gambino et al., Food Res. Int., 2022, 151, 1-9

I trattamenti con gelatina e bentonite annullano la possibilità di tracciabilità genetica dei vini



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS

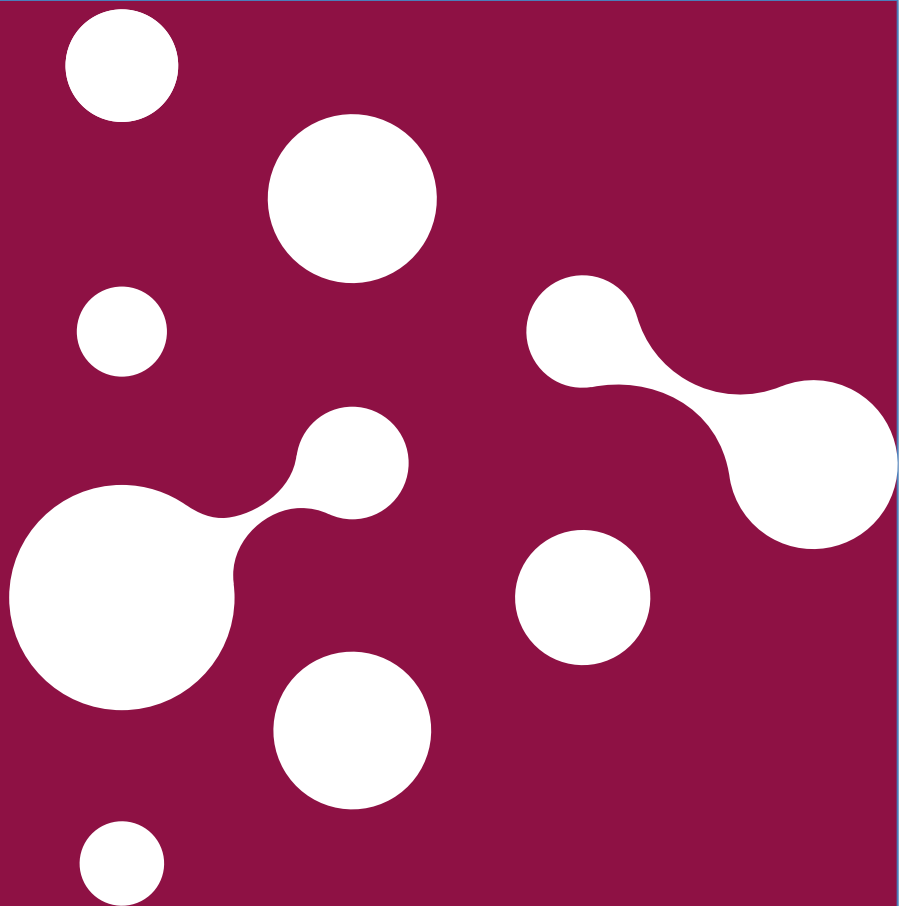


Grazie per l'attenzione!



**fondazione banfi**

SANGUIS JOVIS



**fondazione banfi**

**SANGUIS JOVIS**  
ALTA SCUOLA DEL SANGIOVESE

**fondazionebanfi.it**