



ISTITUTO AGRARIO DI SAN MICHELE ALL'ADIGE
Fondazione Edmund Mach

Research and Innovation Centre

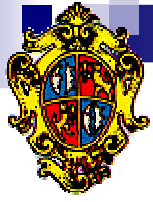


***FOOD QUALITY
and NUTRITION
AREA***

Vinificare in bianco al riparo dall'ossigeno

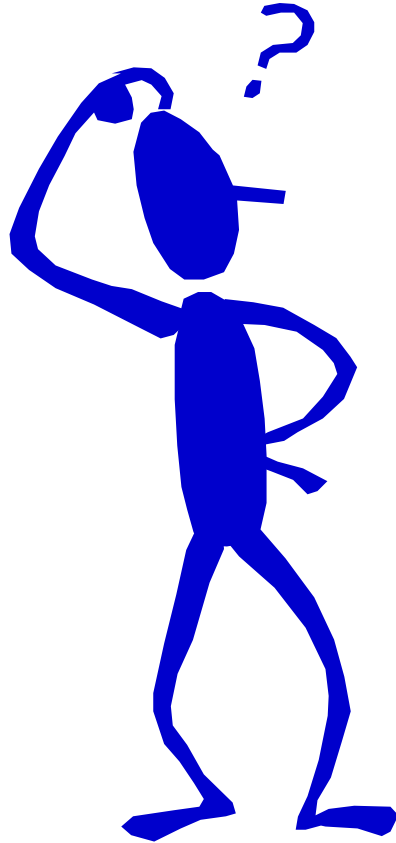
Fulvio Mattivi

Oristano, 6 marzo 2009



- ❖ Introduzione: ossigeno e vino bianco
- ❖ Meccanismo delle ossidazioni ENZIMATICHE e NON ENZIMATICHE
- ❖ Il glutathione NELLE UVE
- ❖ gli antiossidanti nei mosti e vini prodotti sotto N₂
- ❖ vini stabili? Prove di conservazione e di imbrunimento
- ❖ Il glutathione in FERMENTAZIONE e AFFINAMENTO SU LIEVITO
- ❖ gestione della pressatura: esempi con diverse qualità di uva
- ❖ verso una migliore "atmosfera" rendere coerente il sistema ed adeguare la cantina

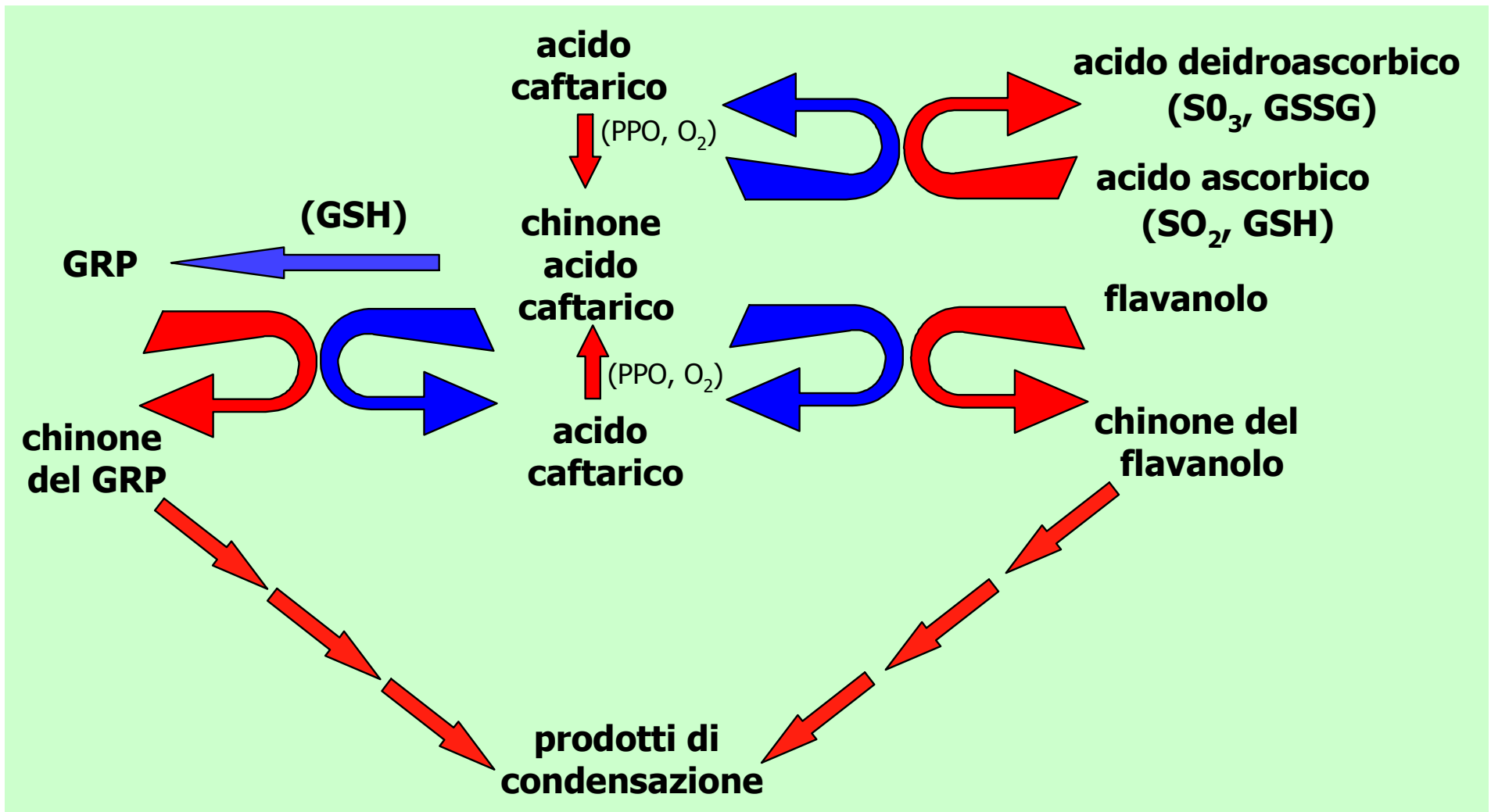
Stili di vinificazione in bianco



- Iperossidazione
- Ossidazione controllata
- Vinificazione tradizionale (con solfitazione più o meno precoce)
- Vinificazione tradizionale con macerazione
- Riduzione (uso precoce combinato di SO₂ ed acido ascorbico)
- Iper-riduzione (protezione ulteriore tramite uso di gas inerti)

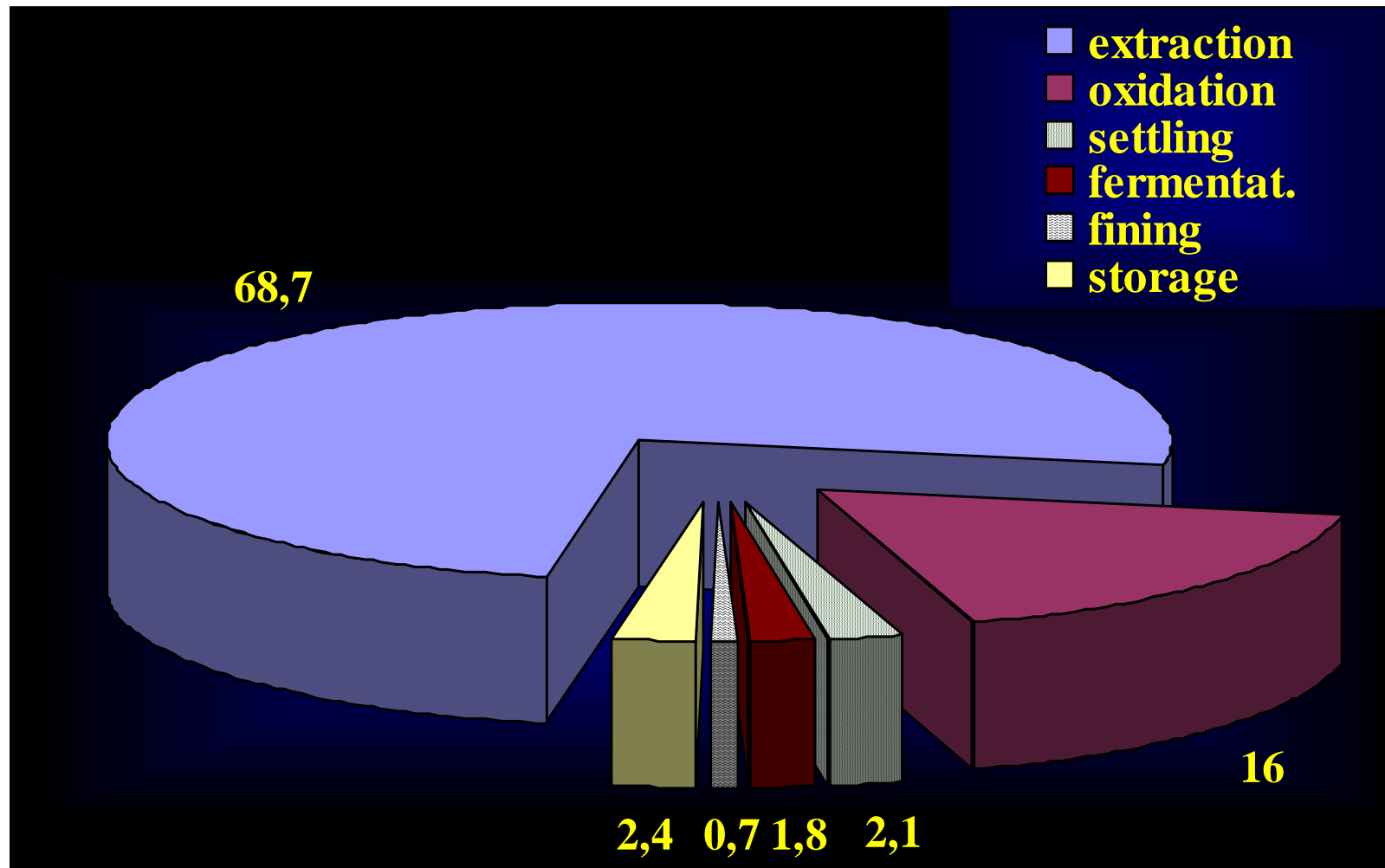
Chimica delle ossidazioni enzimatiche

Gli acidi cinnamici (HCA), i flavanoli ed i loro chinoni hanno un ruolo centrale durante le ossidazioni enzimatiche che avvengono in presenza di polifenolossidasi (PPO) ed ossigeno

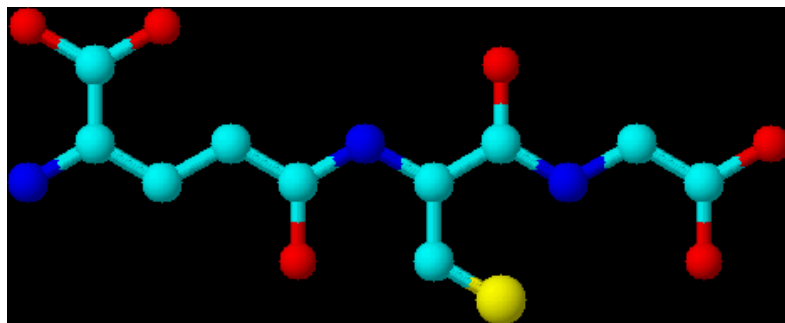
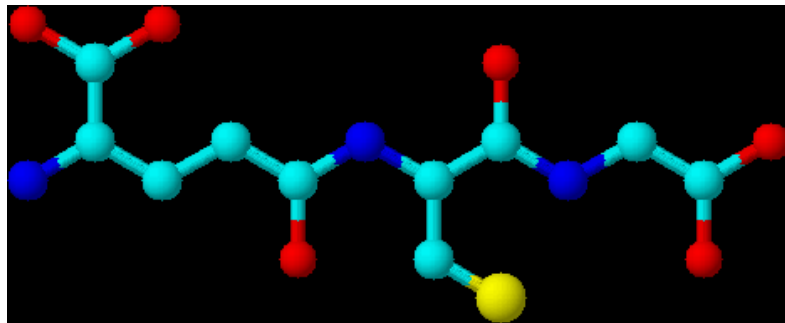


Quality, Nutrition and Traceability

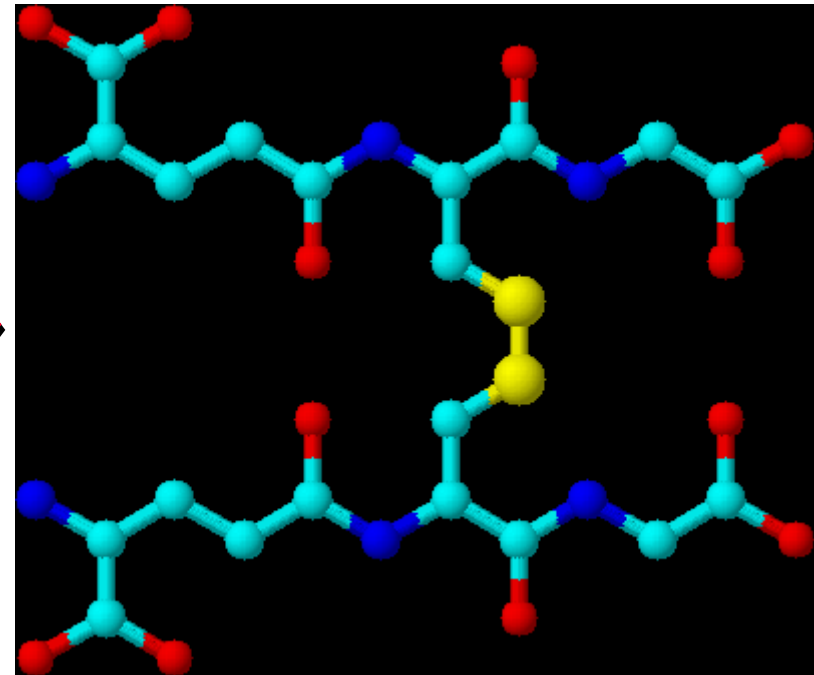
Bilancio completo delle perdite medie percentuali di HCA nella produzione dei vini bianchi, rispetto al contenuto della bacca



Struttura ridotta (GSH) ed ossidata (GSSG) del glutathione
(gamma-glutamil-cisteinil-glicina)

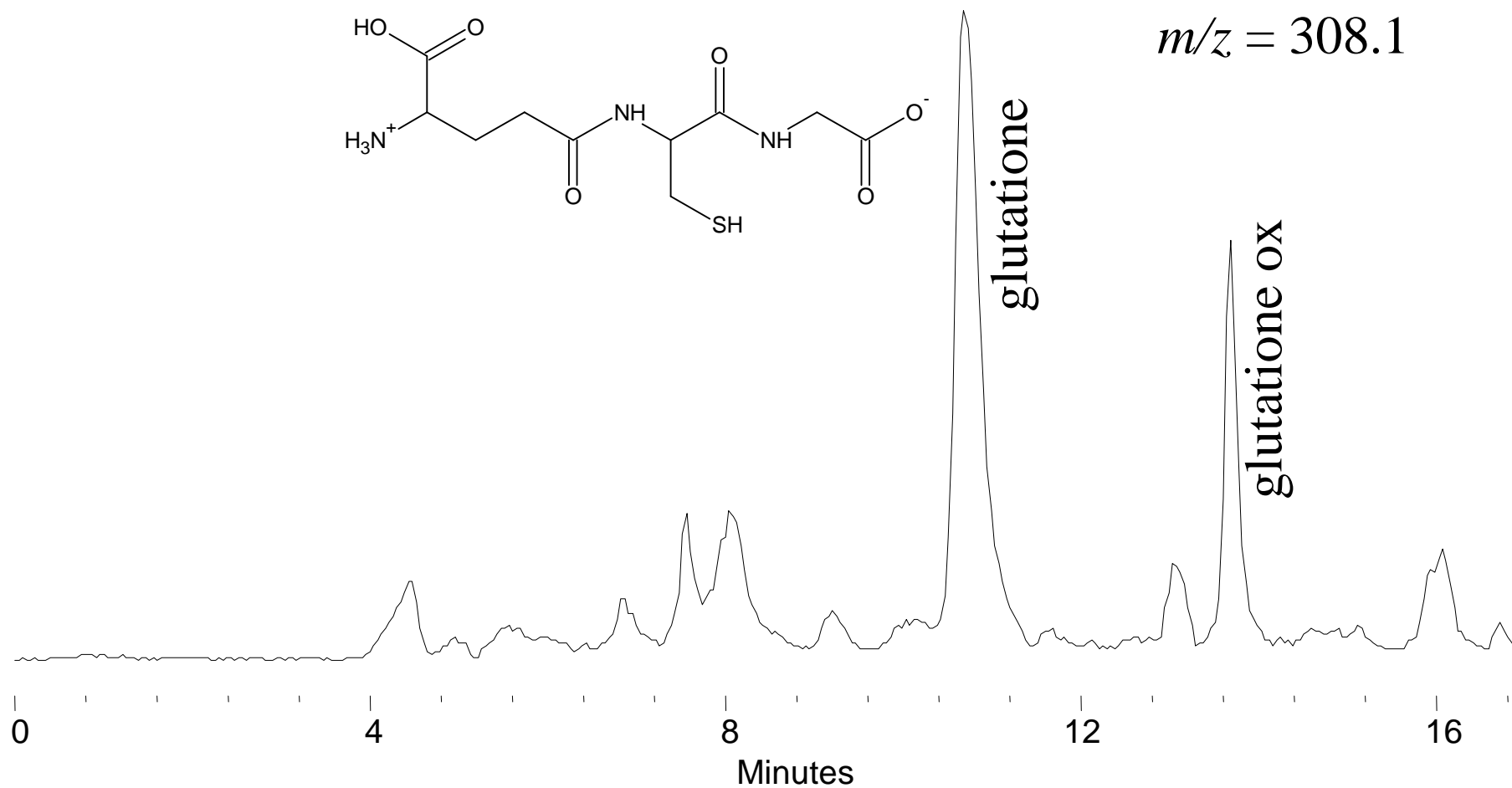


(GSH)



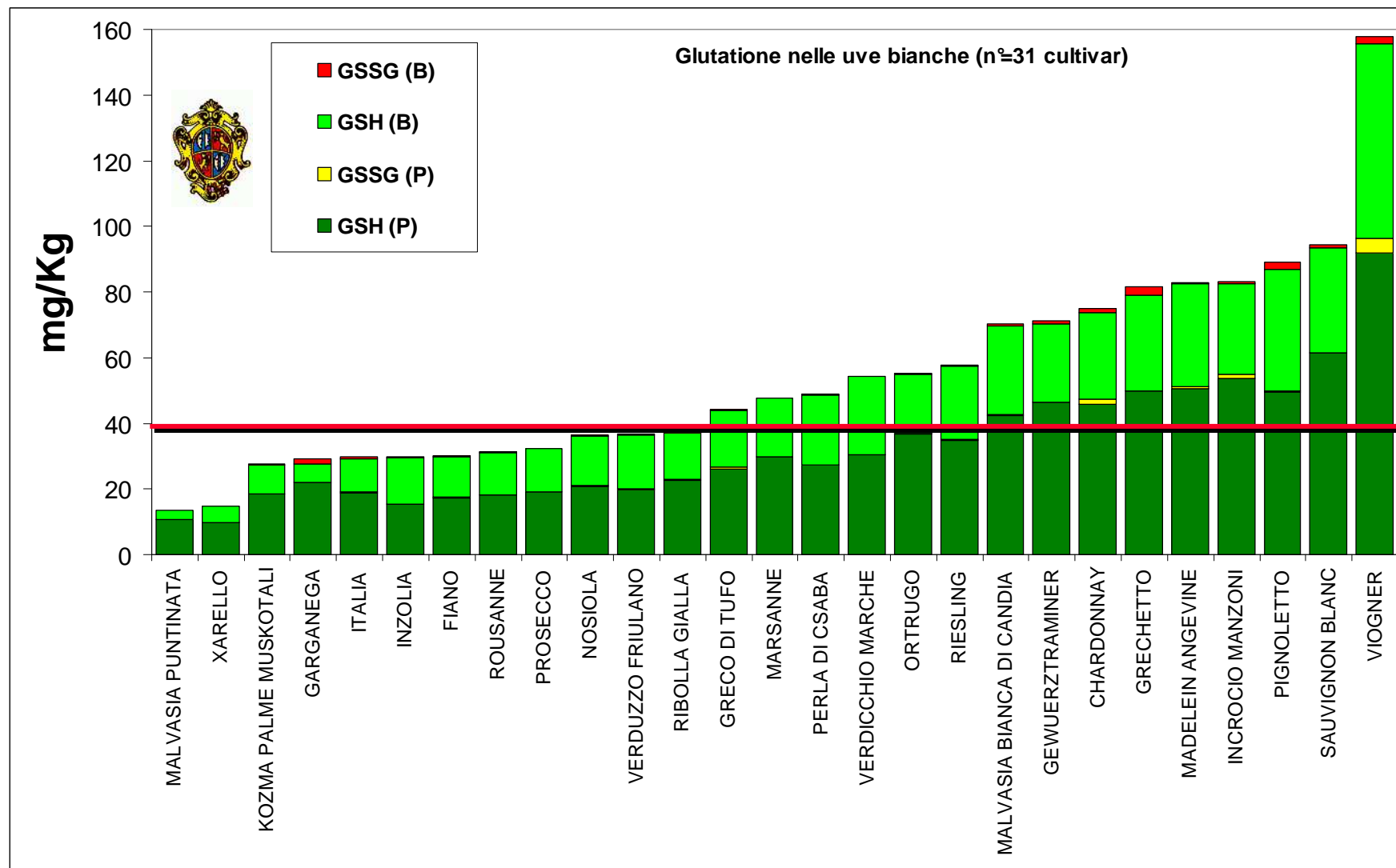
(GSSG)

Analisi HPLC-MS del glutatione in un campione di vino bianco



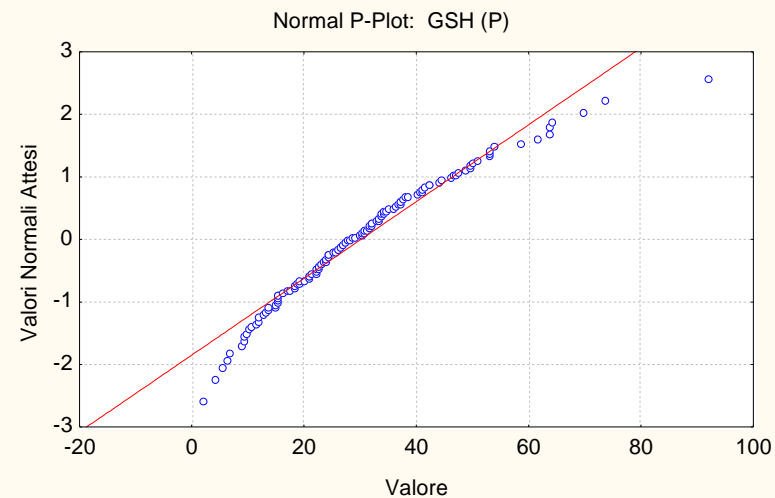
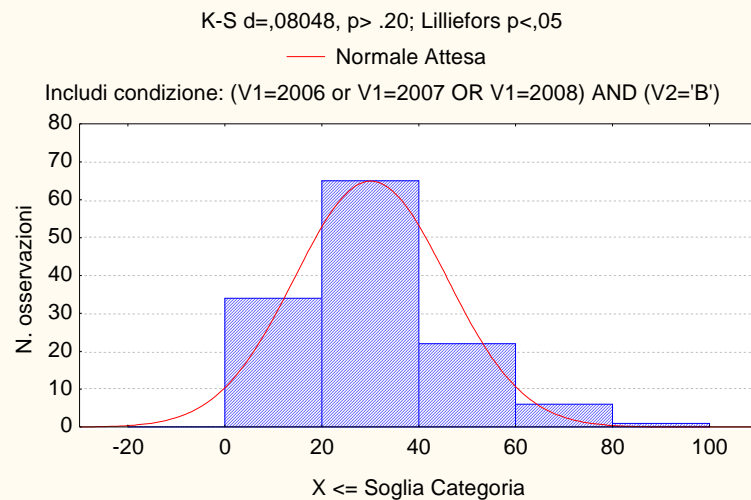
Quality, Nutrition and Traceability

GSH E GSSG NELLE UVE BIANCHE 2006



GSH nella POLPA delle uve bianche 2006-2007-2008

Riepilogo: GSH (P)



Statistiche Riassuntive:GSH (P)

N Validi=128,000000

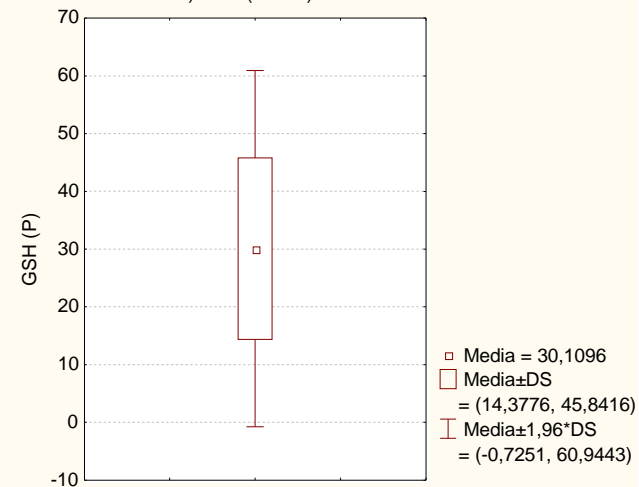
Media= 30,109578

Minimo= 1,738031

Massimo= 91,870000

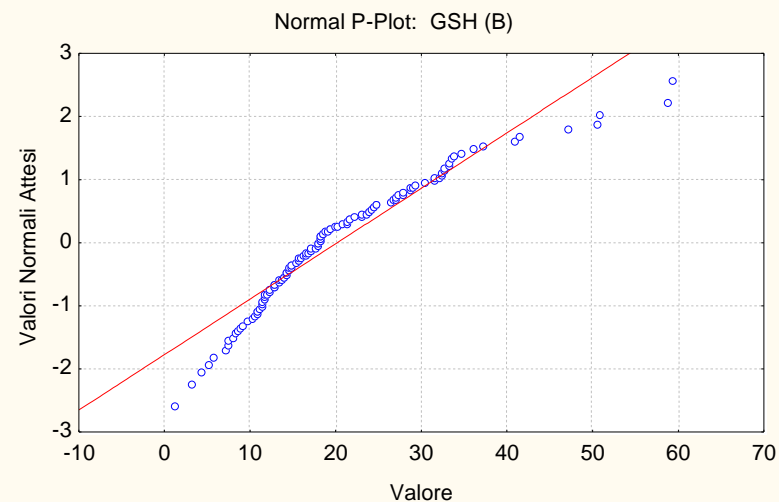
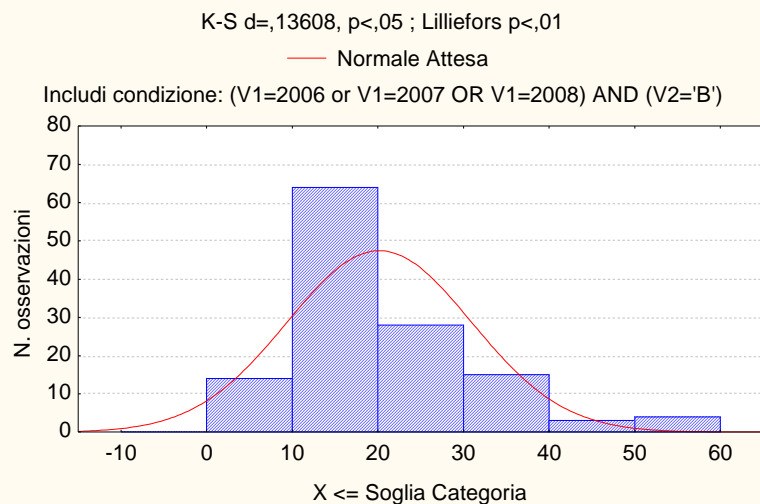
Dev.Std.= 15,731998

Includi condizione: (V1=2006 or V1=2007 OR V1=2008) AND (V2='B')



GSH nella BUCCIA delle uve bianche 2006-2007-2008

Riepilogo: GSH (B)



Statistiche Riassuntive:GSH (B)

N Validi=128,000000

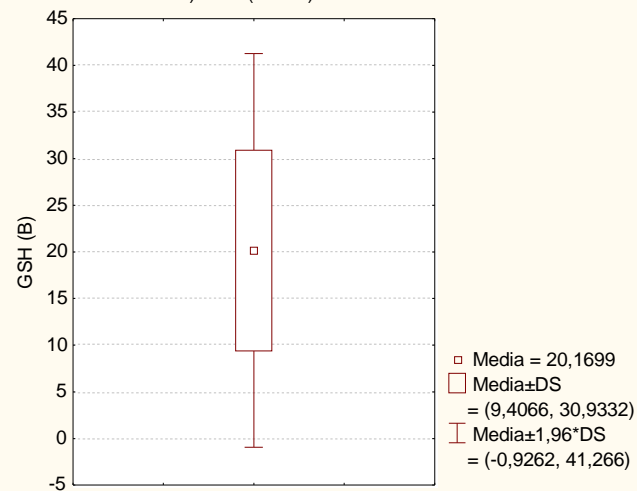
Media= 20,169872

Minimo= 1,152435

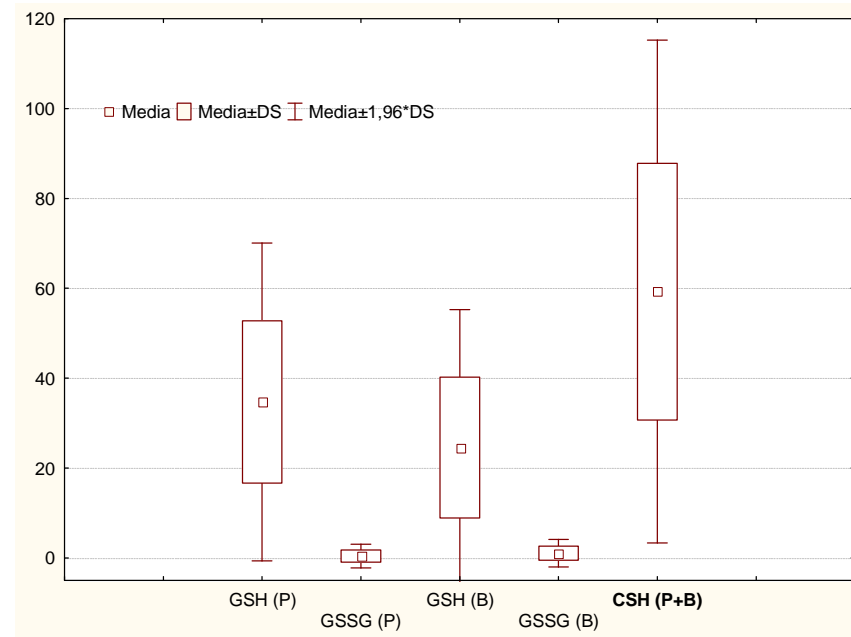
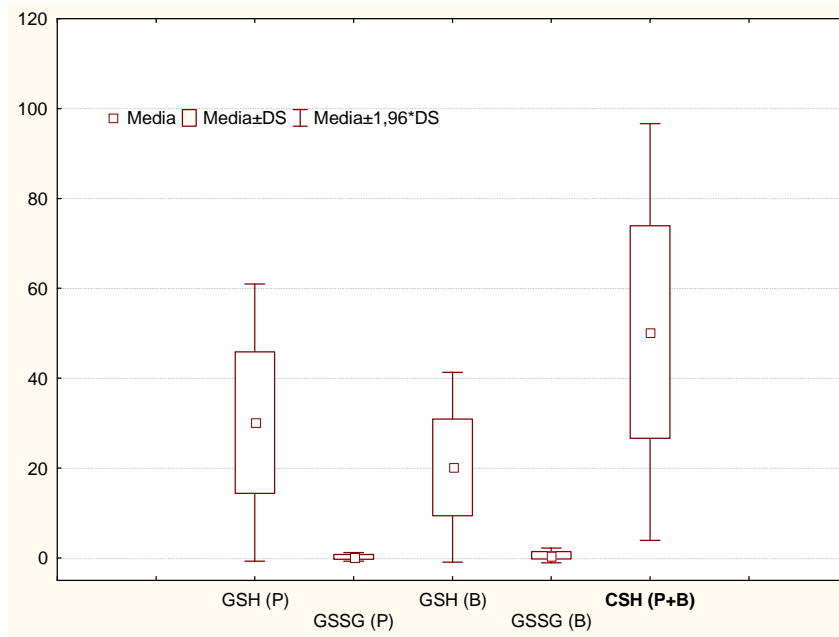
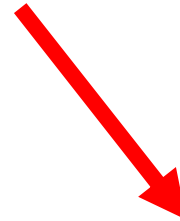
Massimo= 59,360000

Dev.Std.= 10,763310

Includi condizione: (V1=2006 or V1=2007 OR V1=2008) AND (V2='B')



GSH nelle uve bianche e rosate vs. rosse 2006-2007-2008



I mosti prodotti in
atmosfera
inertizzata con N₂
non vanno incontro
alle reazioni usuali
di ossidazione

(Il diverso grado di
protezione è
direttamente visibile
anche sulle vinacce)

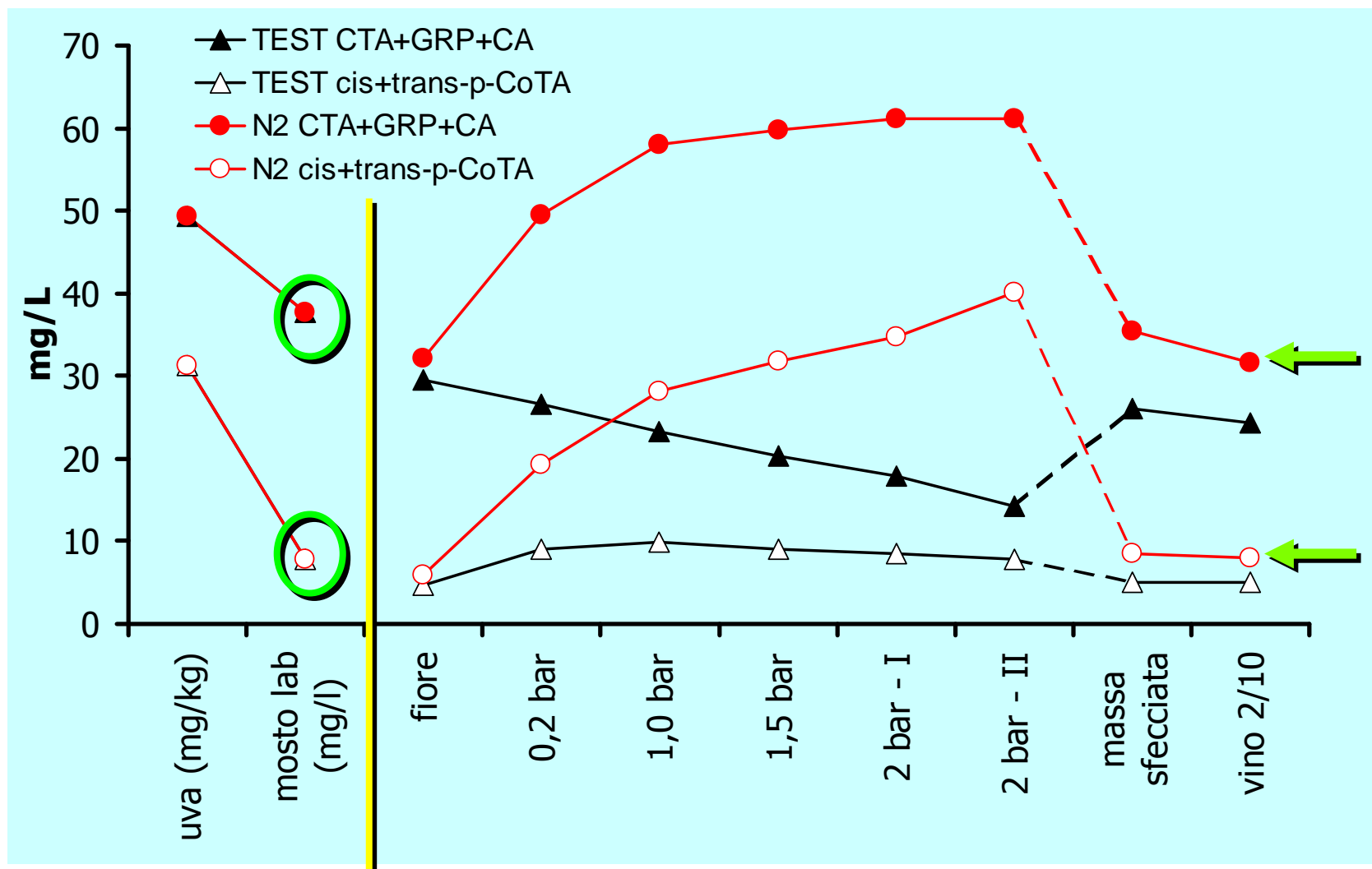


Inibizione della polifenolossidasi

❖ gli antiossidanti nei mosti e vini prodotti sotto N₂

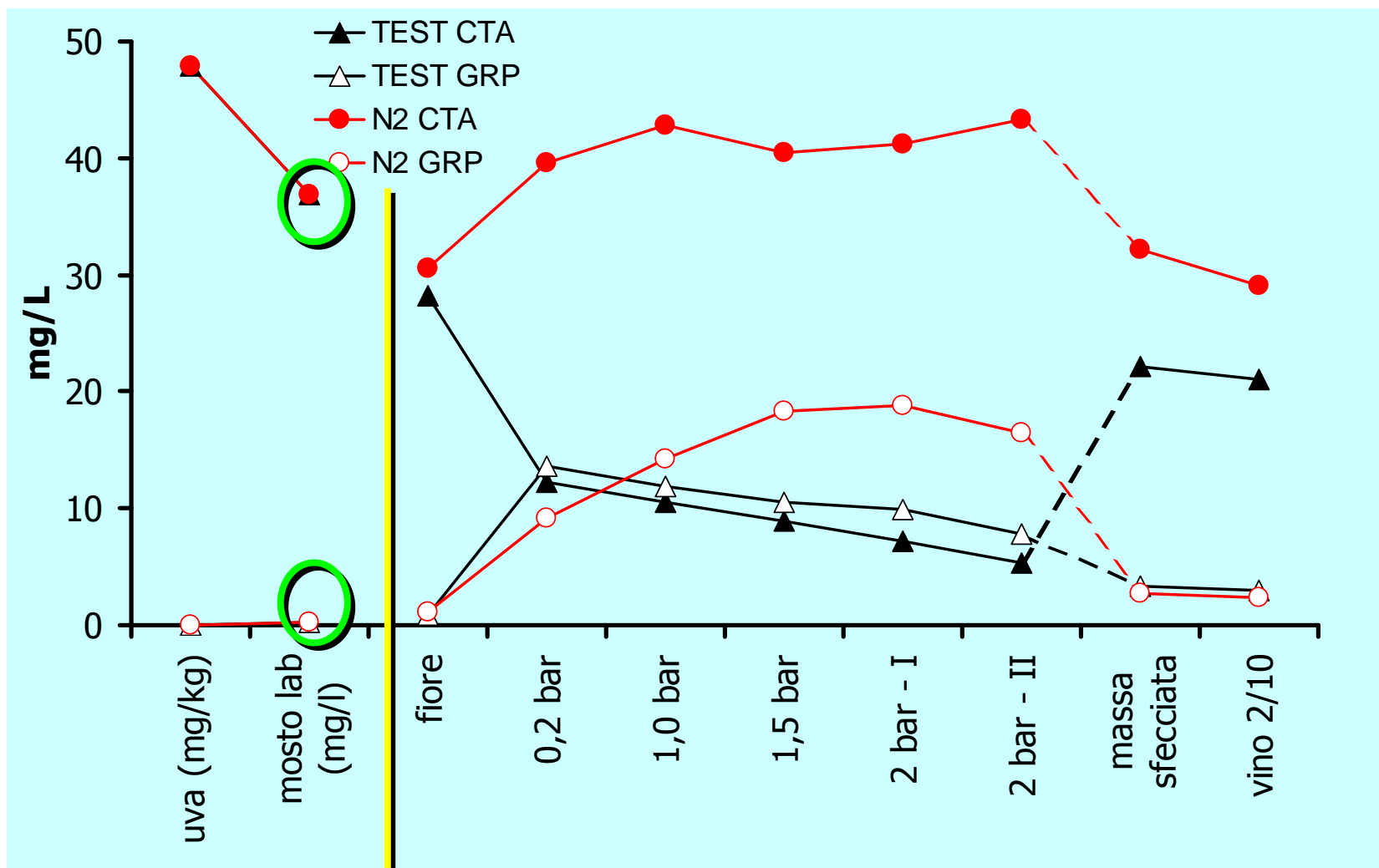
Quality, Nutrition and Traceability

Pressatura di Muller-Thurgau sotto azoto. I livelli totali dei derivati dell'acido caffeico sono da 2 a 4 volte più elevati nelle frazioni di pressatura protette; i derivati dell'acido p-cumarico sono da 2 a 5 volte maggiori; la massa finale ed il vino sono arricchiti del 25 e del 60% rispettivamente rispetto al test e vicini al 100% del contenuto potenziale del mosto in totale assenza di ossidazioni



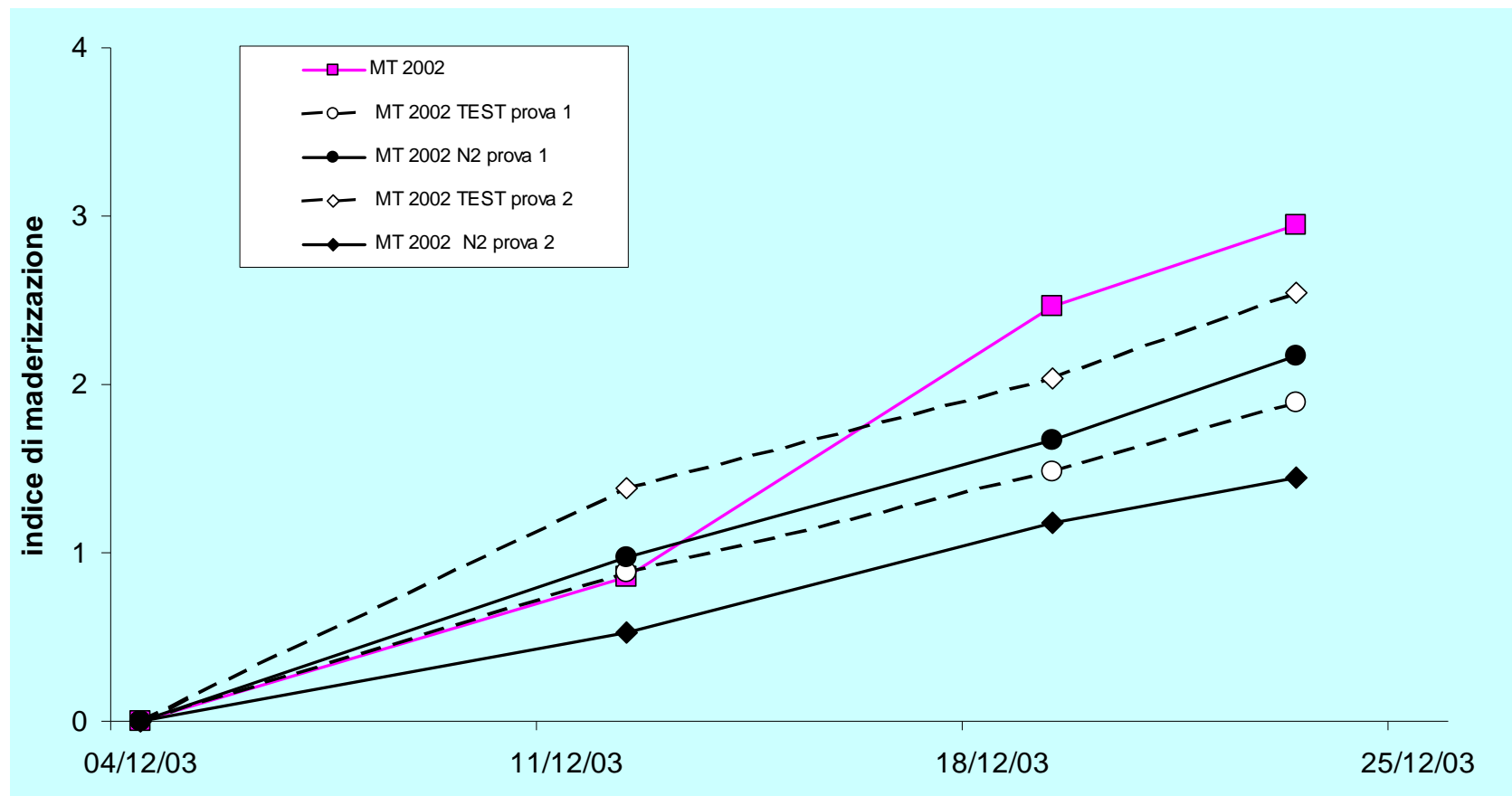
Quality, Nutrition and Traceability

L'acido caftarico è da 3 a 5 volte maggiore nelle frazioni di pressatura protette, dove inoltre $CTA \gg GRP$; nel testimone i livelli sono inferiori e $CTA < GRP$; la massa finale ed il vino sono arricchiti circa del 50% in CTA rispetto al test. Da notare che solo nel vino sotto N_2 prevale la forma nativa!



❖ prove di conservazione e di imbrunimento

Prove di imbrunimento accelerato dei vini MT 2002 a 15 mesi di conservazione

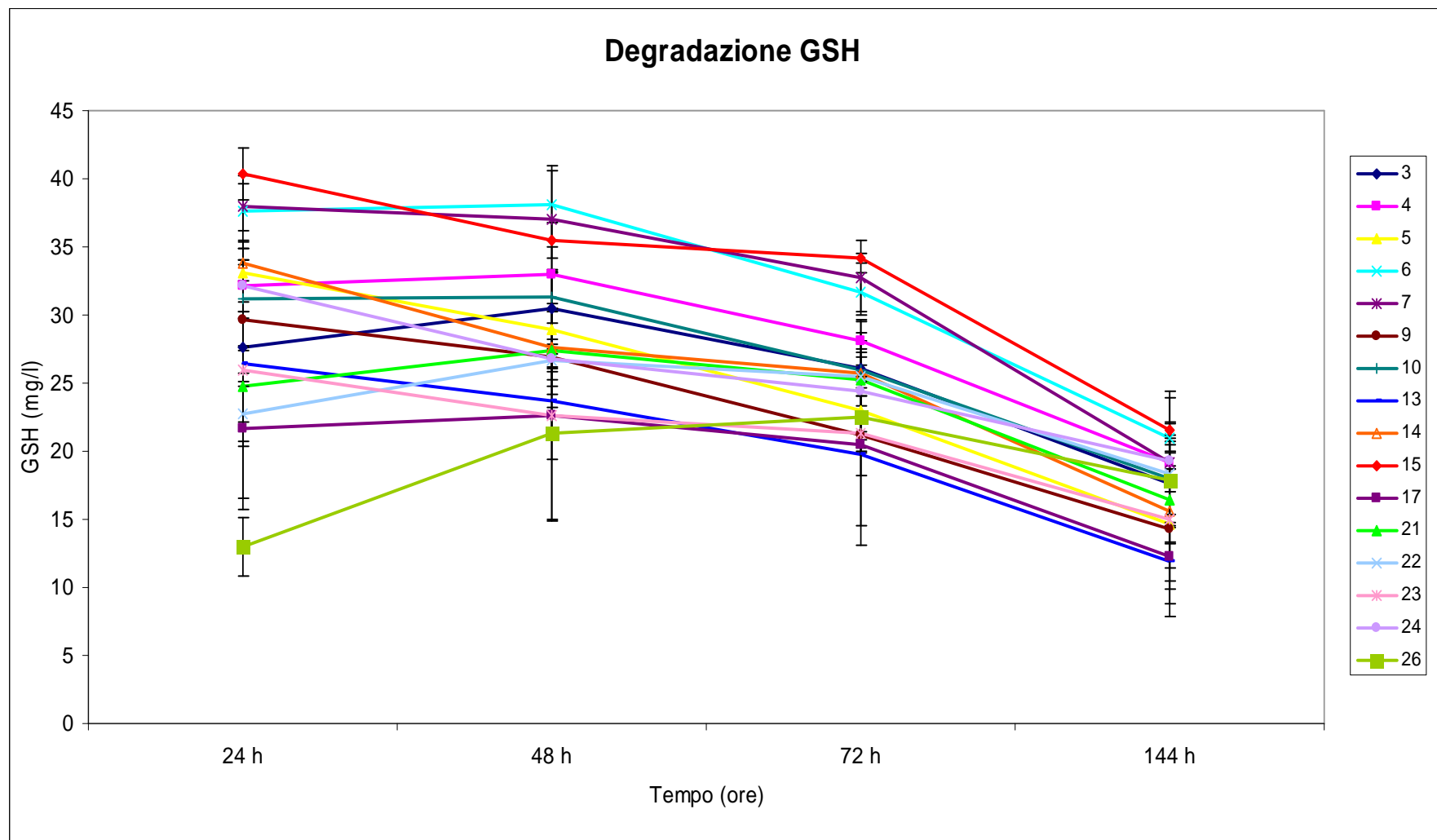


Glutathione (mg/L) nei vini 2004

Azienda	Varietà	gen-05	apr-05
POJER	Besler - a	5,1	
POJER	Besler - b	7,2	
POJER	Muller Thurgau	4,7	
POJER	Muller Thurgau	6,4	
MASO FURLI	Sauvignon B.	27,5	20,31
POJER	Sauvignon B.	21,5	12,83
MASO FURLI	Traminer	7,3	9,68
POJER	Traminer	9,9	10,58

Quality, Nutrition and Traceability

Degradazione media del GSH durante la fermentazione in scala laboratorio di 16 lieviti commerciali
(la barra d'errore riporta la deviazione standard)



Effetto del lievito sul tenore in GSH.

Il ceppo Fermol Arome Plus si è confermato, tra quelli da noi testati sia in laboratorio che in cantina, il lievito che consumava meno GSH in fermentazione e che a fine affinamento ne manteneva la maggior quantità nel vino

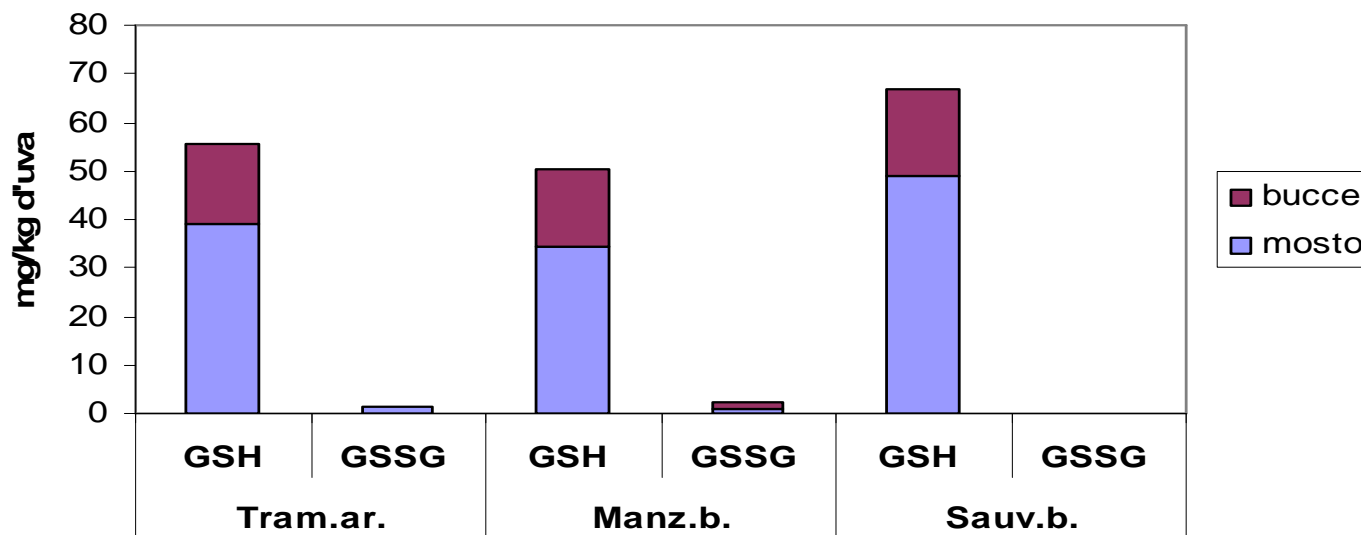
ceppo	24 h	48 h	72 h	144 h
3	27,62 ± 7,29	30,53 ± 2,62	26,11 ± 2,01	17,56 ± 3,17
4	32,17 ± 1,89	32,94 ± 2,09	28,07 ± 0,60	19,22 ± 1,26
5	33,15 ± 2,23	28,98 ± 4,22	23,00 ± 2,81	14,68 ± 3,23
6	37,57 ± 2,70	38,05 ± 2,56	31,69 ± 1,44	20,97 ± 1,11
7	37,93 ± 1,77	37,05 ± 3,95	32,75 ± 2,73	19,12 ± 1,78
9	29,66 ± 3,98	26,86 ± 0,69	21,21 ± 1,36	14,27 ± 1,07
10	31,14 ± 1,33	31,34 ± 1,98	25,95 ± 1,33	17,96 ± 0,93
13	26,44 ± 1,30	23,72 ± 2,06	19,79 ± 1,63	11,88 ± 1,41
14	33,81 ± 1,37	27,61 ± 0,44	25,68 ± 1,65	15,65 ± 0,89
15	40,37 ± 1,93	35,45 ± 1,31	34,13 ± 0,37	21,54 ± 2,91
17	21,69 ± 5,96	22,63 ± 7,79	20,42 ± 5,86	12,32 ± 2,46
21	24,77 ± 2,65	27,35 ± 3,15	25,25 ± 4,38	16,39 ± 7,56
22	22,78 ± 2,04	26,63 ± 0,55	25,48 ± 1,39	18,28 ± 0,36
23	26,00 ± 9,44	22,63 ± 7,63	21,35 ± 8,20	15,02 ± 7,15
24	32,13 ± 1,90	26,75 ± 1,48	24,42 ± 1,08	19,30 ± 0,65
26	12,99 ± 2,16	21,34 ± 1,88	22,56 ± 2,56	17,90 ± 3,34

Contenuto medio in glutazione ridotto (GSH, mg/L) e sua variabilità (deviazione standard) rilevati nel corso della fermentazione di uno stesso mosto aggiunto di glutazione, in scala di laboratorio, utilizzando 16 diversi ceppi di lievito *Saccharomyces* commerciale. Ciascuna prova è stata realizzata in triplicato, in condizioni standardizzate

PROVE DI CANTINA

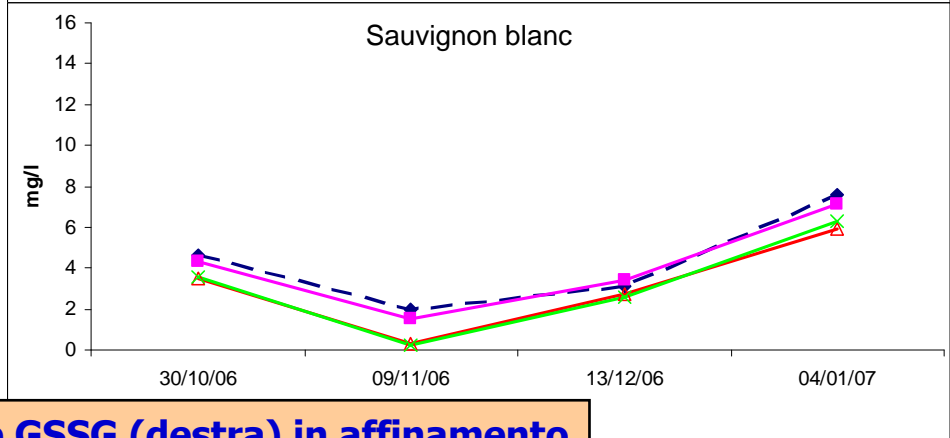
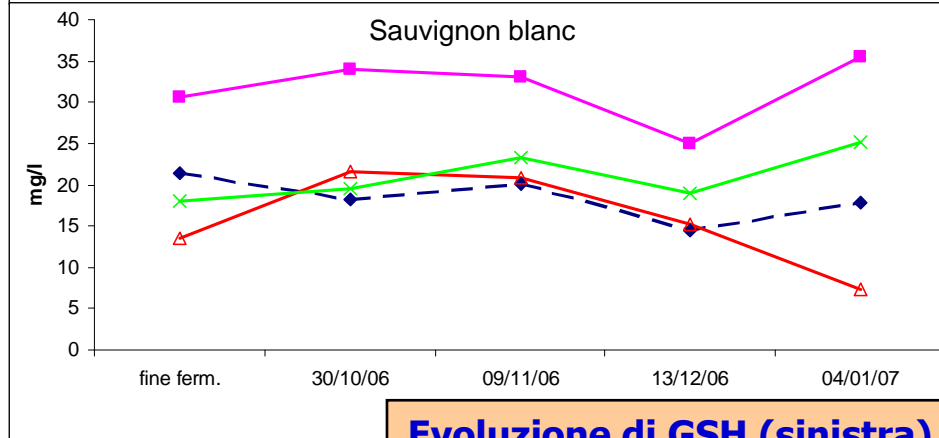
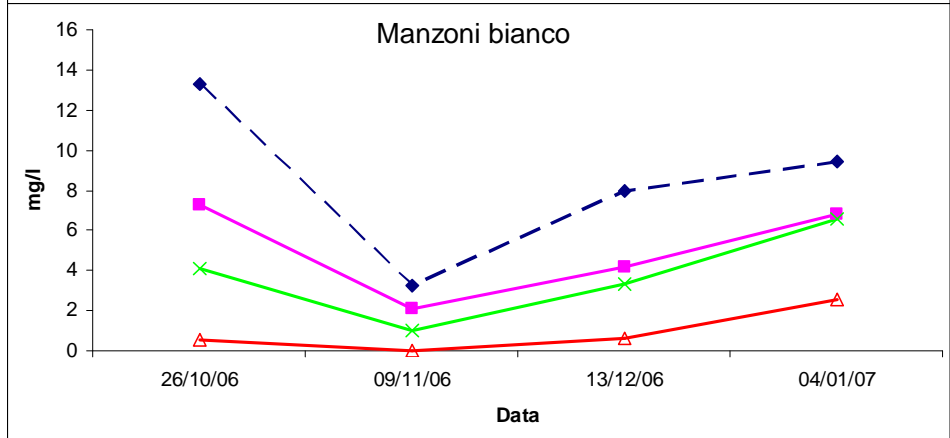
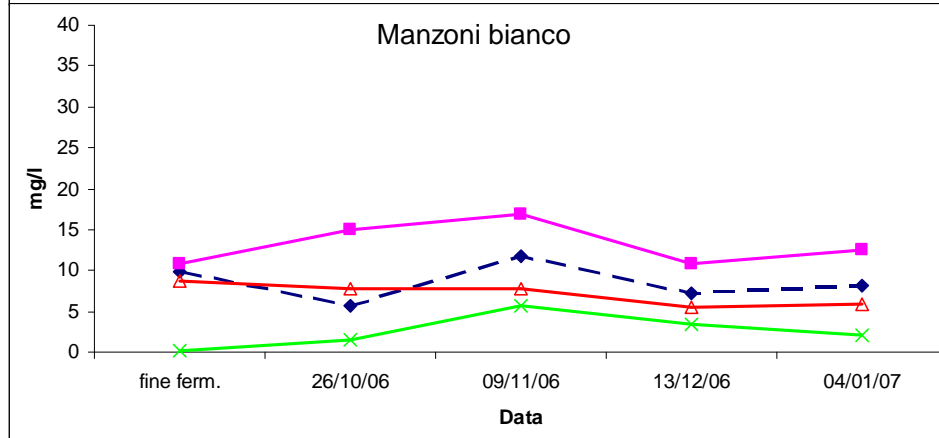
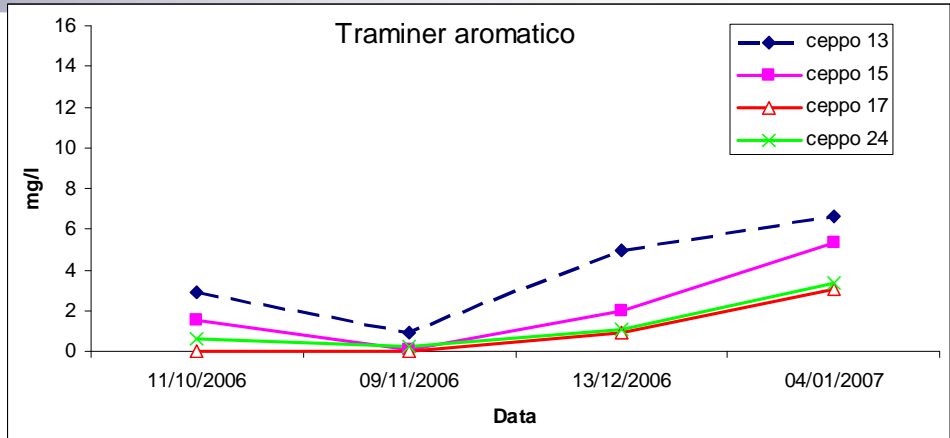
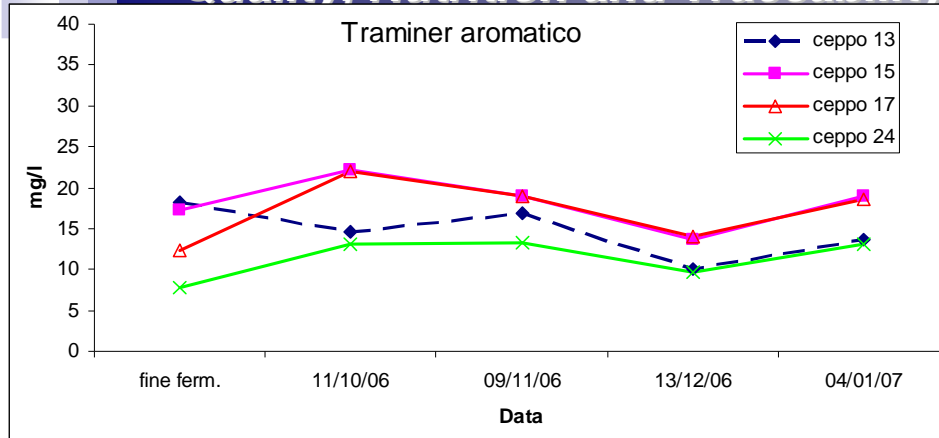


Glutathione e varietà



Confronto del contenuto di GSH e GSSG di diverse varietà (mg/kg d'uva).

Quality, Nutrition and Traceability



Evoluzione di GSH (sinistra) e GSSG (destra) in affinamento

Qualità sensoriale (metodo "Free Choice Profiling")

- Il ceppo 13 ([Uvaferm VRB](#)) ha portato a vini poco eleganti con note burrose "spunto lattico" (Traminer aromatico e Manzoni bianco: contaminazione da batteri lattici?). Nel caso del Sauvignon blanc il vino presentava evidenti note riduttive
- I vini ottenuti dal ceppo 15 ([Fermol Arome Plus](#)) risultavano tipici, molto aromatici, fraganti, eleganti e persistenti
- Risultati simili per il ceppo 17 ([Intec VP. 20 sel. Elite Amarone](#))
- Il ceppo 24 ([Vinoferm Rouge](#)) ha portato, nel caso del Manzoni bianco, a un vino con spunto acetico → alto produttore di acidità volatile. Nel Traminer aromatico ha portato ad un vino poco fine e fragrante, non perfettamente pulito ma dotato di buona tipicità. Per il Sauvignon blanc appariva come un vino elegante, poco vegetale, abbastanza fragrante anche se nel complesso poco tipico

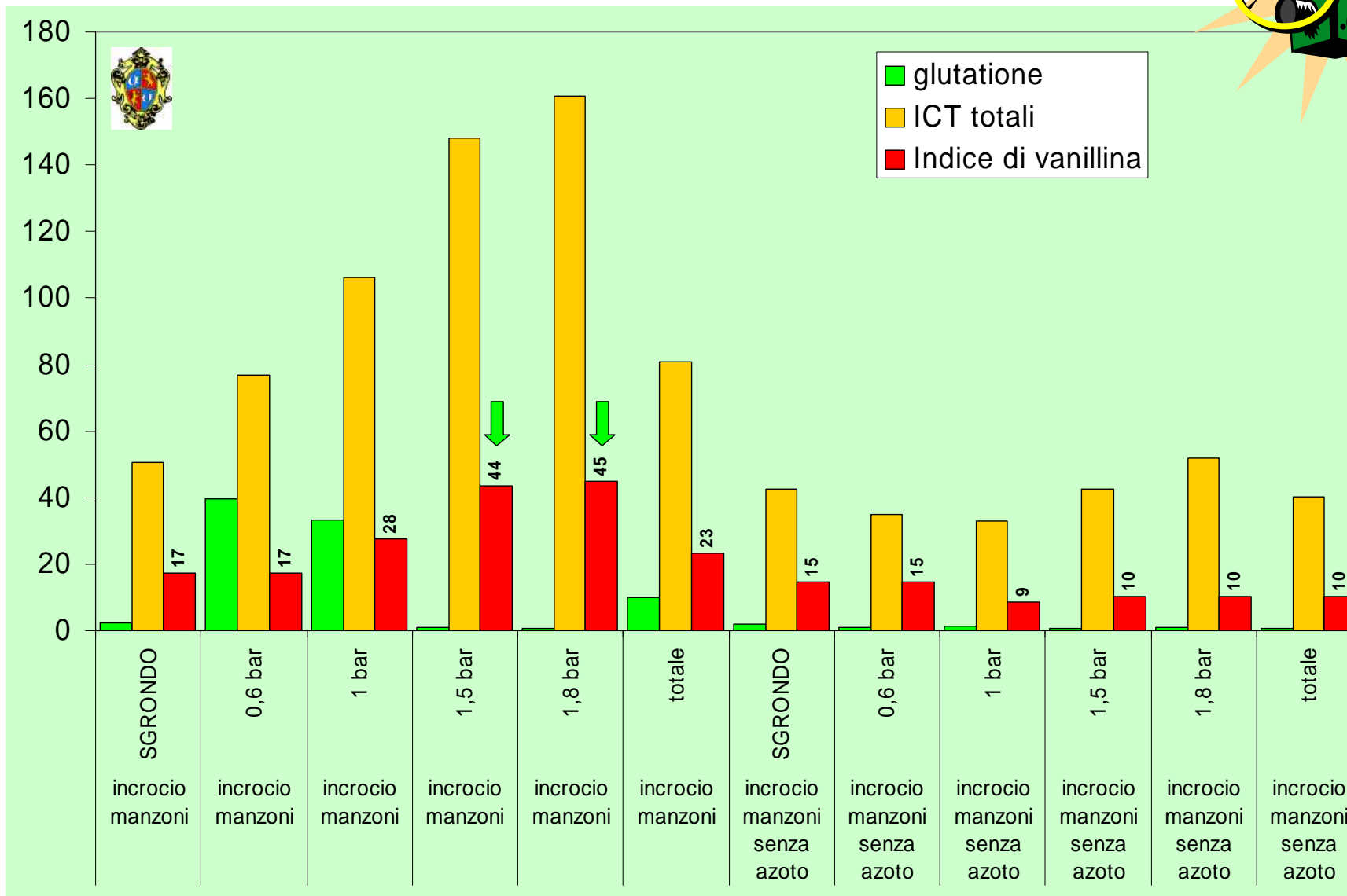
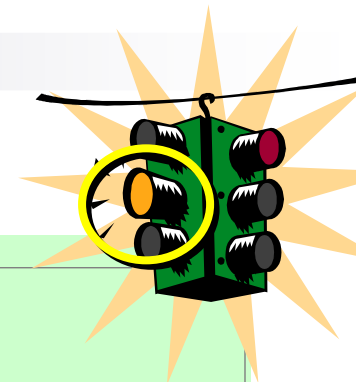
- La vinificazione in iper-riduzione permette di preservare buona parte del glutatione delle uve nel mosto.
- Con questa tecnica il GSH viene preservato anche in assenza di anidride solforosa e acido ascorbico nelle prime fasi di lavorazione (Traminer aromatico e Manzoni bianco).
- C'è evidenza di una importante variabilità nel consumo di GSH fra i diversi lieviti.
- In cantina, maggiore è il tempo che intercorre fra pressatura delle uve e avvio della fermentazione e tanto più GSH viene perso per ossidazione.
- Durante la fermentazione vi è una perdita in GSH in parte compensata nella fase di affinamento sulle fecce (importanza dell'autolisi del lievito).
- Con le giuste accortezze e decisioni è possibile ridurre i dosaggi di anidride solforosa mantenendo inalterata la qualità del vino.

❖ Esempi con diverse qualità di uva

Approfondimenti su VQ n. 6 luglio 2007 ->

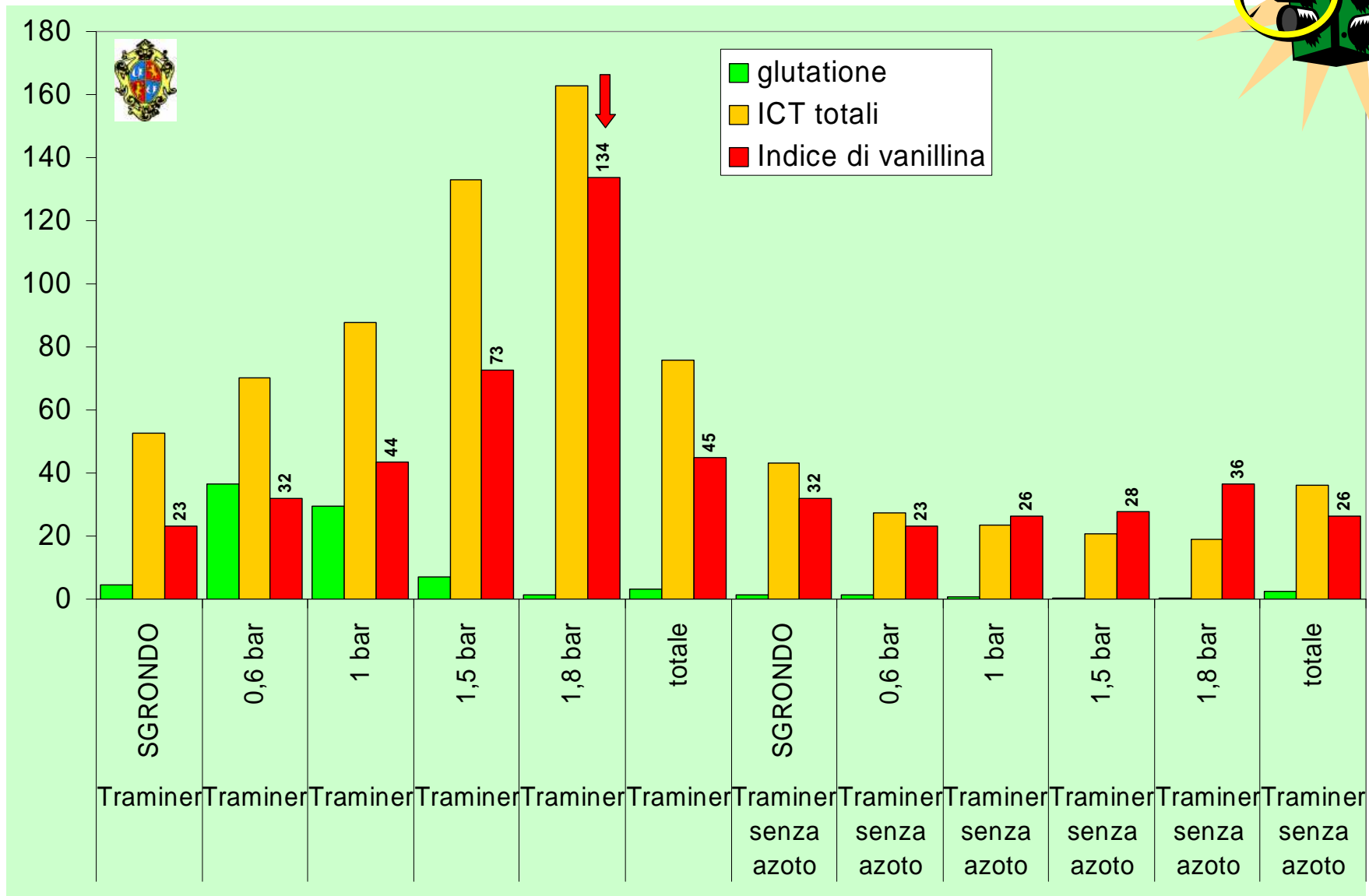
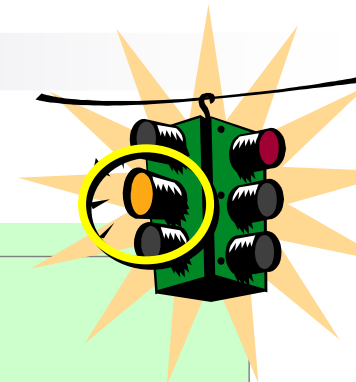


PRESSATURA, CASO A) "QUALITA' OTTIMALE"



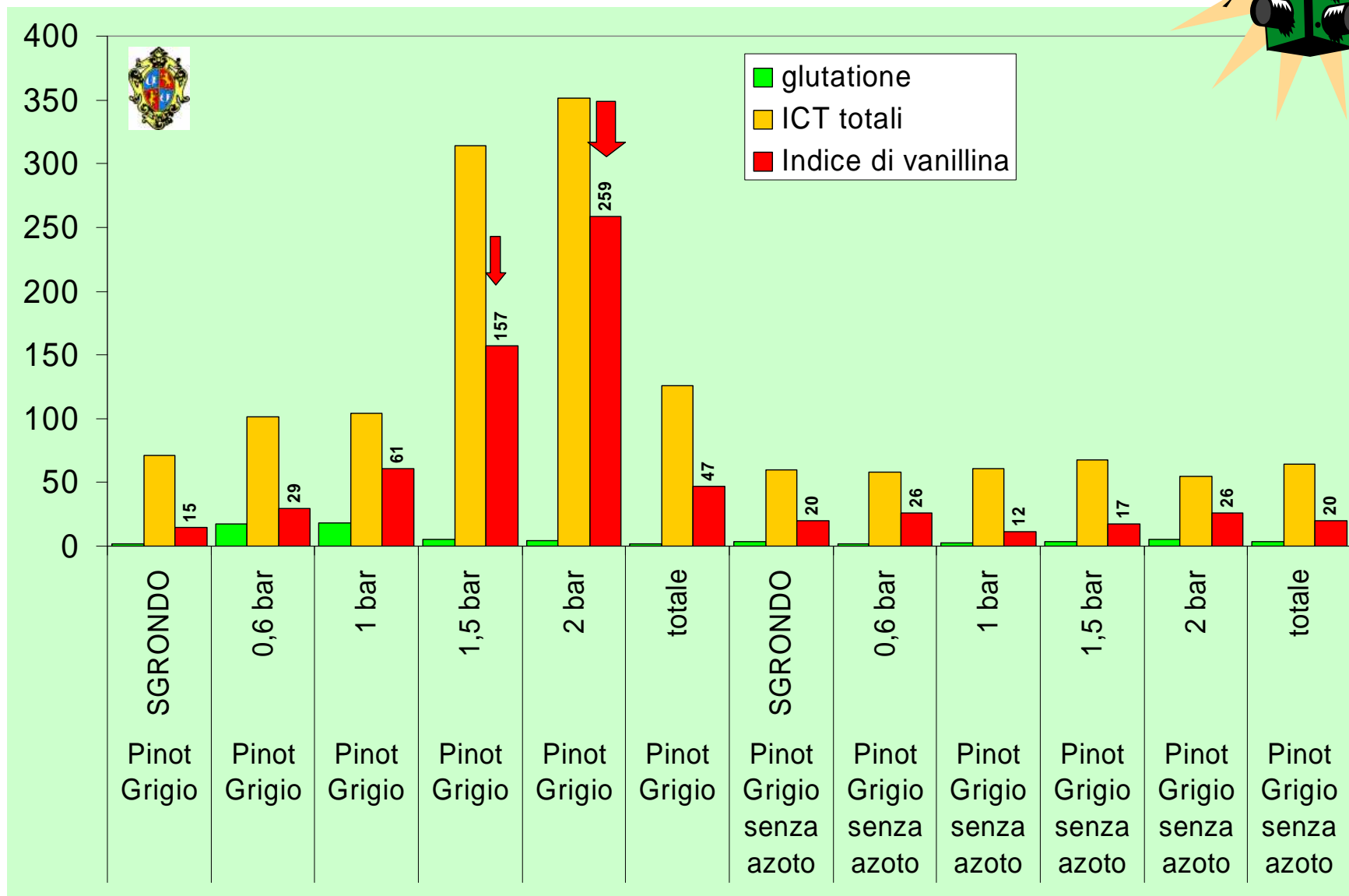
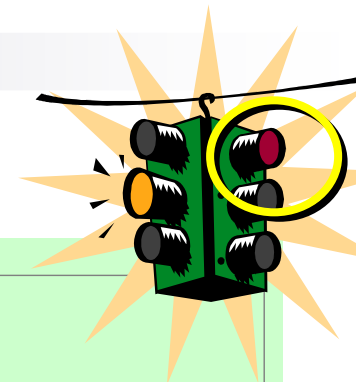
Quality, Nutrition and Traceability

PRESSATURA, CASO B) "QUALITA' BUONA"



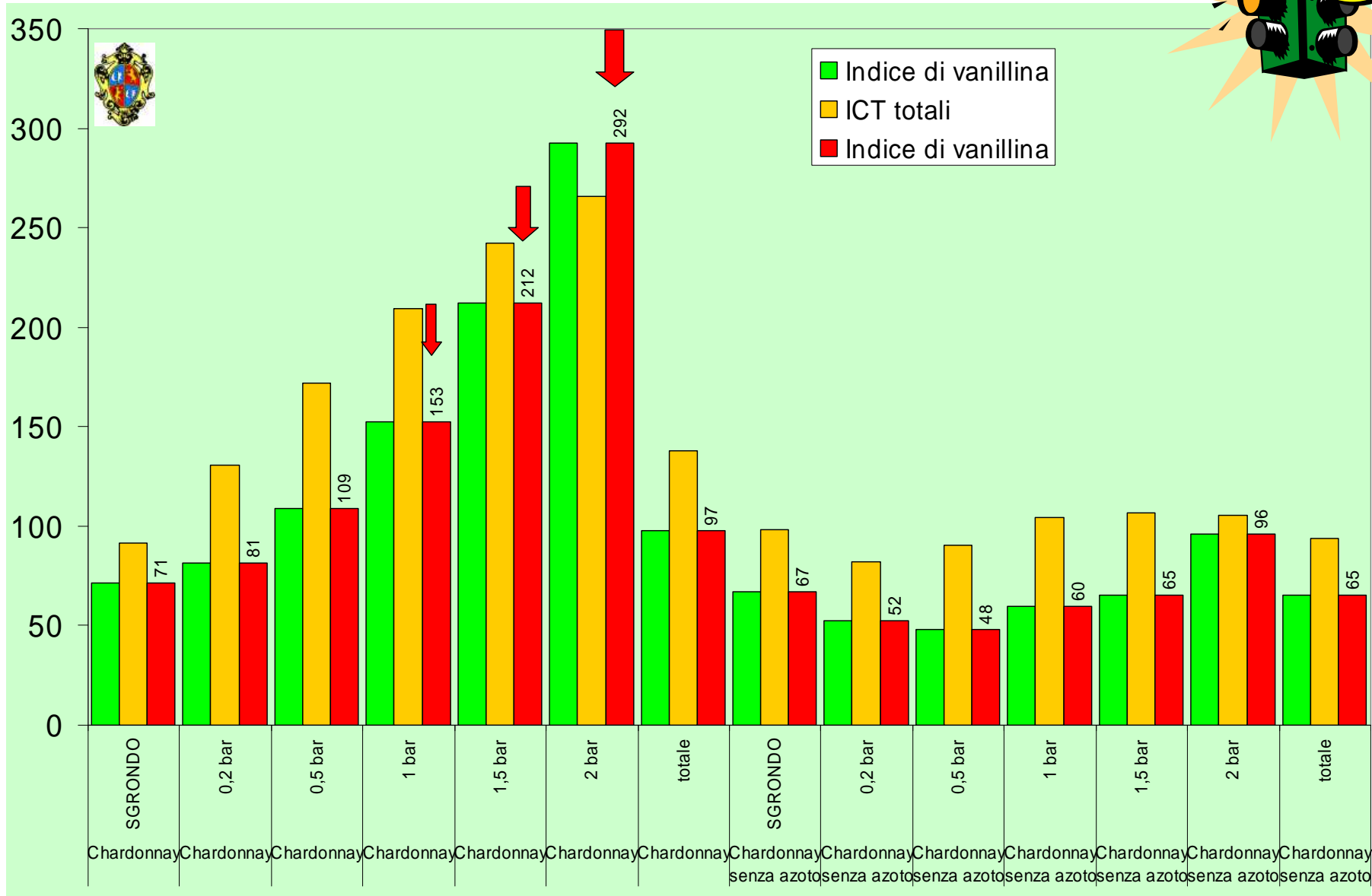
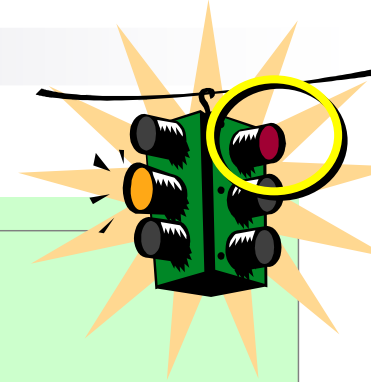
Quality, Nutrition and Traceability

PRESSATURA, CASO C) "QUALITA' SUFFICIENTE"



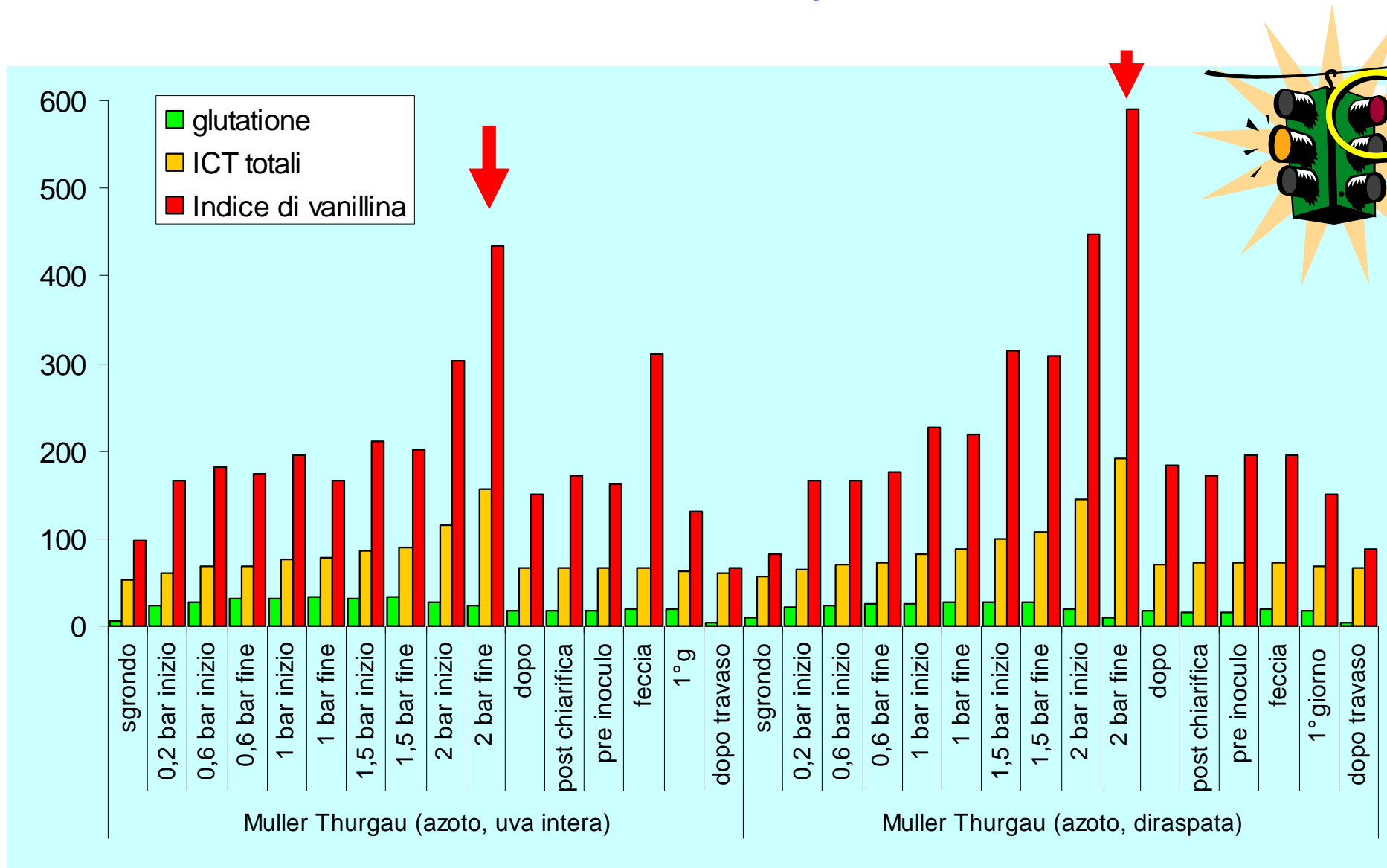
Quality, Nutrition and Traceability

PRESSATURA, CASO D) "QUALITA' CRITICA"



ChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnayChardonnay
 senza azotosenza azotosenza azotosenza azotosenza azotosenza azotosenza azoto

PRESSATURA, MULLER-THURGAU 2005 "QUALITA' MOLTO CRITICA"



ASPETTI POSITIVI (qualitativi e salutistici)

- ✓ possibilità di arricchire il vino nei componenti localizzati nella buccia e di ulteriore "tipicizzazione" (Sauvignon Blanc, Traminer, Muller-Thurgau...)
- ✓ possibilità di ridurre la SO₂ grazie al controllo totale dei processi ossidativi "enzimatici" e riduzione dei composti che combinano la SO₂
- ✓ possibilità di valorizzare una frazione di pressatura, altrimenti declassato per vini di pregio inferiore (senza esagerare e non per base spumante)
- ✓ risultati molto incoraggianti nei primi sei anni di applicazione (2002-2008) in diverse aziende del Trentino, dal 2007 in diverse realtà nazionali

ASPETTI PROBLEMATICI (costi e rischi aggiuntivi)

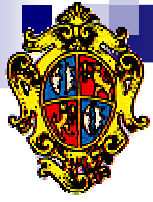
- ✓ necessità di stretto controllo (e verifica!) della coerenza di tutto il processo, perché il vino così prodotto è maggiormente suscettibile alla ossidazione "non-enzimatica" in tutte le fasi successive
- ✓ attenzione, per alcune varietà, ad evitare una eccessiva pressatura, precauzione da adottare per tutte le partite troppo ricche di catechine nella buccia (in caso di dubbio, separare le ultime frazioni!!!)
- ✓ possibile diversa evoluzione (shelf-life) nel lungo periodo (browning!)
- ✓ richiede adeguamento impianti e maggiore controllo del processo

PRATICHE IN FASE DI DIFFUSIONE

- ✓ attrezzare le cantine per effettuare "ogni tipo di trasferimento" costantemente in protezione di N₂ o CO₂
- ✓ costante controllo della copertura inerte dei serbatoi (periodico lavaggio con N₂, Ar, CO₂ e loro miscele, o ghiaccio secco)
- ✓ protezione dei vini in pre-imbottigliamento, con miscele N₂/CO₂ o Ar/CO₂ che equilibrino le concentrazioni in CO₂ (per non dover abbassare la CO₂ disciolta nell'immediatezza dell'imbottigliamento mediante lavaggio con N₂)
- ✓ imbottigliamento in ambiente inerte

ASPETTI ANCORA MIGLIORABILI

- ✓ predisposizione di attacchi diffusi in cantina per la erogazione dei gas inerti (deve essere disponibile immediatamente dove serve)
- ✓ misuratori in linea di O₂ per controllo delle operazioni unitarie
- ✓ contatori per misurare ed ottimizzare i volumi erogati
- ✓ ottimizzazione dei processi e delle attrezzature (non solo enologica, anche economica ed ambientale)
- ✓ automazione delle fasi di conservazione



Un ringraziamento agli enologi ed ai colleghi che hanno partecipato alle sperimentazioni



- Mario Pojer
- Marco Zanoni
- Lorenzo Cesconi
- Erwin Carli
- Elisa Poznanski
- Domenico Masuero
- Urska Vrhovsek