



Università degli Studi di Udine
Dipartimento di Scienze degli
Alimenti

INCONTRO TECNICO

Full immersion “Dentro al Vino”

Scoprire come migliorare Vini Bianchi e Spumanti

**Come eliminare o ridurre l'impiego della
solforosa in vinificazione**

Roberto Zironi

Dipartimento di Scienze degli Alimenti
Università degli Studi di Udine



Vinificare a basse dosi di solfiti

- Non è un obiettivo rivoluzionario !
- Trend facilmente osservabile nel corso degli ultimi anni
- Semplice valutazione di alcune alternative possibili
 - Soluzioni tecnologiche facilmente applicabili
 - Logica di “basso impatto”



Filiera Enologica a basso livello di solfiti

Considerazioni preliminari

- Punto critico: Anidride Solforosa è considerata insostituibile per il suo effetto
 - Antimicrobico e antiossidante
- Ma: sostanza tossica ed allergene
- E: nuove tecnologie e conoscenze rendono possibile diminuirne le dosi

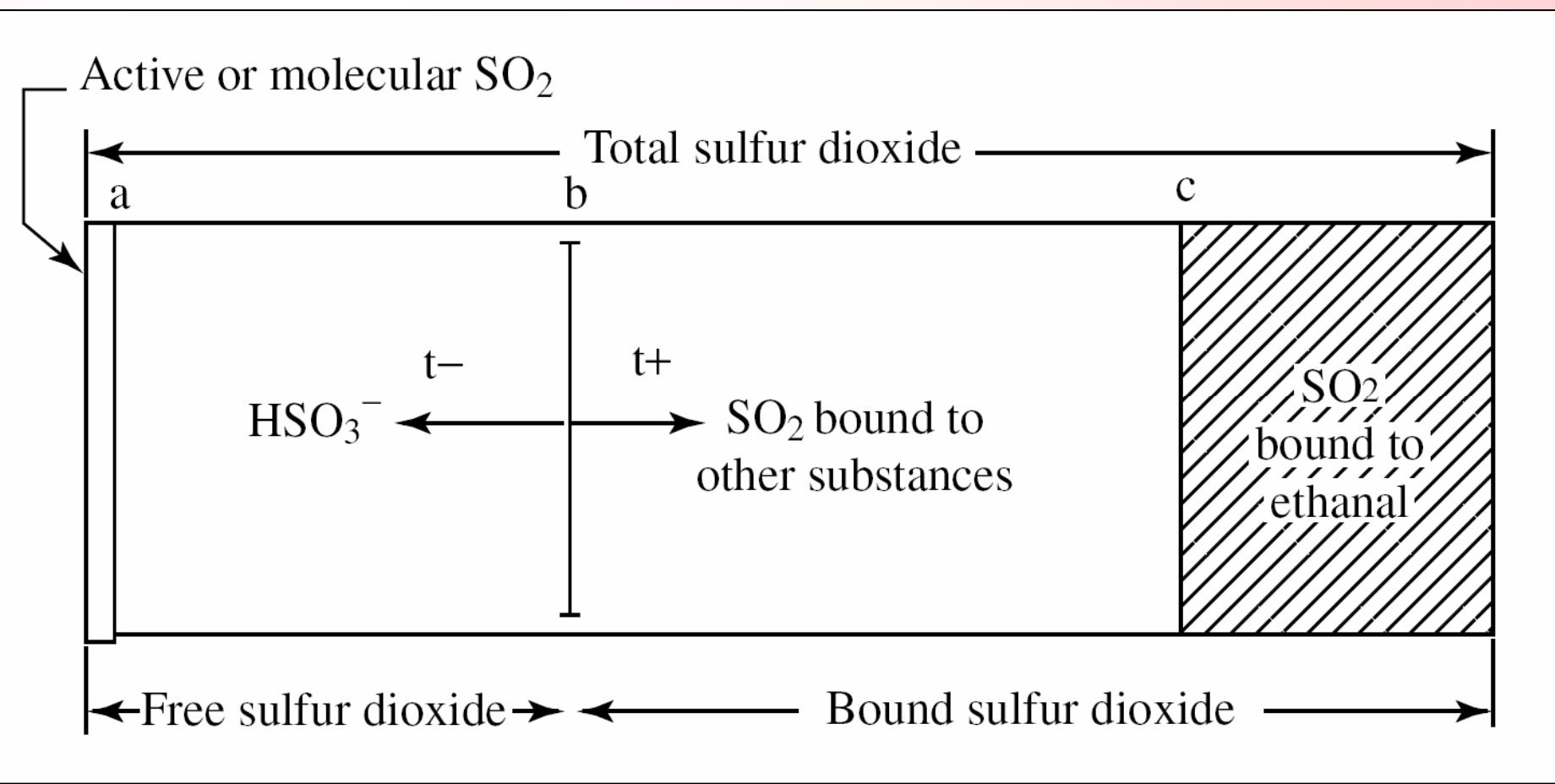


Premessa

- La totale sostituzione dei solfiti non è attualmente possibile senza assumersi dei rischi
- In svariate situazioni è possibile una significativa riduzione dei solfiti nel vino al commercio

Diverse forme di anidride solforosa nei vini

(Ribéreau-Gayon et al., 1977)



Tratto da:

Handbook of Enology Volume 1 - The Microbiology of Wine and Vinifications. 2nd Edition.

P. Ribéreau-Gayon, D. Dubourdieu, B. Donèche, A. Lonvaud © 2006 John Wiley & Sons, Ltd - ISBN: 0-470-01034-7

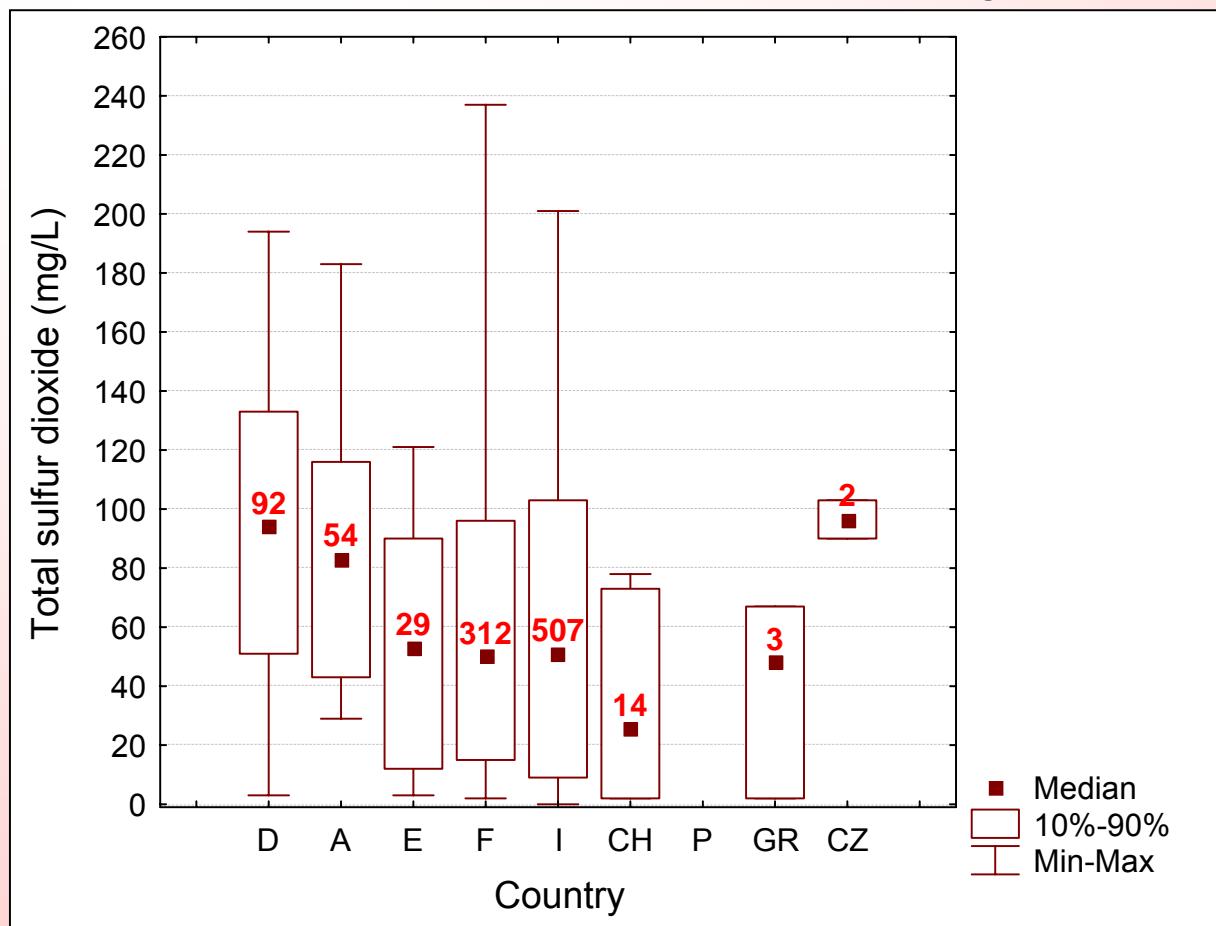


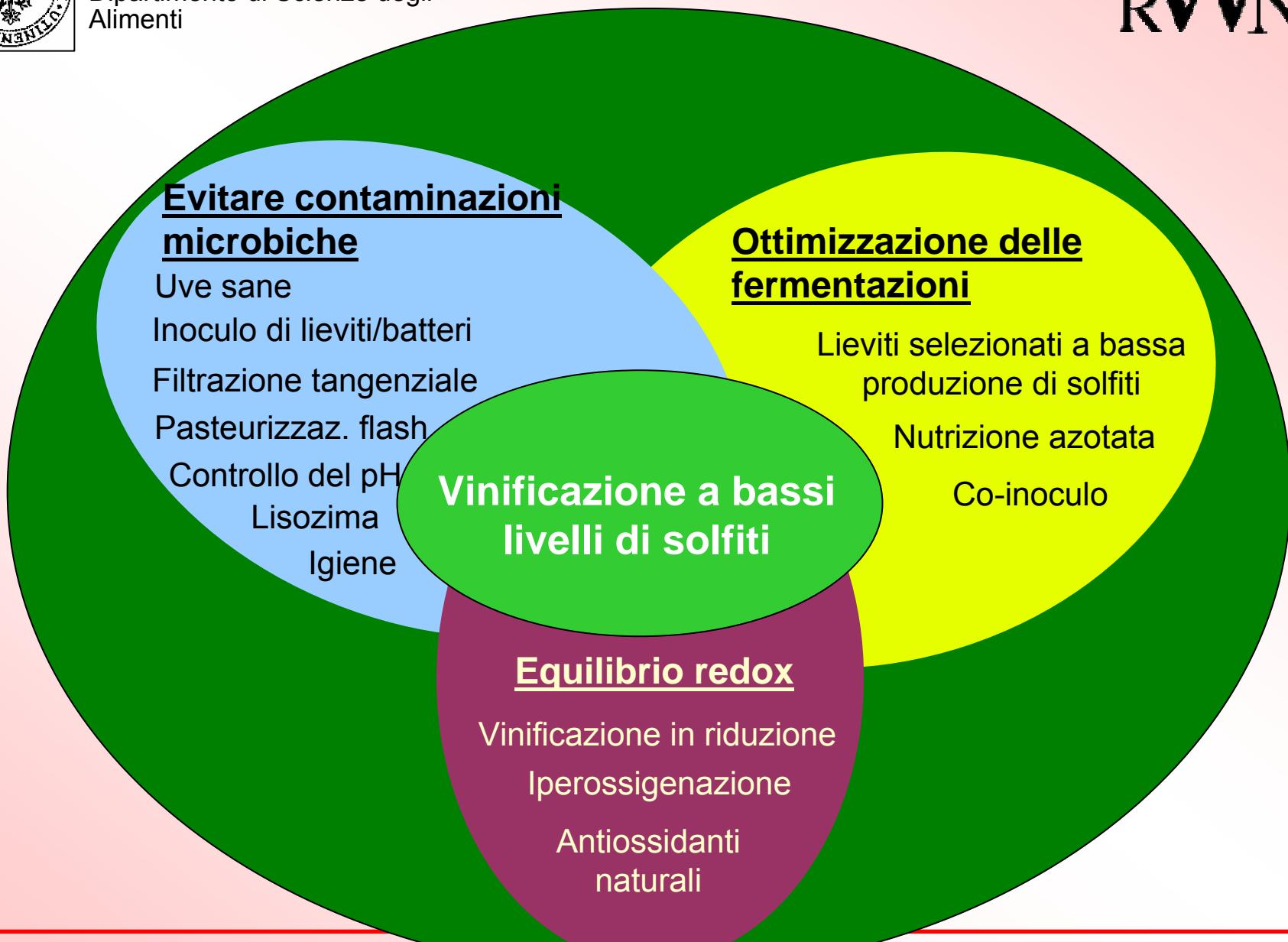
Tenore di anidride solforosa nei vini [Reg (CE) 606/2009]

Zuccheri residui	< 5 g/L		≥ 5 g/L	
Tipologia	Bianco	Rosso	Bianco	Rosso
Anidride solforosa totale (mg/L)	200	150	250	200

**Deroghe (300, 350 or 400 mg/L) per vini speciali o condizioni
climatiche particolari**

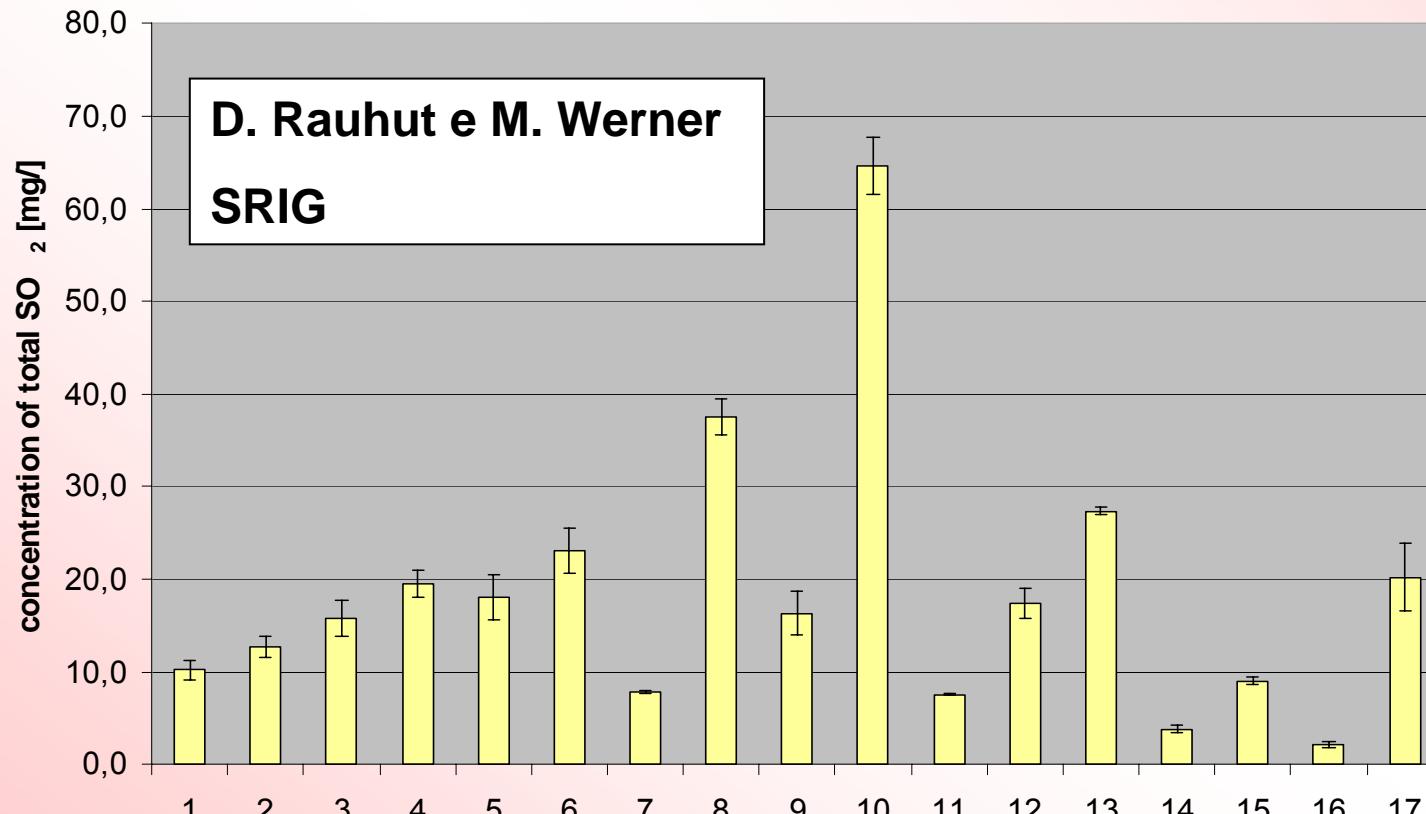
Livelli di anidride solforosa totale rilevati in 1.014 vini europei da viticoltura biologica; in rosso, il numero dei campioni analizzati per ogni nazione EU







Lieviti selezionati – SO_2 prodotta naturalmente

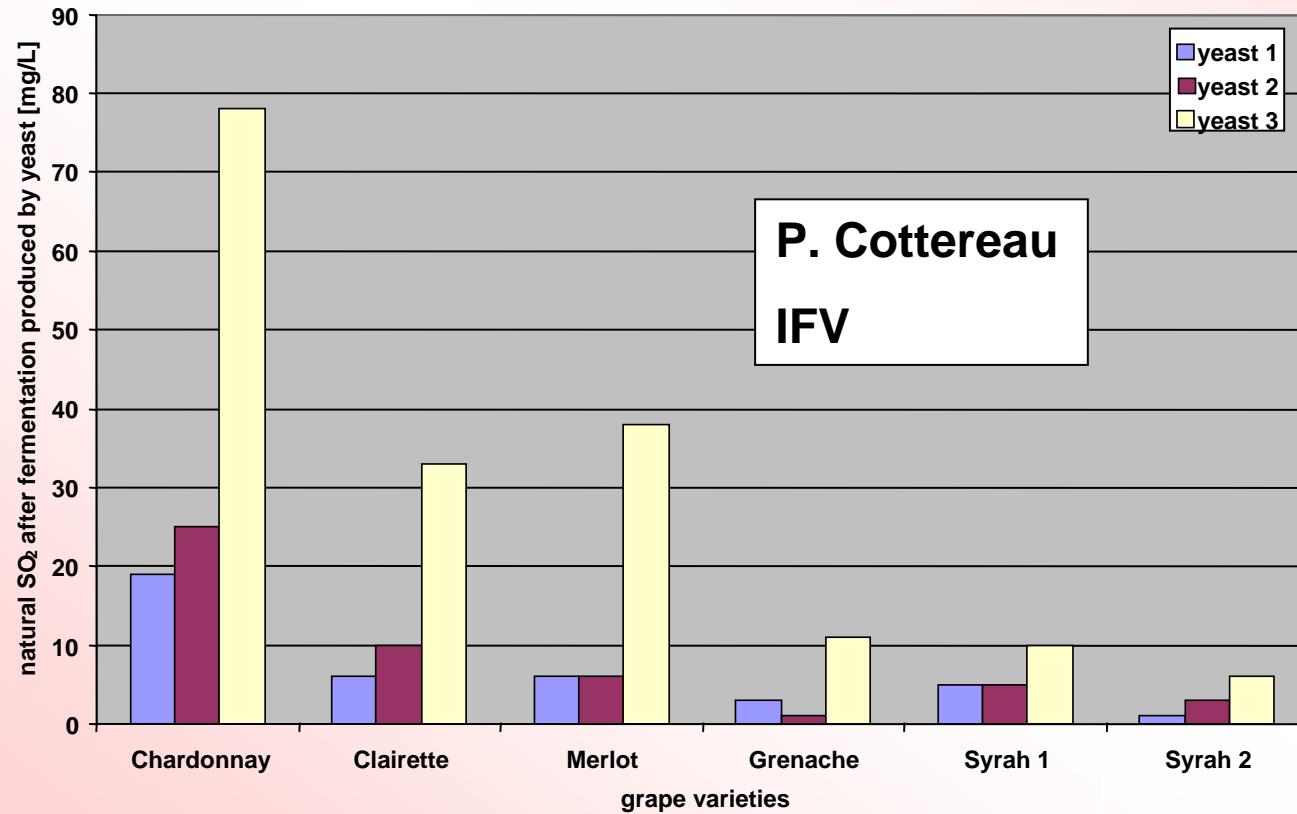


Mosto Riesling
fermentato con
17 diversi ceppi
di lievito
commerciale

I lieviti commerciali producono naturalmente diversi livelli di SO_2



Solfiti naturalmente prodotti dal lievito a fine fermentazione

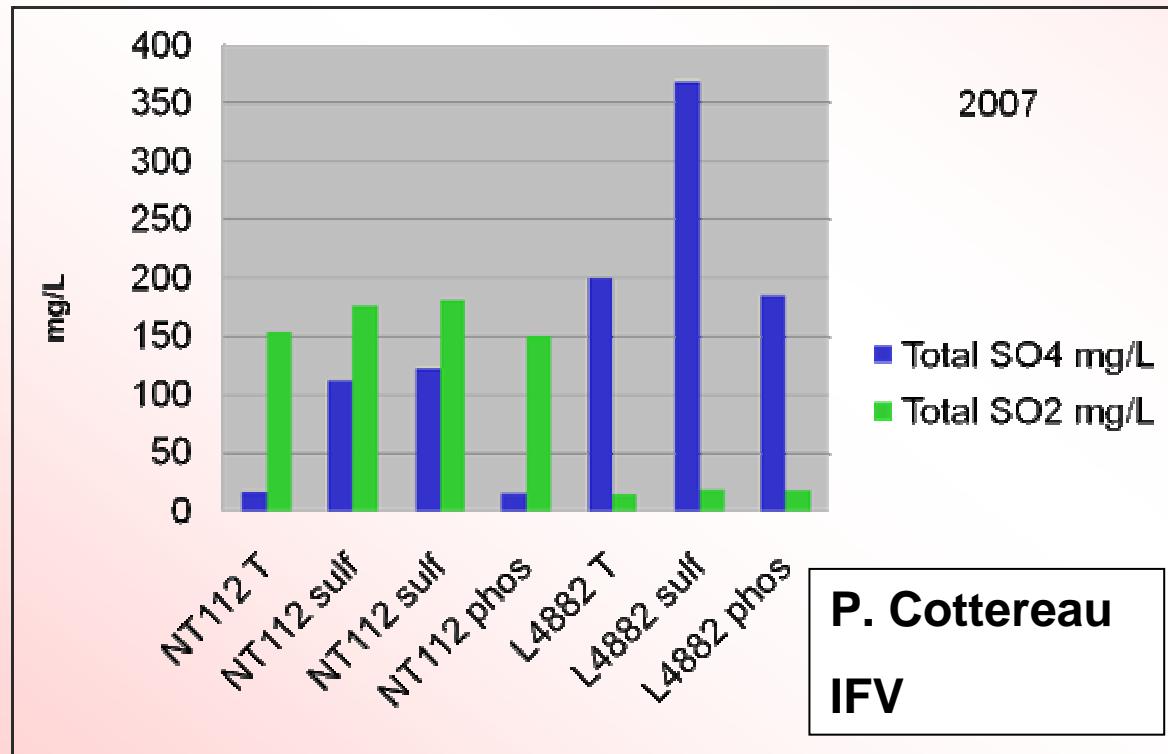


Mosto di 5 diverse varietà – stessa zona di provenienza

3 diversi ceppi di lievito commerciale

Differenze importanti nella produzione di solfiti in funzione della varietà
Alcuni ceppi producono solfiti in dosi più elevate in tutte le condizioni

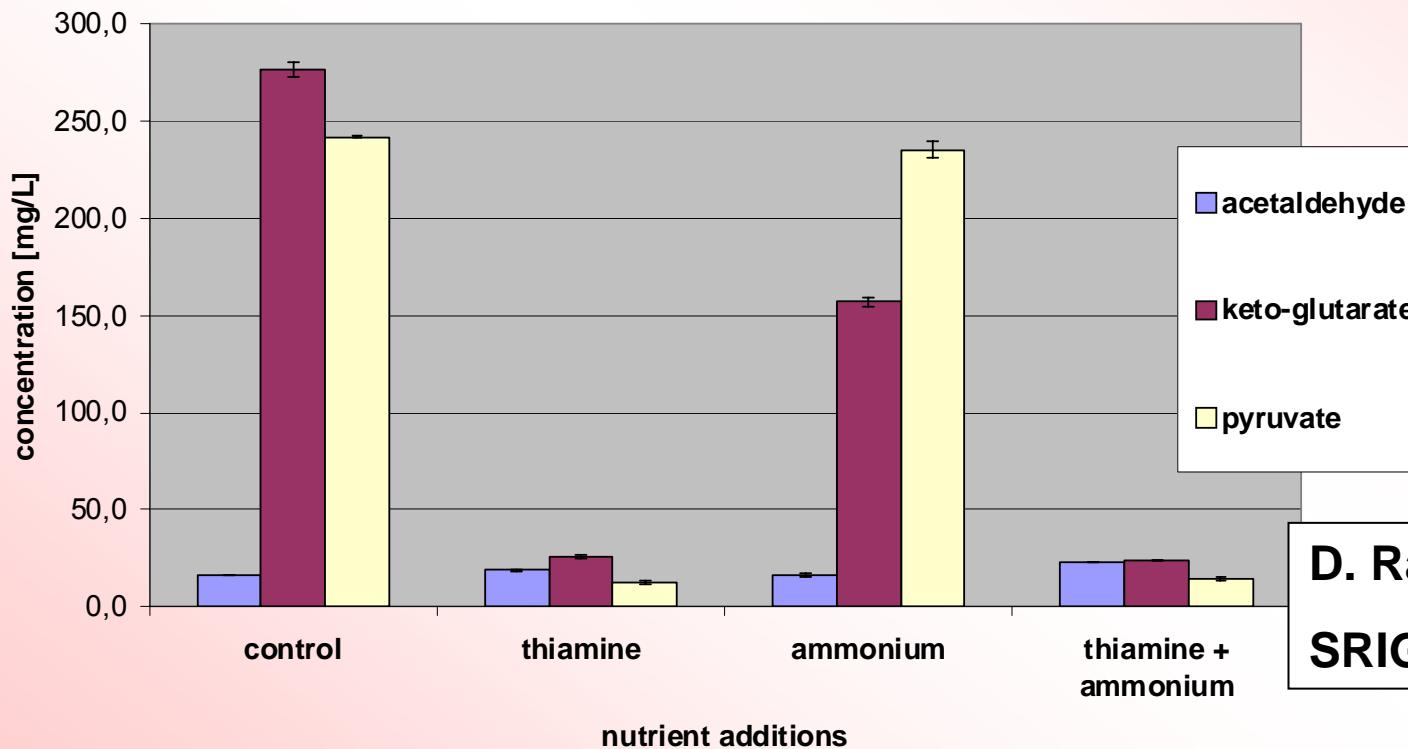
Produzione di solfiti e Salì di ammonio



NT112 produce più solfiti di L4882
Il solfato di ammonio può essere usato per produrre più solforosa
L4882 sembra non essere in grado di usare il solfato

Formazione di composti leganti l'anidride solforosa

La formazione di questi composti nel vino è la principale responsabile della necessità di dosi sempre maggiori di solfiti



La tiamina è fondamentale per abbassare i livelli di combinazione della solforosa

D. Rauhut e M. Werner
SRIG



Vinificare a basse dosi di solfiti

Premesse:

- Attenzione al ceppo di lievito utilizzato
- Attenzione all'impiego di solfato di ammonio
- Uso di tiamina



Preparazione dell'inoculo di Lieviti Selezionati

Campione	Lieviti (<i>Saccharomyces</i>) (UFC/mL)	Lieviti (Non <i>Saccharomyces</i>) (UFC/mL)	Batteri lattici (UFC/mL)
Inoculo rapido solfiti (30 mg/L)	$1,0 \times 10^6$	n.d.	$1,0 \times 10^6$
Pied de cuve NO solfiti	$9,3 \times 10^6$	$4,7 \times 10^6$	$2,4 \times 10^6$

**Mosto Pinot grigio 2006: zuccheri riducenti 190 g/L; prelievo 12 h dopo
travaso ed inoculo**



Preparazione dell'inoculo di Lieviti Selezionati

Campione	Acidità volatile (g/L)	Acido malico (g/L)	Acido lattico (g/L)	SO ₂ libera (mg/L)	SO ₂ totale (mg/L)	Acetaldeide (mg/L)
Inoculo rapido solfiti (30 mg/L)	0,19	2,56	0,13	8	14	13
Pied de cuve no solfiti	0,18	2,59	0,25	1	2	5

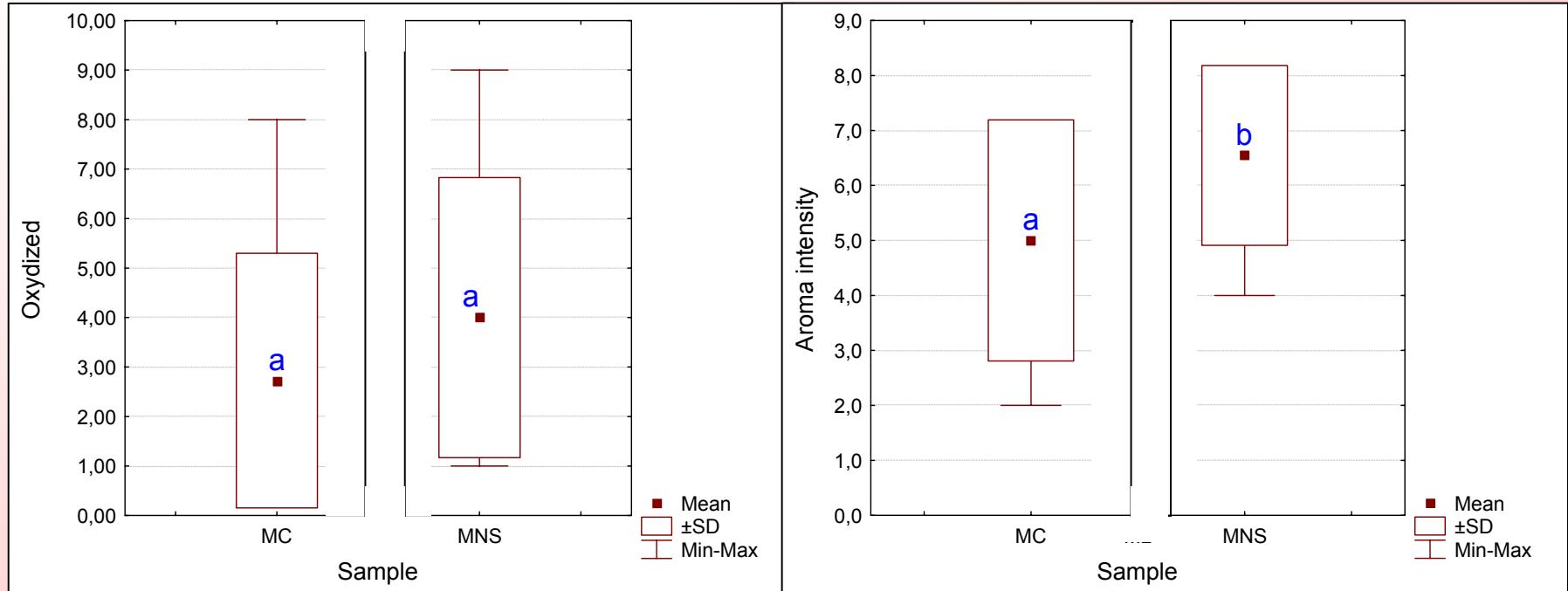
Vino Pinot grigio 2006: grado alcolico 12,00 % v/v; prelievo a fine fermentazione

Durata fermentazione 10 gorni; zuccheri residui: 1-2 g/L

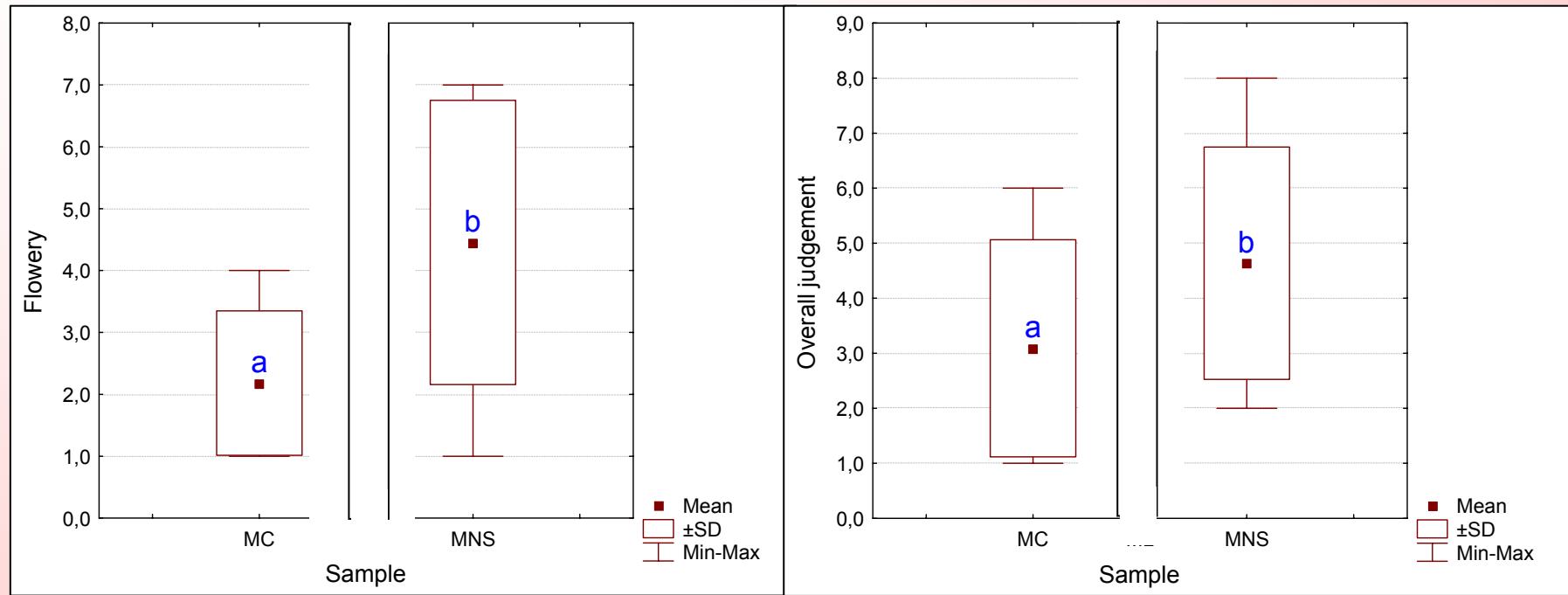
Anidride solforosa e acetaldeide

Caratteristiche sensoriali dei vini

- Tenori medi di acetaldeide nei vini
 - 10-75 mg/L (Moreno-Arribas e Polo, 2009)
 - 20-100 in vini da uve botrytizzate (Ribéreau-Gayon et al, 2006)
- Soglia di percezione in vino
 - Attorno ai 100 mg/L (Moreno-Arribas e Polo, 2009; Butzke, 2006)
- Acetaldeide: esclusivamente in forma legata ai solfiti
 - A parte nei vini ossidati tipo Sherry (Ribéreau-Gayon et al, 2006)



MC: inoculo rapido (solfiti); **MNS:** *Pied de cuve* No solfiti
Main Effects ANOVA & LSD test; Significatività: $p < 0,05$



MC: inoculo rapido (solfiti); **MNS:** *Pied de cuve* No solfiti
Main Effects ANOVA & LSD test; Significatività : $p < 0,05$



Fermentazione malolattica e Produzioni Biologiche

- **Evidenziate fermentazioni malolattiche incomplete in numero elevato**
- **Valori non trascurabili di ammine biogene**

pH	Acidità volatile (g/L)	Acido Malico (g/L)	Acido Lattico (g/L)	SO ₂ totale (mg/L)	Istamina (mg/L)	Putrescina (mg/L)	Tiramina (mg/L)
3,56	0,64	0,37	1,01	51	16,2	16,4	10,6
3,66	0,56	0,52	1,26	98	4,6	17,9	18,6
3,77	0,49	0,96	1,65	80	4,0	14,0	25,7
3,49	0,76	0,26	1,42	94	6,8	17,4	13,7
3,57	0,61	0,95	0,55	133	8,3	14,4	8,4
3,60	0,69	0,28	1,02	64	9,7	15,8	14,4
3,73	0,89	0,57	2,27	75	13,0	16,5	31,4



Co-inoculo di Lieviti e Batteri Lattici Selezionati

Campione	Acidità volatile (g/L)	Acido malico (g/L)	Acido lattico (g/L)	SO ₂ libera (mg/L)	SO ₂ totale (mg/L)	Acetaldeide (mg/L)
Inoculo sequenziale solfiti (30 mg/L)	0,37	1,82	0,29	2	17	14
Inoculo sequenziale NO solfiti	0,23	0,53	1,45	n.d.	2	4
Co-inoculo NO solfiti	0,29	0,02	1,87	n.d.	5	4

Vino Merlot 2006: grado alcolico 12,00 % v/v; prelievo a fine fermentazione (27/10/2006) - Prima dell'inoculo



Inoculo di Batteri Lattici Selezionati

Campione	SO ₂ totale (libera) (mg/L)	Tiramina (mg/L)	Putrescina (mg/L)
Inoculo classico solfiti (30 mg/L)	16 (4)	0,8	1,9
Inoculo classico NO solfiti	1 (n.d.)	1,3	5,2
Co-inoculo NO solfiti	1 (n.d.)	0,8	2,8

Istamina: non rivelabile

Vino Merlot 2006: grado alcolico 12,00 % v/v; prelievo in conservazione
sur lies (23/01/2007)



Microfiltrazione tangenziale (CFM) e *Flash-Pasteurization* (FP)

Vino bianco subito dopo la FA

Stabilizzazione microbiologica per fermare batteri lattici mediante solfitazione / lisozima / CFM / FP

Test di laboratorio con inoculo di batteri lattici (3 livelli) e solfitazione (3 livelli)

SO ₂ mg/L	CFM			FP			SO ₂			Lisozima		
	0	10	30	0	10	30	0	10	30	0	10	30
No Bact.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bact. 10 ²	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bact. 10 ⁵	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
MLF	>>	N	N	90d	N	N	N	N	N	N	N	N
MLF	90d	N	N	45d	>	N	50d	N	N	N	N	N
MLF	40d	70d	N	30d	60d	N	40d	80d	N	N	N	N

Contaminazione batterica analoga per SO₂, CFM, FP, lisozima
Lisozima è la sola variante totalmente stabile senza solfiti

P. Cottereau
IFV



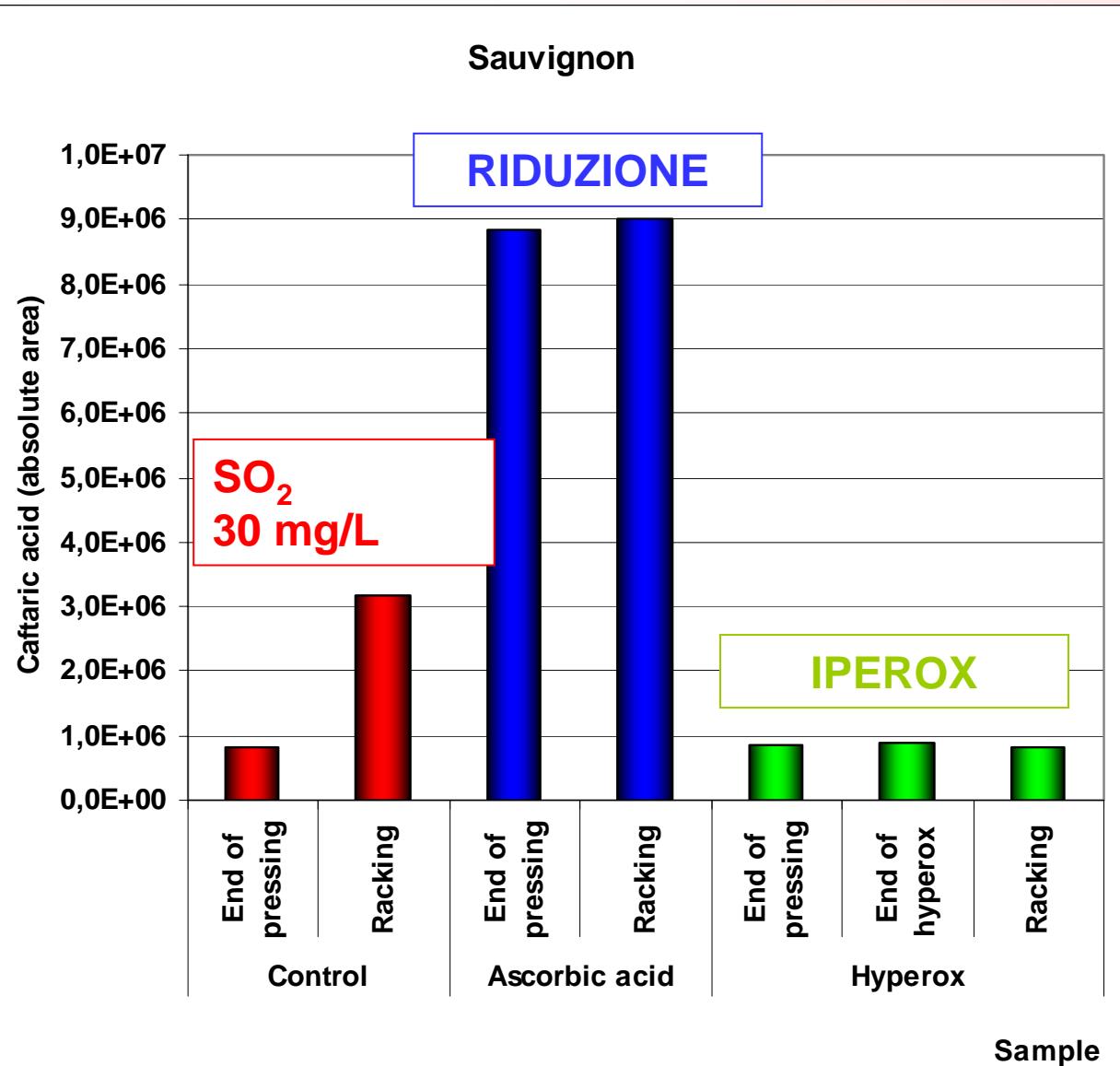
Vinificare a basse dosi di solfiti

Controllo Microbiologico:

- Curare l'acclimatazione del lievito e l'aggiunta rapida degli starter
- Monitoraggio dell'APA e aggiunta di tiamina
- Co-inoculo lieviti + batteri
- Lisozima

Iperossigenazione e riduzione

QW
RWN

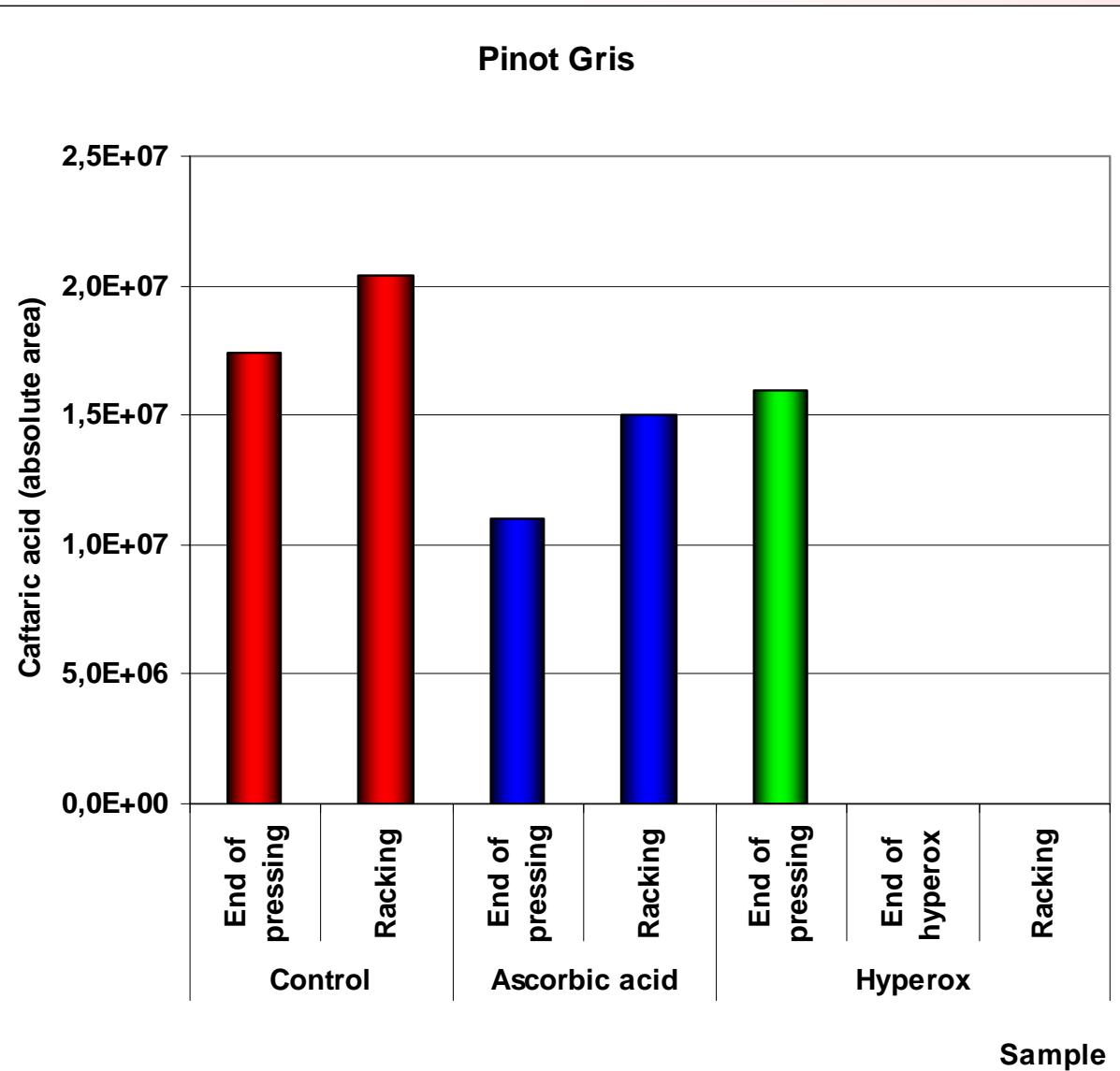


La miscela acido ascorbico + tannino (50+50 mg/L) ha protetto il mosto meglio di 30 mg/L SO₂

Iperossigenazione: eliminazione delle sostanze ossidabili

Iperossigenazione e riduzione

QW
RWN



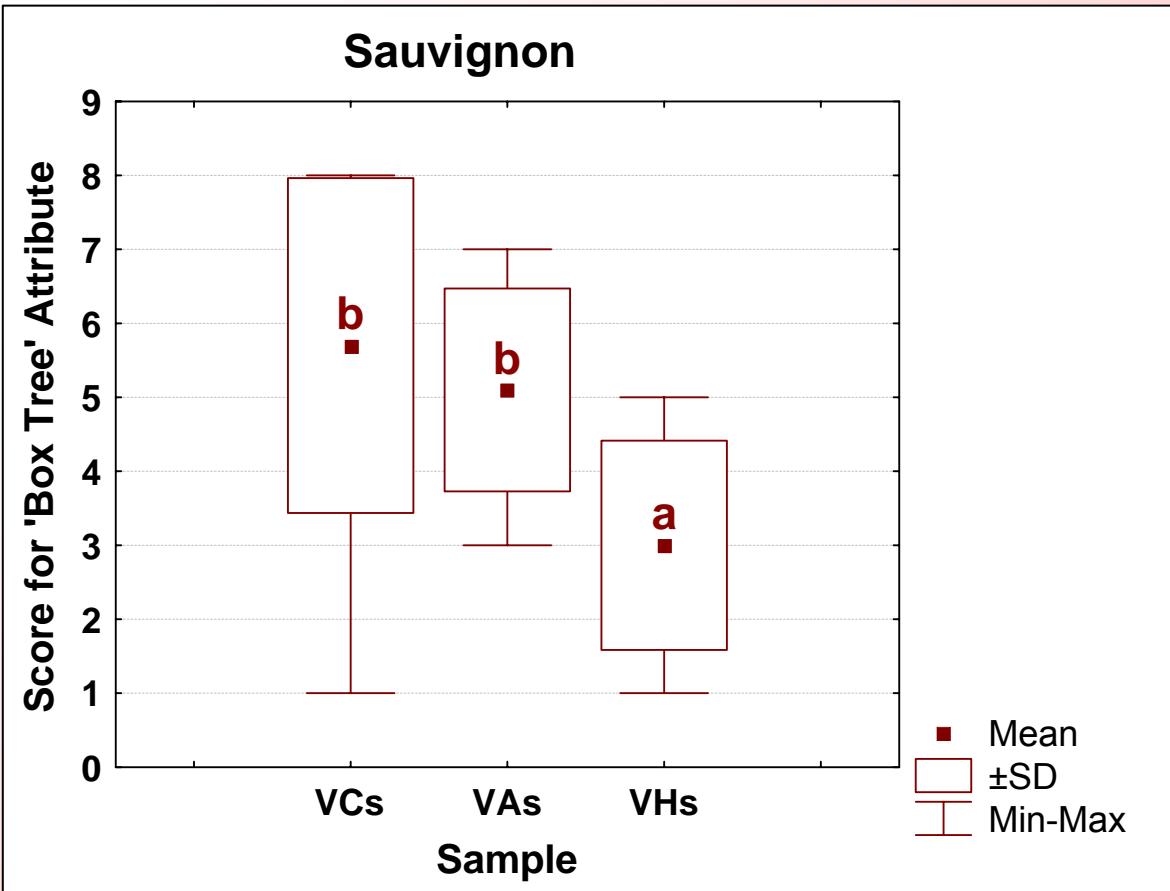
Effetto della varietà

Livelli maggiori di sostanze fenoliche implicano maggiori difficoltà di stabilizzazione in iper-riduzione

Iperossigenazione: buoni risultati



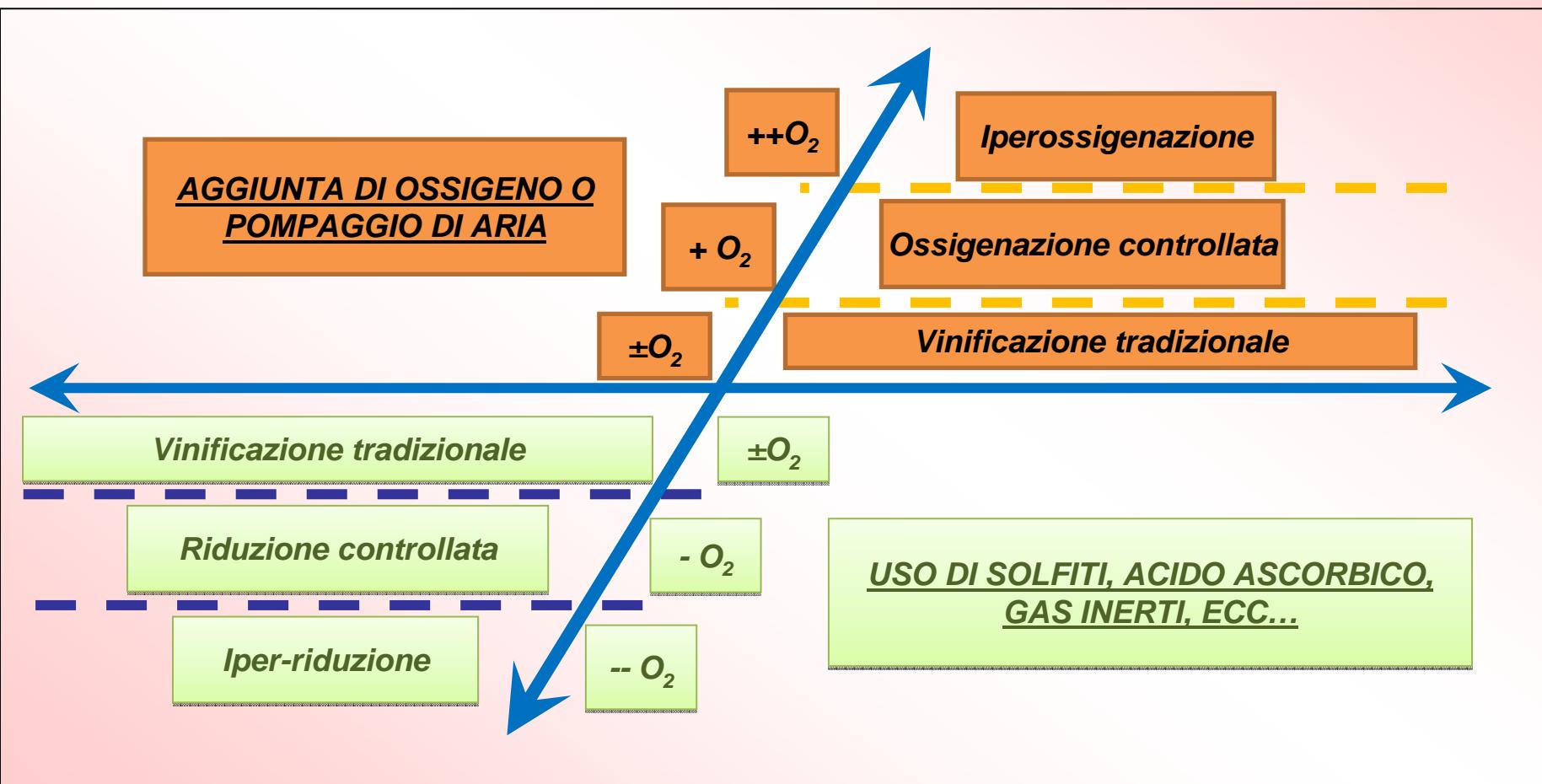
Iperossigenazione e riduzione

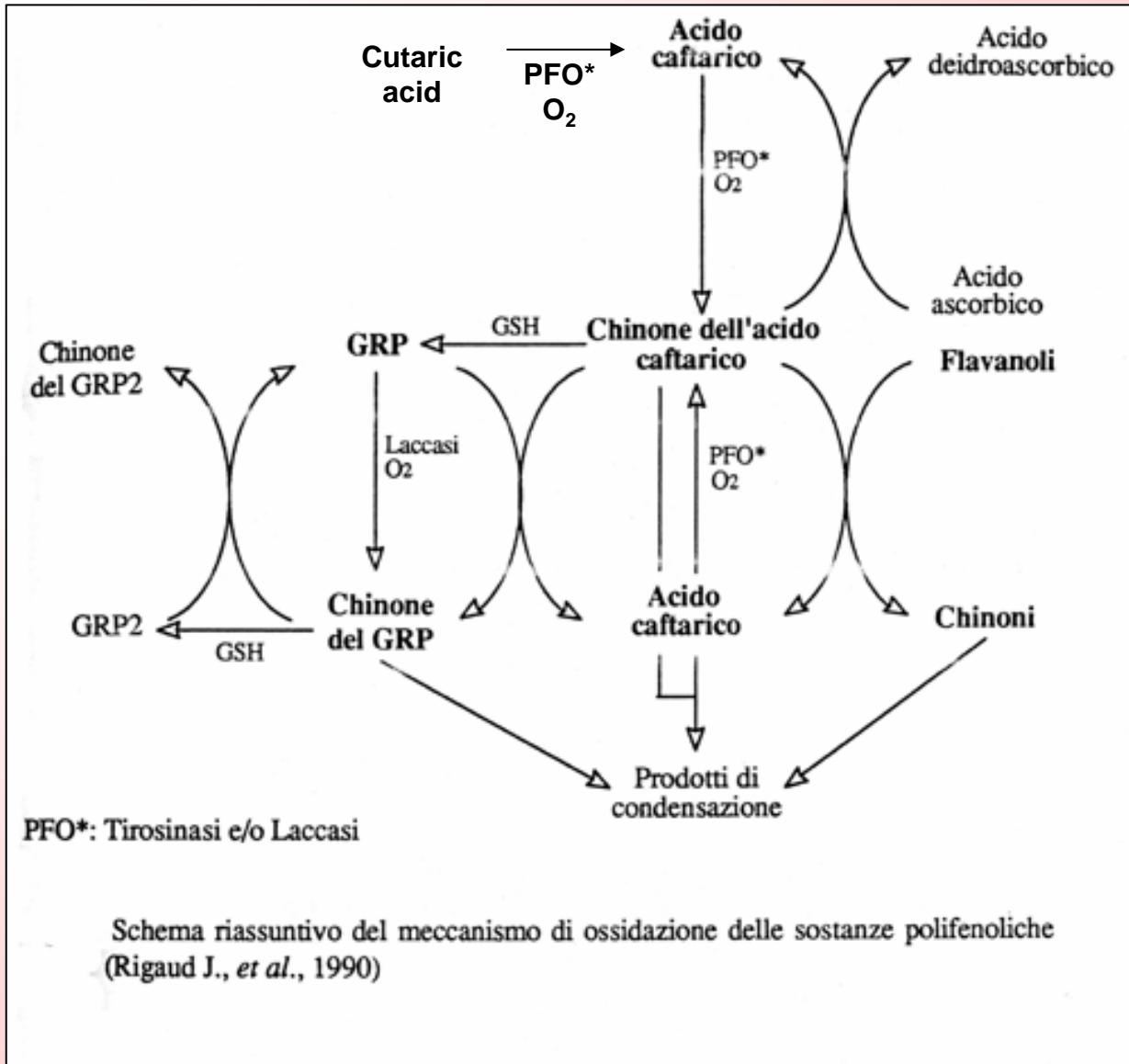


VCs, vinificazione convenzionale; **VAs**, riduzione; **VHs**, iperox

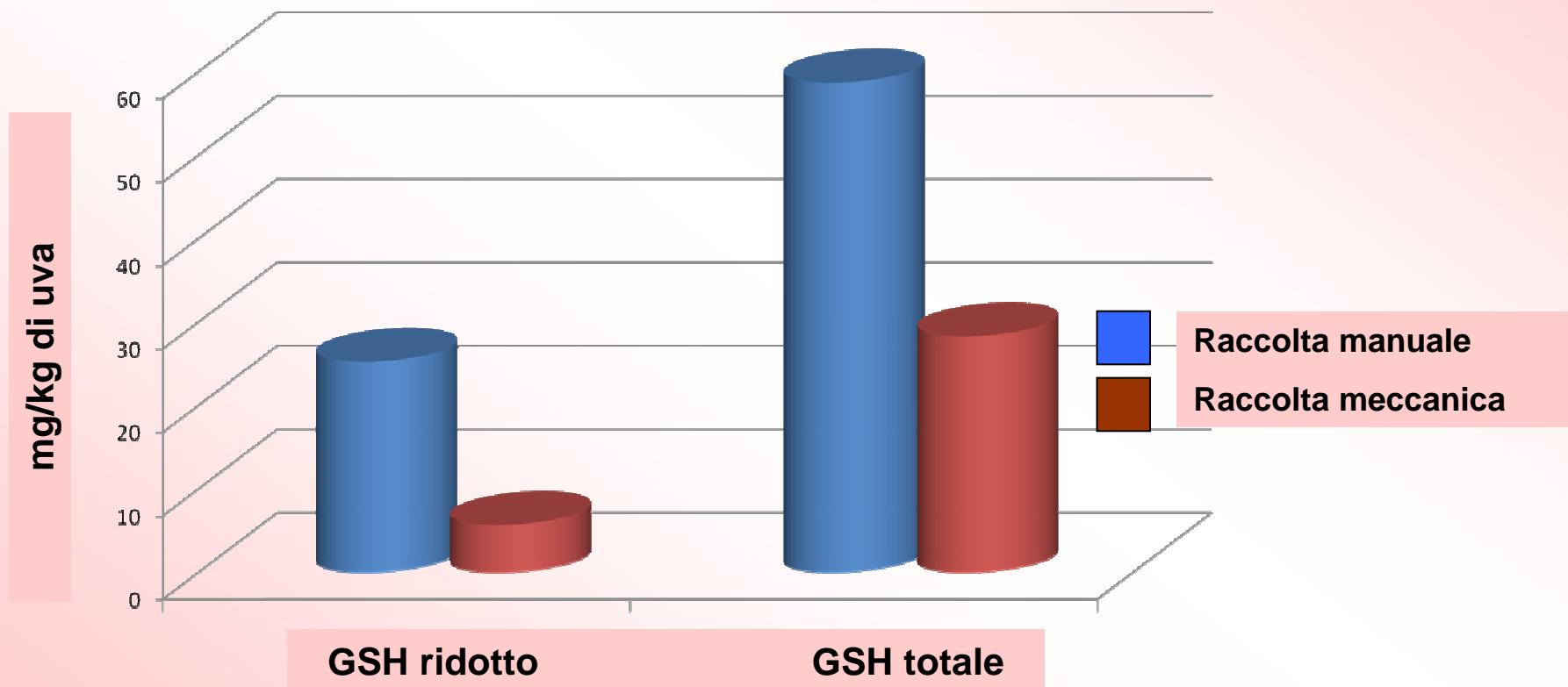


Tecniche pre-fermentative di vinificazione



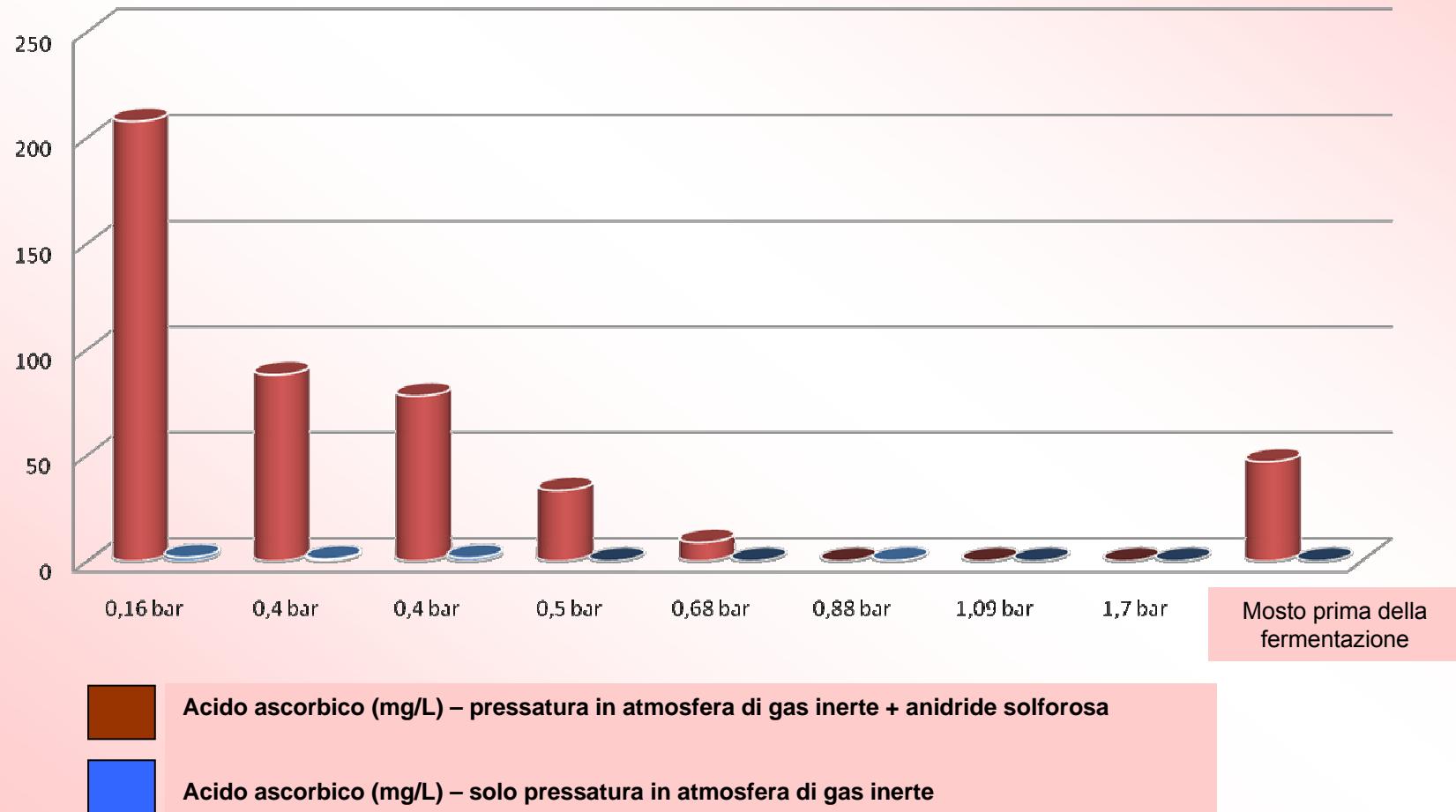


Tipologia di vendemmia e tenori in antiossidanti naturali



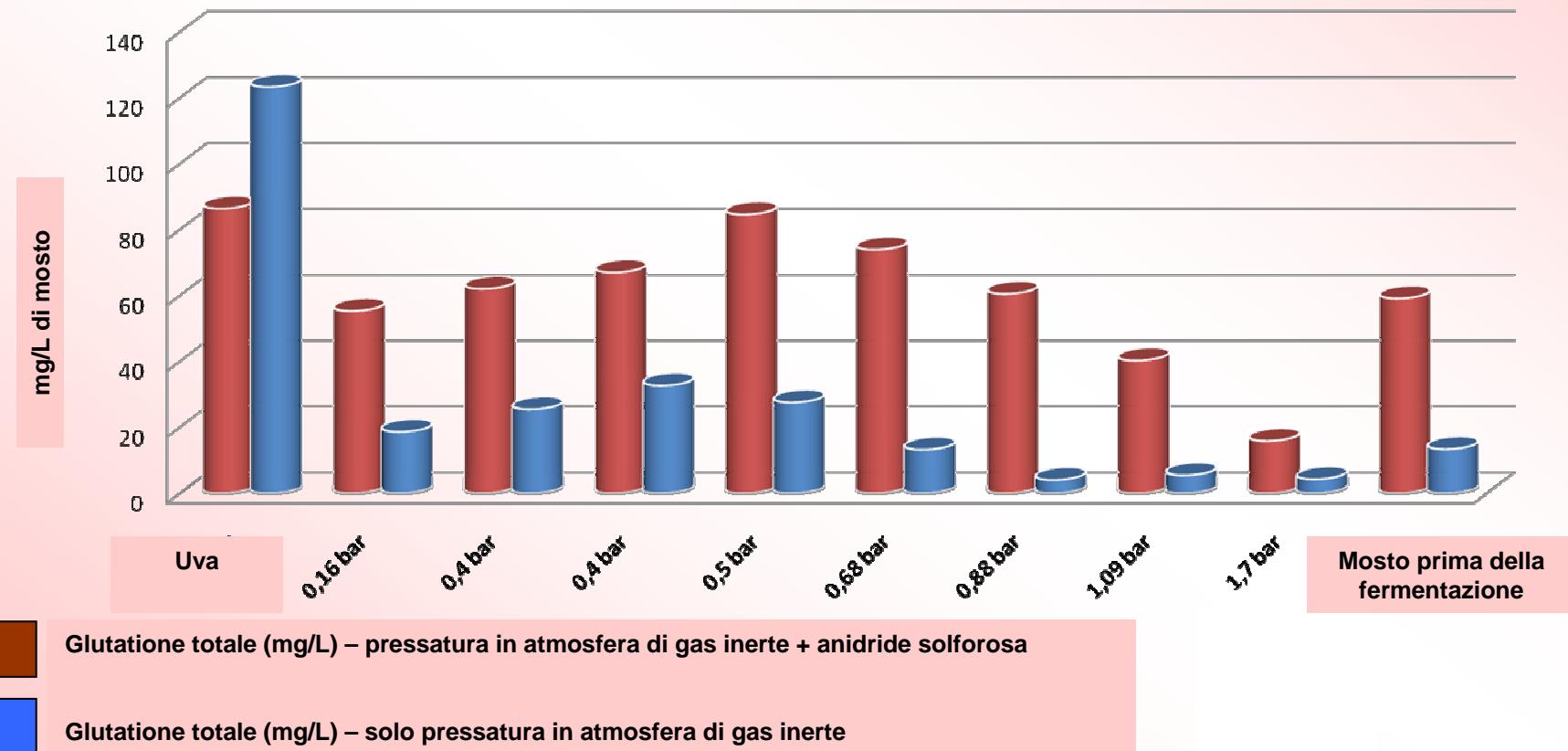


Pressatura in atmosfera di gas inerte e mantenimento dei tenori in antiossidanti naturali



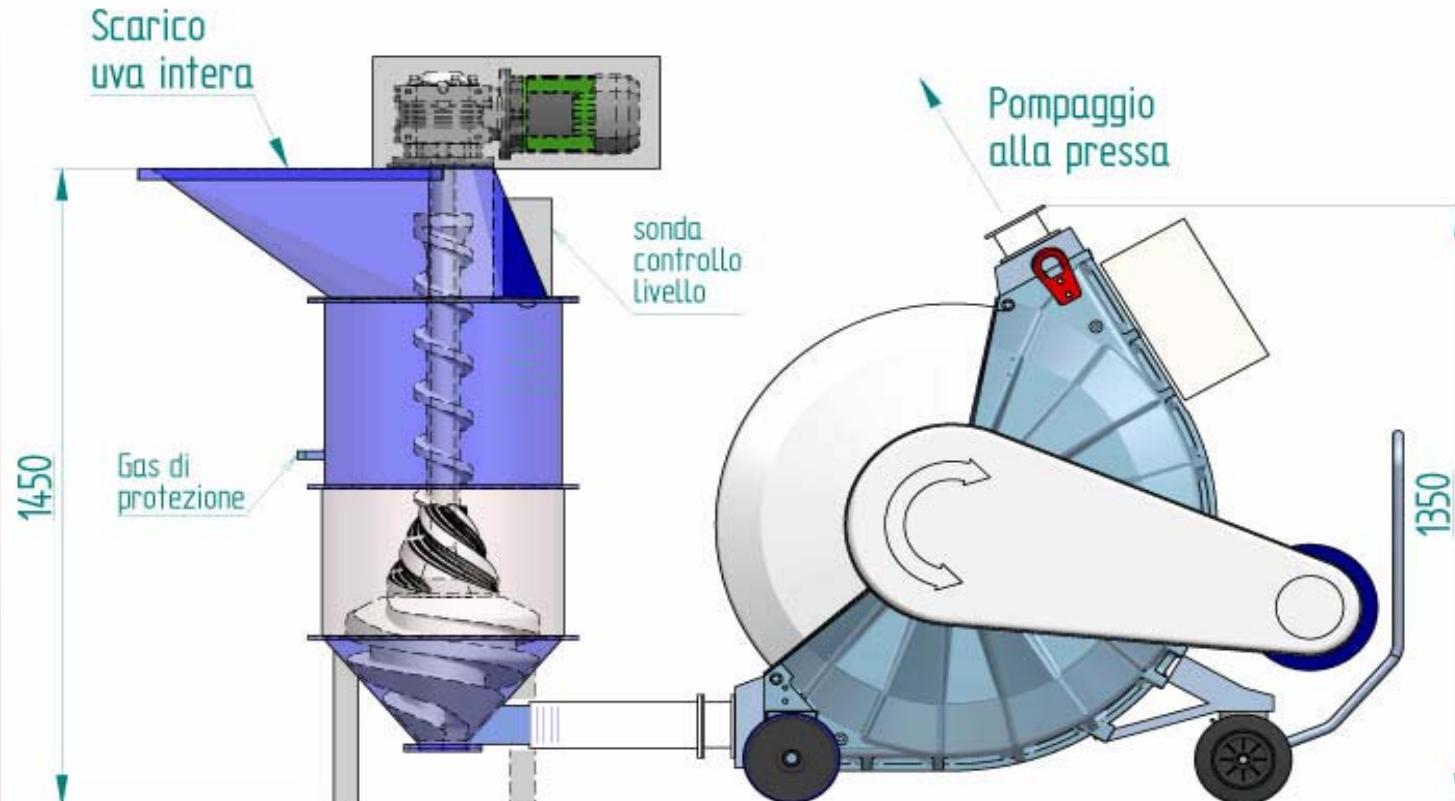


Pressatura in atmosfera di gas inerte e mantenimento dei tenori in antiossidanti naturali



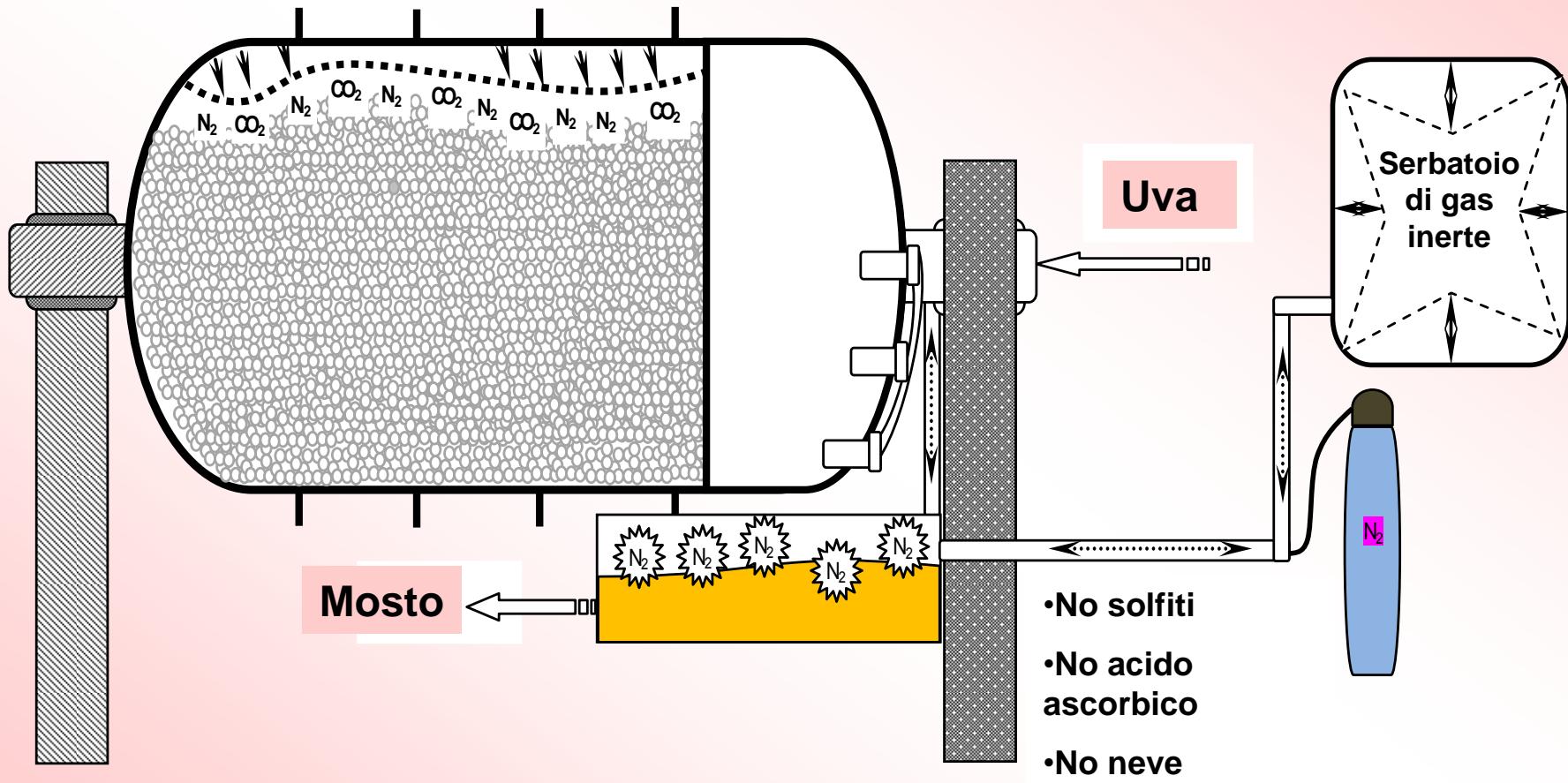


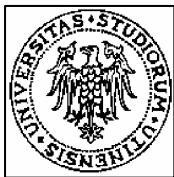
Movimentazione in atmosfera di gas inerte





Pressatura in atmosfera di gas inerte





Attività antiossidante in fermentazione

Glutatione
?

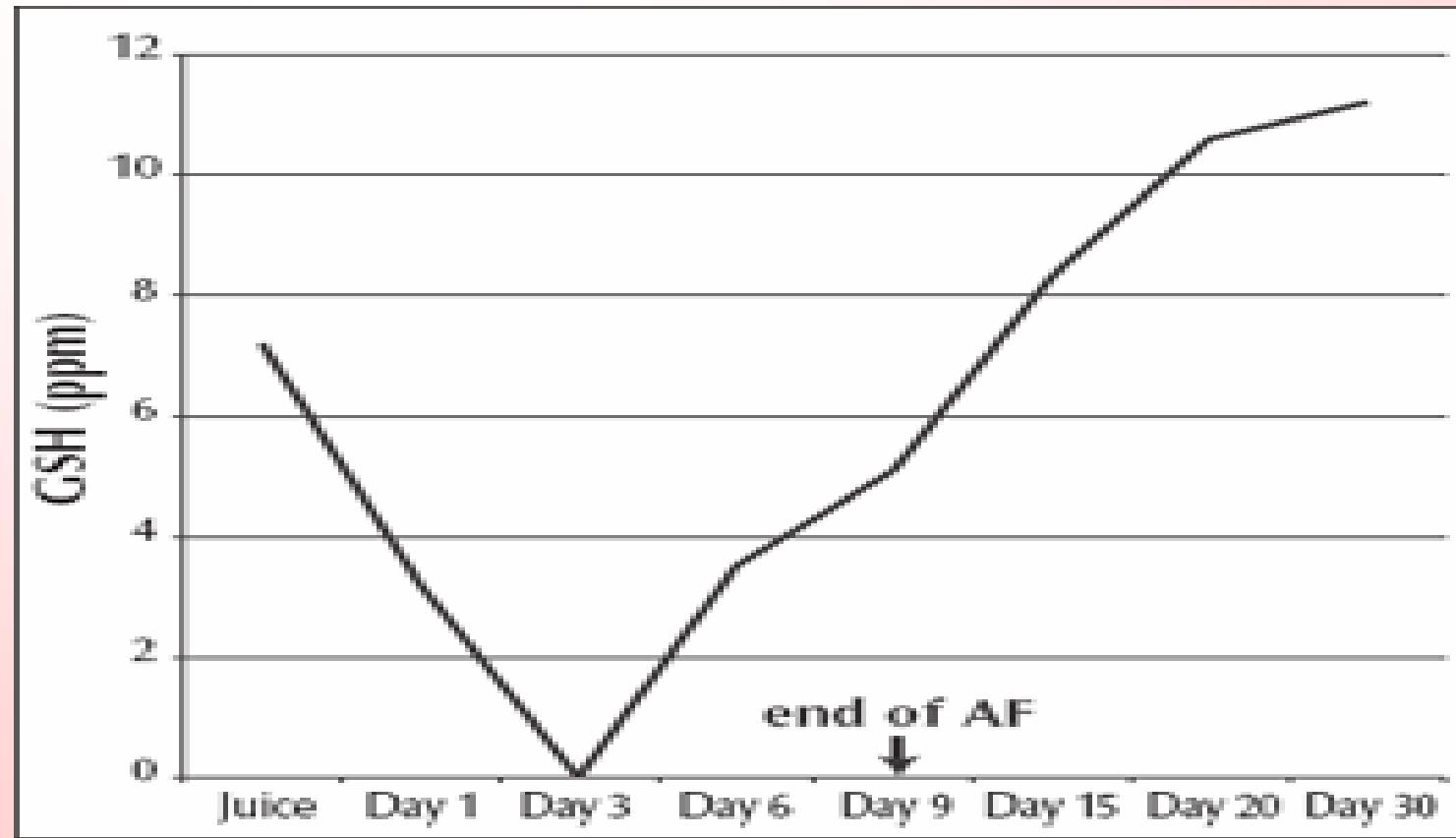
<

$\text{CO}_2 \uparrow$

Ambiente protetto



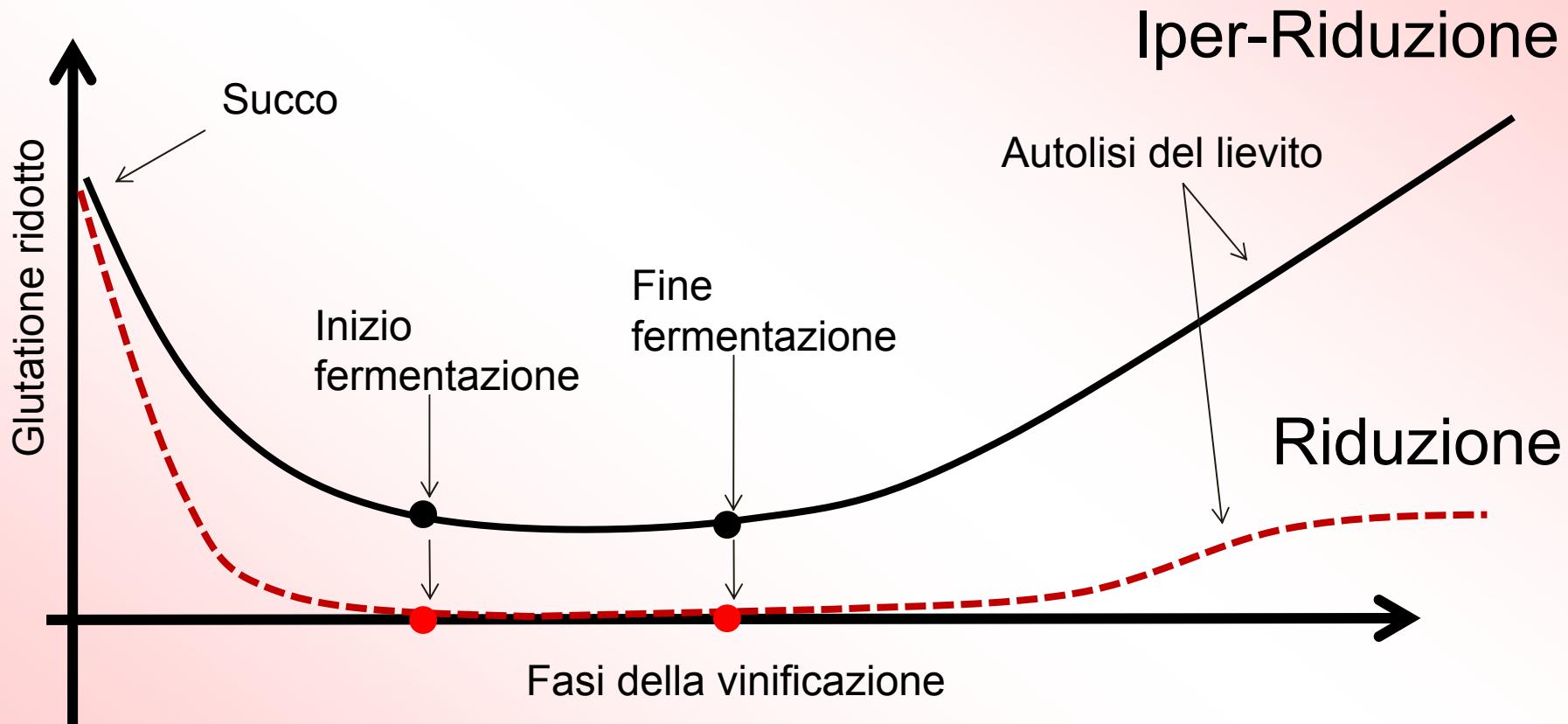
Glutatione da autolisi del lievito



Moine-Ledoux, 2010



Indice di riduzione





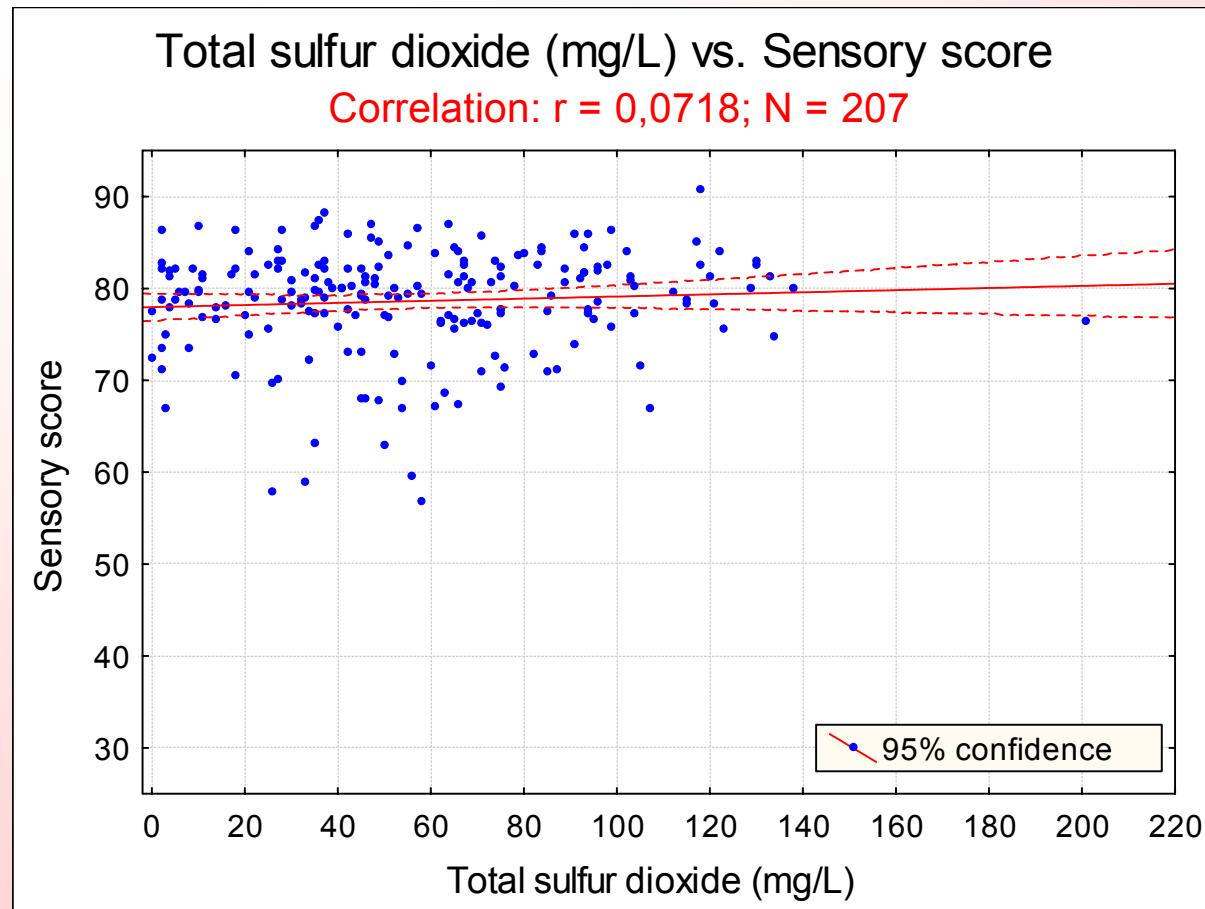
Vinificare a basse dosi di solfiti

Gestione dell'equilibrio redox:

- Iperossigenazione
 - Buon effetto stabilizzante
 - Non adatta a varietà sensibili
- Iper-riduzione
 - Adatta a varietà aromatiche (es. Sauvignon)
 - Maggior sensibilità dei vini all'ossidazione
 - Se non mediante protezione dell'intero processo



Anidride solforosa e caratteri sensoriali





Conclusioni

- La riduzione dell'anidride solforosa in vinificazione: tecnicamente possibile mediante strategie alternative in linea con principi *low-impact*
- È più facile intervenire in fase pre-fermentativa
- Conseguenza: possibilità di un impiego più razionale dell'additivo
- Importante: valutare la tipologia e lo stato sanitario delle uve, andamento climatico
- Cambiamento delle logiche della trasformazione



Grazie per l'attenzione.....

A close-up photograph of a bunch of white grapes hanging from a vine. The grapes are a pale yellow or cream color, and the vine is surrounded by large, deeply lobed green leaves. The lighting suggests a sunny day, with sunlight filtering through the leaves.

*...E cerchiamo
di non
vinificare uve,
come le
precedenti !!*