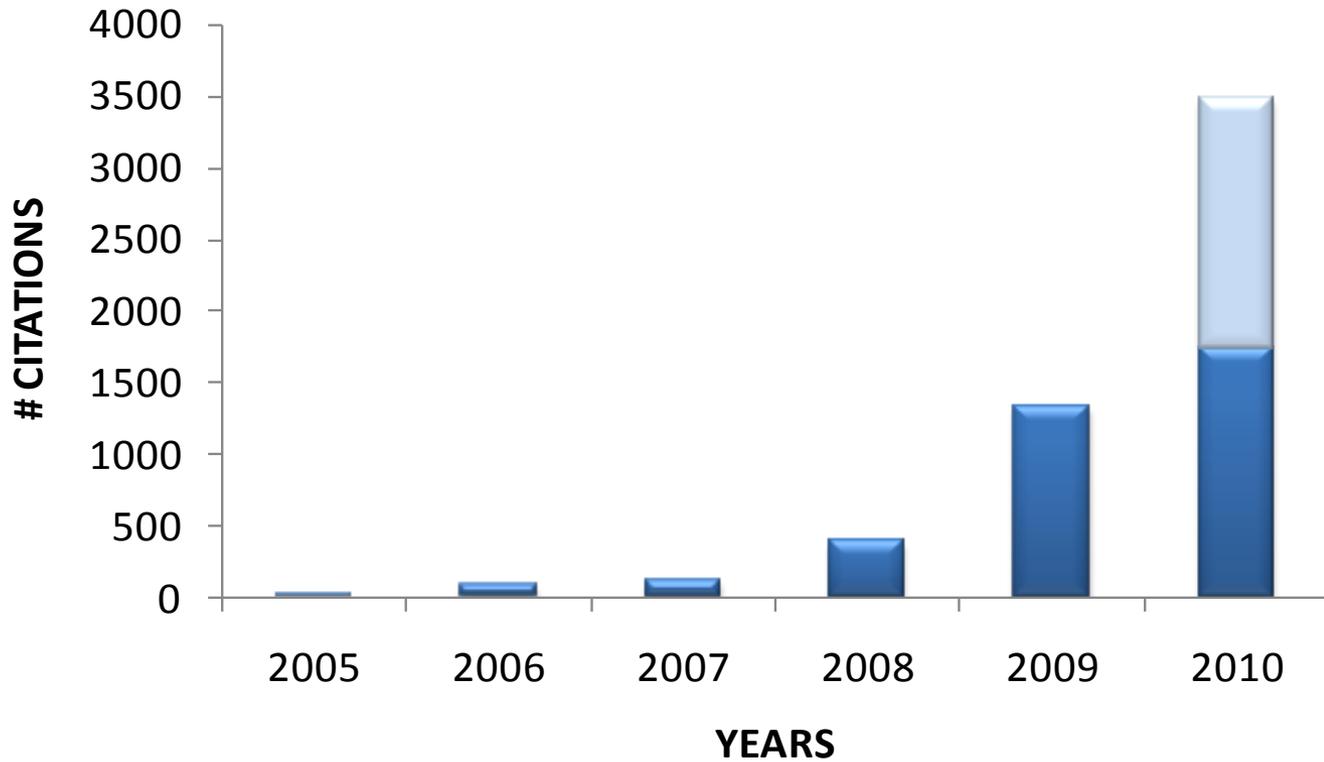


L'innvecchiamento precoce dell'aroma dei vini.

Denis Dubourdiou , Alexandre Pons e Valérie Lavigne,



When Premox phenomenon shake the web



Estimation

Sources : google, private blog and web site (R.Parker, J.Robinson)



FINE WINE



This article originally appeared in Issue 14 of *The World of Fine Wine* magazine. The article may not be sold, altered in any way, or circulated without this statement.

Every issue of *The World of Fine Wine* features coverage of the world's finest wines in their historical and cultural context, along with news, reviews, interviews and comprehensive international auction results. For further information, and to subscribe to *The World of Fine Wine*, please visit www.finewinemag.com or call +44 (0)20 8950 9177.

BEAUTY AND THE BEAST

PREMATURE OXIDATION

Anxiety is rising among those who still hold white Burgundies from the mid-1990s onward. Dr Jamie Goode explores the complex causes and possible solutions to the problem of premature oxidation, while warning that it may be much more widespread than we realize

Invecchiamento dei vini

Complessità, Tipicità: *Bouquet di riduzione*

fenomeni ossidativi

Invecchiamento precoce dei vini

Perdita della tipicità

Vini bianchi
Cera, miele

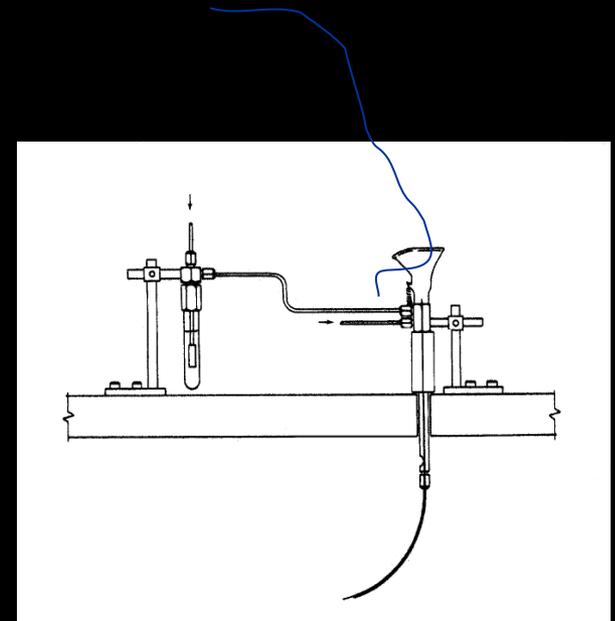
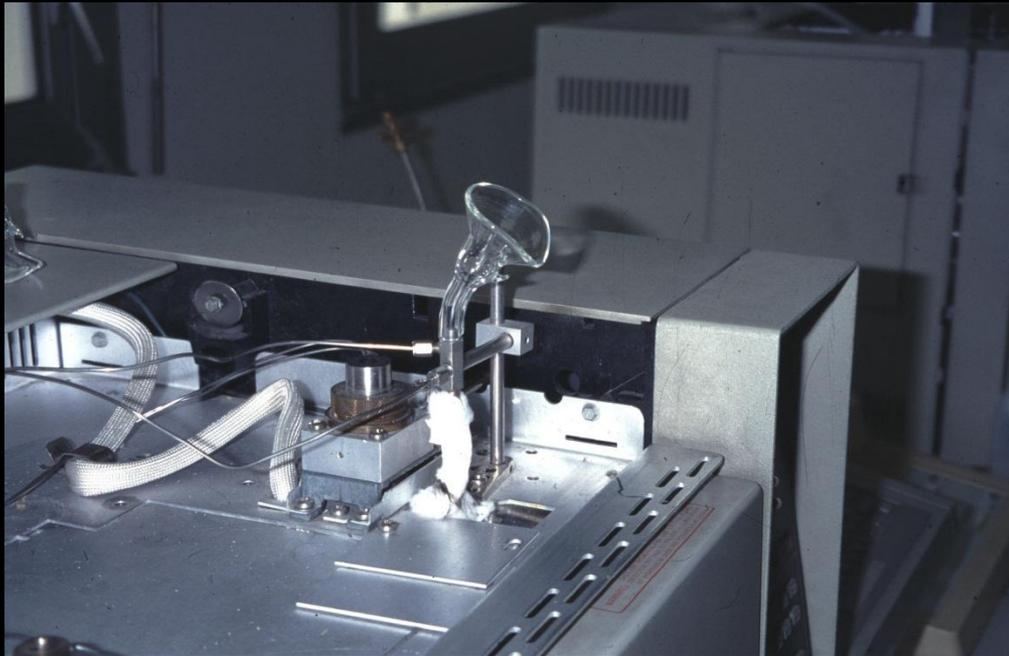
Vini rossi
Prugne, fichi, frutta cotta

Manifestazione dell'invecchiamento aromatico difettoso nei vini bianchi secchi.

- perdita di aromi fruttati
- comparsa di note aromatiche più pesanti che richiamano l'encaustico o la cera.
- evoluzione del colore verso tonalità gialle associate ad una percezione finale di amaro



Analisi per gas cromatografia in fase gassosa accoppiata ad un rilevatore olfattometrico



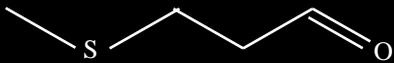
Confronto degli aromagrammi ottenuti a partire dagli estratti del miele e dei vini bianchi "mielosi".

Aromagrammi degli estratti del miele e di vino bianco "mieloso".

		descrittori sensoriali	
	Tempo di ritenzione (min.)	Estratto organico de I miele	Estratto organico de I vino
	10,34		fragola
	13,25		ananas surmatura
	14,5	idrocarburi	
	15,53	erbaceo	erbaceo, sotto bosco
	18,18		Carne bruciata
	19,15		Tabacco, sigaro
	19,53		Funghi porcini
	22,22	funghi	
	22,36		aceto
	22,55		pompelmo, limone
	26,37	arancio	
	32,43	Mandorla amara	Mandorla amara
	32,53	confettura	
	38,17		Pesca sciropata
	44,02	albicocca	
	47,44	rosa	
ZO1	50,17	miele	miele
	53,5	resina	resina
	54,22	naftalina	naftalina
ZO2 →	60,2	cera d'api	cera d'api
	62,3	vaniglia	vaniglia

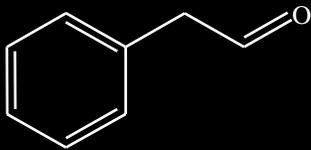
Principali molecole implicate nello
« invecchiamento difettoso » dei vini bianchi.

Marchatori aromatici dell'invecchiamento difettoso dei vini bianchi secchi



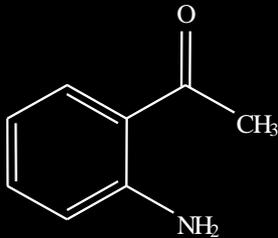
Metionolo

Patata bollita
0,5 µg/L



fenilacetaldeide

Rose appassite, miele
25 µg/L



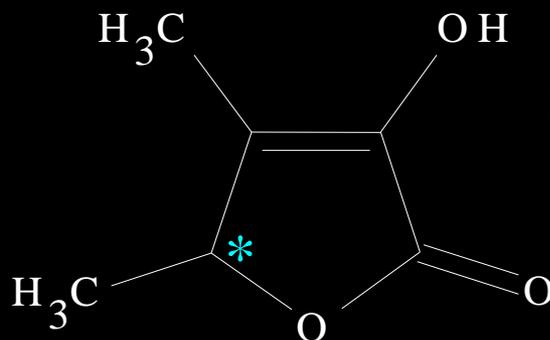
o-amminochetofenone

Naftalina, encaustico
0,7 µg/L



Queste molecole da sole non spiegano
il difetto aromatico dell'invecchiamento precoce;
Alcuni vini invecchiati precocemente non ne contengono.

Contributo del sotolone all'aroma ossidativo dei vini



3-idrossi-4,5-dimetil-2(5H)-furanone

(Curry, noci)

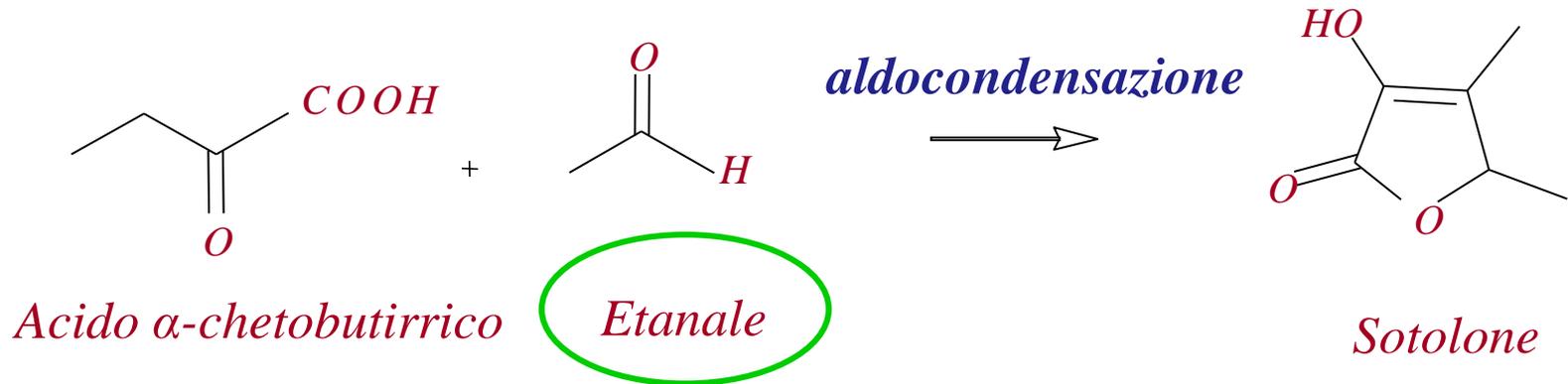
- ✓ vini gialli dello Jura e vini di Xérès, (Guichard *et al.*, 1993)
- ✓ aroma di fichi e rancio dei vini dolci naturali, (Cutzach, 1999)
- ✓ aroma di noci dei vecchi Porto, (Ferreira, 2003)
- ✓ aroma di invecchiamento difettoso dei vini bianchi secchi (Lavigne, 2002)

Soglia di percezione della miscela racemica: 7 µg/L

Origine e precursori del sotolone nei vini bianchi secchi
restano da determinare

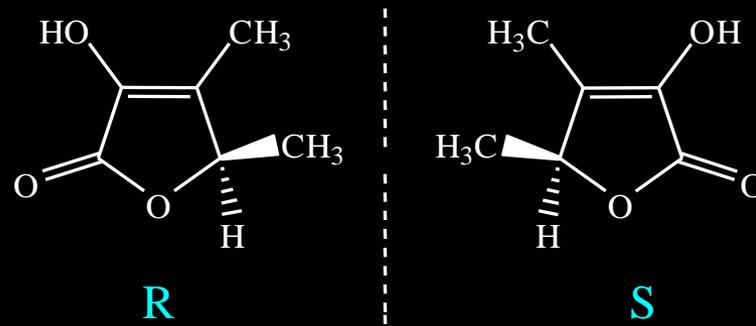


Via di formazione del sotolone nei vini bianchi secchi.



Proprietà organolettiche del sotolone

Il sotolone: una molecola chirale



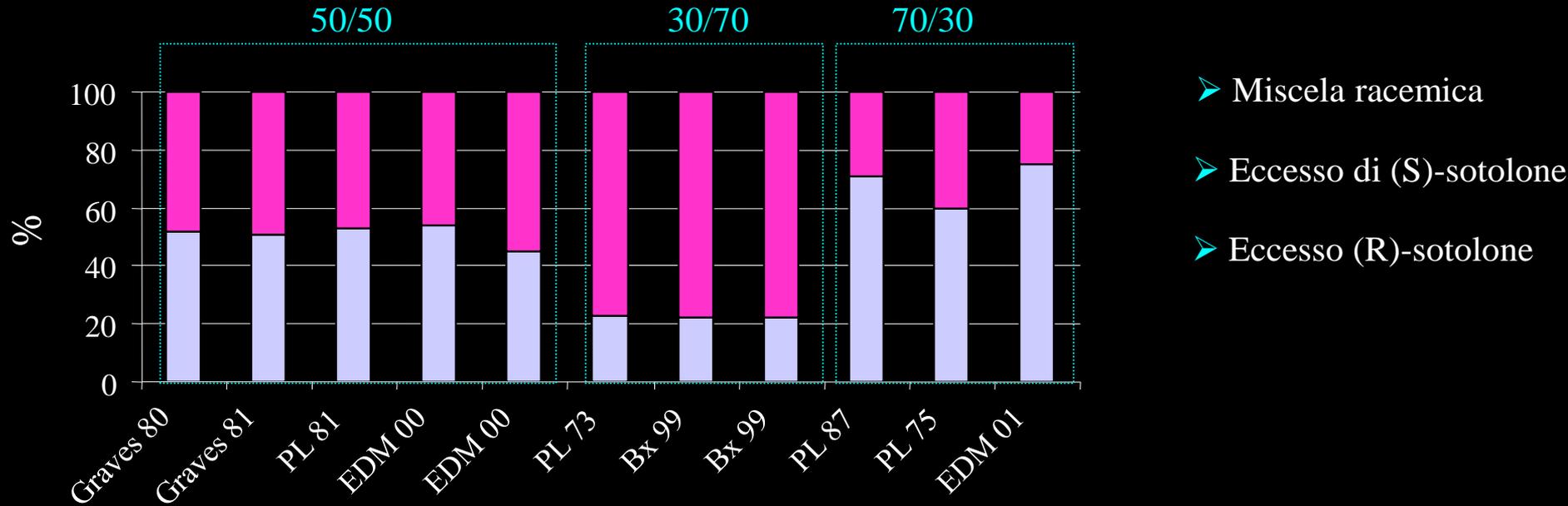
L'esistenza di uno o più carboni asimmetrici può conferire a ciascuno degli enantiomeri proprietà olfattive differenti

Soglia di percezione degli enantiomeri del sotolone

	Soglia di percezione ($\mu\text{g/L}$)	Descrittori
	Soluzione modello	
<i>R</i>	89	Noce rancido
<i>S</i>	0,8	Curry, noce
Racemico	2	Curry, noce

- E' la forma *S* che conferisce al sotolone il suo odore e le sue proprietà organolettiche.
- L' (*S*)-sotolone partecipa solo all'odore dei vini bianchi secchi che presentano un'evoluzione prematura dell'aroma.

Distribuzione dei differenti enantiomeri del sotolone nei vini bianchi secchi in bottiglia.



➤ La soglia di percezione olfattiva determinata a partire dal sotolone racemico commerciale è insufficiente per apprezzare l'impatto olfattivo di questi composti nei vini.

- Messa in evidenza di miscele non racemiche di sotolone nei vini
- La soglia di percezione del (S)-sotolone è 100 volte più bassa che quella della forma (R). Solo (S)-sotolone partecipa all'odore dei vini bianchi secchi invecchiati precocemente

Quali sono i componenti dei vini bianchi in grado di prevenire la formazione di questi composti?

- **Nei vini rossi:** i composti fenolici in particolare gli antociani proteggono i vini giovani dai fenomeni ossidativi che possono nuocere all'aroma.
- **Nel caso dei vini bianchi secchi:** i composti in grado di giocare questo ruolo non sono noti
- ✓ **noi abbiamo dimostrato che alcuni peptidi solforati in particolare il glutathione possono intervenire**

Il glutatione
dei mosti e dei vini.

Il glutatione, costituente naturale dell'uva.

- La sua presenza, in quantità importante, è stata messa in evidenza nell'uva: *Cheyrier et al, 1989; Liyanage et al., 1993*
- I meccanismi d'accumulo sono poco noti;
l'alimentazione azotata della vite gioca un ruolo determinante

*Relazione tra i tenori in azoto assimilabile ed il glutatione
dei mosti di uve bianche.*

Mosto1 Mosto 2 Mosto 3 Mosto 4 Mosto 5 Mosto 6 Mosto 7 Mosto 8

Azoto assimilabile (mg/L)	62	244	76	202	224	56	187	42
Glutazione (mg/L)	12	28	17	28	25	6	22	4

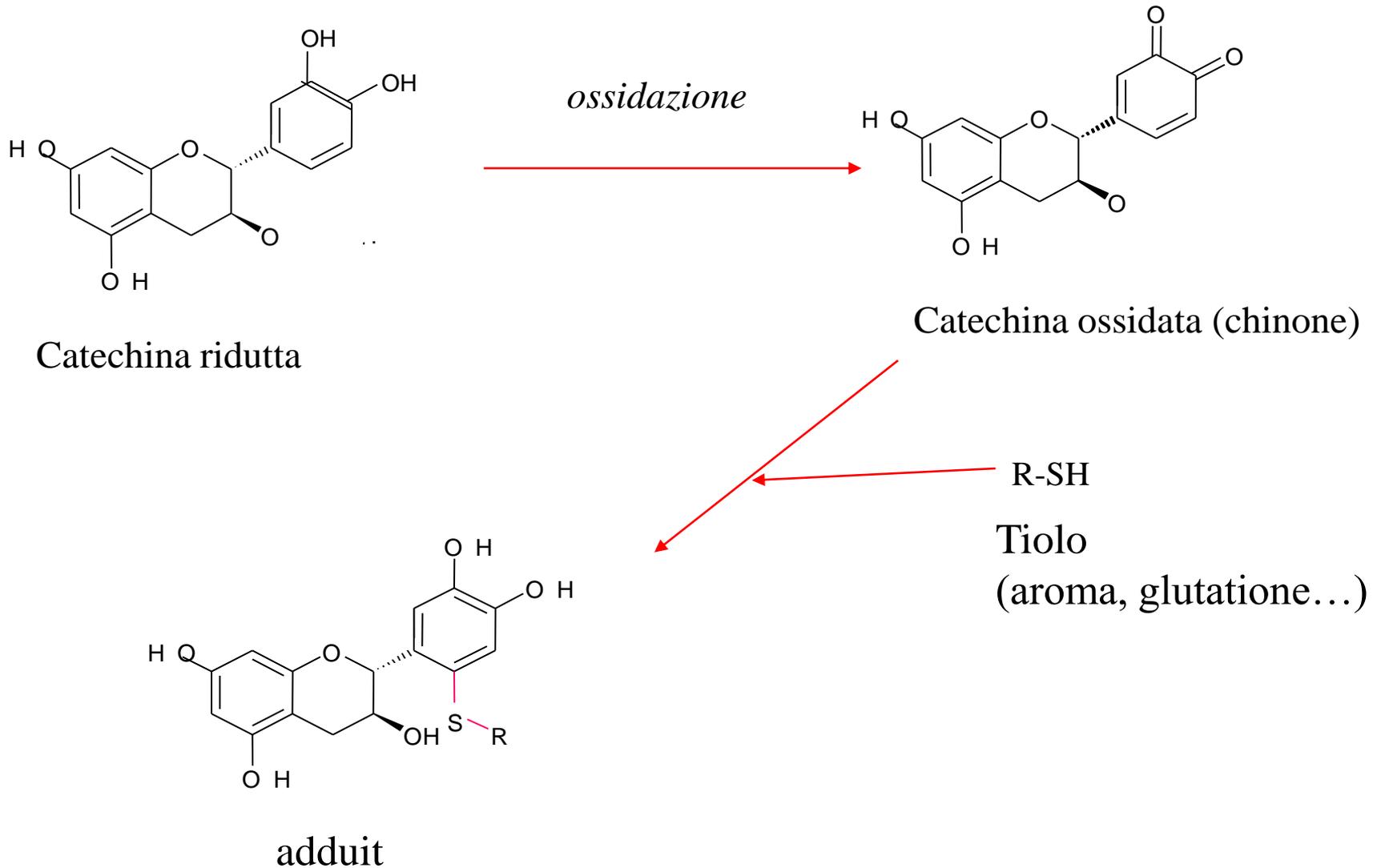
Reattività del glutathione

- Con l'ossigeno: formazione di disolfuro
- con i chinoni del mosto: formazione GRP

La maggior parte del glutathione presente nell'uva
scompare nel corso dell'estrazione del succo

- Nei mosti che non sono protetti dall'ossidazione, i composti fenolici si ossidano in chinoni.
- I chinoni sono dei « catalizzatori di ossidazione » :
 - Per il glutatione (Grape Reaction Product)
 - Per gli aromi

Reazione di addizione di un tiolo ($R-SH$) sul chinone della catechina



*Esempi di tenori in glutatione
in differenti mosti di Sauvignon e Sémillon*

Mosto 1 Mosto 2 Mosto 3 Mosto 4 Mosto 5 Mosto 6 Mosto 7 Mosto 8

Glutatione
(mg/L)

12

28

17

28

25

6

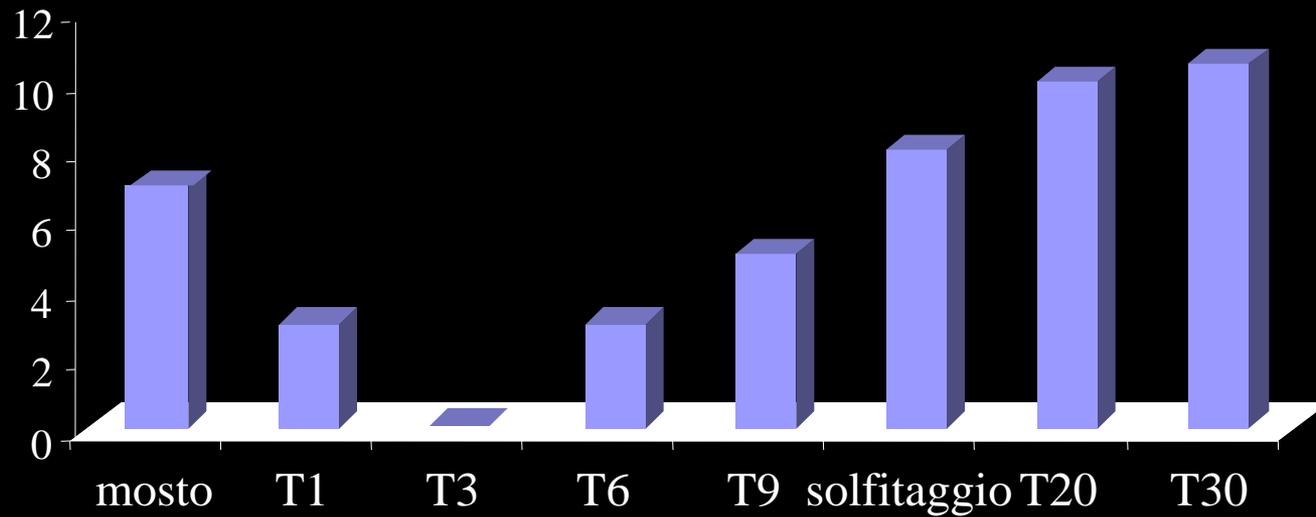
22

4

Evoluzione del tenore in glutatione nel corso della fermentazione alcolica.

Evolutione del tenore in glutazione dei mosti nel corso della fermentazione alcolica.

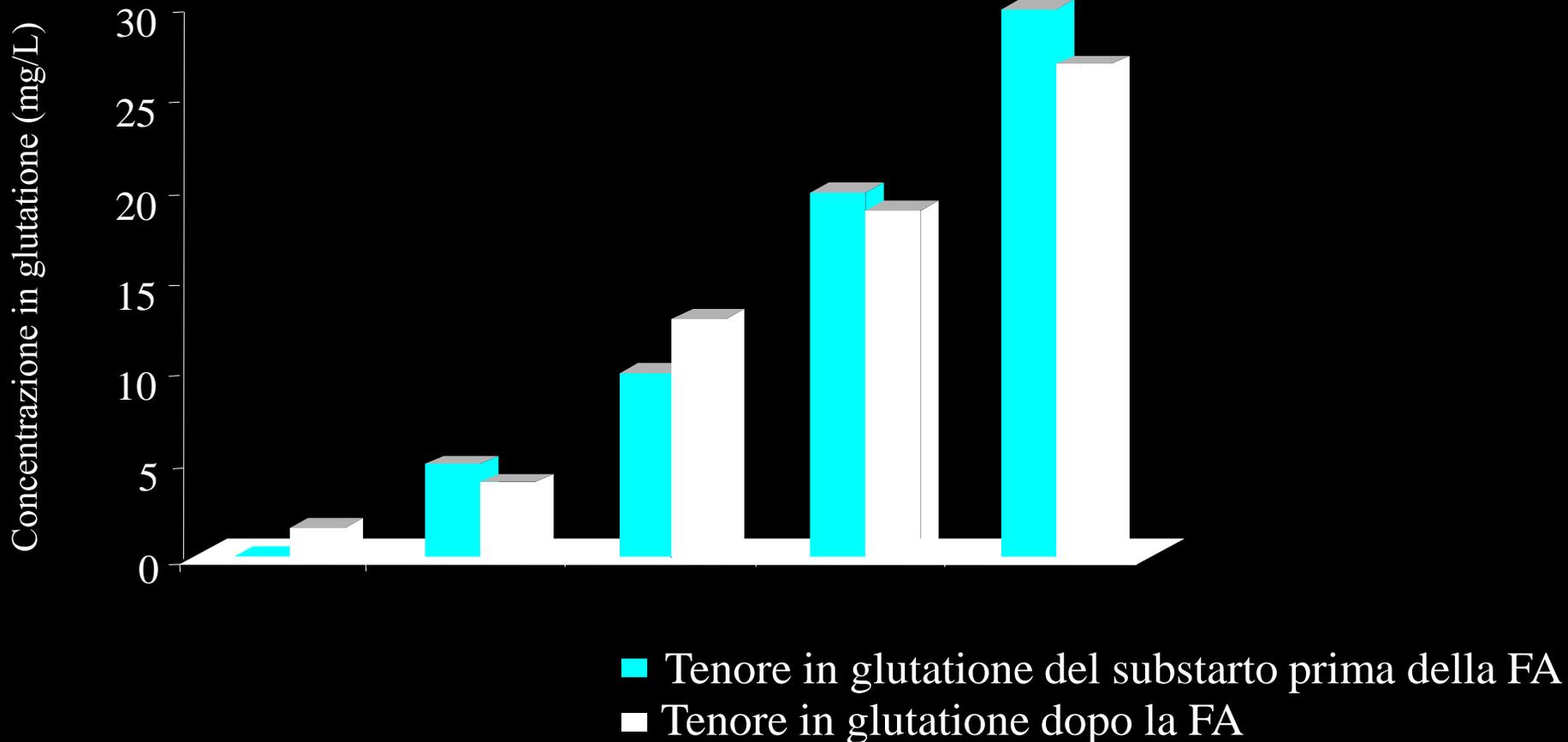
concentrazione in glutazione (mg/L)



*Relazione tra il tenore in glutatione del mosto
e del vino giovane.*

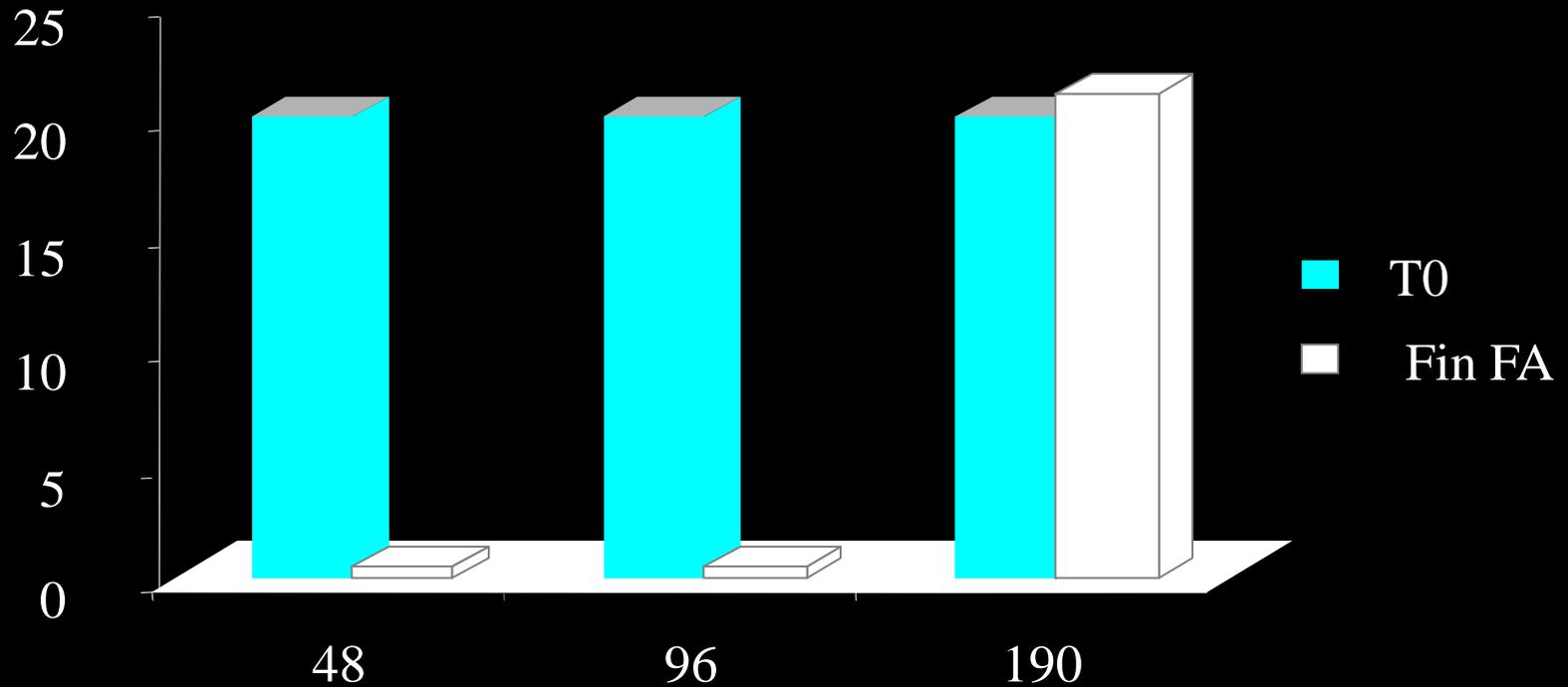
Glutatione del mosto (mg/L)	9	5	4	17	2
Glutatione del vino corrispondente (mg/L)	11	7	6	22	3

Relazione tra il tenore iniziale in glutatione di una soluzione modello, e quello ritrovato a fine fermentazione alcolica.



Relazione tra il tenore in azoto assimilabile di un substrato modello e suo tenore in glutazione in fine fermentazione alcolica.

Concentrazione in glutazione (mg/L)



Tenore in azoto assimilabile di un substrato modello (mg/L)

⇒ Preservare il glutatione dei mosti e dei vini.

- ✓ assicurare una buona alimentazione azotata della vite
- ✓ proteggere i mosti dall'ossidazione
- ✓ garantire un buon svolgimento della fermentazione alcolica
- ✓ mantenere i vini sulle fecce

Manifestazione dell'invecchiamento
aromatico precoce dei vini bianchi.

Durante l'affinamento del vino.

Pratica tradizionale dell'affinamento sulle fecce:

- ✓ Protezione degli aromi fruttati del vino giovane
- ✓ Mantenimento del vino in uno stato di ossidoriduzione che favorisce la comparsa del bouquet di riduzione; sentori di tartufo, empireumatico, minerale.
- ✓ Evita o ritarda la comparsa dell'invecchiamento aromatico

Incidenza del modo di affinamento sull'invecchiamento difettoso dei vini.

- ✓ Affinamento sulle fecce o in assenza di fecce
- ✓ In barrique nuove o usate

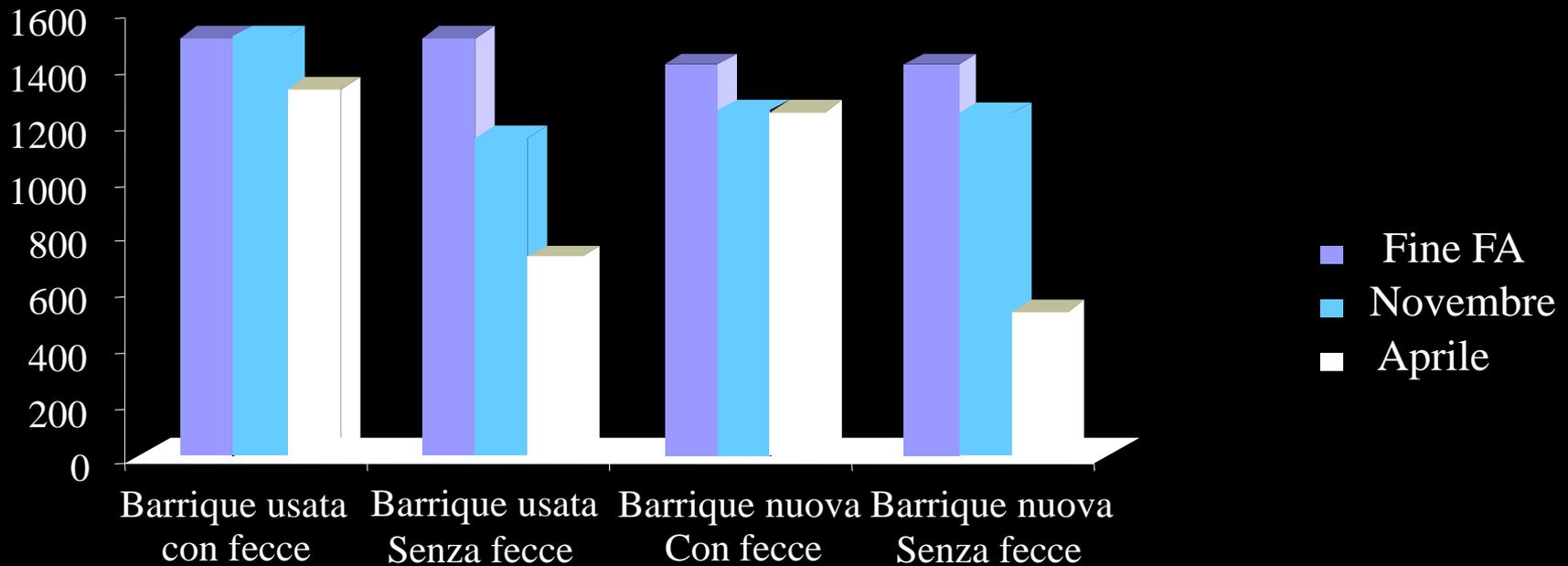
*Evoluzione - dell'aroma fruttato
- dei marcatori dell'invecchiamento difettoso*

Tioli volatili che intervengono nell'aroma varietale dei vini Sauvignon.

<i>Composti</i>	<i>Soglia di percezione (ng/L)</i>	<i>descrittori</i>
4MMP	0,8	bosso
3MHA	4,2	bosso Frutto della passione Pompelmo
3MH	60	Frutto della passione
4MMPOH	55	fiori di limone
3MMB	1500	Verdure cotte

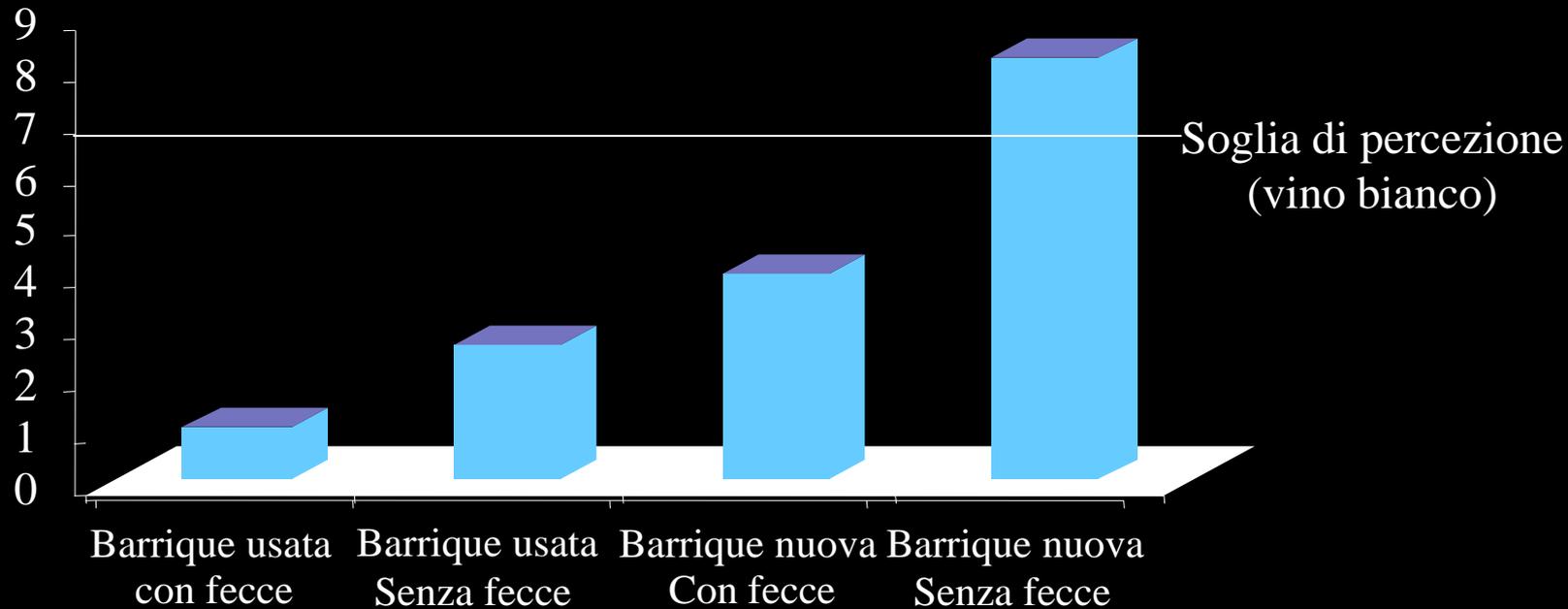
*Evoluzione del tenore in 3-MH di un vino Sauvignon
affinato in fusti secondo differenti modalità.*

Concentrazione in 3-MH (ng/L)



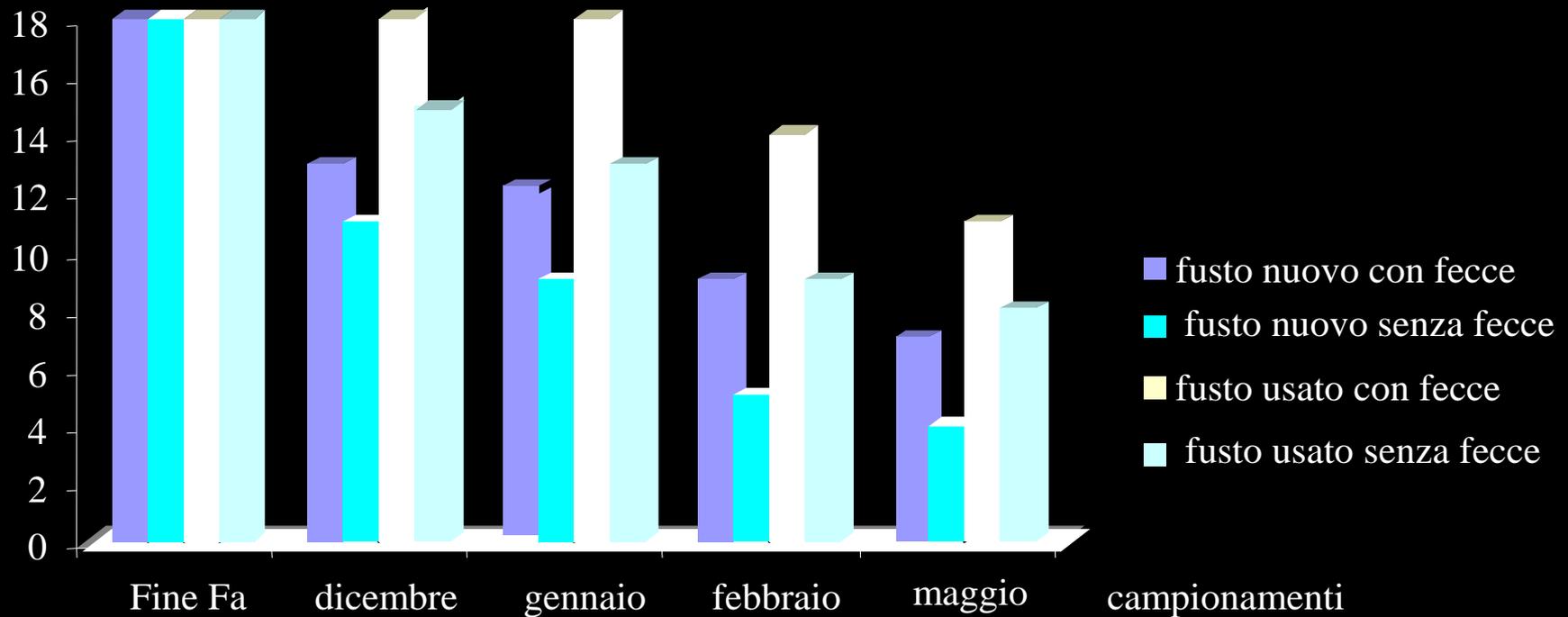
Dosaggio del sotolone nei vini in fine affinamento.

Concentrazione in sotolone ($\mu\text{g/L}$)



Incidenza della modalità di affinamento in barrique sull'evoluzione del tenore in glutazione dei vini.

concentrazione in glutazione(mg/L)



Glutatione, sotolone e 3-mercapto-esanolo alla fine di un affinamento in barrique.

*Un costituente naturale dell'uva, il glutazione,
permette di prevenire l'invecchiamento difettoso dei vini bianchi.*

	<i>Glutatione (mg/L)</i>	<i>Sotolone (µg/L)</i>	<i>3-MH (ng/L)</i>
<i>Barrique usata con fecce</i>	<i>5,8</i>	<i>1,3</i>	<i>1400</i>
<i>Barrique nuova senza fecce</i>	<i>0,5</i>	<i>9,7</i>	<i>420</i>

*Le condizioni di affinamento più favorevoli per conservare
le qualità aromatiche dei vini bianchi secchi, sono anche quelle
che limitano la diminuzione del tenore in glutazione.*

*Interpretazione del ruolo protettore delle fecce
nei confronti dell'invecchiamento
aromatico difettoso.*

- Fissazione dell'ossigeno sulle fecce.
- Liberazione di composti riducenti

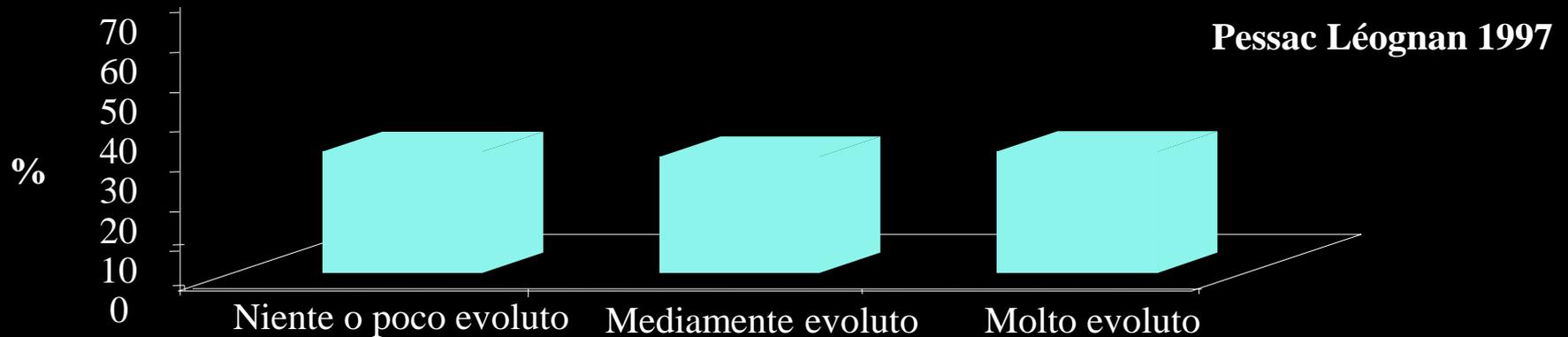
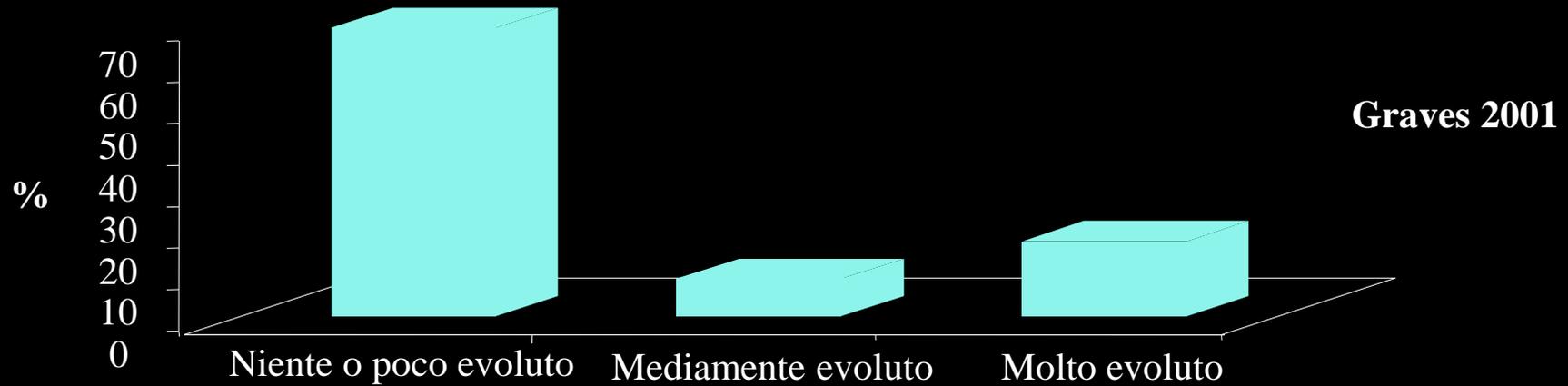
Consumo di ossigeno ($\mu\text{g/L/h}$) di un vino bianco affinato 6 mesi su fecce totali

Vino su fecce	611
Vino filtrato	0,01
Solo fecce	542
Fecce trattate a caldo	19

(Fornairon et al., 1999)

*Comparsa dell'invecchiamento
precoce nel corso della
conservazione in bottiglia*

Messa in evidenza del carattere aleatorio della comparsa dell'invecchiamento precoce in due vini bianchi secchi. (degustazione fatta nel 2005 su 12 bottiglie di ogni vino)



*Messa in evidenza del ruolo del glutathione
sull'evoluzione aromatica dei vini
nel corso del loro invecchiamento in
bottiglia.*

*Misura del colore giallo dei vini
dopo 3 anni di bottiglia.*

Vino testimone

Vino addizionato di glutazione
(10mg/L)

DO 420

0,367

0,215

*Dosaggio del 3-mercapto-esanolo nei vini
dopo 3 anni di bottiglia.*

	Tenore di 3-MH (ng/L)
Vino testimone	320
Vino addizionato di glutazione (10mg/L)	445

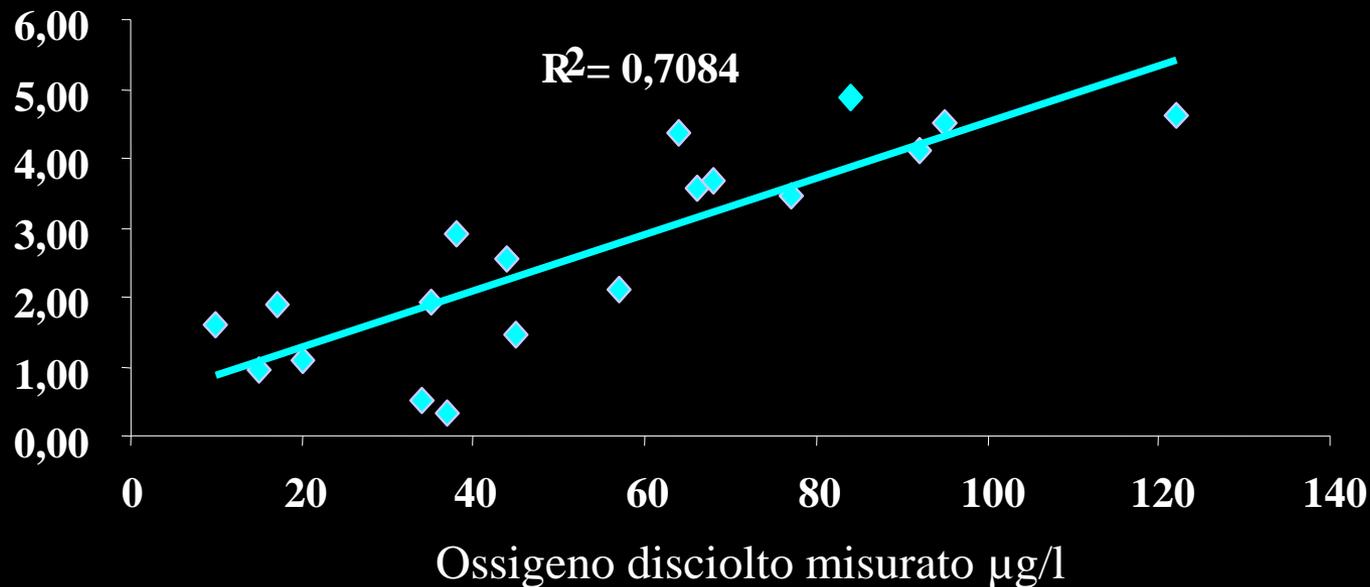
Dosaggio del sotolone e del 2-amminochetofenone nei vini dopo 3 anni di bottiglia.

	Vino testimone	Vino addizionato di glutazione (10 mg/L)
Sotolone ($\mu\text{g/L}$)	9	3
2-amminochetofenone (ng/L)	215	125

Correlazione tra l'ossigeno disciolto misurato nei vini ed in bottiglia ed il carattere evoluto dell'aroma.

Analisi fatta su 20 campioni di un vino bianco delle Graves (annata 1997) 7 anni dopo il suo imbottigliamento

Media dei ranghi



Importanza delle reazioni di tipo ossidativo, durante la conservazione dei vini in bottiglia

*Relazione tra l'ossigeno disciolto
misurato in bottiglia e l'evoluzione del
colore e dell'aroma dei vini bianchi
secchi.*

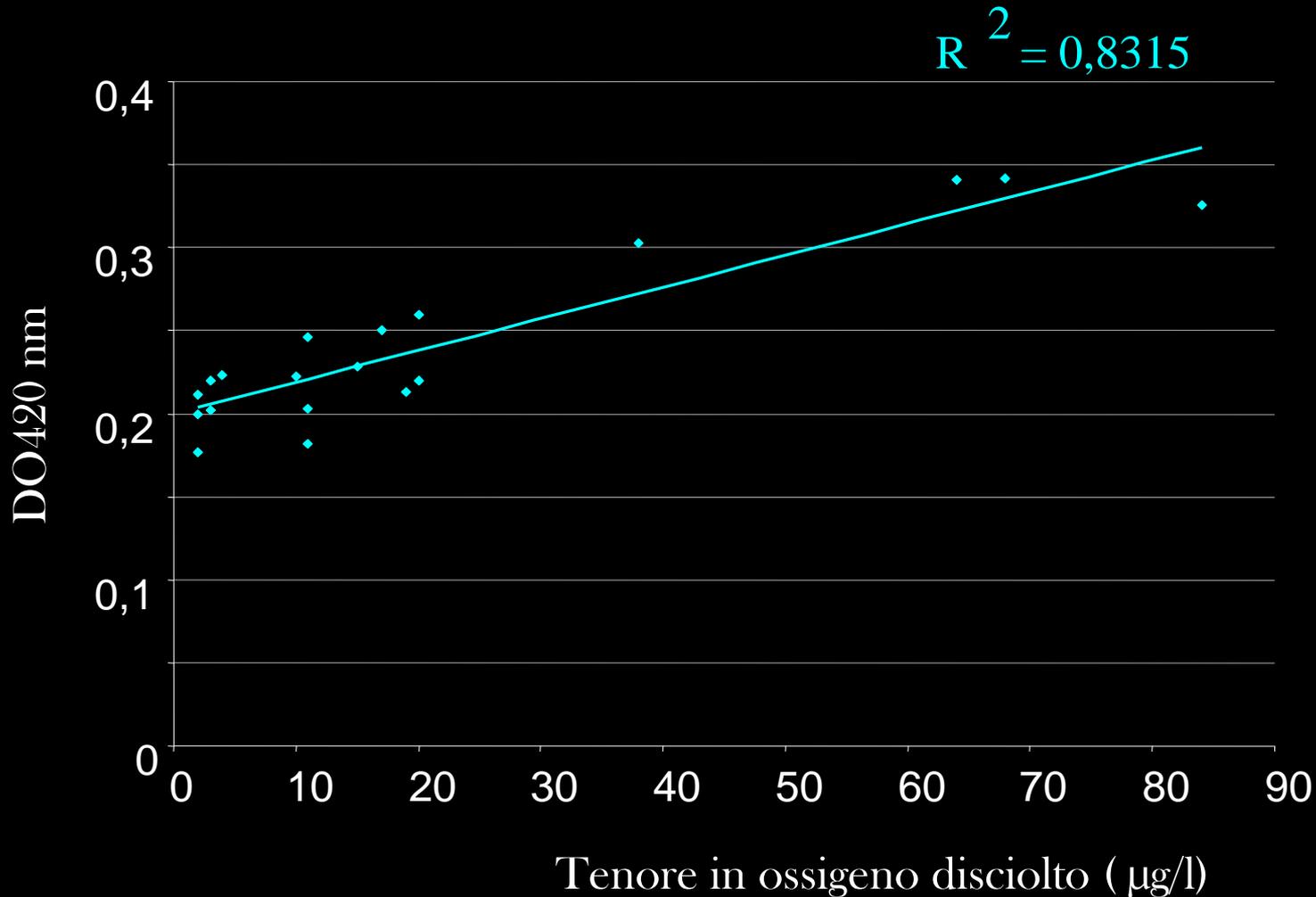
Strumenti utilizzati



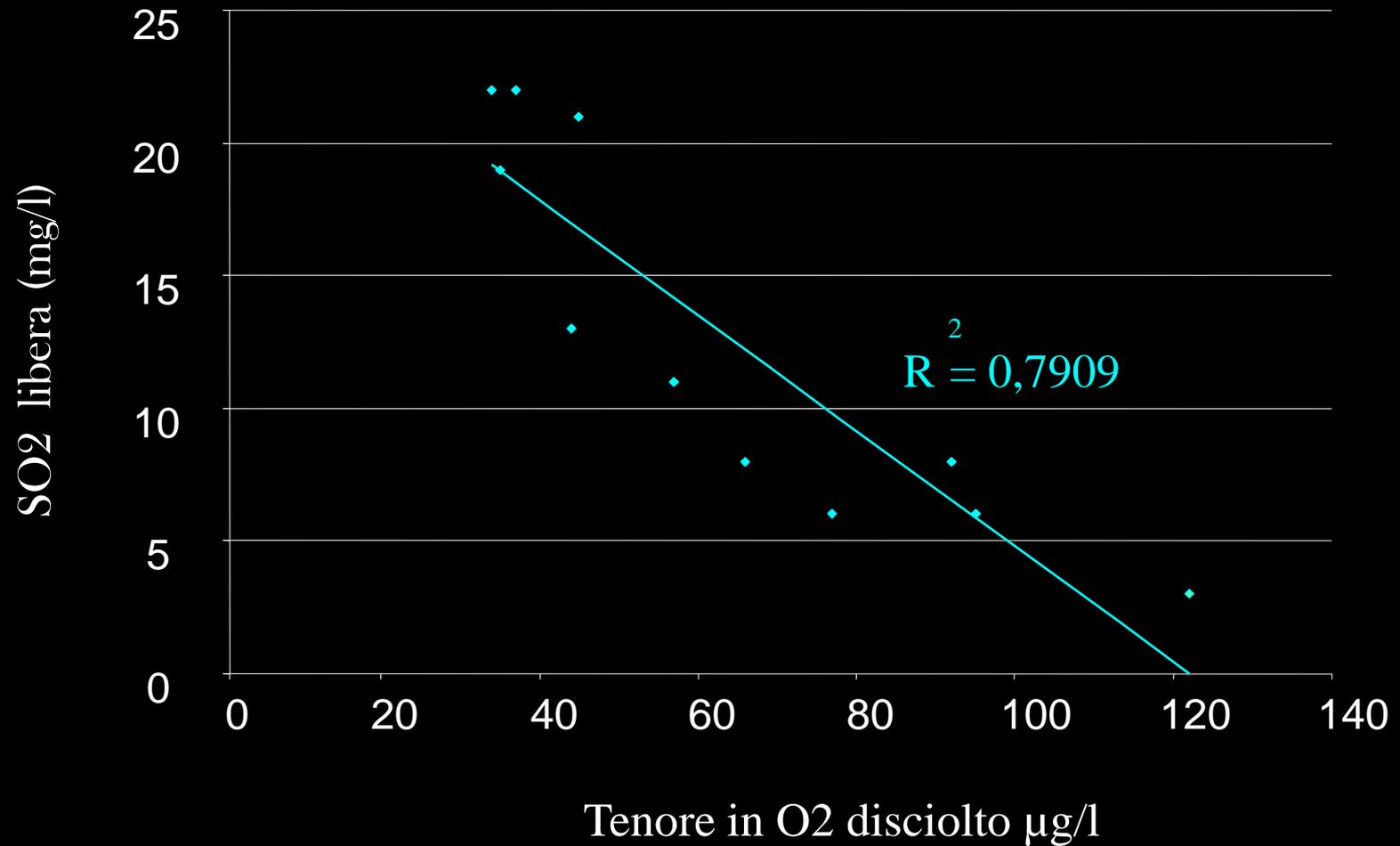
Sonda Orbisphère

- ✓ Misure rapide e di grande precisione (da 0,1 ppb a 20 ppm)
- ✓ Ripetibilità con scarto del 2,5%
- ✓ Opzione di insensibilità alla CO₂
- ✓ Campionamenti quotidiani
- ✓ Misure realizzate in bottiglia chiusa (grazie ad un sistema di foratura e campionatura)

Incidenza del tenore in ossigeno disciolto sull'evoluzione del colore

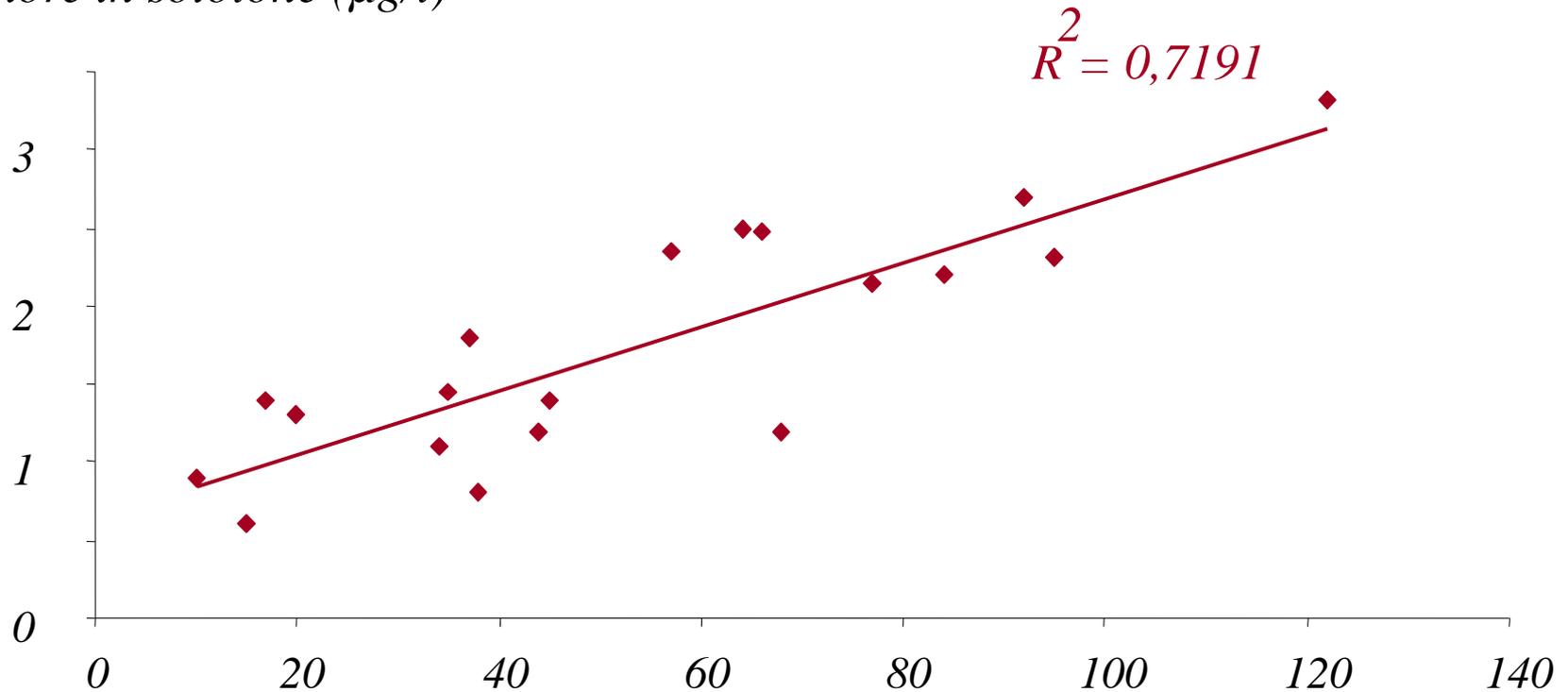


Correlazione tra il tenore in SO_2 libera e la concentrazione in ossigeno disciolto dei vini.



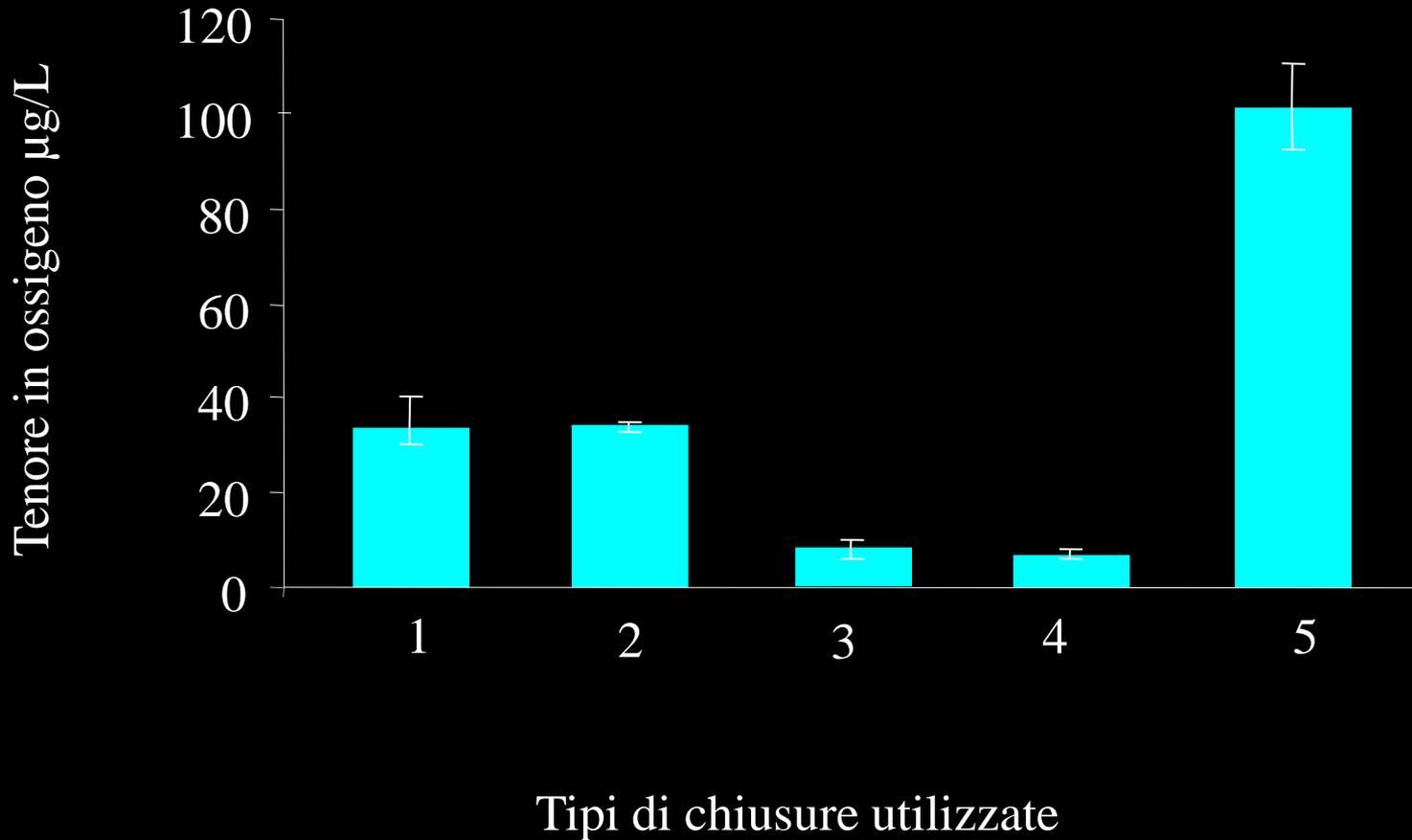
Scelta della chiusura....

Tenore in sotolone ($\mu\text{g/l}$)

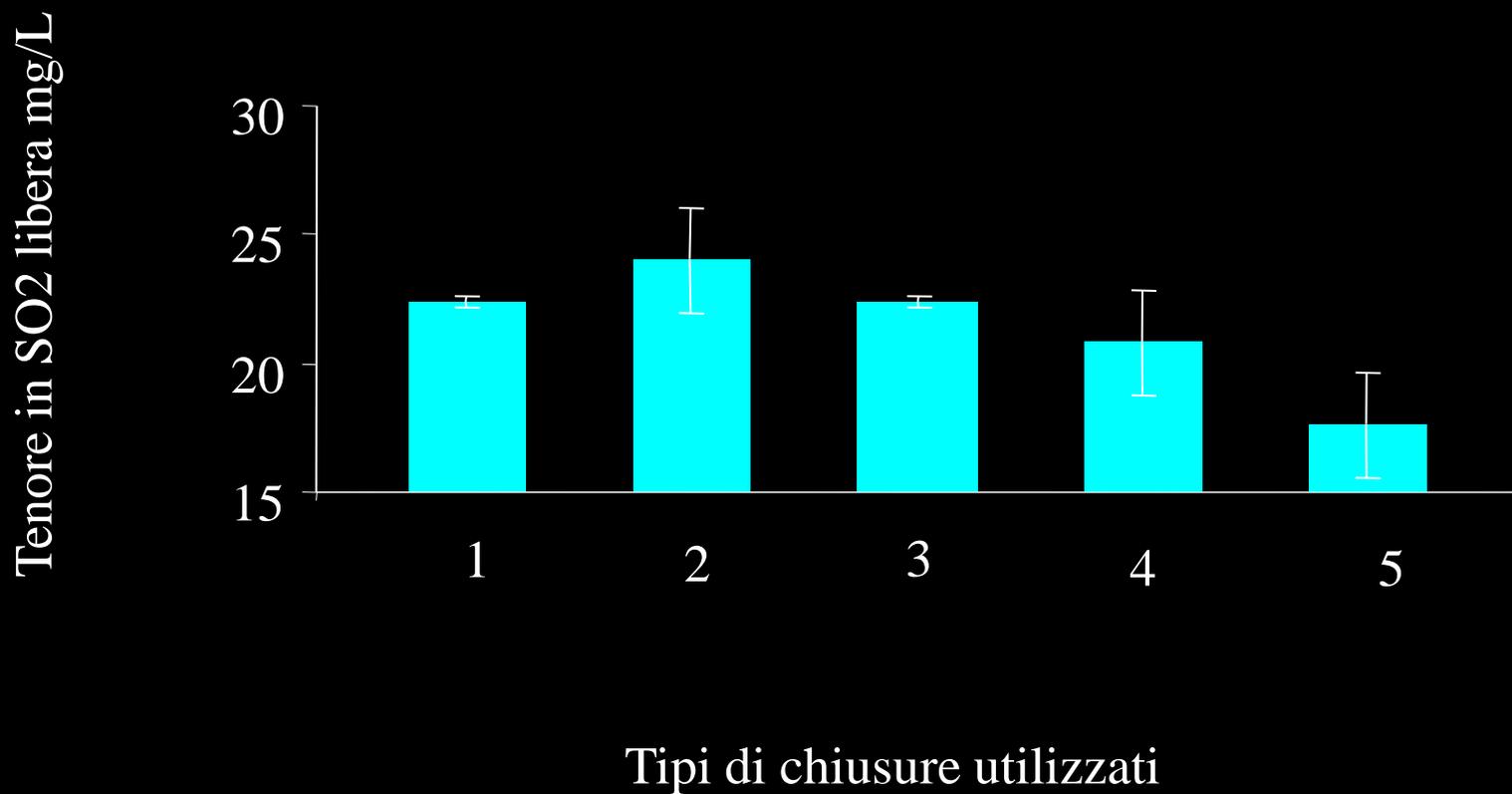


Ossigeno disciolto misurato in bottiglia ($\mu\text{g/l}$)

*Ossigeno disciolto misurato nel vino bianco
sei mesi dopo l'imbottigliamento.
Incidenza della chiusura.*



*Evoluzione del tenore in SO₂ libera in bottiglia.
Incidenza della chiusura.*



Per prevenire l'invecchiamento aromatico difettoso dei vini bianchi, OCCORRE:

- **Un sufficiente vigore della vite**
- **Limitare l'estrazione dei composti fenolici nel corso della pressatura**
- **Proteggere efficacemente i mosti ed i vini dall'ossidazione**
- **Assicurare lo svolgimento corretto della fermentazione alcolica**
- **Ridurre la fase di latenza della fermentazione malo-lattica**
- **Affinare i vini in condizioni riducenti**
- **Limitare la dissoluzione di ossigeno durante le operazioni di preparazione all'imbottigliamento**
- **Scegliere una tappatura appropriata al vino che si è prodotto**