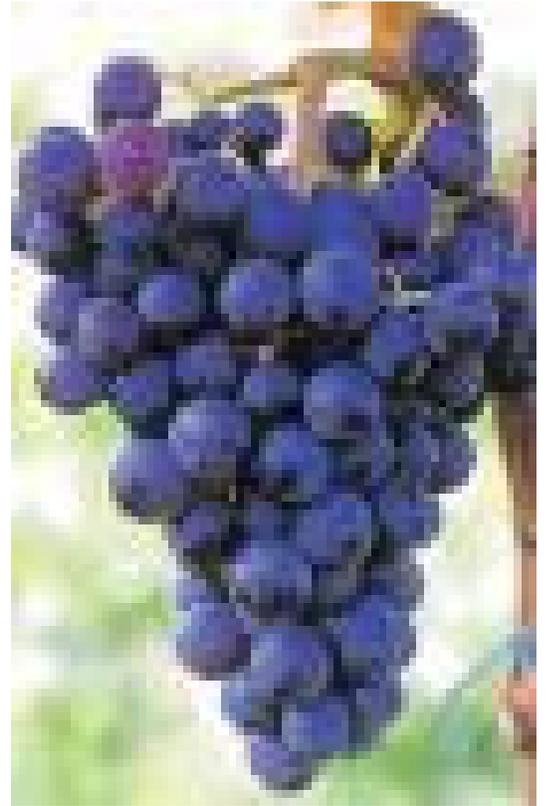




le tecnologie di vinificazione (I parte)

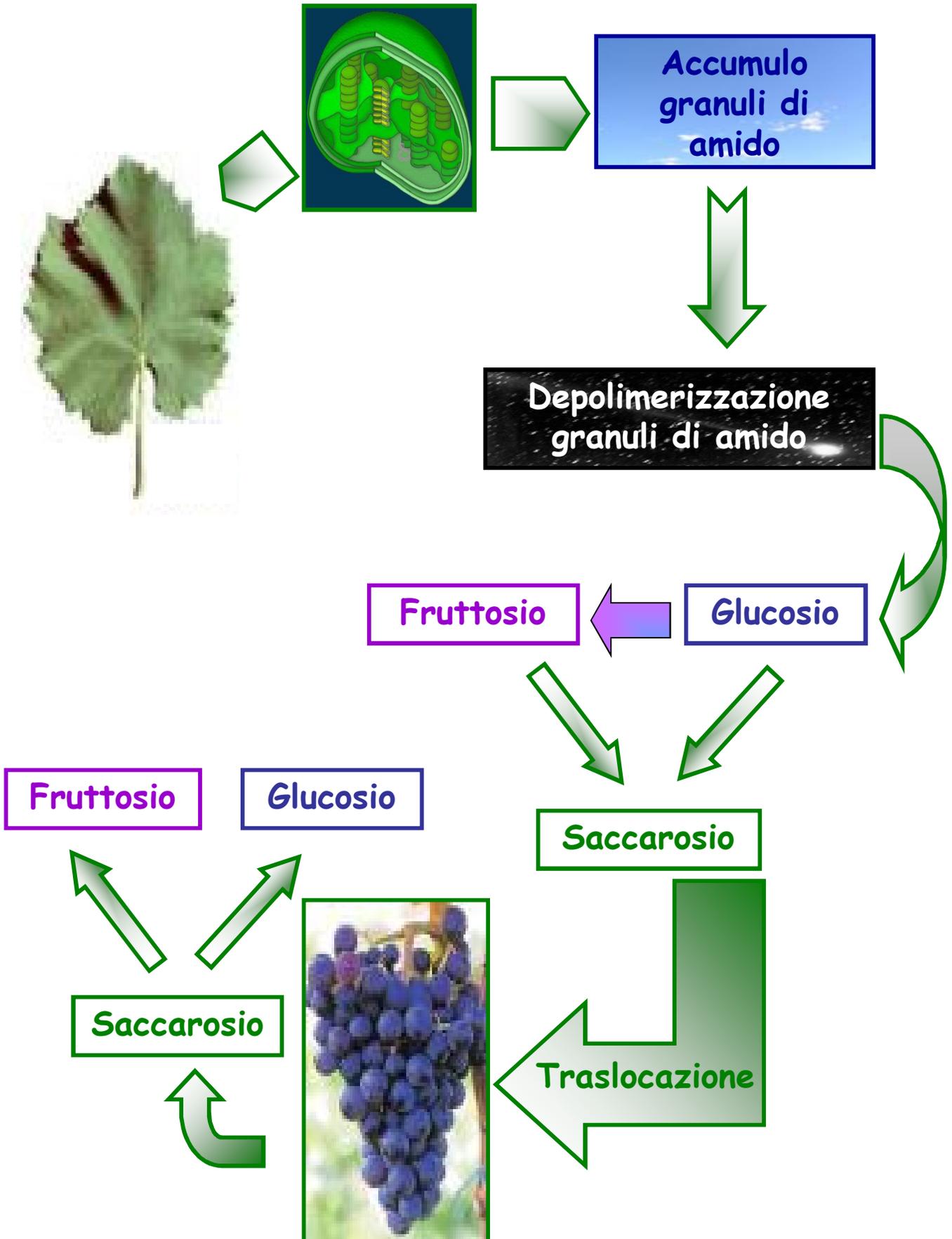
Gianpaolo Andrich - email:gandrich@agr.unipi.it

Vigna

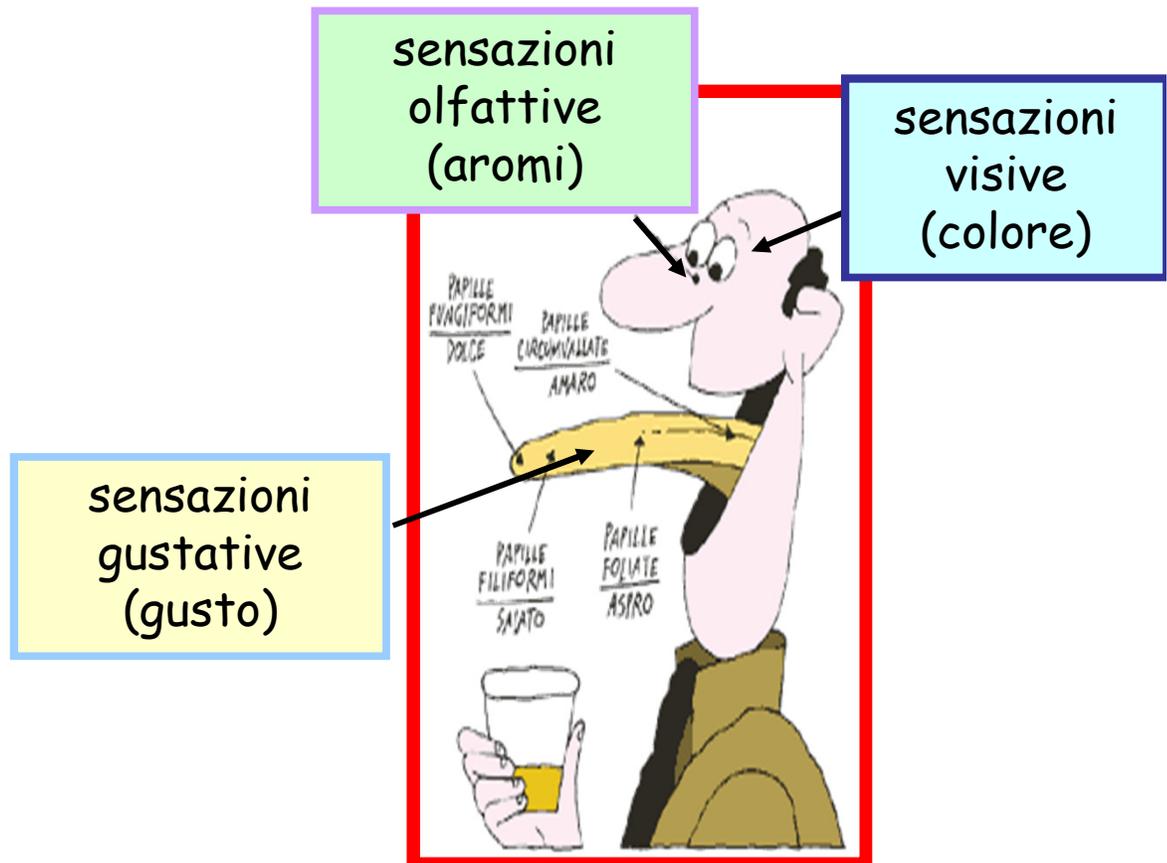


Cantina





Composti importanti per la qualità di un vino:

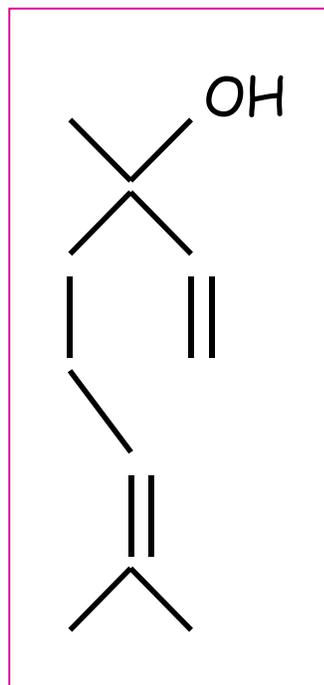


❖ composti volatili

❖ composti fenolici

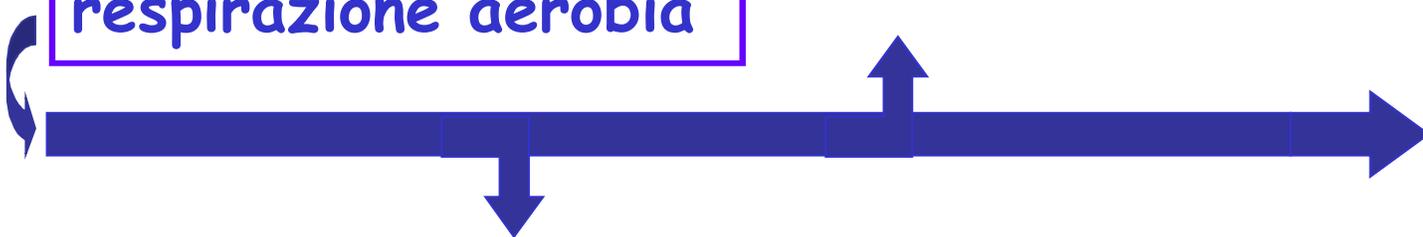
❖ composti non volatili diversi da quelli fenolici (oligosaccaridi, glicerina, ecc.)

Sintesi Componenti Pregiati

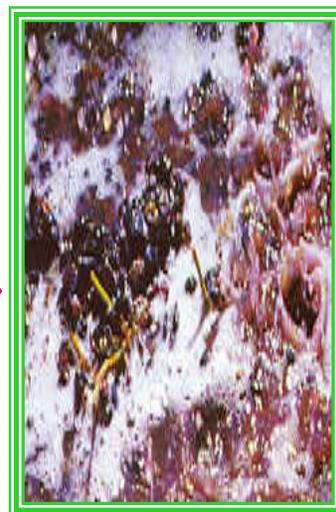
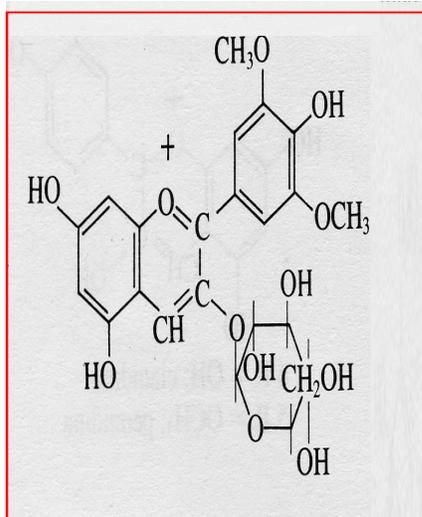


terpenoli

respirazione aerobia



antociani



irradianza

- trasparenza del cielo
- altitudine
- esposizione
- ecc.



Mediterraneo

- vento
- cieli limpidi
- atmosfera trasparente
- ridotto inquin. atmos.
- mare limpido
elevato riflesso



"In Sicilia come in Sardegna c'è un sole che né Francia, né Piemonte, né Toscana, a parte la Maremma, hanno. Tutto quello che noi possiamo avere di grande vantaggio nelle isole del sud è proprio questo: i vini provengono da viti vissute con questo sole, che in parte già polimerizza l'uva prodotta. Polimerizzarsi significa arrotondarsi, togliere le spigolature, togliere le punte che stridono al palato. Il sole della Sardegna e della Sicilia, anche se a volte è esagerato, rinforza i vini. Significa, allora, produrre un vino che in altri territori otteniamo soltanto con il legno, con l'uso delle barriques. I vini delle isole, allora, possono fregarsene del legno, e testimoniano che il vero sapore del vino non viene dal legno."

Giacomo

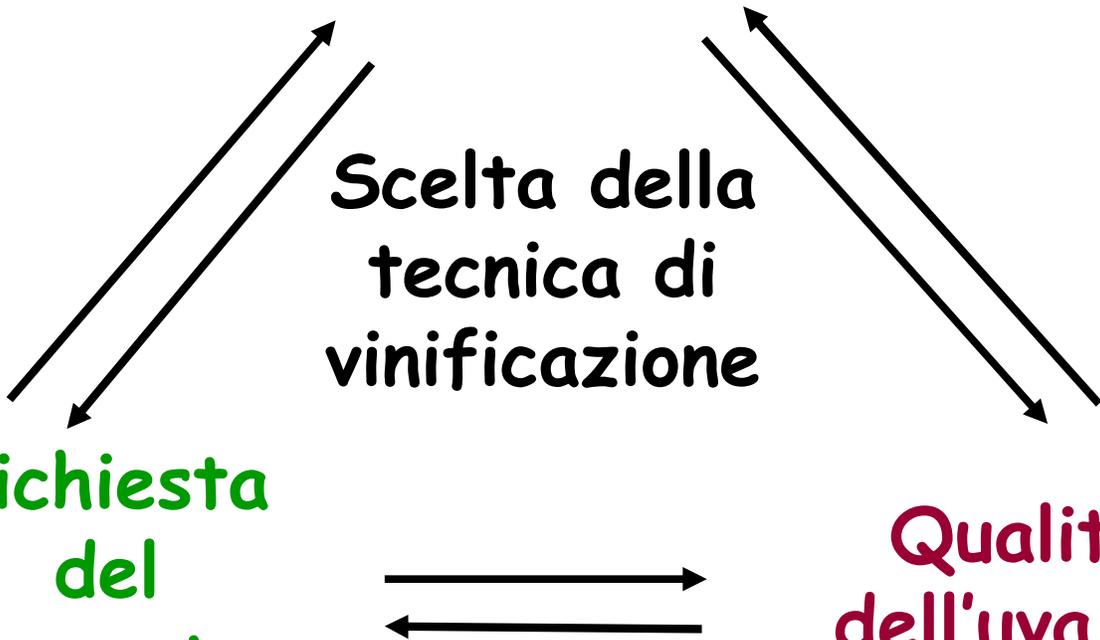
Tachis

**Tipologia
di vino
desiderata**

**Scelta della
tecnica di
vinificazione**

**Richiesta
del
mercato**

**Qualità
dell'uva da
vinificare**



- Poco aromatici lievemente
- di struttura più definita e di colore più scuro. Una così espressa struttura può essere caratterizzata da alcune delle diverse caratteristiche seguenti - profeta evidente influenza dalla tecnica di lavorazione adottata e dalle caratteristiche del vaso prodotto impiegato nella sua maturazione - un prodotto più complesso ottenuto come la risultante di un prolungato periodo di maturazione.

con macerazione

Vinificazione

**senza
macerazione**

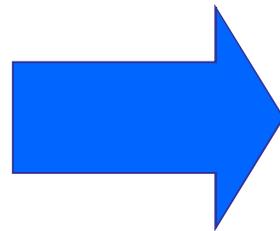
Vinificazione con macerazione

Prodotti:

- strutturati;
- colorati;
- aromatici;
- dotati di potere antiossidante;
- adatti all'affinamento in legno.

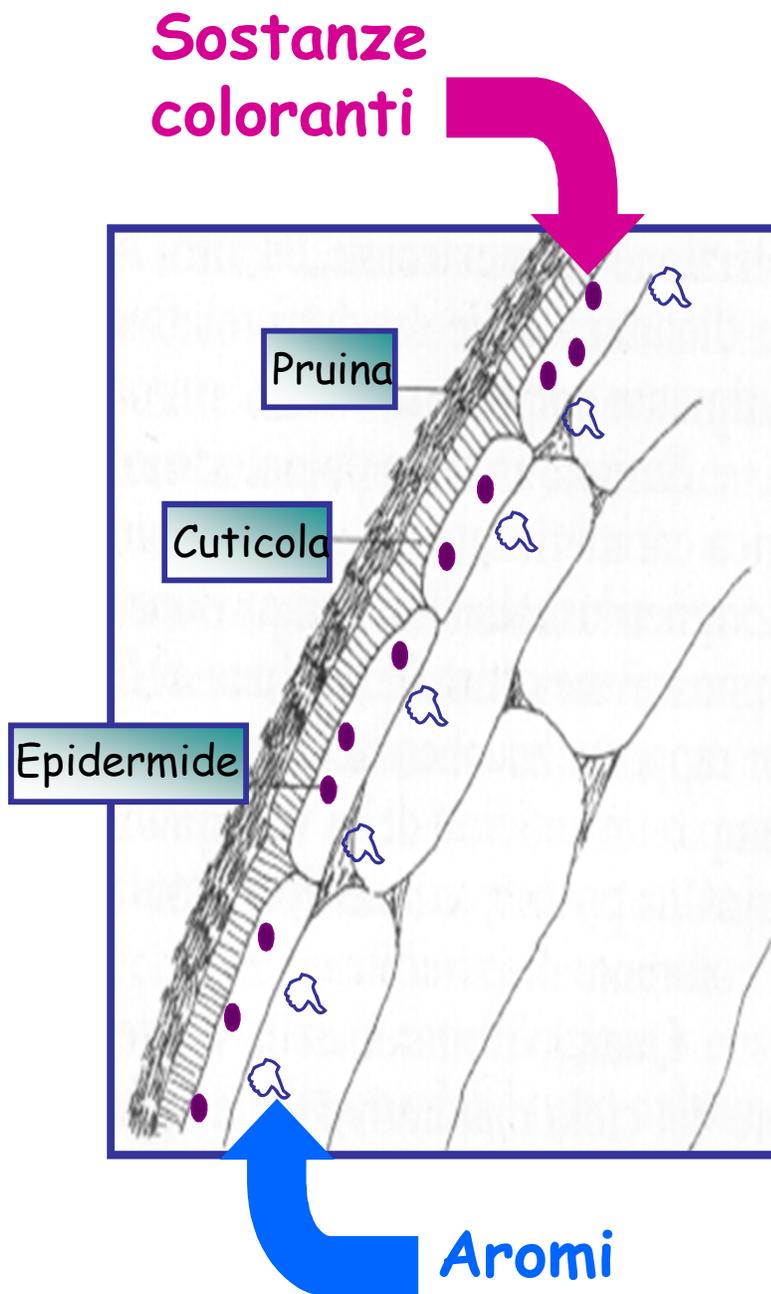
Per rispondere alle richieste del moderno consumatore, occorre produrre un vino ricco in:

- ✓ profumi → composti aromatici;
- ✓ colore e struttura → composti fenolici;



composti aromatici

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

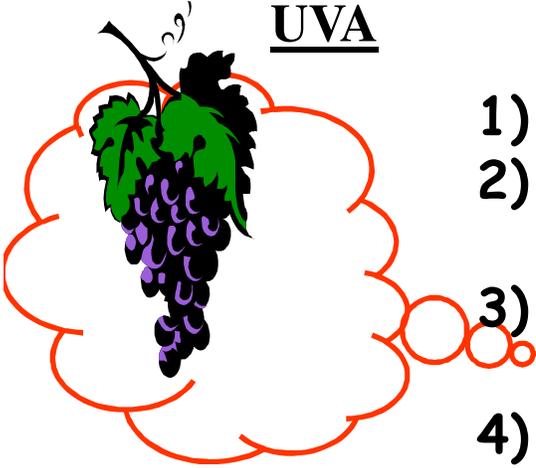


I composti aromatici

- ✓ Sono presenti nell'uva in numero elevato (individuati più di 1000 composti ma il loro numero appare destinato a salire) anche se massivamente rappresentano solo ~ 100 mg/l;
- ✓ Sono: alcoli, ac. carbossilici, lattoni, esteri, ac. fenolici, sost. isoprenoidi, terpeni, terpenoidi, pirazzine, etc.
Per essere percettibili devono essere volatili e superare la soglia olfattiva;
- ✓ La gran parte delle sostanze aromatiche presenti nell'uva (primarie) (terpeni e terpinoli) sono dei derivati dell'isoprene (2-metil-1,3-butadiene);

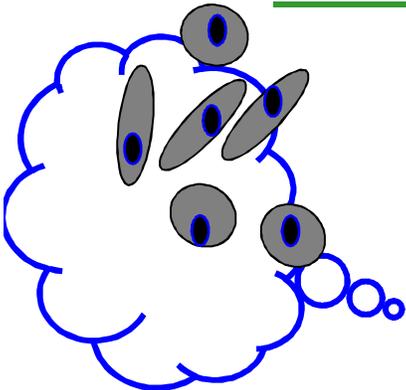
Origine dei composti volatili (C. V.)

UVA



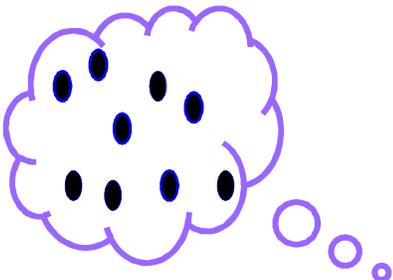
- 1) C.V. varietali
- 2) Azione dei sistemi enzimatici sui c. v.
- 3) Trasformazione composti varietali
- 4) Esterificazione chimica

LIEVITO



- 1) C.V. dal metabolismo dei lieviti
- 2) Esterificazione di c.v. dei lieviti
- 3) Fenoli da acidi idrossicinnamici

BATTERI



- 1) C.V. dal metabolismo di batteri
- 2) Fenoli volatili da acidi idrossicinnamici

- ✓ Sono presenti prevalentemente nelle bucce ma si ritrovano in quantità ridotte anche nel succo dell'acino;
- ✓ Nel corso della macerazione questi composti diffondono nel mosto/vino insieme ai componenti fenolici;
- ✓ Si presentano in forma libera o legata a composti di natura glucidica (β -glucosidasi);
- ✓ Data l'elevata volatilità, è consigliabile operare a basse temperature ($T < 10^{\circ}\text{C}$) per evitare perdite troppo sensibili.

**composti
polifenolici**

POLIMERIZZAZIONE



BUCCE

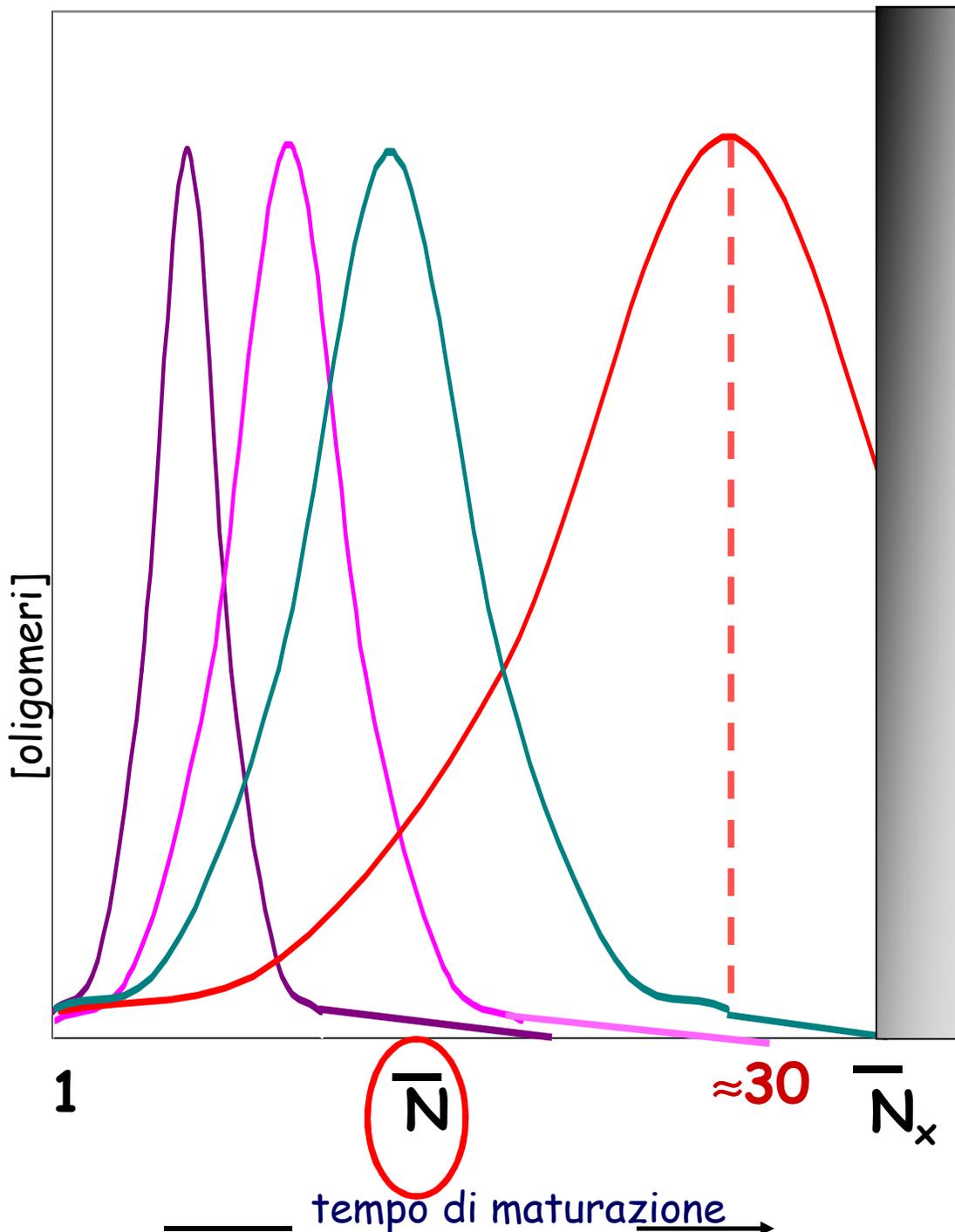
+

VINACCIOLI

(N~30)

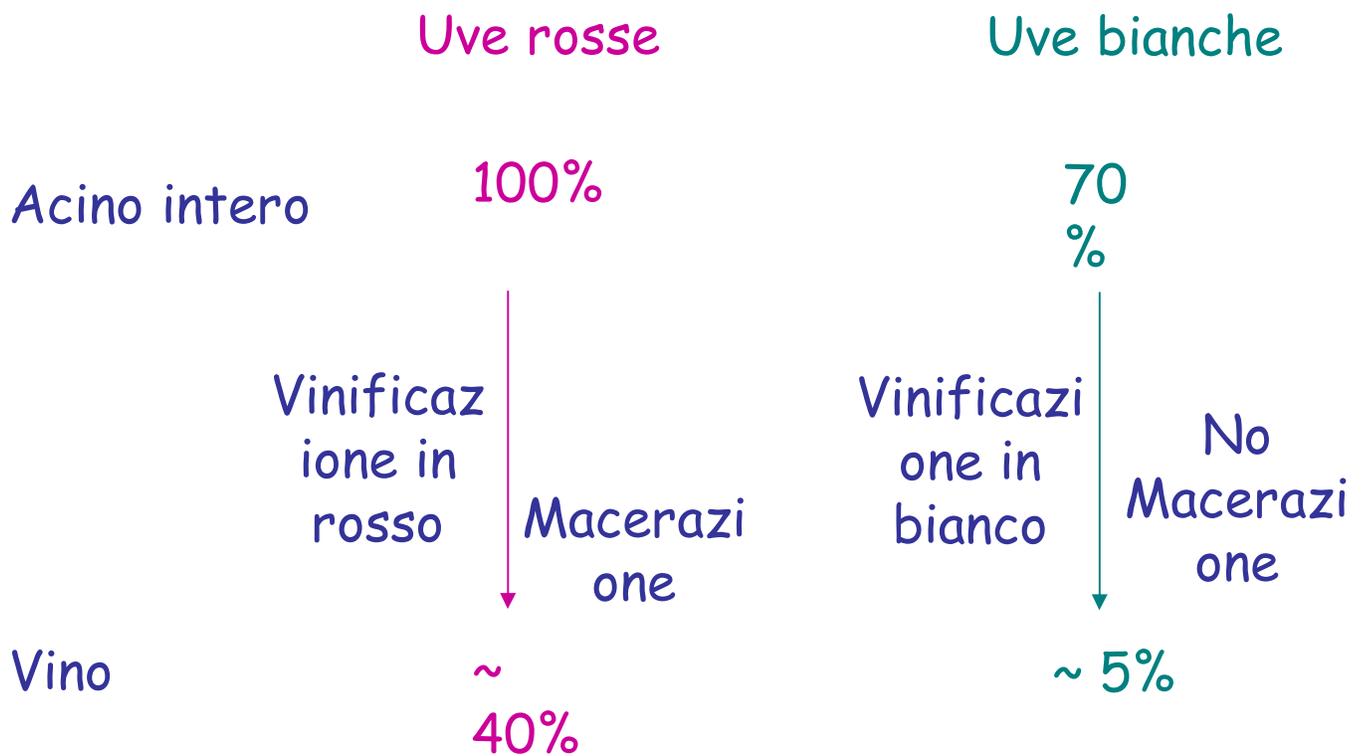
(N~20)

distribuzione relativa all'accumulo delle diverse forme oligomeriche con cui i componenti fenolici sono presenti nell'acino con il procedere della maturazione



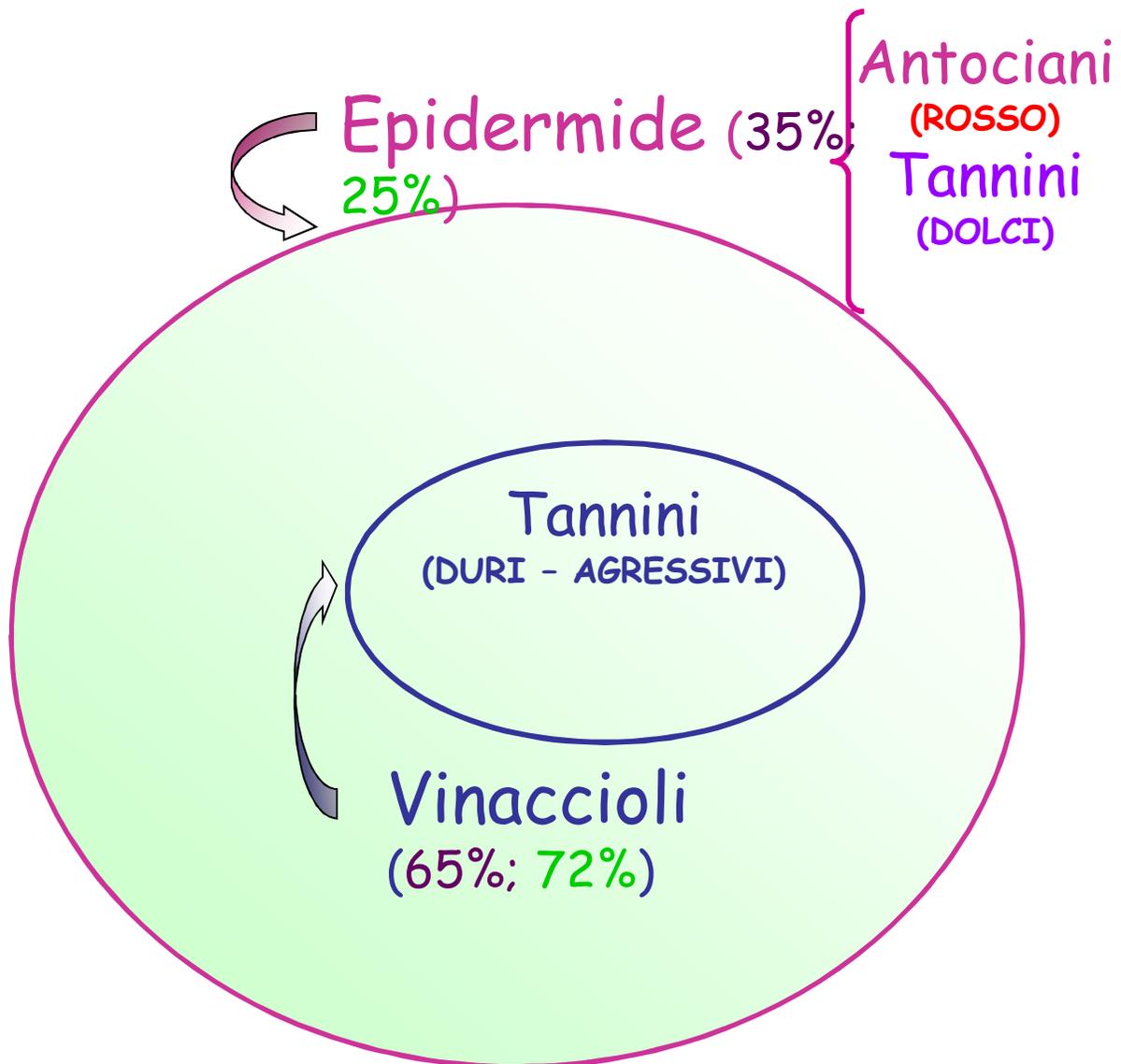
Uva	Contenuto in polifenoli totali
rossa	~ 6000 mg/Kg
bianca	~ 4200 mg/Kg

“Atomi, molecole e vino”; V. Salati; 1999.



Distribuzione delle sostanze polifenoliche all'interno dell'acino

(R. Di Stefano, 1996)



Macerazione

Trasferimento
dalle bucce al
mosto delle
sostanze
aromatiche e
polifenoliche

=f

⇒ Materia prima
lavorata

Materia prima lavorata

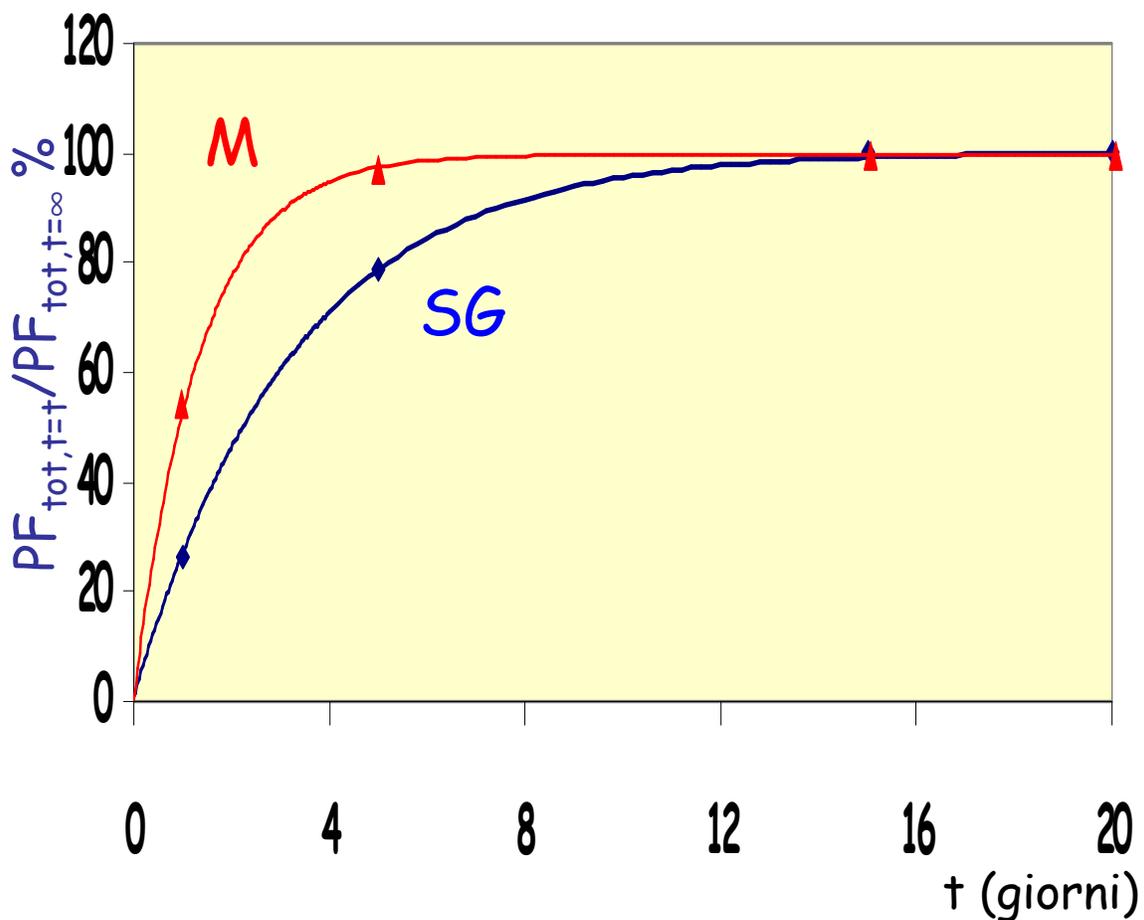
L'andamento della
macerazione dipende
quindi dall'uva vinificata
che come tutti i prodotti
biologici è soggetta alla
variabilità:

- ✓ genetica
- ✓ ambientale

✓ Variabilità genetica

- **Colorino;**
- **Merlot;**
- **Sangiovese;**
- **Nero d'Avola.**

Andamento nel tempo della resa in polifenoli totali ($PF_{tot,t=t} / PF_{tot,t=\infty} \%$) durante la macerazione di uve Merlot e Sangiovese

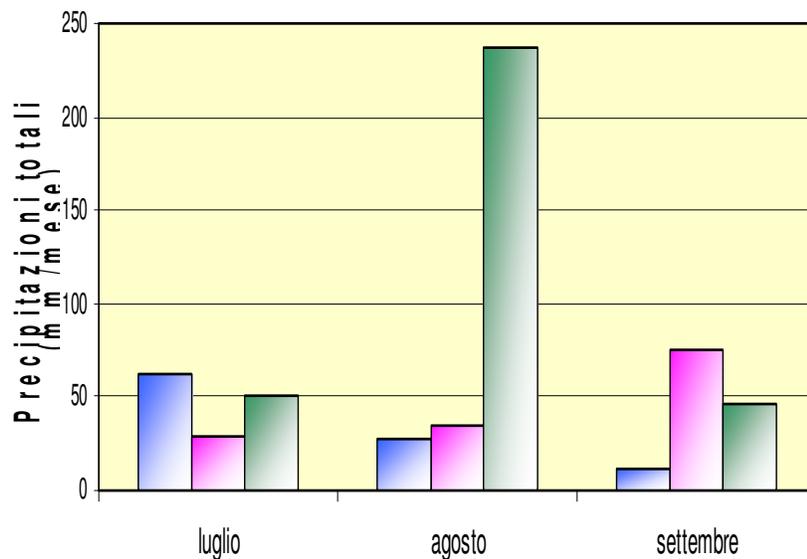
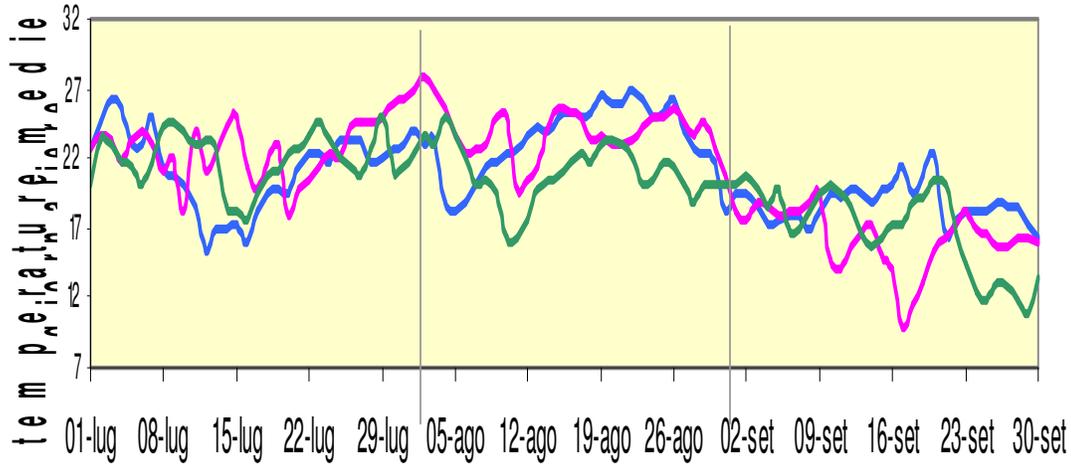


✓ Variabilità ambientale

L'influenza della variabilità ambientale è stata messa in evidenza valutando l'andamento nel tempo dell'estrazione dei polifenoli da uve sangiovese, provenienti dallo stesso vigneto e raccolte in tre anni successivi:

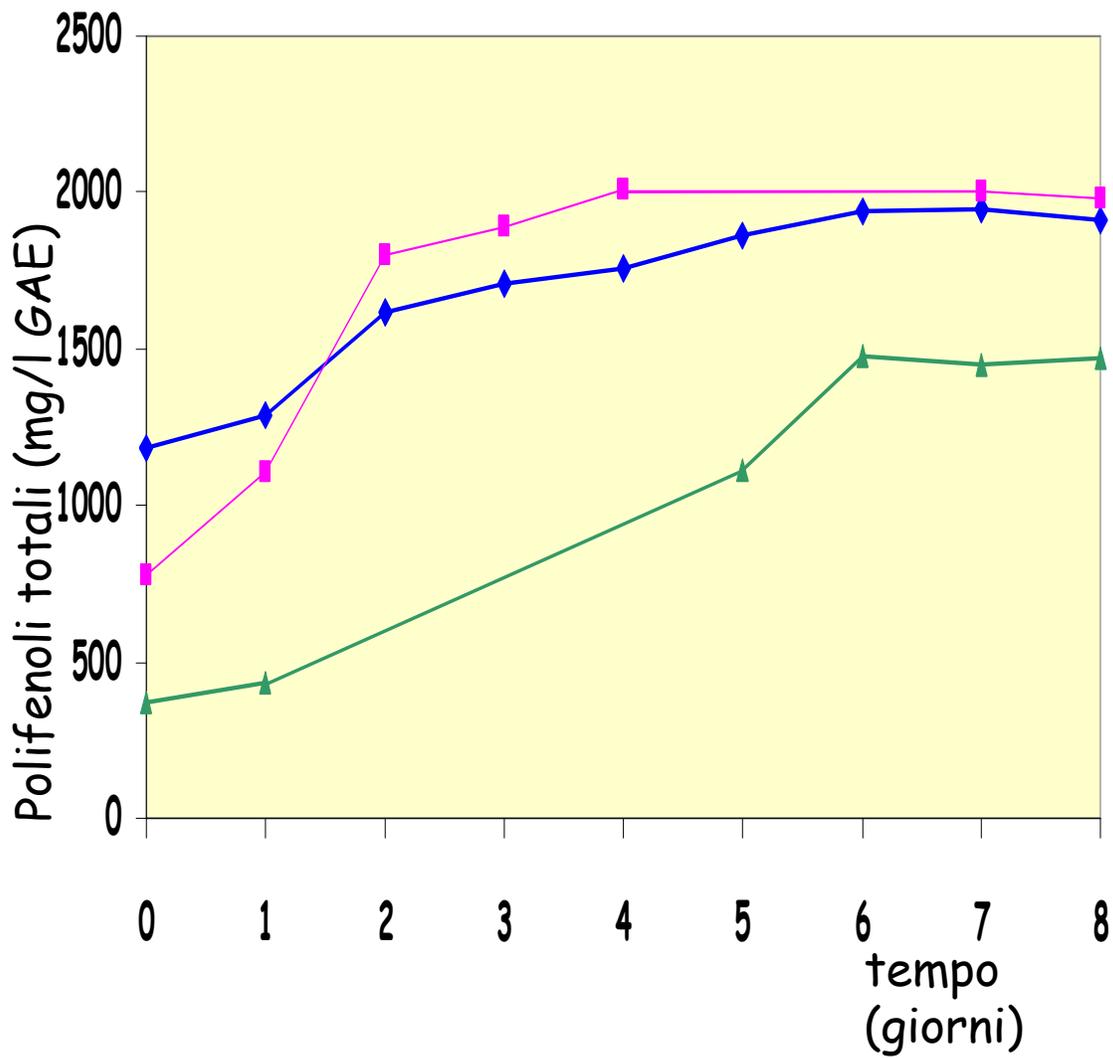
- 2000
- 2001
- 2002

Andamento delle *temperature medie giornaliere* e delle *Precipitazioni* in funzione dell'annata considerata: *2000, 2001 e 2002*



Il 2002 ha presentato un luglio più caldo e fresco che nell'averito, con una temperatura più alta e da precipitazioni decisamente più copiose che hanno condizionato notevolmente il processo di maturazione.

Andamento nel tempo della resa di estrazione in polifenoli totali durante la macerazione di uve Sangiovese provenienti dallo stesso vigneto in tre annate successive (2000, 2001 e 2002)



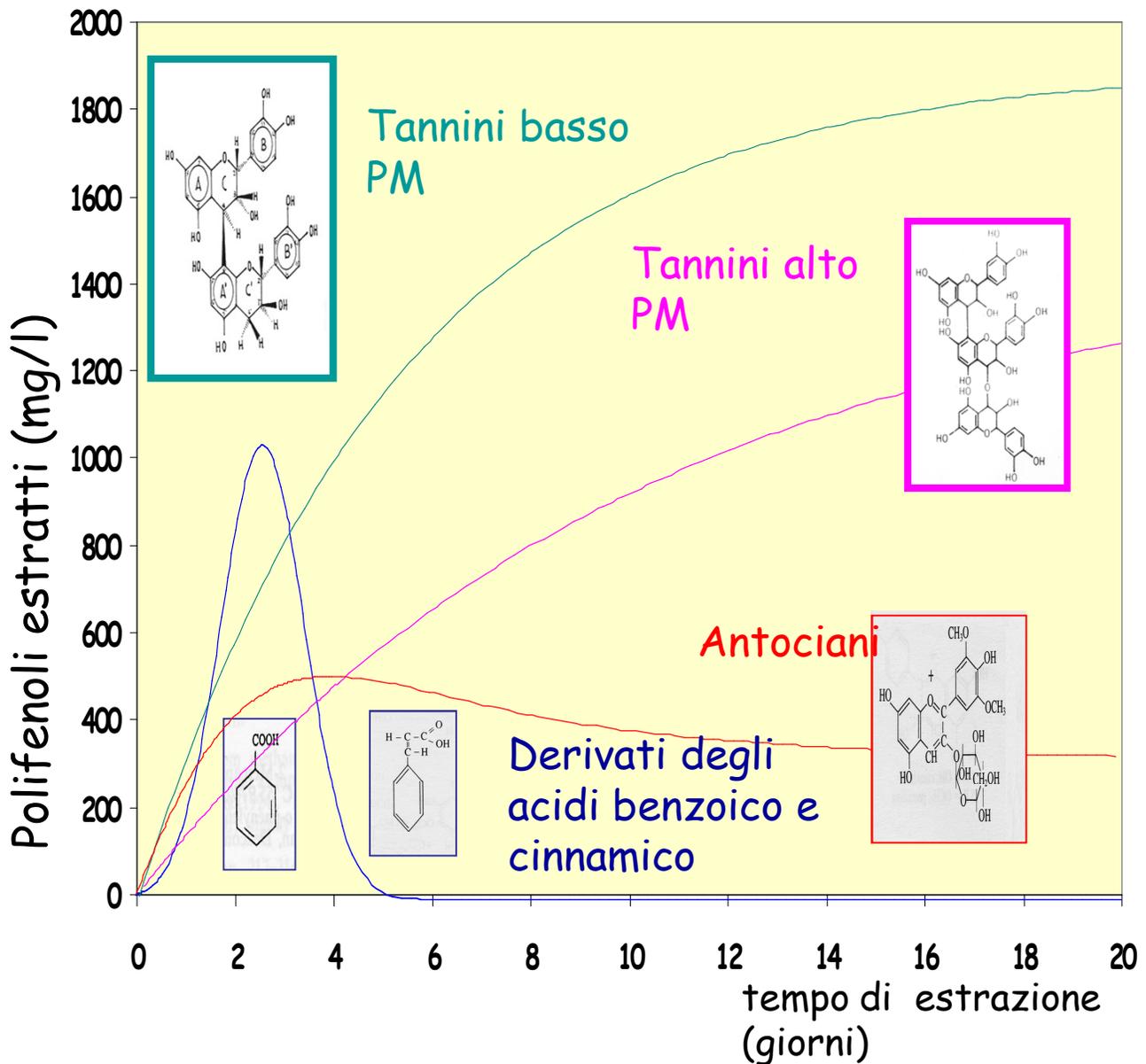
Macerazione

e

- ❖ Materia prima lavorata
- ❖ Tempo

Il trasferimento
dalle bucce al
mosto delle
sostanze
aromatiche e
polifenoliche = f

Andamento dell'estrazione delle diverse frazioni polifenoliche nel mosto/vino in funzione del tempo di estrazione



L'evoluzione nel tempo
della

- resa

- selettività

del processo di
estrazione varia con il
componente fenolico
analizzato.

Evoluzione della resa e della selettività
dei composti fenolici estratti in funzione
del tempo di diffusione

tempo (giorni)	1	5	14	20
$PF_{tot,t=t} / PF_{tot,t=\infty} \%$	26.4	78.4	99.7	99.8
Derivati dell'acido Benzoico e Cinnamico	19.2	0.7	0	0
Antociani	28.0	21.2	10.2	9.2
Tannini a basso PM	38.6	54.1	55.9	56.2
Tannini ad alto PM	4.2	24.0	31.3	34.6

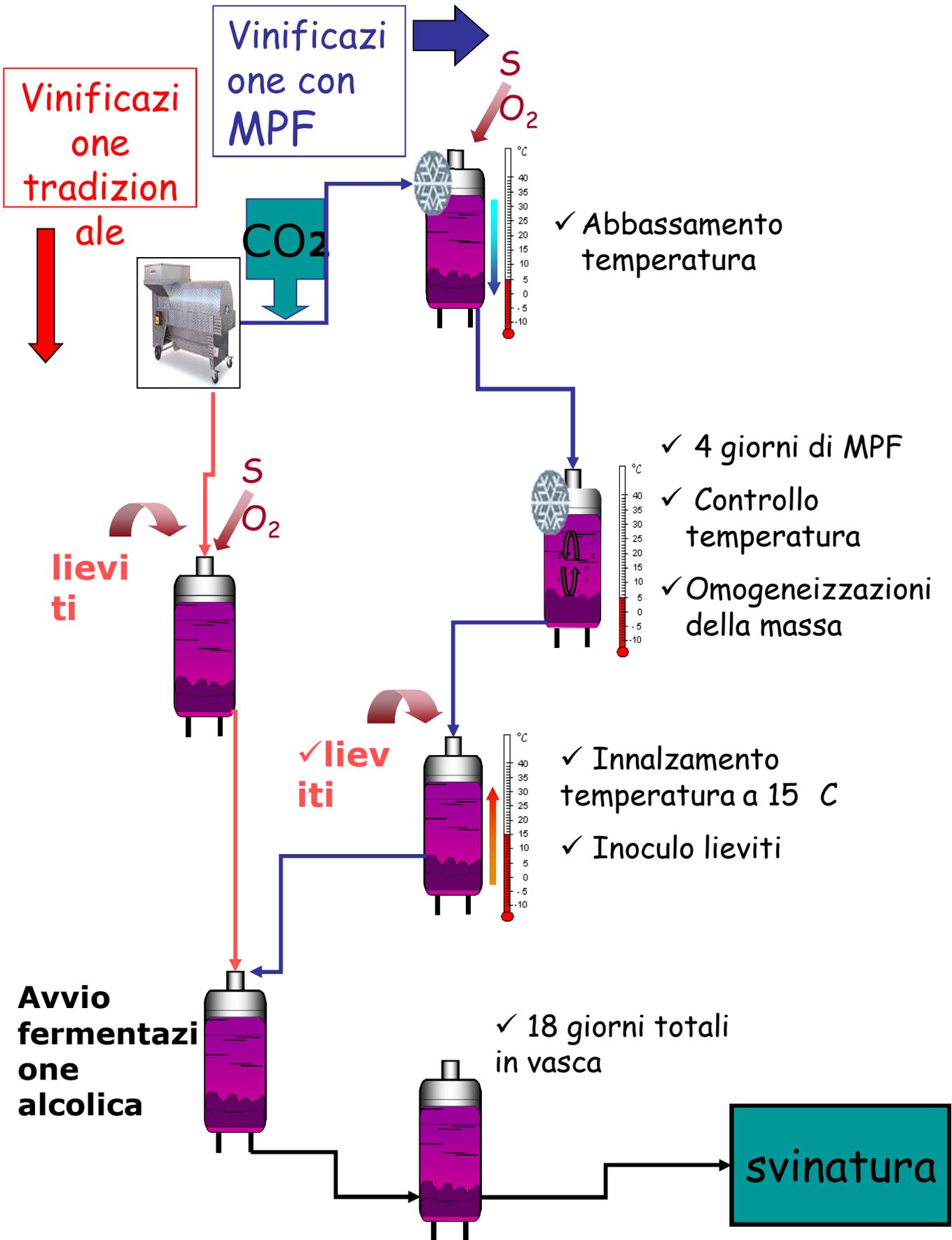
Macerazione

e

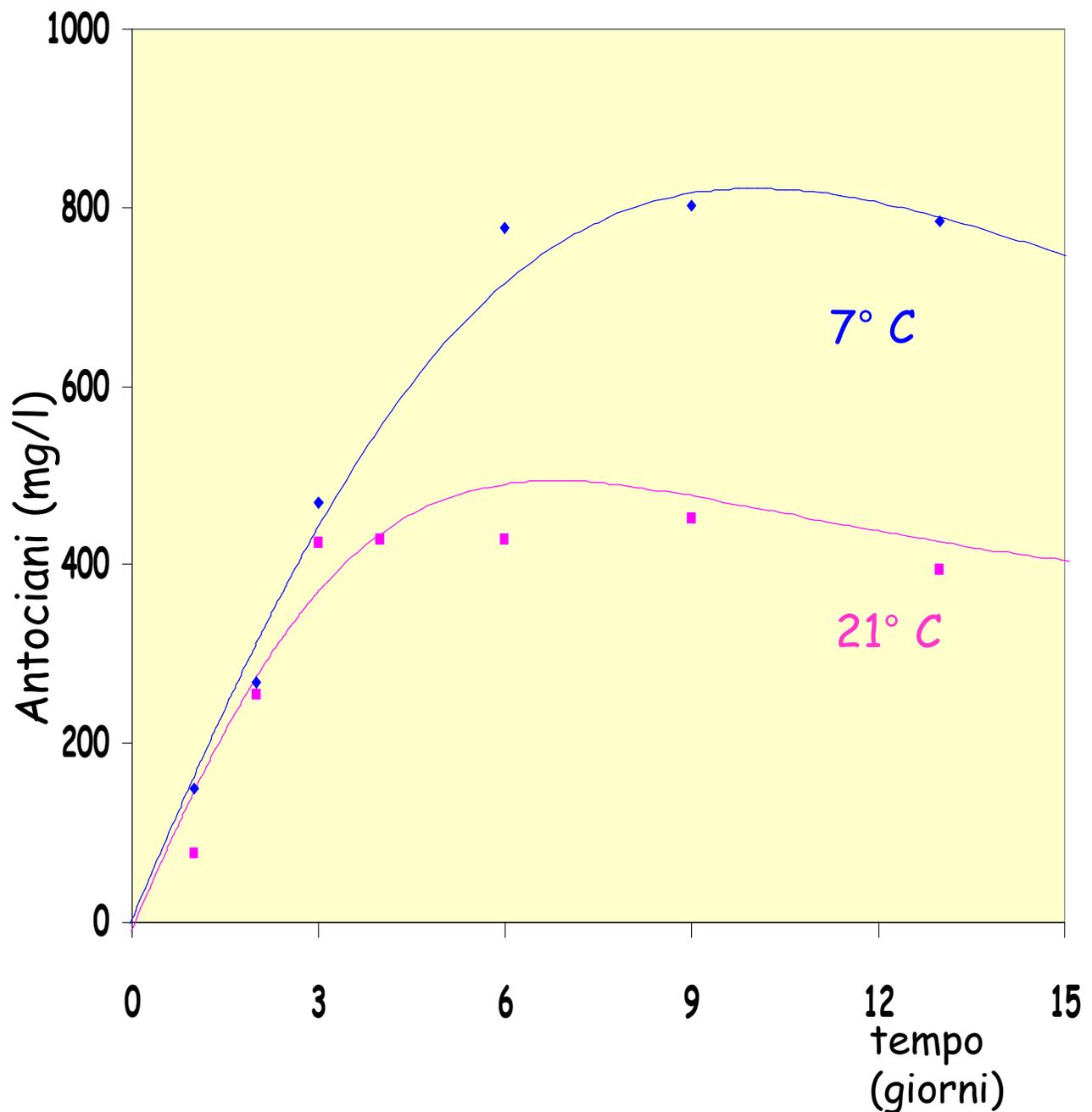
- ❖ Materia prima lavorata)
- ❖ Tempo
- ❖ Temperatura

Il trasferimento
dalle bucce al
mosto delle
sostanze
aromatiche e
polifenoliche = f

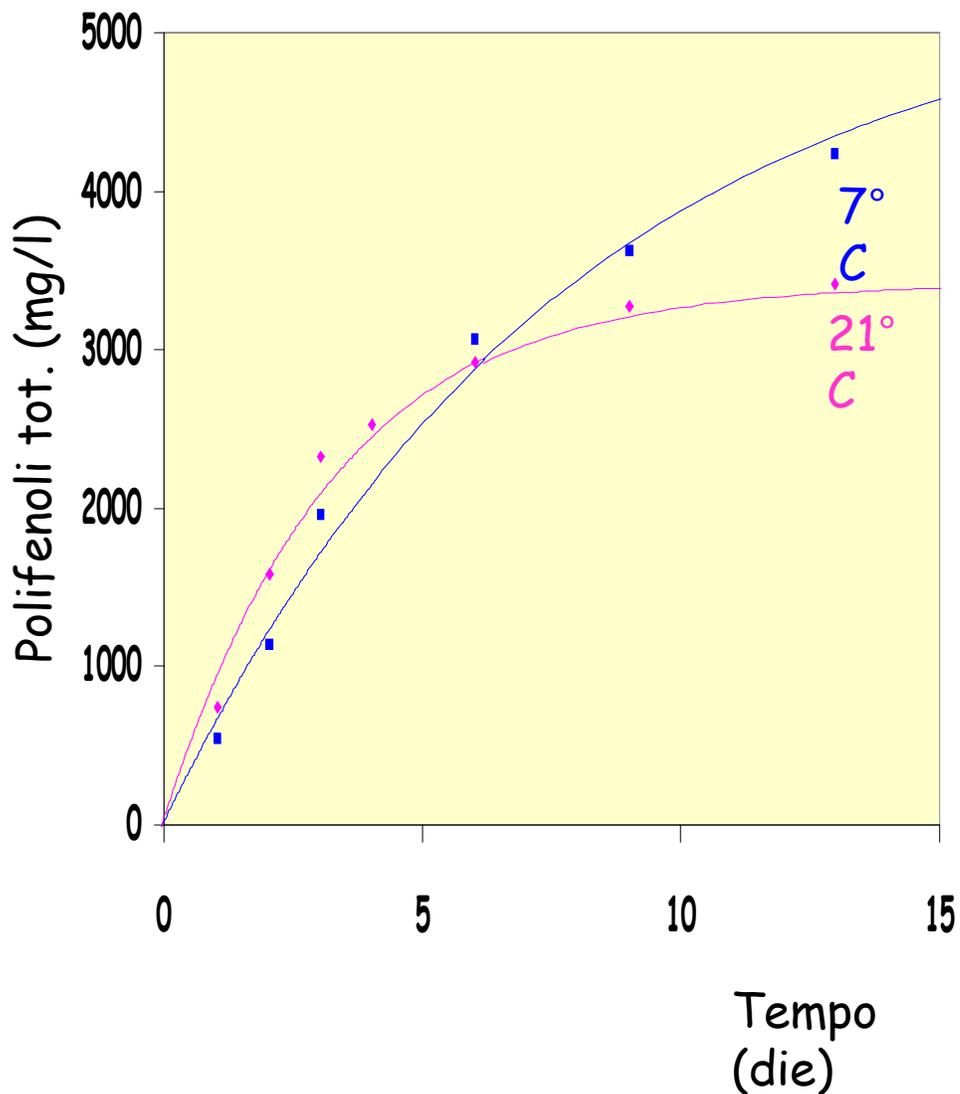
Per descrivere l'evoluzione della diffusione delle diverse frazioni fenoliche con la **temperatura**, la stessa uva (sangiovese) è stata macerata a **21°** e **7° C** (macerazione per contatto con criogeni = **CO_{2,solida}**).



Andamento della concentrazione degli antociani durante la macerazione di uve sangiovese condotta a due diverse temperature (7 e 21°C)



Andamento della concentrazione dei polifenoli totali durante la macerazione di uve sangiovese condotta a due diverse temperature (7 e 21°C)



Macerazione

e

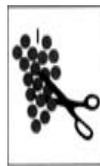
Il trasferimento
dalle bucce al
mosto delle
sostanze
aromatiche e
polifenoliche = f

- ❖ Materia prima lavorata)
- ❖ Tempo
- ❖ Temperatura
- ❖ Impiego di coadiuvanti (enzimi, tannini, etc.)

Preparazioni enzimatiche utilizzate in vinificazione

Fase di vinificazione e loro impiego:

✓ Enzimi pectolitici



Estrazione e macerazione

✓ Glucanasi



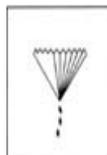
Chiarificazione
(rimozione dei colloidi protettivi)

✓ Glucosidasi



Liberazione dei componenti aromatici

✓ Glucanasi / Pectinasi



Facilitare la filtrazione dei vini
(rilascio delle mannoproteine)

Macerazione

Il trasferimento
dalle bucce al
mosto delle
sostanze
aromatiche e
polifenoliche = f

- ❖ Materia prima lavorata
- ❖ Tempo
- ❖ Temperatura
- ❖ Impiego di coadiuvanti (enzimi, tannini, etc.)
- ❖ Ossigeno disciolto nella fase liquida
- ❖ Composizione del sistema solvente (H₂O/EtOH)

Macerazione

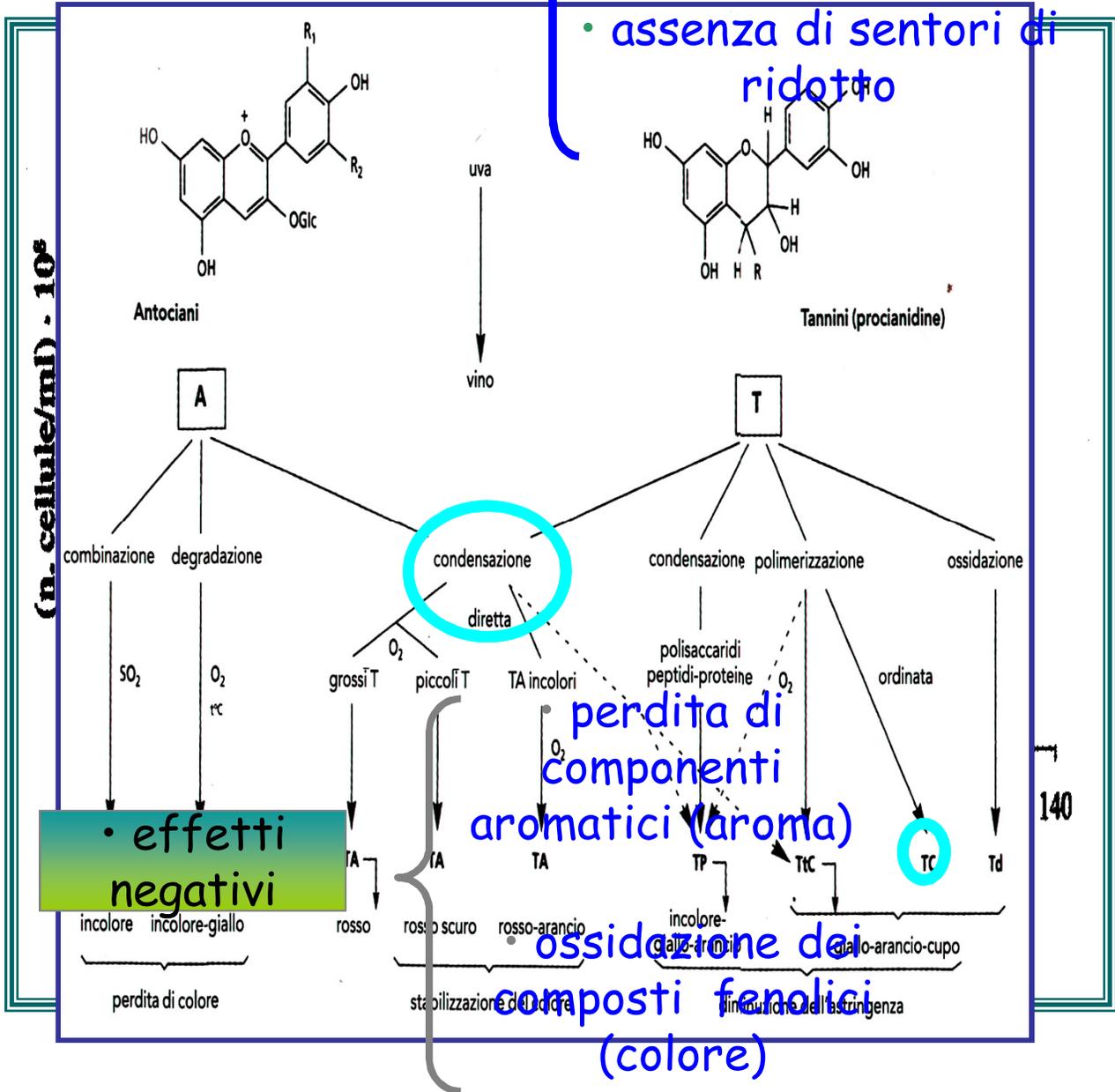
Il trasferimento
dalle bucce al
mosto delle
sostanze
aromatiche e
polifenoliche = f

- ❖ Materia prima lavorata)
- ❖ Tempo
- ❖ Temperatura
- ❖ Impiego di coadiuvanti (enzimi, tannini, etc.)
- ❖ Ossigeno disciolto nella fase liquida

Ruolo dell'ossigeno in vinificazione

• effetti positivi

- riproduzione dei lieviti
- evoluzione della componente fenolica (copigmentazione)
- assenza di sentori di ridotto

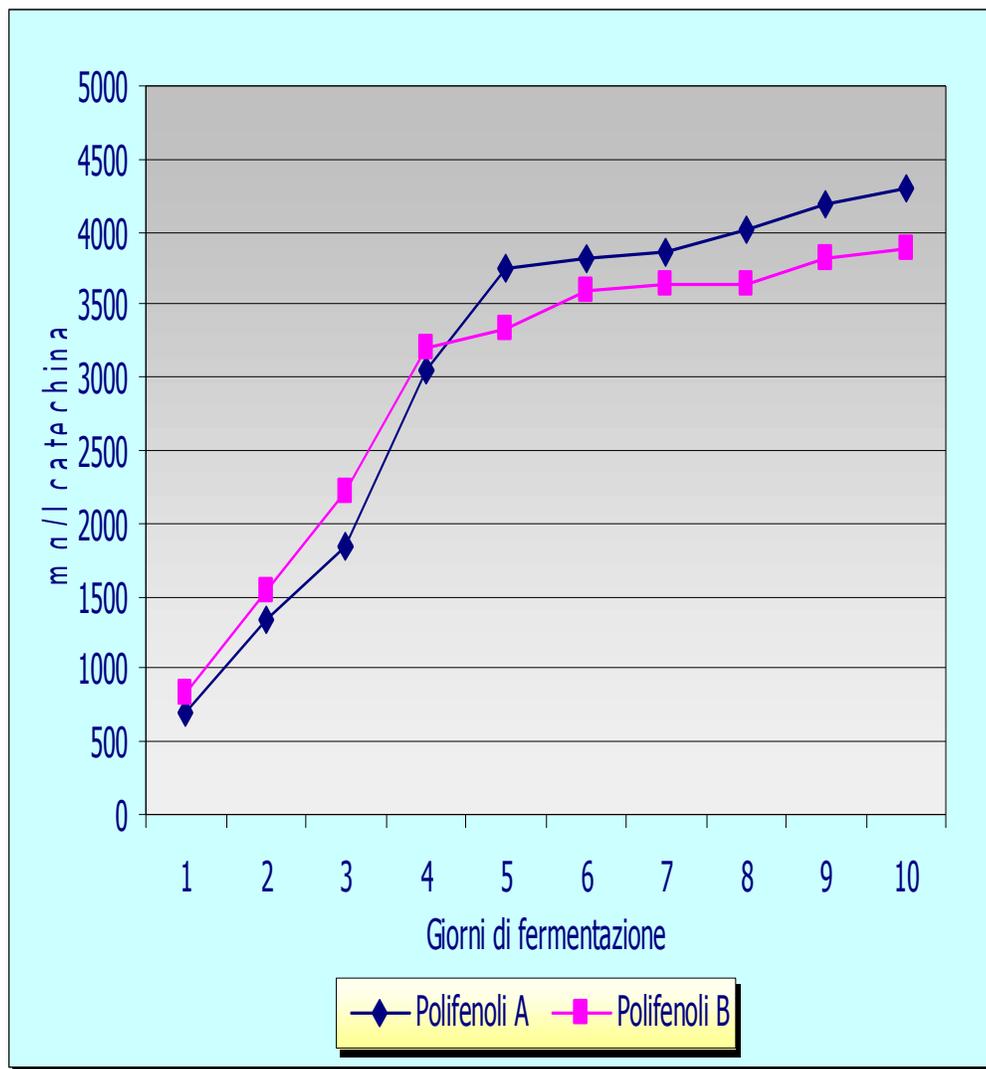


(n. cellule/ml) · 10⁸

• effetti negativi

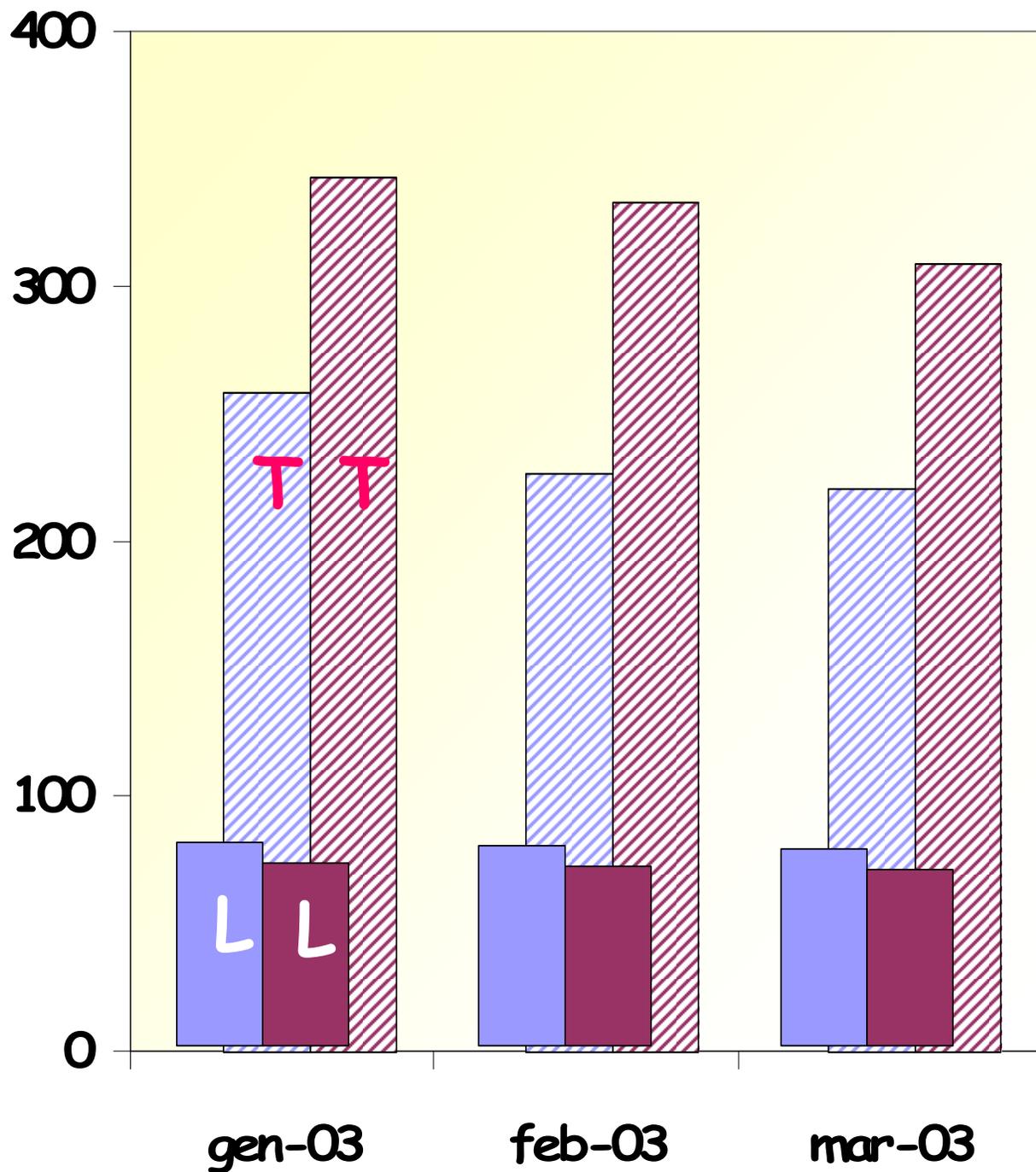
Per descrivere l'evoluzione della componente fenolica presente nel mosto/vino, sono stati impiegati due diverse tipologie (oxicontrol and oxiplus) di un noto fermentatore commerciale (Selector - Gimar), in grado di mantenere concentrazioni diverse di Ossigeno disciolto nella fase liquida.

Polifenoli totali nel corso della fermentazione



A=oxygen control (- O₂); B=oxygen control + oxygen plus (+ O₂)

*Antociani liberi e totali al
termine del periodo di
affinamento (+ 15 mesi)*



Macerazione

Il trasferimento
dalle bucce al
mosto delle
sostanze
aromatiche e
polifenoliche = f

- ❖ Materia prima lavorata)
- ❖ Tempo
- ❖ Temperatura
- ❖ Impiego di coadiuvanti (enzimi, tannini, etc.)
- ❖ Ossigeno disciolto nella fase liquida
- ❖ Composizione del sistema solvente (H₂O/EtOH)

La vinificazione in rosso

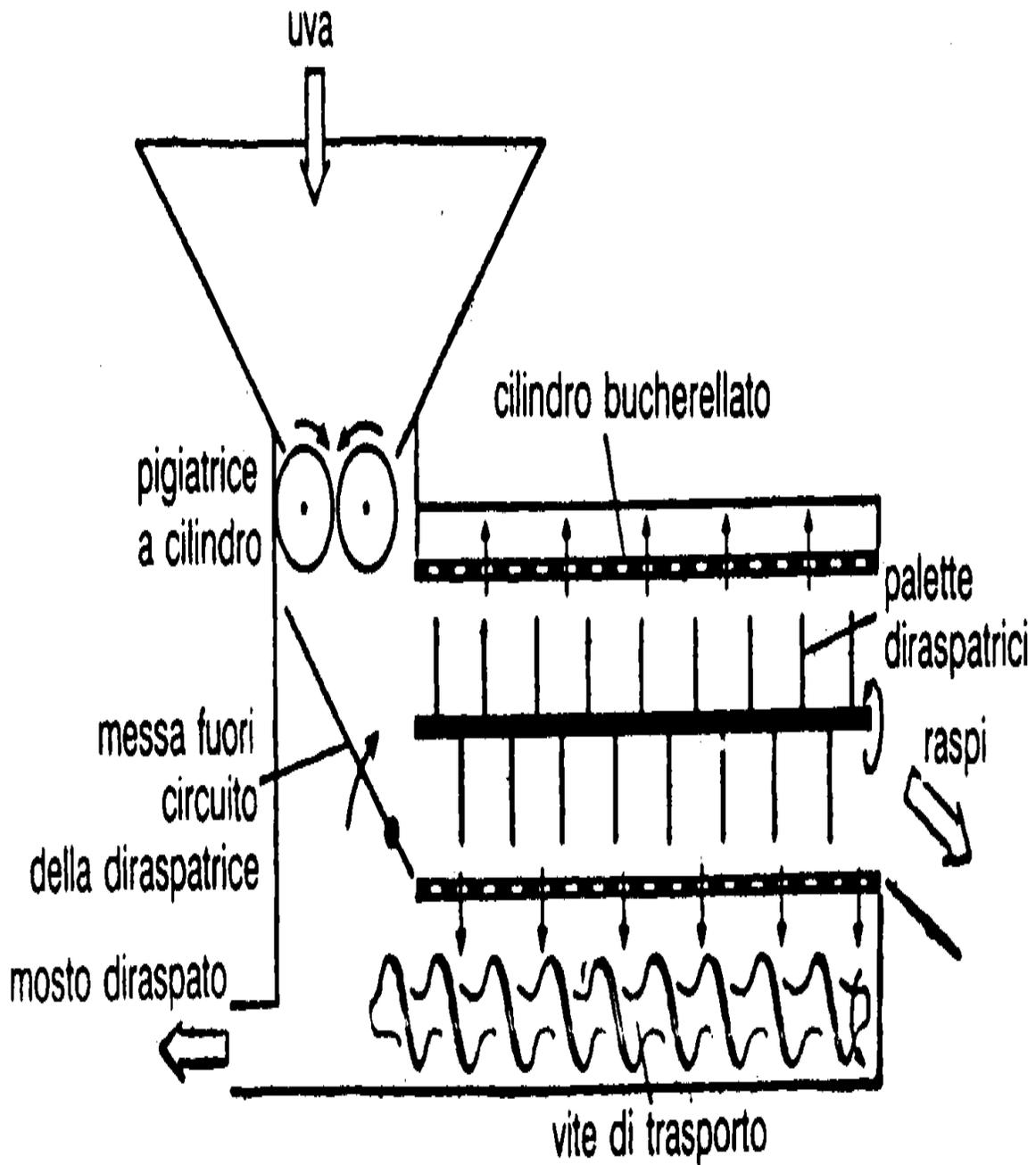
vinificazione in rosso

=

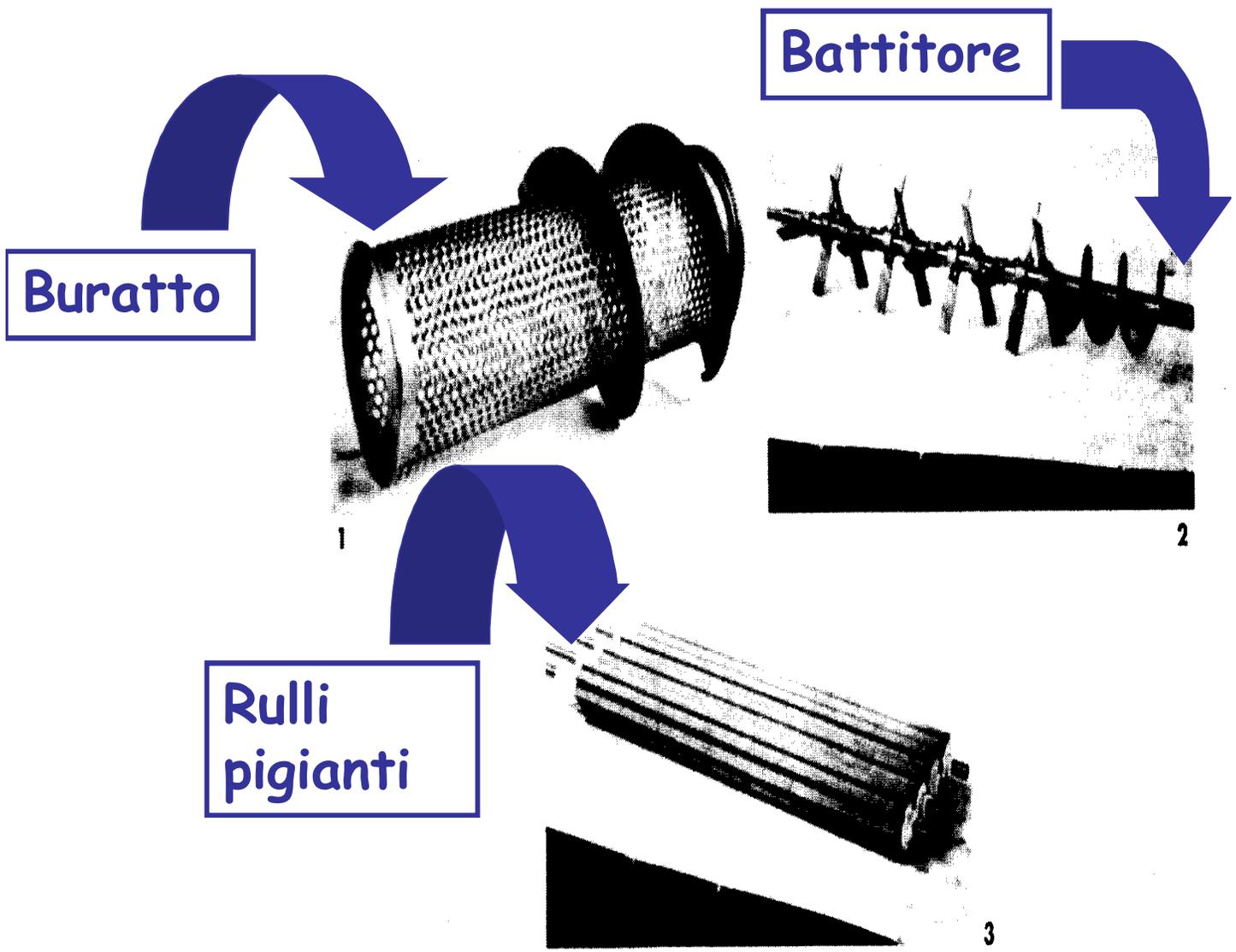
vinificazione con
macerazione

La vinificazione in rosso





Schema di funzionamento di pigia-diraspatrice a rulli (da Navarre).

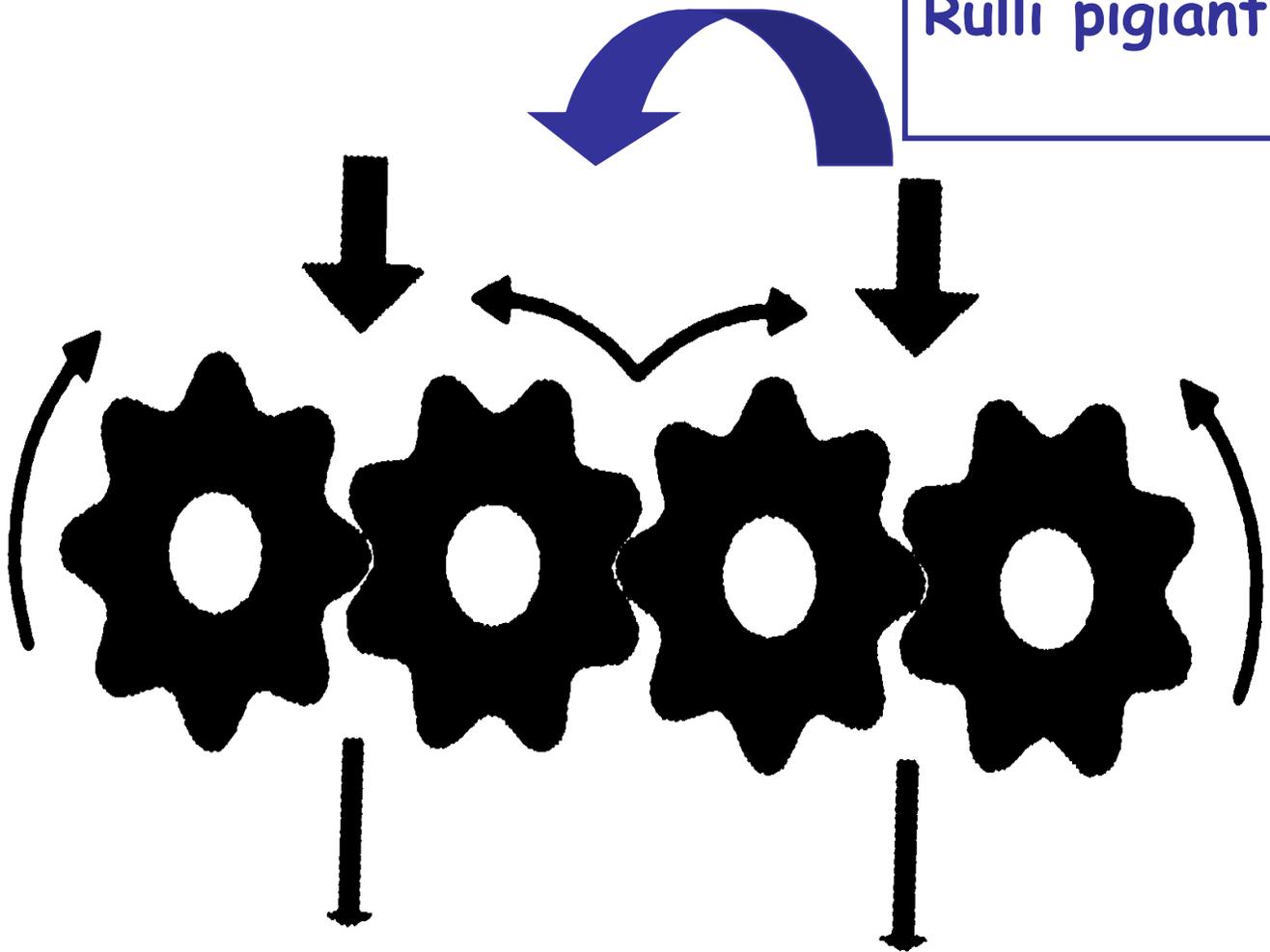


Particolari della diraspa-pigiatrice a rulli della CME: 1-gabbia forata, 2-coclea di alimentazione e battitore, 3-rulli pigianti in gomma sintetica alimentare.

Cilindro forato ruotante (Buratto; 15 ÷ 40 giri/min)

Albero diraspatore (Battitore; 150 ÷ 350 giri/min stesso verso o inverso)

Rulli pigianti



La vinificazione in bianco

vinificazione in bianco

=

vinificazione senza
macerazione

La vinificazione in bianco



*Grazie per la
cortese e paziente
attenzione !!!*