# Macerazione delle uve bianche, una opportunità da gestire

#### **EMILIO CELOTTI**

Università degli Studi di Udine
Dipartimento di Scienze degli Alimenti
emilio.celotti@uniud.it



Incontro tecnico AEI – 10 febbraio 2014 Cantine Bolla- Verona



- ☐ Concetti generali della macerazione
- ☐ I gas tecnici in macerazione
- ☐ Impiantistica e gestione delle variabili di processo
- ☐ Alcuni risultati applicativi



Da quando si rompe l'acino iniziano diverse attività enzimatiche, è da questo momento che comincia la macerazione

- ►In cantina per l'uva raccolta a mano
- ➤ In vigneto per l'uva raccolta a macchina e con un certo grado di ammostamento



#### Fattori da considerare

- ☐ Tipologia del composto da estrarre
- ☐ Quantità del composto da estrarre
- ☐ Reattività chimica dei composti
- ☐ Influenza delle variabili di processo sui diversi composti
- ☐ Fase tecnologica (prefermentativa, fermentativa)

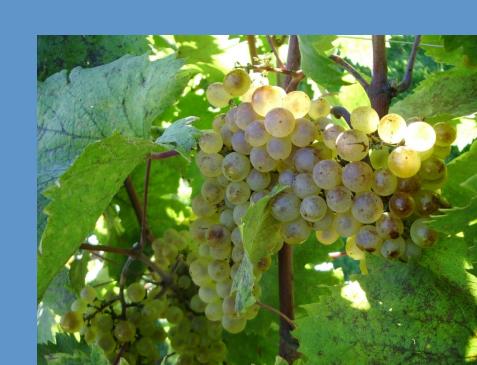


#### **Obiettivo**

Valorizzare il potenziale enologico delle uve trasferendolo nei vini

Non deve essere una moda, ma una opzione tecnologica da sfruttare in funzione della qualità dell'uva

- ☐ Aromi e precursori non odorosi
- □ Polisaccaridi
- ☐ Sostanze azotate semplici
- **☐** Proteine
- **☐** Polifenoli





#### Possibili estrazioni di composti indesiderati

- □ Polifenoli□ Feccia
- ☐ Proteine instabili
- ☐ Laccasi nel caso di uve botritizzate
- ☐ Sostanze aromatiche non gradevoli
- ☐ Aromi vegetali (C<sub>6</sub> aldeidi ed alcoli, pirazine)
- Odori di terra, muffa e fungo



- L'estrazione va gestita in modo ragionato considerando alcuni aspetti della qualità, della tecnica e gli obiettivi enologici
- □ La finalità è estrarre i componenti ritenuti positivi e limitare l'estrazione di quelli negativi, quindi un'estrazione il più possibile selettiva
- □Considerando la vita del vino la macerazione è una fase brevissima, tuttavia condiziona fortemente la qualità, quindi va gestita al meglio con impianti in grado di gestire in modo ragionato la macerazione



Princip	ali fattori	che c	leterm	inano
l'estraz	ione			

- ☐ maturità dell'uva (misurabile)
- maturità cellulare (misurabile)
- temperatura (gestibile)

tecnici

- ☐ additivi e coadiuvanti (gestibili)
- ☐ movimentazione (gestibile)
- ☐ attività enzimatiche (gestibili)
- tempo (risultante dei diversi fattori)

I fattori elencati devono essere gestibili con opportune tecnologie in grado di utilizzare all'occorrenza anche gas

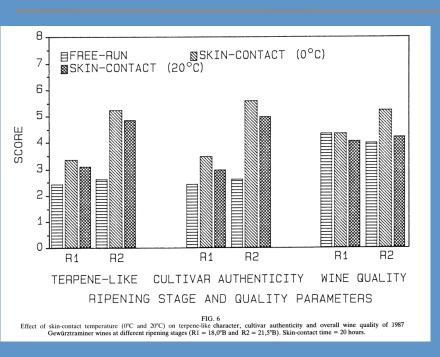


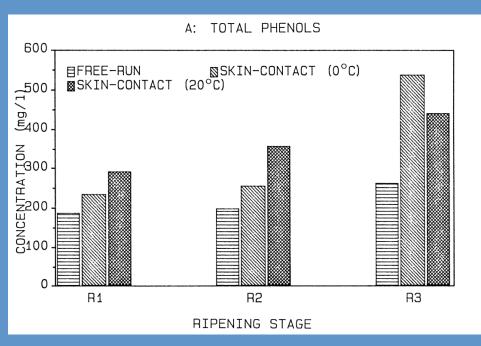
- ☐ Vanno considerate le condizioni di temperatura che possono favorire o inattivare le attività enzimatiche
- ☐ Nel caso di uve parzialmente botritizzate conviene facilitare una rapida estrazione, limitando contatti lunghi con le bucce
- □ Evitare pressioni troppo elevate sulle bucce in fase di pressatura, la torbidità (NTU) del succo pressato funzione della gestione della macerazione
- ☐ Con maturità disomogenea è fondamentale eseguire un'estrazione rapida ed eventuale selezione delle pressate
- L'utilizzo di CO<sub>2</sub> in macerazione consente di ridurre l'impiego di SO<sub>2</sub>, quest'ultima avrebbe un effetto estraente non selettivo



- □ Le attività di ricerca sulla macerazione delle uve bianche sono numerose, a conferma dell'importanza di tale processo tecnologico, negli ultimi anni gli aspetti indagati riguardano: l'estrazione selettiva di aromi e precursori, la gestione dei polifenoli estratti, i composti a C 6, la gestione delle ossidazioni, il Glutatione, ecc.
- □ Il capitolo aromi è sicuramente quello più interessante per la qualità del vino bianco, tuttavia non si conoscono ancora con precisione le potenzialità aromatiche di diverse varietà, questa carenza può complicare la gestione della macerazione.







# A bassa temperatura si ottimizza l'estrazione degli aromi primari e dei precursori e si limita quella dei polifenoli instabili

#### Sauvignon (Marais e Rapp, 1998)

The effect of skin-contact time (4 hours and 15 hours) and temperature (0°C and 20°C for 20 hours) on terpene, phenol and acetamide concentrations in Gewürztraminer juices and wines and on wine quality was investigated. An increase in skin-contact time and temperature generally resulted in increases in terpene, phenol and N-(3-methylbutyl)-acetamide concentrations. Wines produced from juice subjected to low temperature skin-contact were generally of a higher quality than wines produced from free-run juice or juice subjected to skin-contact at elevated temperatures.



# Macerazione a temperatura ambiente su Sauvignon - Friuli

(Celotti et al., 1999)

A- pigiato addizionato di enzimi (10 g/hL) e di  $SO_2$  (50 mg/L);

B- pigiato addizionato di SO<sub>2</sub> (100 mg/L);

C- pigiato aggiunto di enzimi 1(0 g/hL) e di SO<sub>2</sub> (100 mg/L);

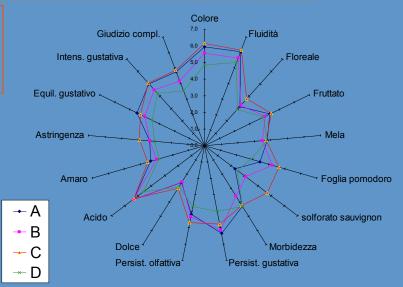
D- pigiato iperossigenato e addizionato di SO<sub>2</sub> (50 mg/L).

10 giorni da fine fermentazione

	A	В	C	D
Tannini g/L	0,45	0,29	0,48	0,24
Polifenoli tot.mg/L	600	463	686	420
Catechine mg/L	137	102	149	93
DO 280	12,95	11,35	13,7	11,85
DO 320	5,2	5,9	5,85	4,6
DO 420	2,038	2,34	3,11	2,112
pH	3,7	3,6	3,6	3,8
Acetaldeide mg/L	61	51	67	52
MetOH mL/100 EtOH	0,185	0,05	0,07	0,05
anid.				

1 mese da fine fermentaz	zione			
	A	В	C	D
I HCl 24	15,5	2,4	18,2	12,5
I. EtOH	31,3	38,5	6,2	2,7
I. gelatina DO 280	59,7	82,3	67,5	81,3
POM test	32,6	28,9	29,0	21,8
Tannini g/L	1,02	1,54	1,27	1,27
Polifenoli tot.mg/L	534	416	597	386
Catechine mg/L	129	90	139	90
DO 280	12,9	11,3	14	9,2
DO 320	4,65	5	5,75	3,5
DO 420	0,125	0,103	0,144	0,15

Evidente l'effetto estrattivo sui precursori aromatici della macerazione abbinata all'enzimaggio, tuttavia a temperatura ambiente si estraggono molti polifenoli instabili



#### **TESI MACERATE CON**

A ENZ 10g/hl +50 mg/l SO2

B SO2 100 mg/L

C ENZ 10g/hl +100 mg/l SO2

D IPEROSSIGENAZIONE



Gomez-Miguez, et al., 2007...an exhaustive control of the skin contact conditions (time and temperature) is really important to reduce browning in white wines due to this vinification technique.

Darias-Martin, et al., 2000.......Wines produced by maceration, compared with those produced by direct pressing, had improved sensory properties and increased contents of total phenols, total flavonoids and many individual phenols including resveratrol, piceid and catechin. Wines produced by maceration contained the highest levels of resveratrol and its glucosides, and piceid reported for a white wine; the level of total resveratrol and piceid being 5.18 mg/l.

Geffroy, et al., 2010.......Results showed that use of the maceration enzymes tended to increase juice yield, settling rate in the juice, and concn. of varieal thiol precursors. and improved mouthfeel of the wine, but had little effect on composition or aroma of the wines. Effects were generally greater for Rapidase Expression than for the general maceration enzyme.

Ferreira, et al., 1995.........After 2 h of maceration, levels of C6 compounds decreased, due to adsorption of these compounds onto macromolecules and the grape skin. Combination treatments of maceration and pressing increased the release of C18:2 and C18:3 fatty acids into the medium, and increased levels of C6 compounds. High levels of C18:2 fatty acids and hexan-1-ol were found in samples not subjected to settling. Enzymic settling produced wines with very low hexan-1-ol levels. Results showed that settling conditions can have direct effects on results of the maceration process.

Ruzic et al., 2011......The maceration step allows the extraction of phenolic compounds from grape skins, seeds and stalks, resulting in phenol-rich white wine with strong antioxidant properties.

Cejudo-Bastante et al., 2011....... Combination of prefermentative treatments (skin maceration followed by must hyperoxygenation) produced an improvement of the global impression of the final wine based on better scores for tropical fruit, body and herbaceous notes.

<u>Esistono anche pubblicazioni «scientifiche» con informazioni assolutamente non corrette, a volte anche con chiari riferimenti e giudizi su marche commerciali, senza nessuna valenza scientifica!</u>



#### Alcune considerazioni

Ш	il pigiato contiene ai momento della lavorazione gia una parte di ossigeno
	disciolto in funzione delle operazioni che si sono susseguite dalla rottura
	della bacca (in vigneto nel caso della raccolta meccanica) al caricamento
	della pressa o del serbatoio di macerazione. Inoltre nell'uva ci sono sostanz
	che fungono da antiossidanti, gli stessi polifenoli e il glutatione.
	I gas tecnici, ossidanti e non, possono essere utilizzati per gestire la fase
	prefermentativa di macerazione in funzione di precisi obiettivi enologici, ad esempio trattamento del pigiato in ossidazione o in «riduzione».
	Bisogna precisare che quando si opera in ossidazione o in riduzione
	l'obiettivo enologico non corrisponde necessariamente al risultato del trattamento.
	Con l'ossidazione si ossidano i polifenoli ma si rischia di danneggiare il
	profilo aromatico; con la riduzione si proteggono gli aromi ma si è certi di non ossidare i polifenoli
	E' importante quindi gestire in modo ragionato e preciso i gas tecnici in macerazione (CO2, N2, O2, aria)



			per:
1-20	TOC	nici	nor

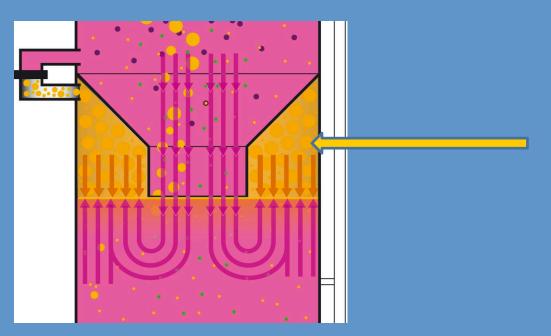
- **□**Microorganismi
- □ Inertizzazione o ossigenazione
- □ Reazioni enzimatiche e chimiche

Le condizioni da ottimizzare per una corretta gestione del gas nel mosto-vino sono:

- **□**Pressione
- ☐Tempo di contatto
- ☐ Superficie di contatto
- □Temperatura



# Sistema ad imbuto che consente una migliore gestione del gas tecnico



"Un gas che esercita una pressione sulla superficie di un liquido, vi entra in soluzione finché avrà raggiunto in quel liquido la stessa pressione che esercita sopra di esso." Zona di accumulo del gas in sovrapressione (migliore solubilità e minore perdita)

Henry's Law

pi = H(T) xi

pi=partial pressure

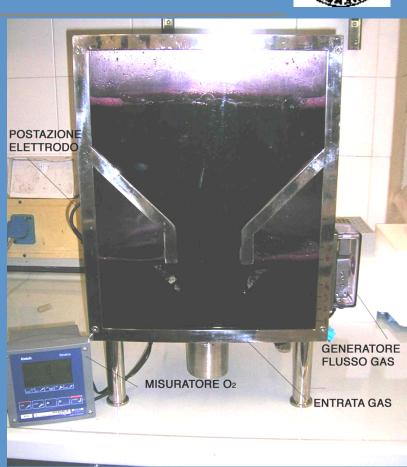
xi=molar fraction

**H(T)=constant (temperature)** 



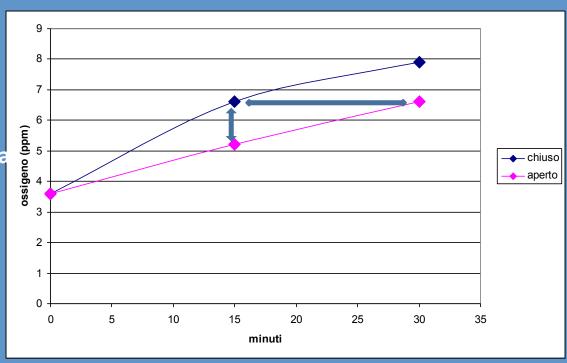
Risultati di una sperimentazione per ottimizzare la gestione dei gas tecnici

Valutazione delle cinetiche di solubilizzazione del gas in condizioni operative diverse





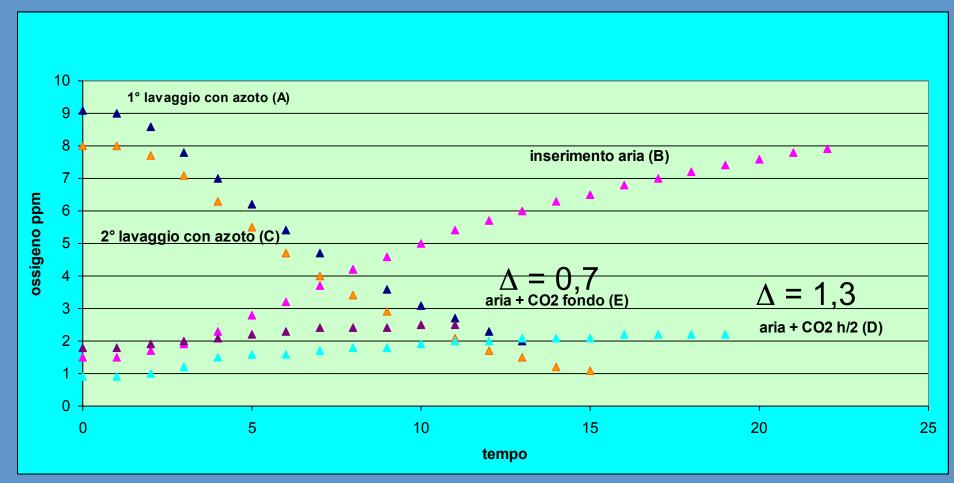
L'area tra le 2 curve identifica l'effetto del by-pass chiuso sulla solubilizzazione del gas. Ci sono differenze molto importanti nel tempo necessario per raggiungere una certa concentrazione di gas, con by-pass chiuso il gas si scioglie con una cinetica più rapida



Il tempo è importante se consideriamo ad esempio la rapidità delle ossidazioni enzimatiche nei mosti (molto rapide nel Sauvignon)



#### Limitata solubilizzazione dell'O2 in presenza di CO<sub>2</sub>



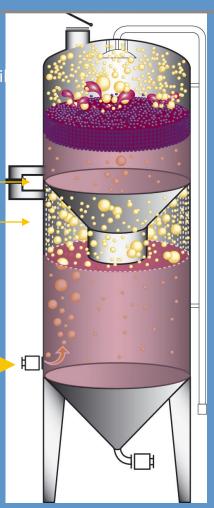
Effetto della CO2 (simulazione delle condizioni di macerazione / fermentazione



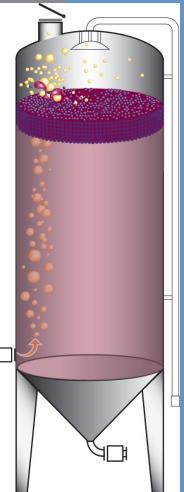
L' eccesso di gas fuoriesce attraverso il collo del diaframma, rimescolando i prodotto e garantendone l' omogeneità

La superficie di contatto tra liquido e gas in pressione (0,2-0,4 Bar) sotto il diaframma è pari all' 80-85%

Il gas introdotto si accumula sotto il diaframma, sotto pressione e per un tempo prolungato.



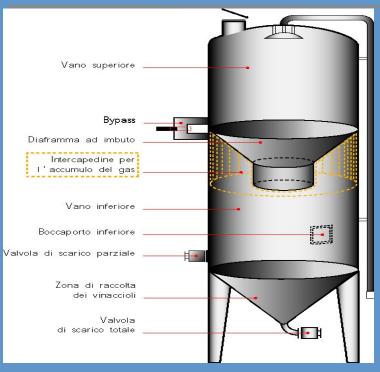
Il gas introdotto nei fermentatori tradizionali sale rapidamente in superficie, formando una piccola colonna verticale che interessa per pochissimi secondi solo una porzione marginale di prodotto. Inoltre, il gas tecnico inserito, non ha modo di permanere a lungo e in pressione a contatto col liquido, anche per l'effetto di "strippaggio": l'enorme quantità di piccole bolle di CO<sub>2</sub> di fermentazione presenti in tutta la massa, trascinano via gli eventuali gas introdotti, rendendoli di fatto inefficaci.



Ganimede<sup>®</sup>

**Tradizionale** 





L'impianto deve consentire di gestire i diversi parametri di processo al fine di esaltare nel vino tutta la potenzialità enologica dell'uva.

Da uve con grandi potenzialità enologiche la gestione diversa della macerazione consentirà di elaborare vini diversi

- $\square$ Si effettua macerazione soffice con l'ausilio di gas tecnici (CO<sub>2</sub>)
- □Limitato maltrattamento del pigiato per effetto della macerazione dinamica soffice
- ☐ Assenza di maltrattamenti meccanici della buccia
- □ La possibilità di inertizzare con CO<sub>2</sub> consente di limitare o eliminare nelle prime fasi l'impiego di anidride solforosa e di sfruttare l'effetto antiossidante del GSH dell'uva



**UVA** 

**PIGIATURA** 

**MACERAZIONE** 

**AMMOSTAMENTO** 

 $O_2$ 

**CHIARIFICA** 

**FERMENTAZIONE** 

#### Obiettivi

- stabilizzazione fenolica del vino
- > elaborazione di vini con bassi contenuti di SO<sub>2</sub>

#### Rischio

ossidazione aromi varietali

#### Ossigenazione

SO<sub>2</sub> eventualmente solo al completamento delle cinetiche di ossidazione enzimatica



#### Protezione dall'ossigeno

UVA (CO<sub>2</sub>, antiossidanti)

PIGIATURA (azoto, CO<sub>2</sub>)

**MACERAZIONE** 

AMMOSTAMENTO (azoto, CO<sub>2</sub>)

**CHIARIFICA** 

**FERMENTAZIONE** 

La chiave di successo della tecnica è il mantenimento della protezione dall'uva alla bottiglia

Disponiamo di sistemi di protezione esterna e interna

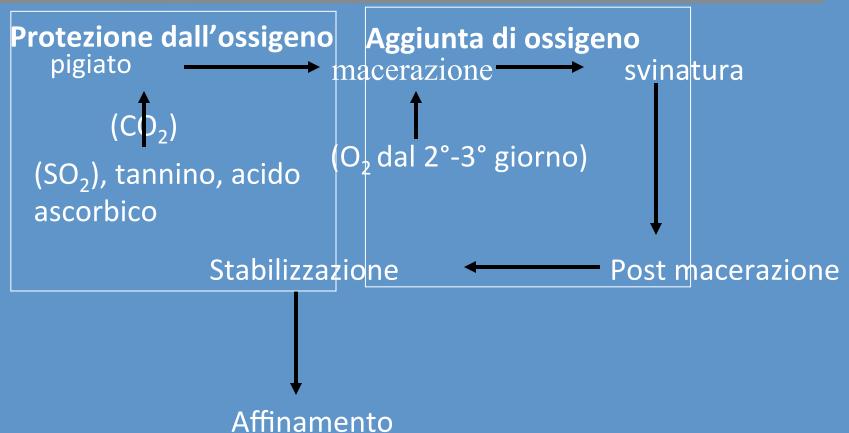
#### Obiettivi

- ➤ evitare l'ossidazione di molecole aromatiche
- preservare i caratteri sensoriali varietali
- ➤minori aromi erbacei da attività lipossigenasica e idrolasica
- ▶elaborare vini con bassi contenuti di SO<sub>2</sub>
- >mantenimento del glutatione (GSH) delle uve

#### Controindicazione

potenziale instabilità fenolica





## Gestione del pigiato di uve rosse

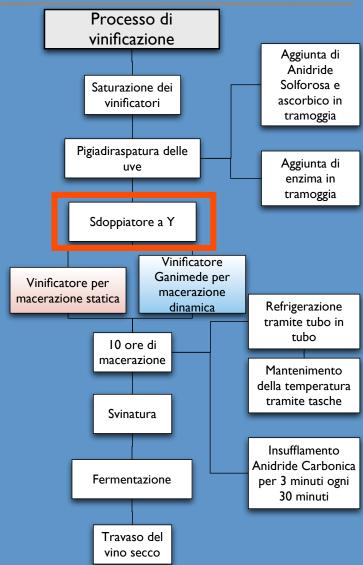
Protezione nella fase iniziale e ossigenazione controllata dal 2-3° giorno



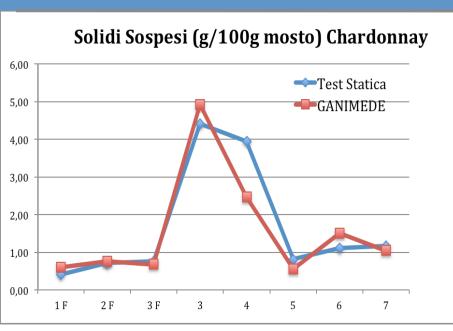
#### Macerazione

**\$**statica

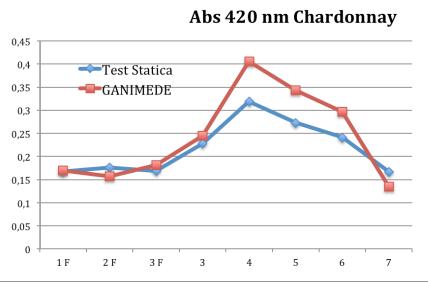
dinamica soffice



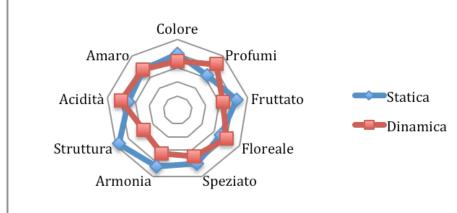




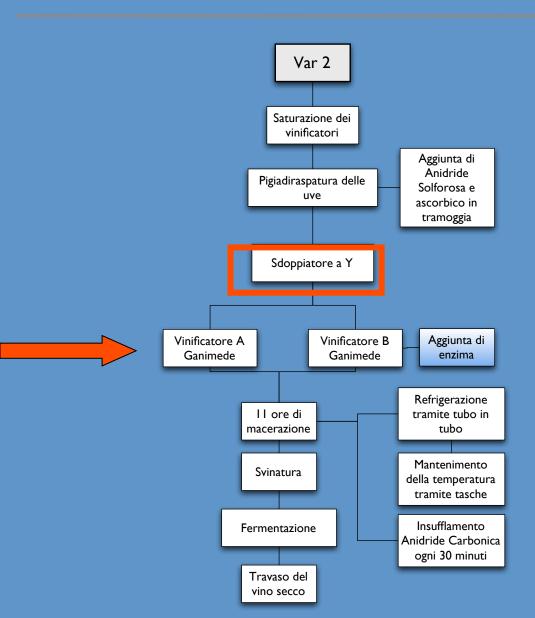
La dinamicità del processo di macerazione con gas tecnico non comporta aumenti di feccia, se confrontata alla macerazione statica



#### Dopo 16 giorni





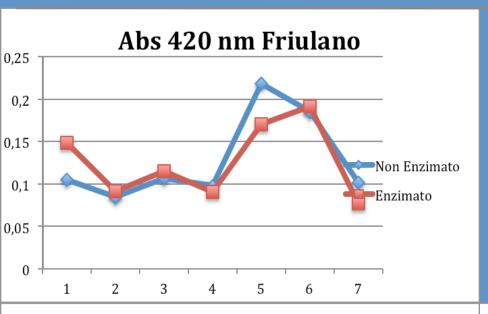


#### **Macerazione dinamica**

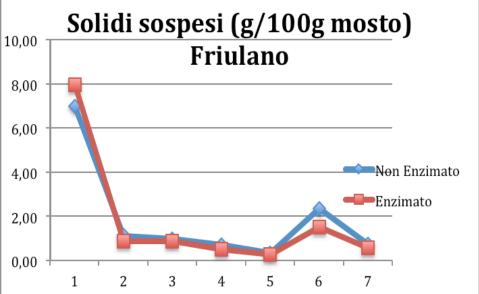
**⇔**con enzima

🦴 senza enzima

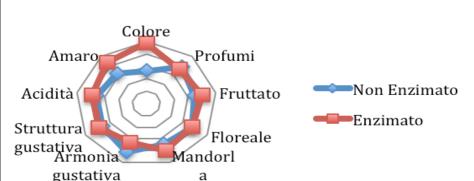




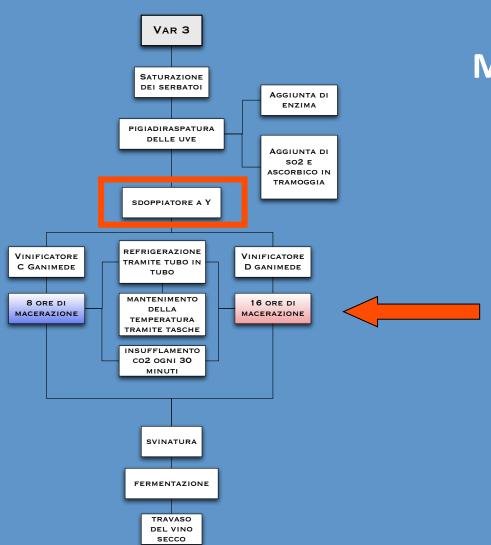
La macerazione dinamica soffice consente di limitare o ridurre l'impiego di enzimi



#### Dopo 26 giorni

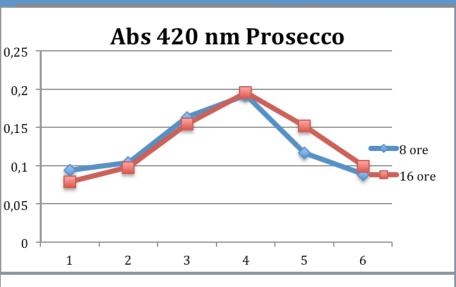




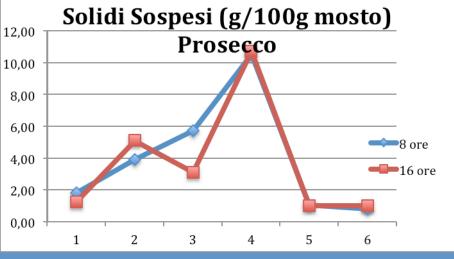


#### Macerazione dinamica



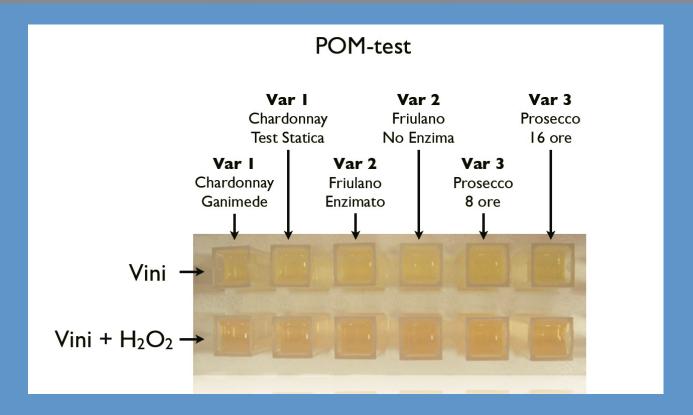


La macerazione dinamica soffice consente di gestire con successo anche tempi brevi di macerazione









La stabilità ossidativa dei vini ottenuti è risultata simile tra tutte le prove, confermando che non si ottengono estrazioni indesiderate ed ingestibili di polifenoli

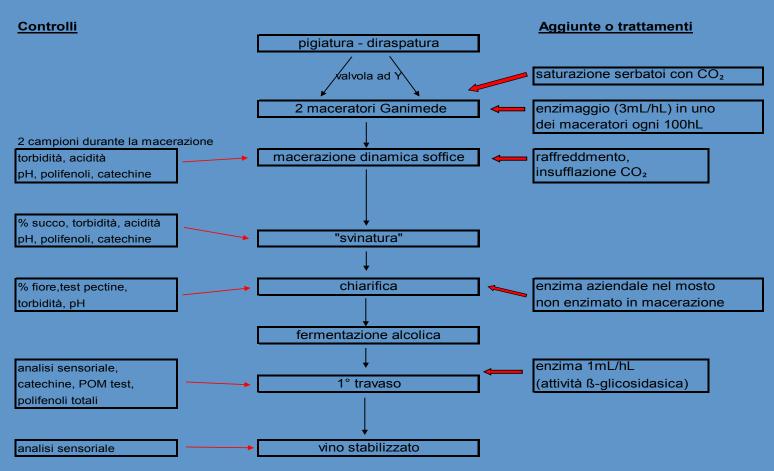


□ la macerazione dinamica soffice non ha causato increment
di feccia
□ l'estrazione di polifenoli instabili è stata simile a quella
delle macerazioni statiche
□è stata verificata la possibilità di gestire la durata della
macerazione in funzione della qualità dell'uva e
dell'obiettivo enologico.
□ l'azione di movimentazione dinamica soffice può sostituire
l'enzimaggio
☐ L'inertizzazione grazie alla CO₂ consente di ridurre
l'apporto di SO <sub>2</sub> , limitandone così l'effetto estraente
aselettivo e consentendo di ottenere vini a basso
contenuto di SO2
□ Il quadro macrocompositivo generale non è risultato
modificato

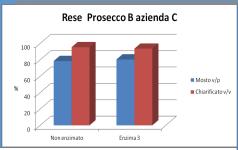


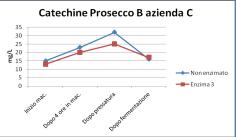
# Vendemmia 2012 Molte situazioni di uva con bassa resa in succo a causa delle condizioni climatiche

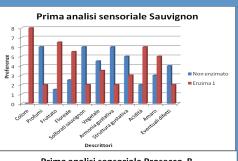
Prove su grandi volumi con enzimaggio nel maceratore Ganimede Cantina Rauscedo











Prima analisi sensoriale Prosecco B

Prima analisi sensoriale Prosecco B

Analisi sensoriale Prosecco B

Descrittori

Poserittori

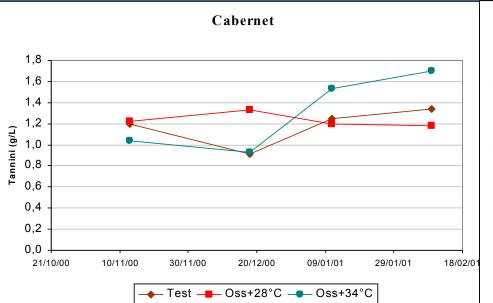
- ☐ I campioni enzimati hanno dato rese confrontabili, a conferma che la dinamicità della macerazione consente di sostituire l'enzimaggio, anche su uve difficili da ammostare
  - 🔲 Estrazione di polifenoli controllata
  - ☐ Le componenti fenoliche, eventualmente estratte con la macerazione, possono essere gestite con la chiarifica, infatti i vini ottenuti presentano livelli di ossidabilità accettabili.
- ☐ La macerazione dinamica soffice ha dato dei vini più eleganti che sono stati preferiti soprattutto per i profumi.

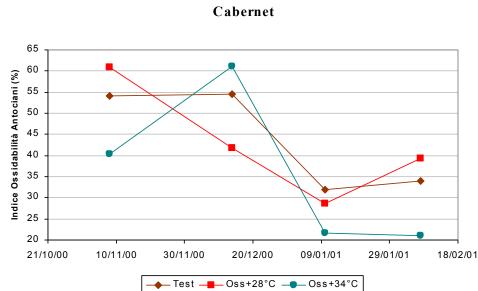


#### Breve parentesi sui vini rossi

Interazione tra fattori, purchè gestibili con adeguate tecnologie **Ossigeno vs Temperatura** 

L'ossigenazione dal 3° giorno, a temperatura di 34°C, ha consentito di ottenere vini con maggiore struttura fenolica e con colore più stabile





### Conclusioni



### E' pertanto possibile elaborare vini strutturati e da affinamento gestendo le variabili di processo nella giusta combinazione.

I confronti devono essere reali, con lo stesso pigiato, così si possono utilizzare correttamente anche dati di prove industriali singole. E' ovvio che è molto difficile realizzare prove replicate in cantina su grandi volumi di pigiato (almeno 3 per applicare l'analisi statistica), di conseguenza bisogna realizzare prove singole ma con risultati analitici realmente utilizzabili.

Diversamente è tempo perso e con dati inutilizzabili.

## Conclusioni



- La macerazione non deve essere considerata obbligatoria per tutte le uve bianche, vanno valutati i caratteri compositivi dell'uva, i vantaggi dell'estrazione e gli obiettivi enologici
- La pressatura diretta del pigiato rimane sempre una tecnica valida per certe produzioni e per certe tipologie di vino
- La macerazione è da considerare soprattutto per vini aromatici e per vini strutturati
- La potenzialità enologica di certe uve consente di elaborare vini diversi,
   anche con la macerazione delle bucce
- Sulle uve bianche la macerazione consente di differenziare le tipologie di vino prodotte, sfruttando il vero potenziale qualitativo della materia prima
- La variabiltà aromatica delle uve bianche deve essere considerata per la gestione della macerazione

# Ringraziamenti

Paola Ferraretto
Valentina Cacciola,
Giorgio Todeschini
Matteo Moscarda

# Grazie dell'attenzione