consorziouno

ASSOENOLOGI

Univesità degli Studi di Sassari
Facoltà di Agraria
Corso di laurea in Viticoltura d Enologia

Sette anni di ricerca e sperimentazione dei frammenti legnosi di rovere (chips) in collaborazione con la CRC Spa

ANTONIO PIRACCI

C.R.A. Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura

Istituto Sperimentale per l'Enologia

Oristano, 23 marzo 2007

I tempi della sperimentazione dell'Istituto Sperimentale per l'Enologia di Gaiole (Siena) in collaborazione con la CRC Spa di Roma

- 1997: prime ricerche
- 1999: ministero Politiche Agricole affida con prot.F2648 all'ISE di Giole (Siena) incarico ufficiale su tutto il territorio nazionale
- 1999-2002: durata prima sperimentazione
- 2002-2004: proroga sperimentazione e ricerca
- 2003-2004: Parigi – OIV – rapporti sullo stato dei lavori
- 2004: Parigi – OIV – incarico di indagare sugli IPA
- 2005. Parigi – OIV – presentazione ufficiale sperimentazione
- 20 dicembre 2005: approvazione regolamento CE n. 2165/2005 che dispone «*l'uso di pezzi di legno di quercia nella lavorazione dei vini*»
- 4 gennaio 2006: entra in vigore il regolamento CE

Alcune specifiche dei materiali utilizzati

SIGLE	ASPECT	BOIS	CHAUFFEGE	COULEUR	DIMENSION
AM-TM	morceaux	Chêne américain	Moyenne	Brun clair	mm 5-10x5-30
AM-HT	morceaux	Chêne américain	Haute	Brun foncé	mm 5-10x5-30
FR-MT	morceaux	Chêne français	Moyenne	Brun clair	mm 5-10x5-30
FR-HT	morceaux	Chêne français	Haute	Brun foncé	mm 5-10x5-30
POLV-1	Poudre	Chêne américain	Pas déclaré	Très foncé	< 3 mm
POLV-2	Poudre	Chêne américain	Pas déclaré	Très foncé	< 3 mm
SCAGLIE	coupeaux - arrondis	Chêne américain	Haute	Trè foncé	mm 3 x 10
STAVES	Staves	Chêne américain	Haute	Brun foncé	cm 10 x 1,5 longeur variable

Parametri chimico-fisici dei legni testati

- Valutazione della porosità del legno e dell'aria (ossigeno) inglobato
- Determinazione della quantità di sostanze cedute al vino dal materiale legnoso in funzione del peso dei residui legnosi impiegati e della loro superficie
- Variazione nel tempo della scansione nell'UV e nel VIS di soluzioni idralcoliche apH 3,2 contenenti il legno
- Analisi HPLC e GC-MS degliestrati in soluzione idralcolica

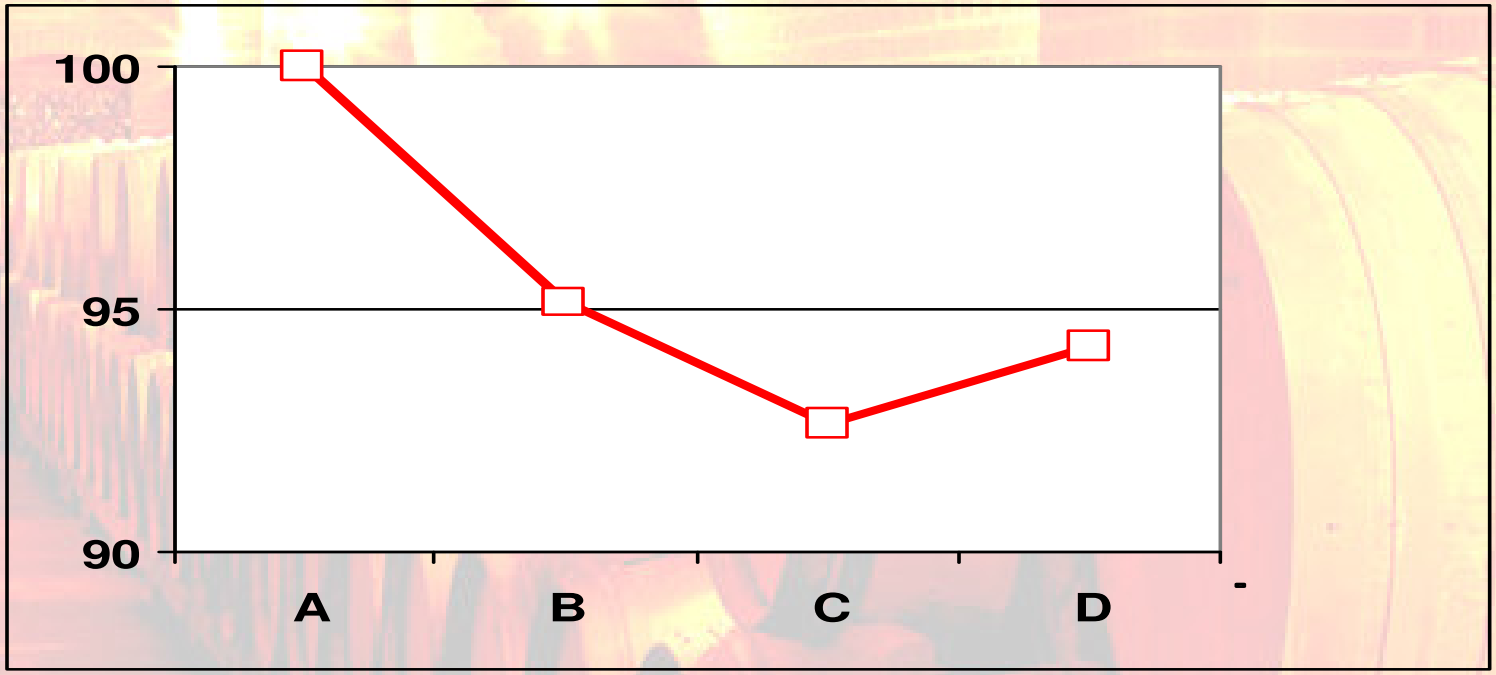
POROSITA' ed ARIA INGLOBATA

Un **chips** di grosse dimensioni è stato **segato** secondo un piano normale alla direzione delle fibre, quindi è stato **fotocopiato frontalmente** a questo piano. **Un ingrandimento 16x della fotografia mostrava molto bene la struttura porosa del legno**. La fotografia è stata riprodotta con uno **scanner ed acquisita in un PC come file immagine**. Nell'immagine i pori erano bianchi, mentre la struttura fibrosa era nera. Abbiamo considerato la dimensione (KB) del file. Utilizzando l'immagine del legno, una pari superficie nera ed una bianca è stato agevole operare con le dimensioni dei file e determinare la % di bianco su nero e quindi la % dei pori nella struttura fibrosa.

La determinazione della porosità ha indicato valori compresi tra il **18,5 ed il 21,0** % del volume apparente del legno.

Questo 20% di porosità è occupato da aria. Cosicché ad 1 L di vino viene ceduto il 20,95% di 14,04 mL = 3 mL (equivalenti a 3,9 mg) di ossigeno, che è la metà della dose di saturazione di ossigeno nel vino. Ma questa cessione avviene lentamente, poiché l'imbibizione si compie in circa un mese. **Si tratta quasi di una microssigenazione di un mese alla dose di 3ml/L/mese**.

Figure 1. Cession des morceaux (oak chips) pendant la dessication et la hydratation



Variation de poids des morceaux
A = morceaux t.q.
B = morceaux desséchés à 100 °C x 24 h
C = poids des morceaux après imbibition en solution alcoolique 10%, pH 3,20, 7 j., 20°C, desséchés à 100 °C x 24 h
D = après hydratation à l'air, 20°C x 48 h.

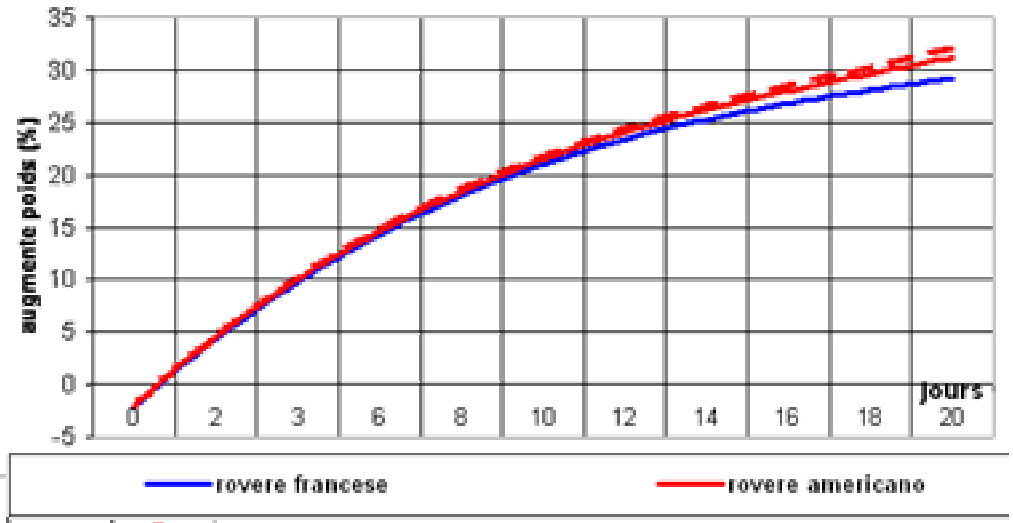
Tableau 2. **Cession de 1 g de différents matériaux de bois in 1 L de vin.**

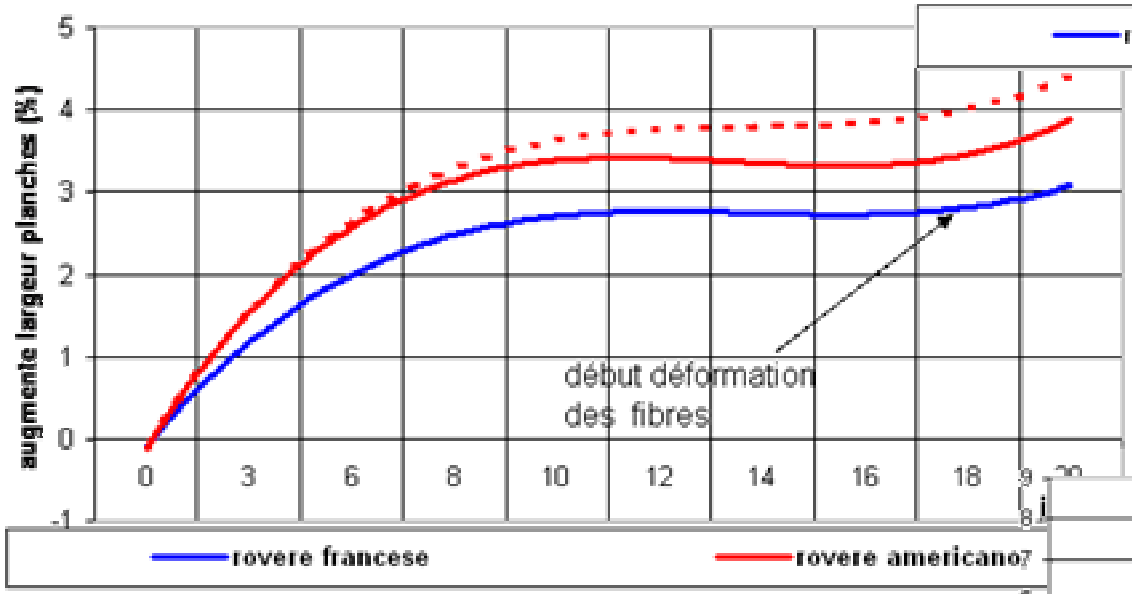
Dénomination du bois	HT-AM	MT-AM	HT-FRA	MT-FRA	SCAGLIE	POLV2	POLV1
Eau (mg)	16	15	16	14	14	17	17
Composés volatils a T<100°C (mg)	33	32	34	31	31	34	35
Composés pas volatils a T<100°C (mg)	25	25	25	24	26	29	28
Total composés (mg)	74	72	75	69	71	80	80

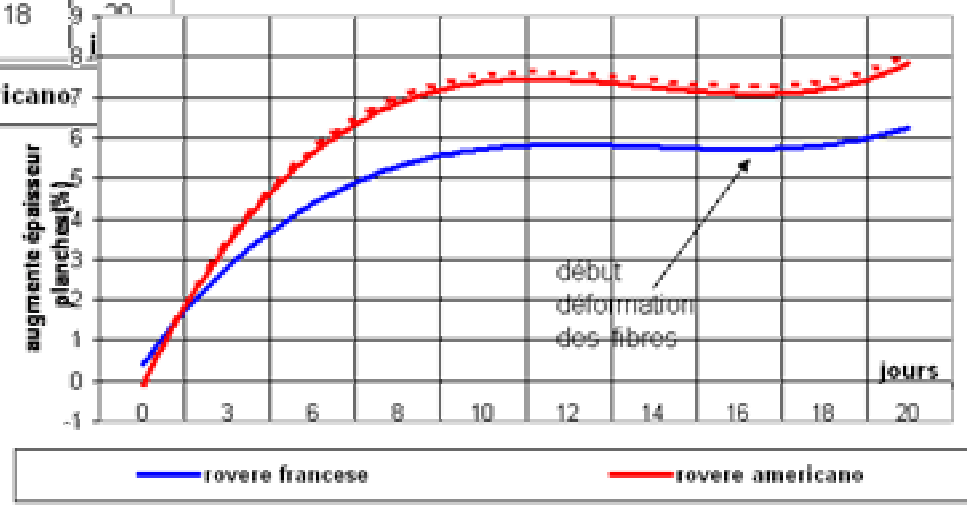
Tableau 3. **Cession (mg) par 1 dm² de surface des plusieurs morceaux de bois en 1 L de vin**

	HT-AM	MT-AM	HT-FR	MT-FR	SCAGLIE
Surface (dm^2) de 1 g	0,2259	0,2196	0,2106	0,2008	0,1815
Poids/surface (mg/dm^2)	74/0,2259	72/0,2196	75/0,2106	69/0,2008	71/0,1815
Cession (mg/dm^2)	**327**	**328**	**356**	**344**	**391**

Aumento di peso e delle dimensioni unitarie a seguito di immersione fino a saturazione in soluzione idralcolica pH 3,2







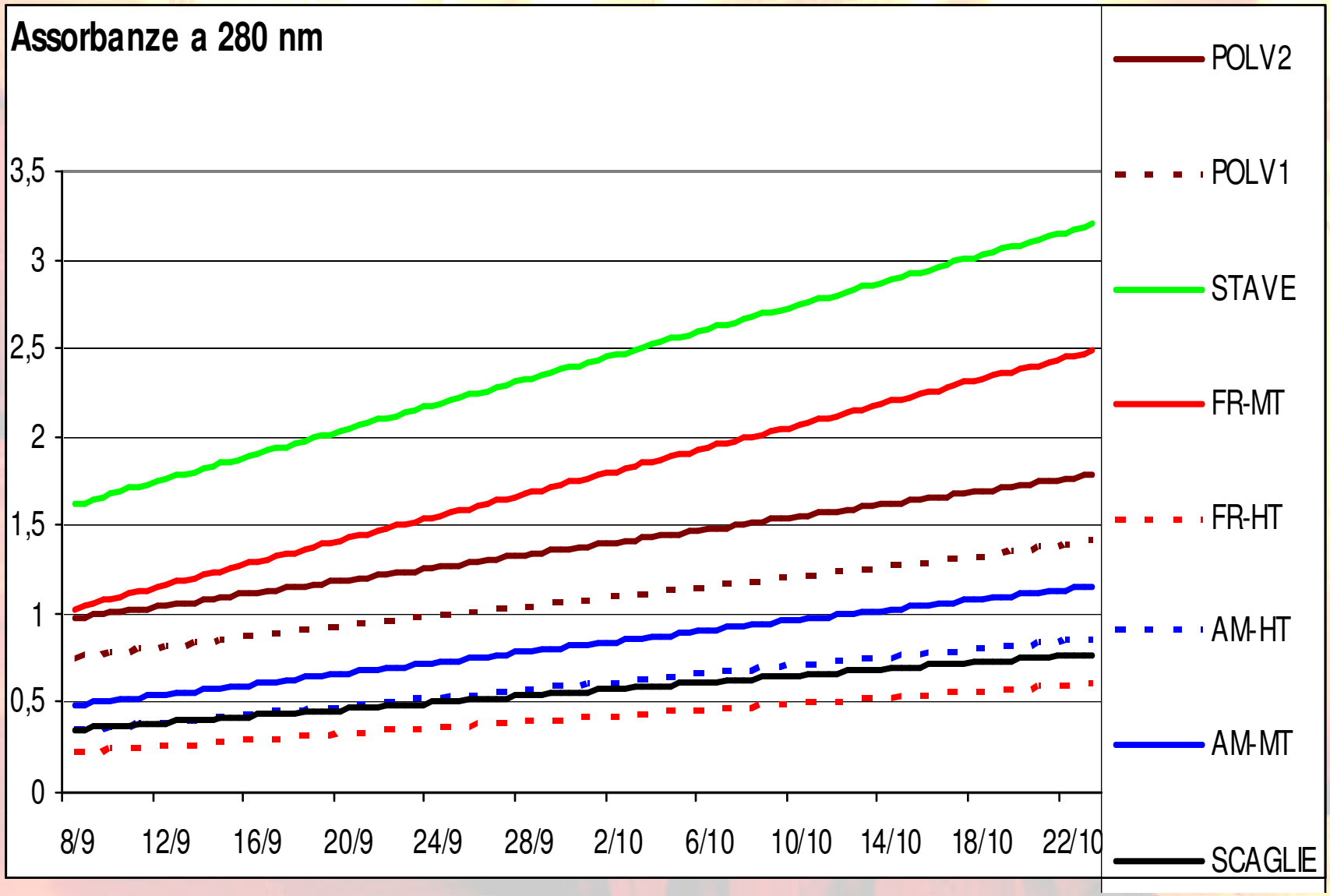
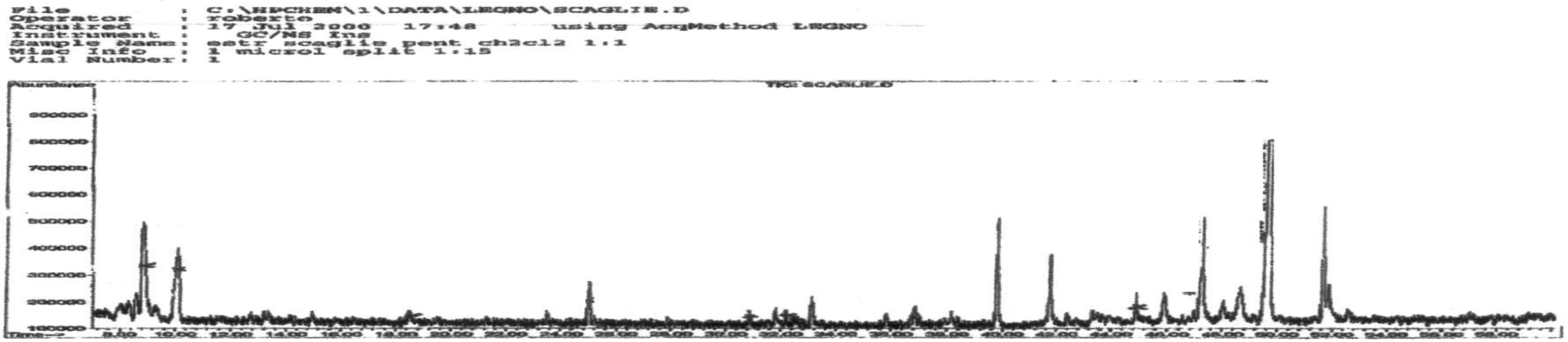
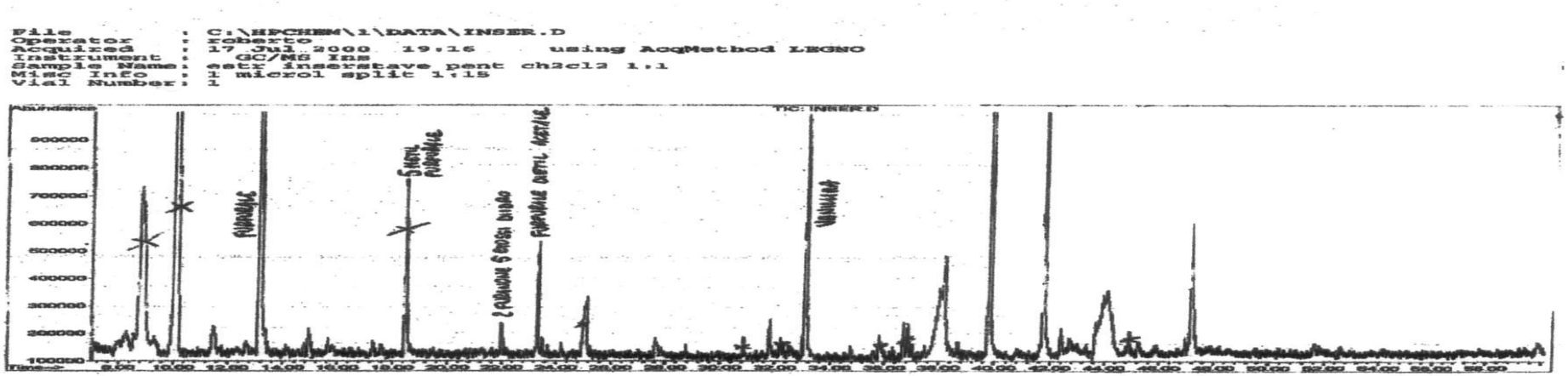

Assorbanze a 280 nm
3,5
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
8/9
12/9
16/9
20/9
24/9
28/9
2/10
6/10
10/10
14/10
18/10
22/10
POLV2
POLV1
STAVE
FR-MT
FR-HT
AM-HT
AM-MT
SCAGLIE

Figura 3

ANALYSE GS-MS – VINS ELEVES DANS LA BARRIQUE OU EN INOX AVEC DES MORCEAUX



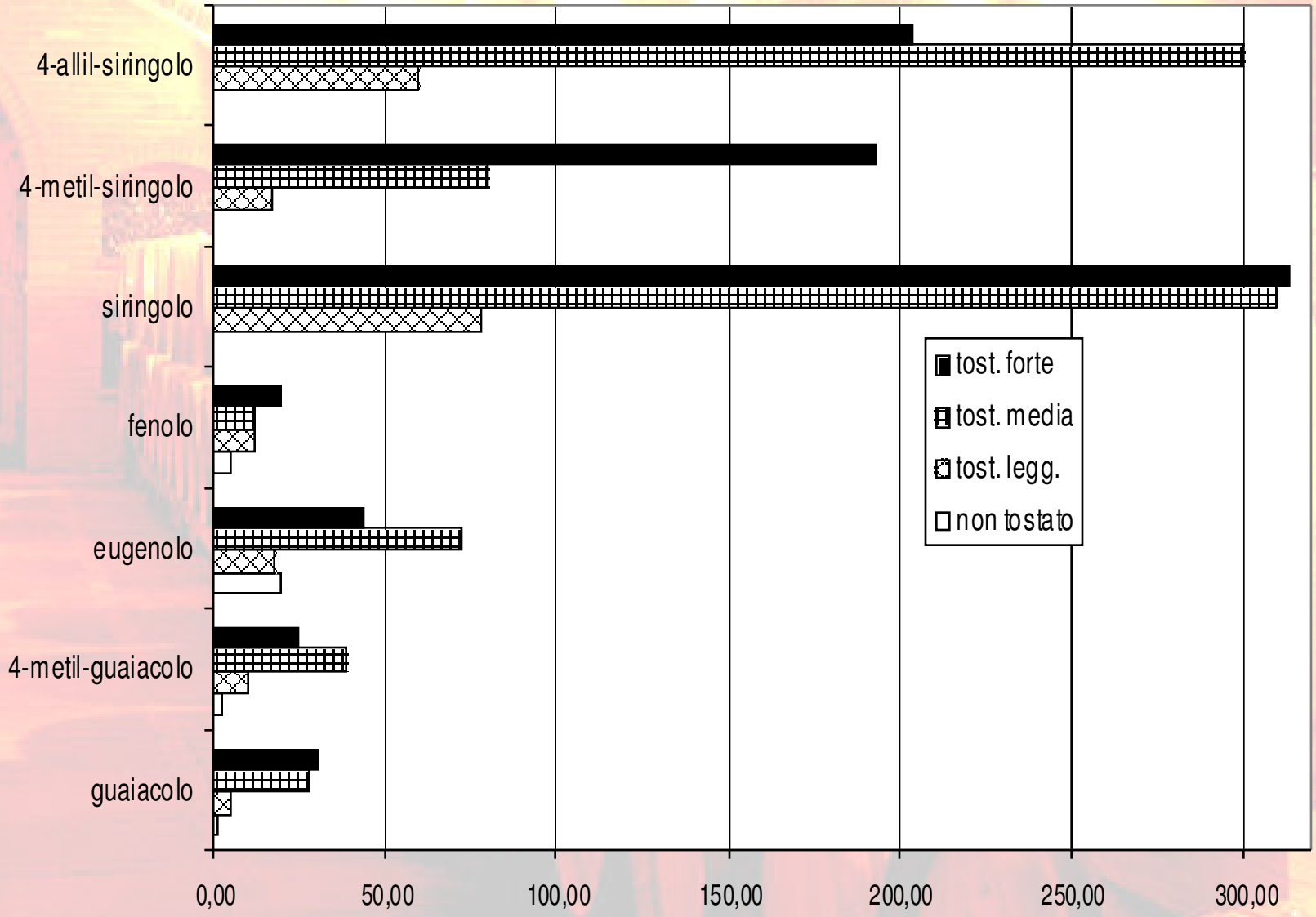


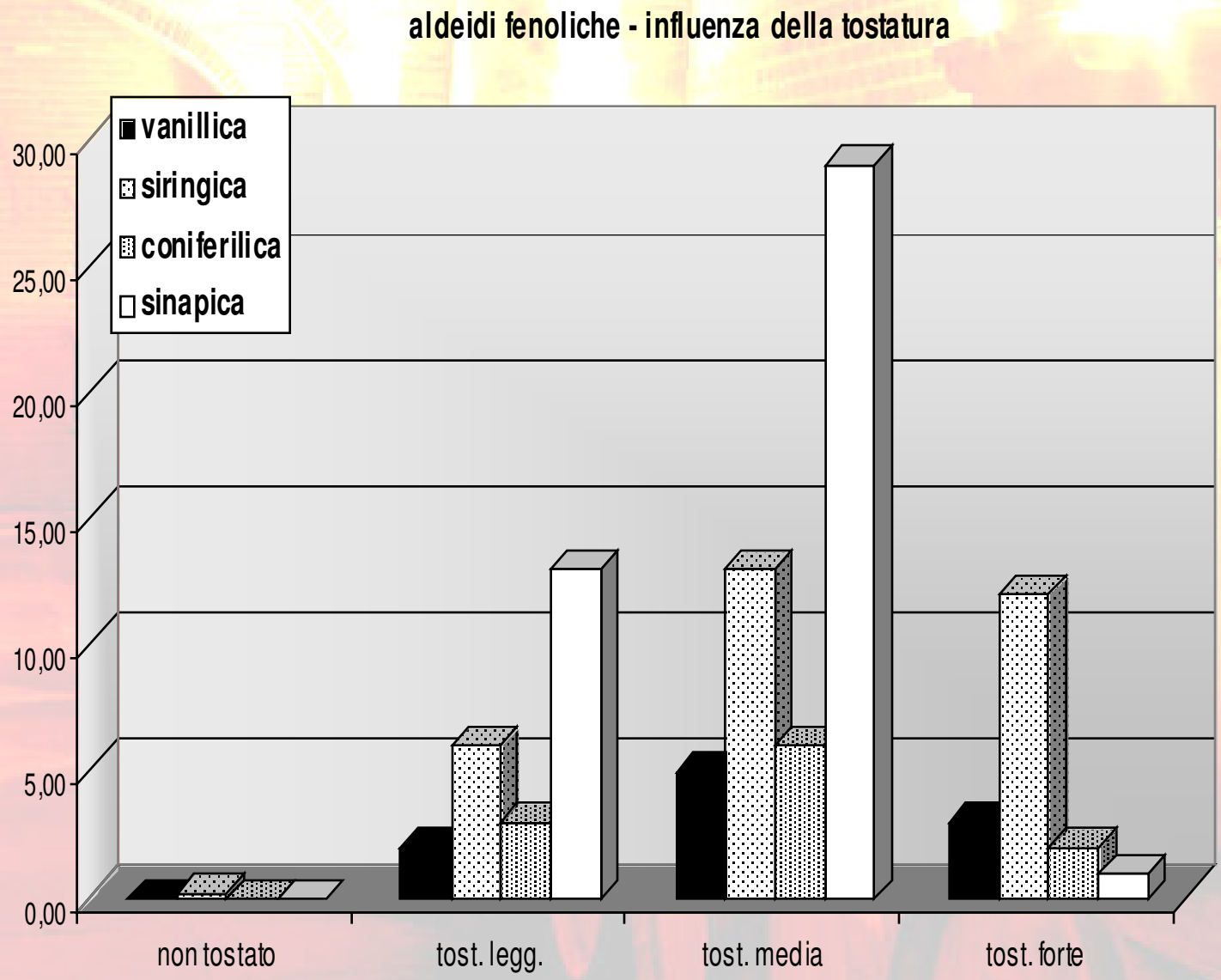
STABIL-ONE del tipo:	rovere	tostatura	dimensioni (mm)
AM-MT small	americano	media	>2x2
AM-MT large	americano	media	>3x10
AM-HT small	americano	alta	>2x2
AM-HT large	americano	alta	>3x10
FR-MT small	francese	media	>2x2
FR-MT large	francese	media	>3x10
FR-HT small	francese	alta	>2x2
FR-HT large	francese	alta	>3x10

Regione	**numero aziende**
Sicilia	12
Toscana	16
Veneto-Trentino	21
Umbria	10
Abruzzo	18
Puglia	5
Lazio	10
Molise	4
Emilia Romagna	6
Campania	5
Sardegna	2
Totale aziende che hanno aderito alla sperimentazione	**109**

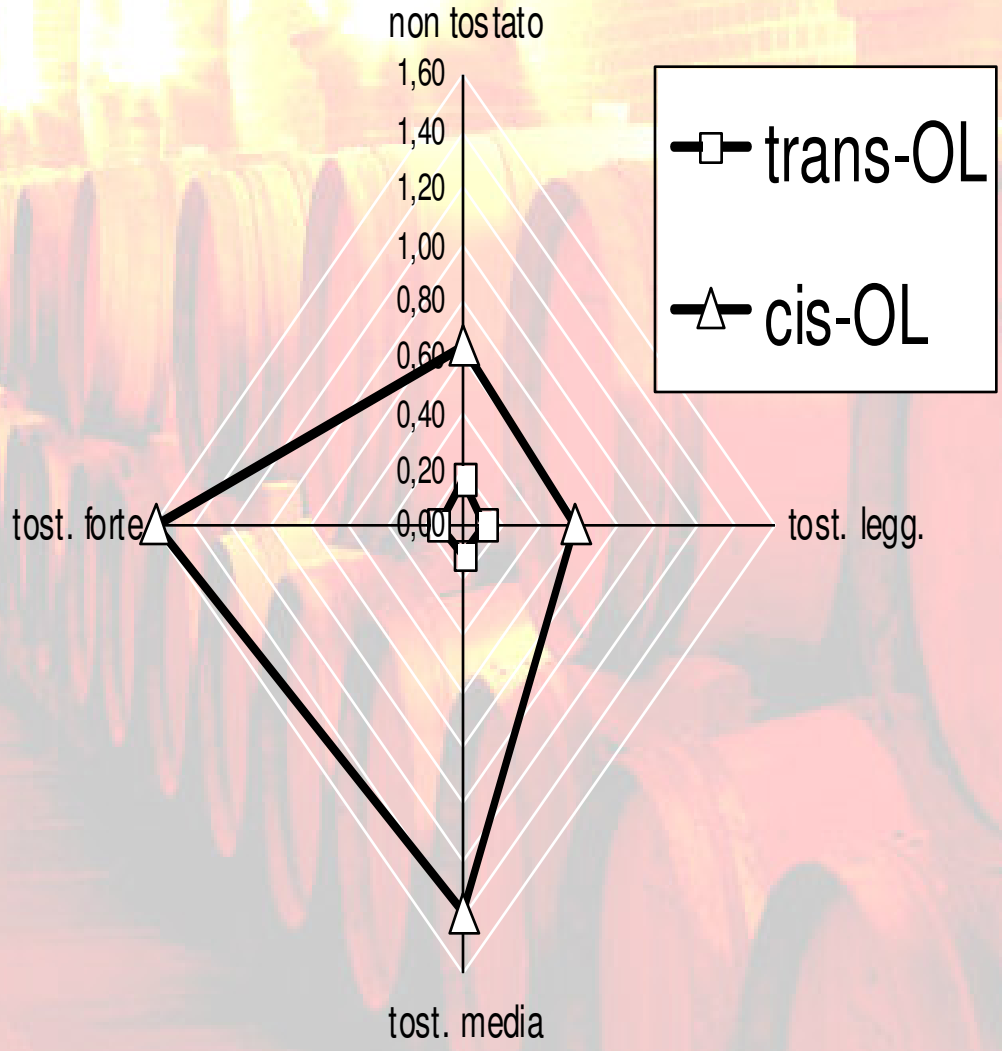
composti chimici	aroma
HMF	leggera tostatura
5MF	media tostatura
furfurale	tostatura dark
vanillina	vaniglia
siringaldeide	marker del grado di applicazione del calore
coniferaldeide	precursore della vanillina
guiacolo	fumo
4-metil guaiacolo	spezie
trans octalattone	sedano
cis octalattone	cocco pungente

Fenoli volatili – influenza della tostatura

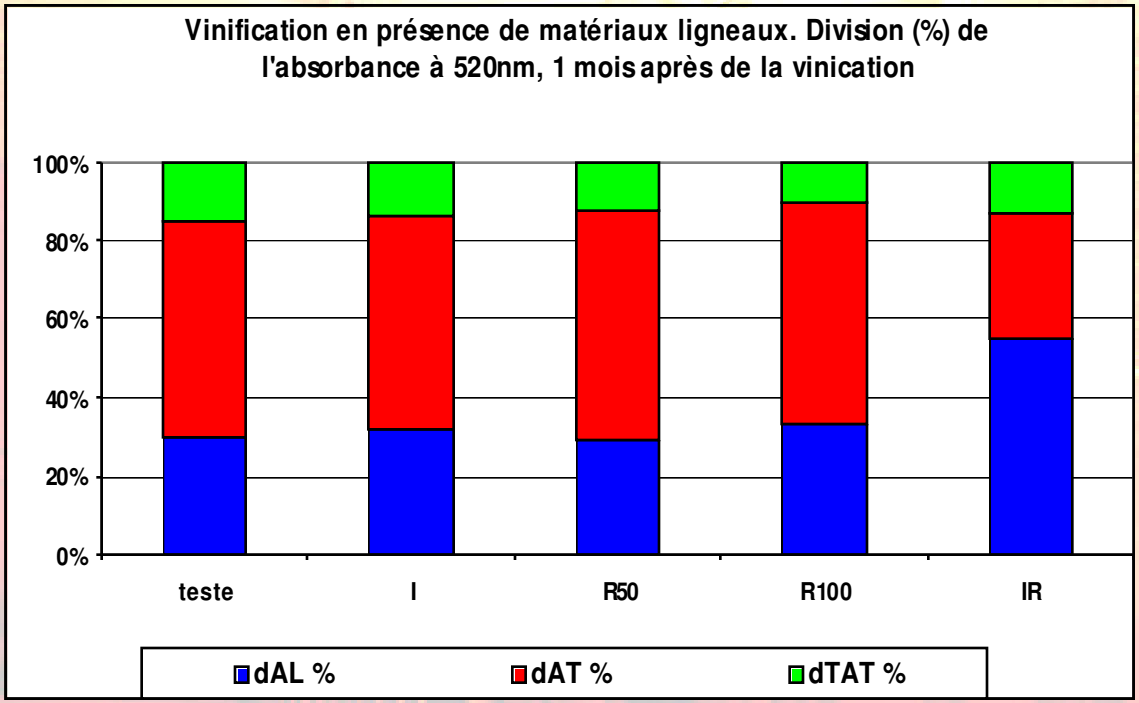



aldeidi fenoliche - influenza della tostatura
vanillica
siringica
coniferilica
sinapica
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
non tostato
tost. legg.
tost. media
tost. forte

isomeri del β-metil-γ-octalattone (mg/L)



	media		minimo		massimo		dev.standard	
	teste	tratt	teste	tratt	teste	tratt	teste	tratt
pH	3,40	3,42	3,20	3,20	3,58	3,60	0,10	0,11
E420	0,340	0,294	0,245	0,245	0,462	0,336	0,051	0,026
E520	0,393	0,405	0,256	0,294	0,491	0,491	0,059	0,062
E620	0,088	0,091	0,055	0,063	0,111	0,108	0,016	0,014
dA%	44,47	52,04	10,16	46,75	58,47	58,47	9,96	3,14
E420+E520	0,734	0,699	0,539	0,539	0,903	0,827	0,084	0,087
E420/E520	0,89	0,73	0,65	0,65	1,58	0,85	0,20	0,06
(E420-E520)/E420	-0,17	-0,37	-0,53	-0,53	0,37	-0,18	0,22	0,11
Ant. Totali	326	321	92	94	556	556	106	125
Amp. Banda Ant. tot	85	87	67	72	115	115	10	9
L. max ant. Tot.	532	533	528	530	539	541	3	3
Ant. Monomeri	126	118	20	18	181	176	33	39
Amp. Banda Ant. Mon.	79	78	70	72	85	82	4	4
L. max ant. Mon.	534	534	531	532	538	537	2	2
dAL %	8	7	3	3	15	14	4	4
dAT %	51	50	20	45	63	61	8	5
dTAT %	41	43	25	28	76	52	10	7
E420+E520 pH=0	1,303	1,314	0,751	0,788	2,228	2,169	0,489	0,464
E420/E520 pH=0	0,52	0,49	0,36	0,36	0,68	0,64	0,12	0,12
(E420-E520)/E420 pH=0	-1,10	-1,17	-1,86	-1,81	0,59	-0,57	0,66	0,51
dAL' %	41	40	18	18	62	61	15	15
dAT' %	38	36	26	26	55	45	8	6
dTAT' %	20	79	8	13	37	2261	10	349
Polifenoli tot.	2392	2396	2158	1391	2672	2672	119	196
Flavonoidi tot.	1561	1571	1358	1380	1764	1764	87	93


Vinification en présence de matériaux ligneaux. Division (%) de l'absorbance à 520nm, 1 mois après de la vinication
100%
80%
60%
40%
20%
0%
teste
I
R50
R100
IR
dAL %
dAT %
dTAT %

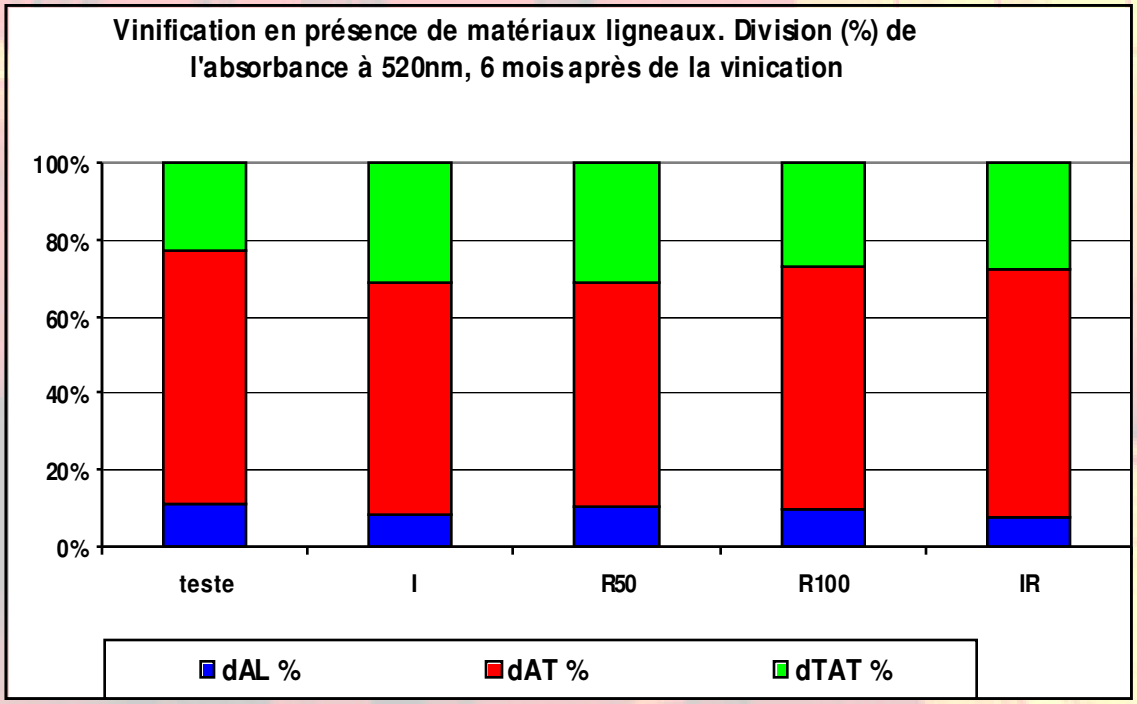

Vinification en présence de matériaux ligneaux. Division (%) de l'absorbance à 520nm, 6 mois après de la vinication
100%
80%
60%
40%
20%
0%
teste
I
R50
R100
IR
dAL %
dAT %
dTAT %

Grafico 1 - Scomposizione (%) assorbanza a 520 nm dovuta ai diversi pigmenti al pH del vino

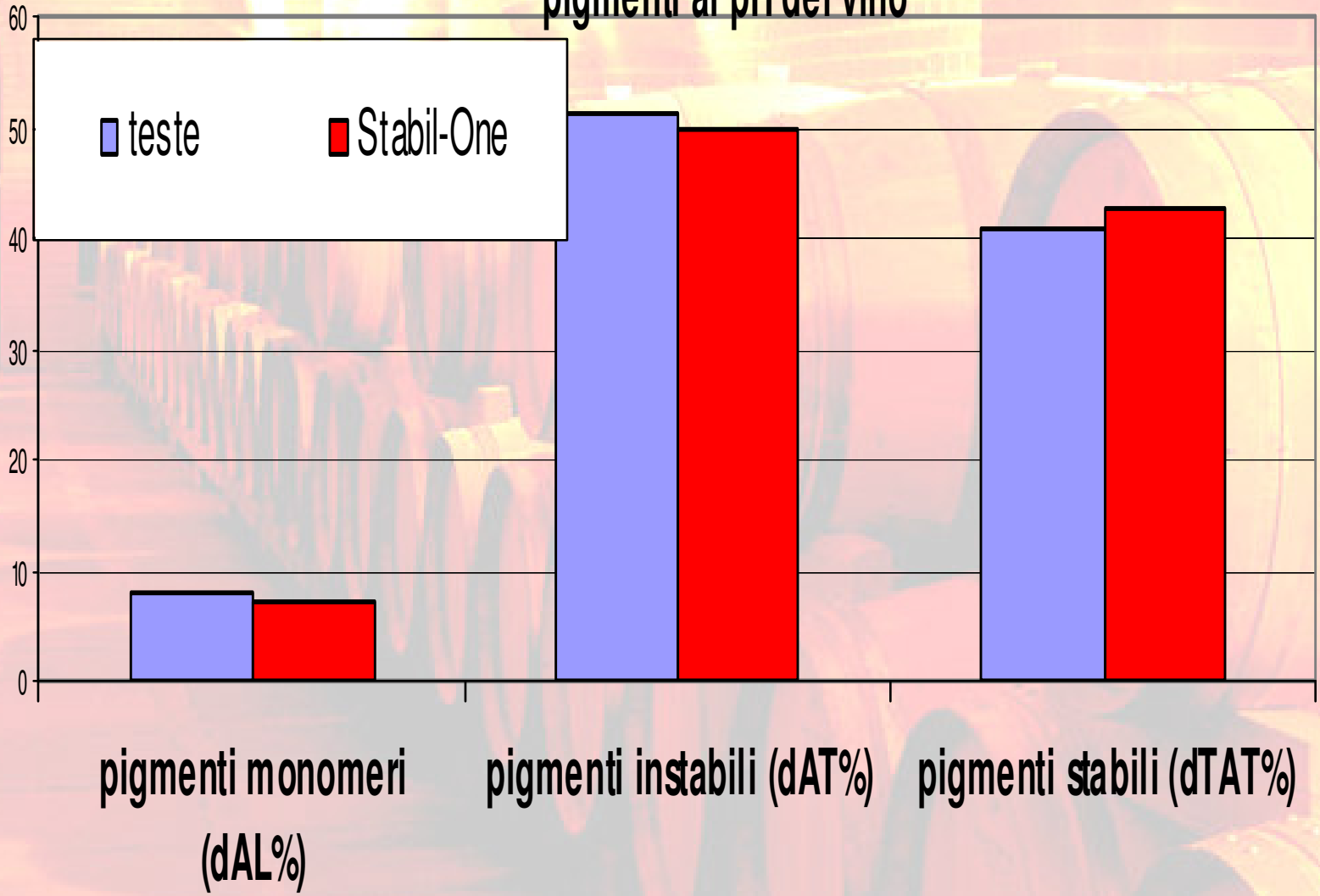
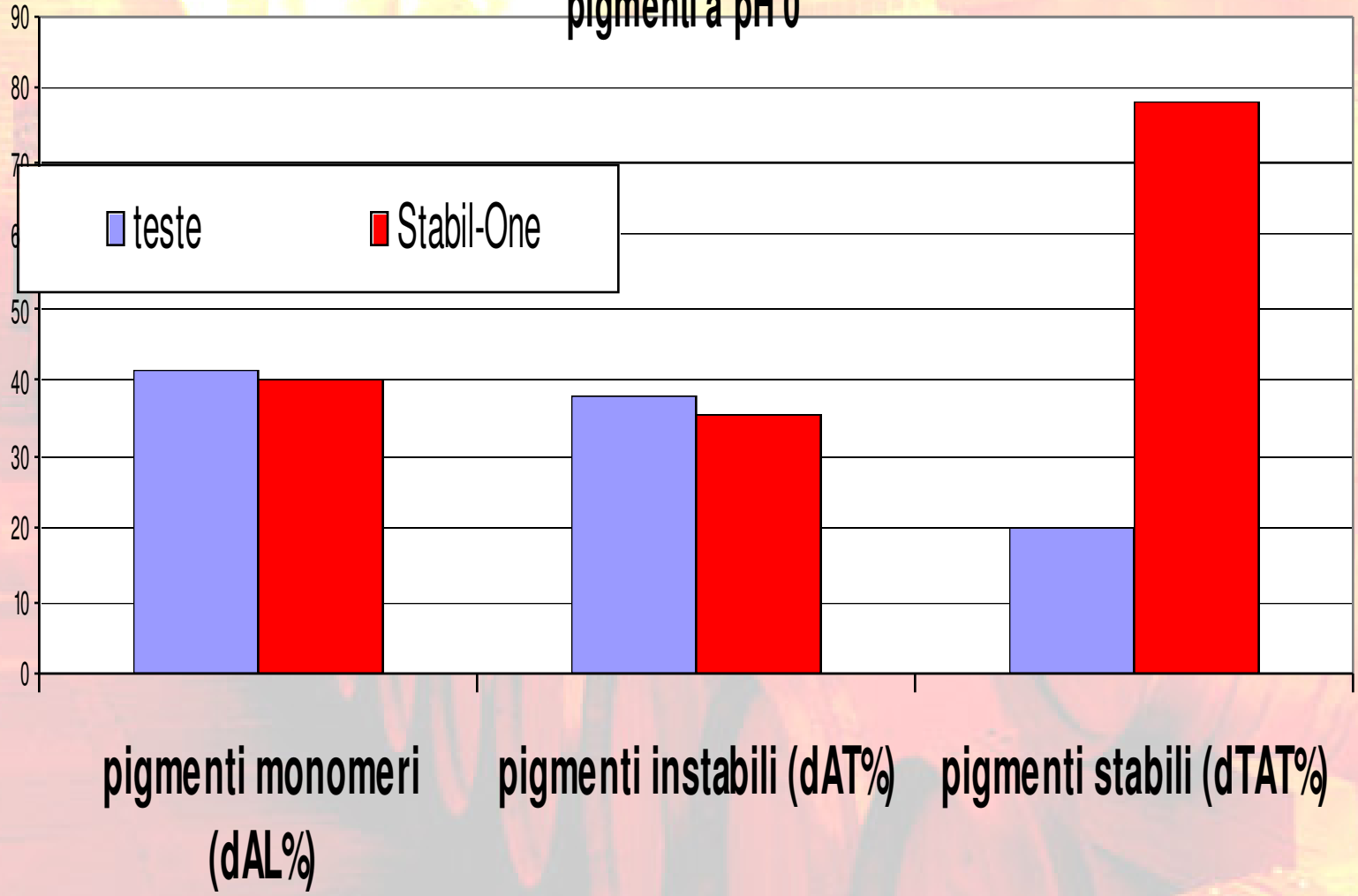
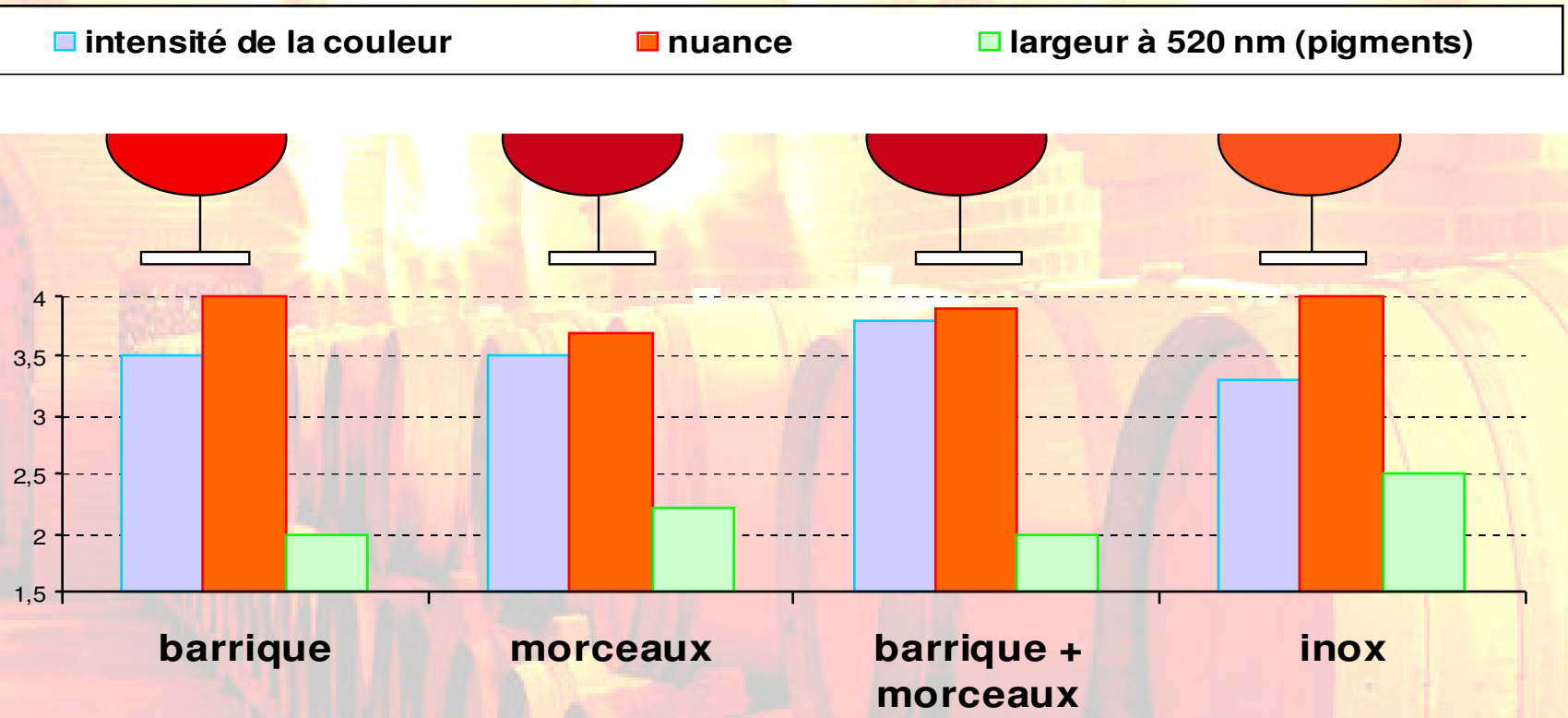


Grafico 2 - Scomposizione (%) assorbanza a 520 nm dovuta ai diversi pigmenti a pH 0





STABILISATION DE LA COULEUR - LES MORCEAUX PENDANT L'ELEVAGE

Elevage de Nero d'Avola en cuves différentes

Influence des morceaux sur les caractéristiques chromatiques

1)Benzo(a)pyrène -B(a)P- en extraits de morceaux de bois avec hexane:

	Morceaux de bois du type	µg /l d'extraits hexanique	µg /kg de morceaux de bois	µg /litre de vin élevé comme avec des morceaux de bois selon la dose de		
				1 g/l	2 g/l	3 g/l
1	Chêne français grillage élevé	0.198	0.040	$0.40*10^{-4}$	$0.80*10^{-4}$	$1.20*10^{-4}$
2	Chêne français grillage élevé	0.212	0.042	$0.42*10^{-4}$	$0.84*10^{-4}$	$1.26*10^{-4}$
3	Chêne français grillage moyen	0.880	0.176	$1.76*10^{-4}$	$3.52*10^{-4}$	$5.28*10^{-4}$
4	Chêne français grillage moyen	0.826	0.165	$1.65*10^{-4}$	$3.30*10^{-4}$	4.9510^{-4}
5	Chêne américain grillage élevé	0.121	0.024	$0.24*10^{-4}$	$0.48*10^{-4}$	$0.72*10^{-4}$
6	Chêne américain grillage élevé	0.293	0.059	$0.59*10^{-4}$	$1.18*10^{-4}$	$1.77*10^{-4}$
7	Chêne américain grillage moyen	0.838	0.168	$1.68*10^{-4}$	$3.36*10^{-4}$	$5.04*10^{-4}$
8	Chêne américain grillage moyen	0.678	0.136	$1.36*10^{-4}$	$2.72*10^{-4}$	$4.08*10^{-4}$

Benzo(a)pyrène en extraits de morceaux de bois avec solution hydralcooliques (10%vol%, pH 3,0):

	Morceaux de bois du type	µg /kg de morceaux de bois	µg /litre de vin élevé comme avec des morceaux de bois selon la dose de		
			1 g/l	2 g/l	3 g/l
1	Chêne français grillage élevé	n.d.			
2	Chêne français grillage élevé	n.d.			
3	Chêne français grillage moyen	0.186	$1.86*10^{-4}$	$3.72*10^{-4}$	$5,58*10^{-4}$
4	Chêne français grillage moyen	0.121	$1.21*10^{-4}$	$2.42*10^{-4}$	$3.63*10^{-4}$
5	Chêne américain grillage élevé	n.d.			
6	Chêne américain grillage élevé	n.d.			
7	Chêne américain grillage moyen	0.188	$1.88*10^{-4}$	$3.76*10^{-4}$	$5.64*10^{-4}$
8	Chêne américain grillage moyen	0.158	$1.58*10^{-4}$	$3.16*10^{-4}$	$4.74*10^{-4}$

1)Benzo(a)pyrène dans les vins élevés avec des morceaux de bois

Des 12 vins rouges élevés avec des morceaux de bois, un seul a donné des quantités de benzo(a)pyrène décelables, même si à la limite du seuil d'évaluation. Il est intéressant d'observer que ce vin, avant l'élevage avait une quantité de 1,50* 10^{-3}µg /L, qui a ensuite augmenté du 33% après l'élevage avec la dose absolument inhabituelle de 6g/L de morceaux de bois.

	Test µg /L	Vin élevé avec des morceaux de bois µg /L	Croissance (%)
Chêne américain grillage moyen	1,50* 10^{-3}	1,99* 10^{-3}	33

Les morceaux de bois utilisés sont ceux généralement utilisés dans les pays hors UE et dans les pays UE, même si ici (en UE) ils ne sont pas autorisés sinon pour une finalité expérimentale.

Ces matières ligneuses n'ont pas mis en évidence des cessions de HAP, et particulièrement de benzo(a)anthracène, même pas lointainement redoutables.

La valeur la plus élevée décelée dans le bois de B(a)P est de 0,188 mg /kg de morceaux de bois, tandis que la limite fixée par les denrées alimentaires est de 0,03 mg /kg, soit 6,3 fois inférieure.

Ceci signifie que si la cession par le bois était quantitative, la quantité maximale de morceaux de bois dans le vin ne devrait pas dépasser les 159 g/L. Cette valeur est au minimum 40 fois supérieure à l'utilisation courante.

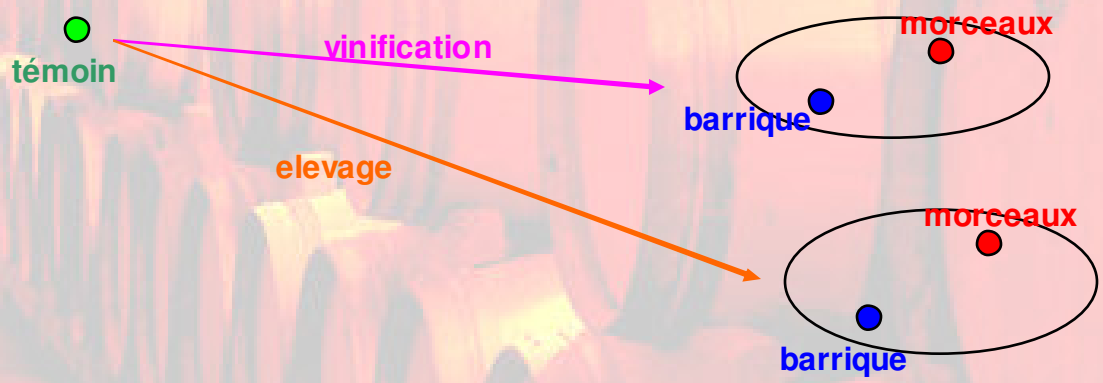
Il faut considérer hors considération, le cas de préparation hors norme du matériel.

Seulement 1 vin a une teneur de benzo(e)pyrène décelable. On observe que ce vin, avant l'élevage avec le bois avait une teneur de 1,50*10-3mg /L, augmentée ensuite du 33% , après l'élevage absolument insolite de 6g/L de morceaux.

En thermes analytiques, l'HPLC avec détecteur spectrofluorimétrique permet les meilleures performances: en effet cette haute sensibilité et cette sélectivité obtenues s'atteignent seulement avec MS-SIM.

EVALUATIONS SENSORIELLES – (ACP) ANALYSE DES COMPOSANTS PRINCIPAUX
COMPARAISON ENTRE LES VINS

Thesès: témoin, vinification par les morceaux, vinification dans la barrique, elevage par les morceaux, elevage dans la barrique

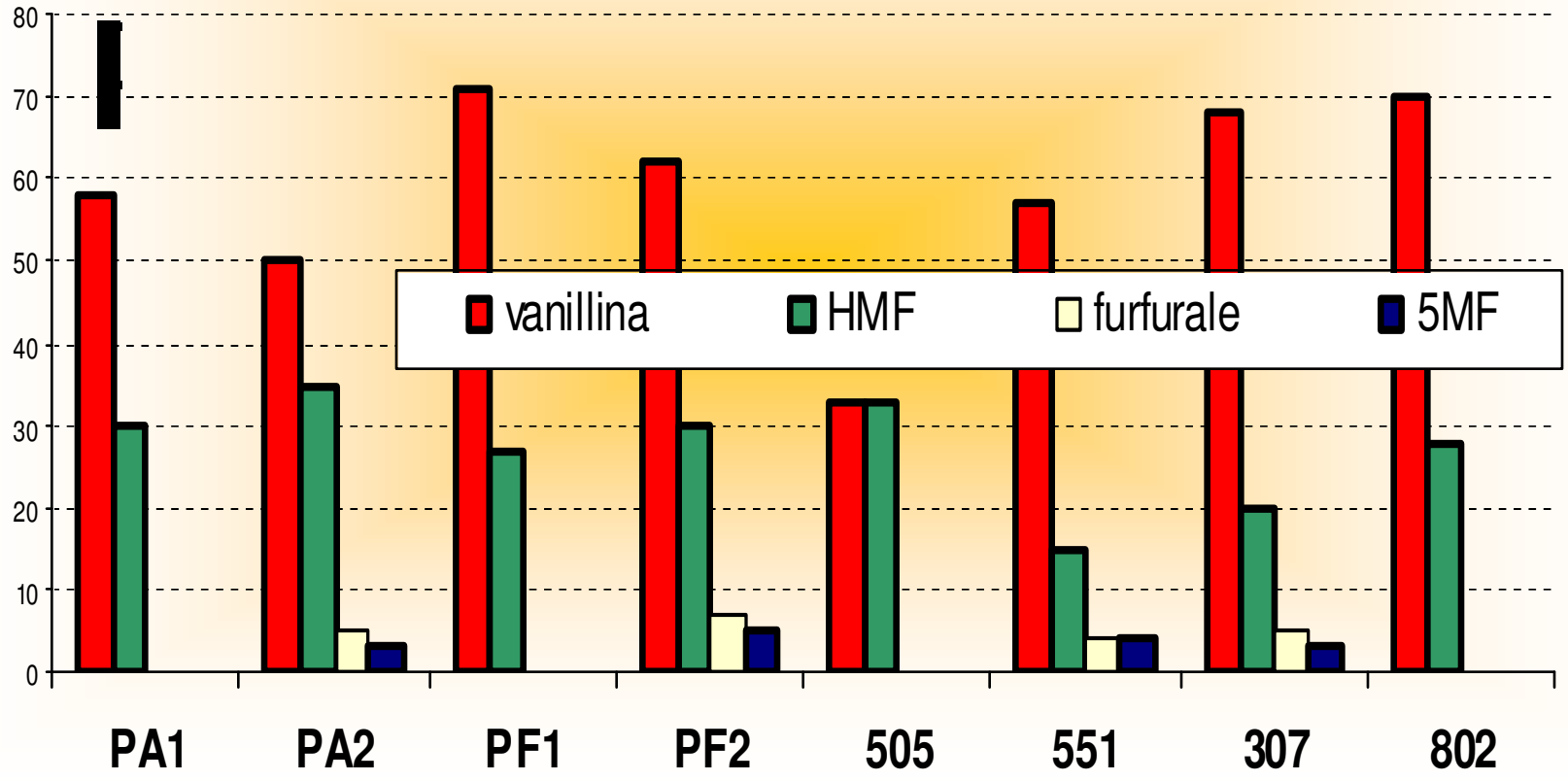


Les ensembles des vins produits pendant la fermenttion ou éleves par les morceaux sont sépares statistiquement, mais ils sont plus loins de le témoin que entre eux

ERGOCELL
frammenti legnosi per la vinificazione

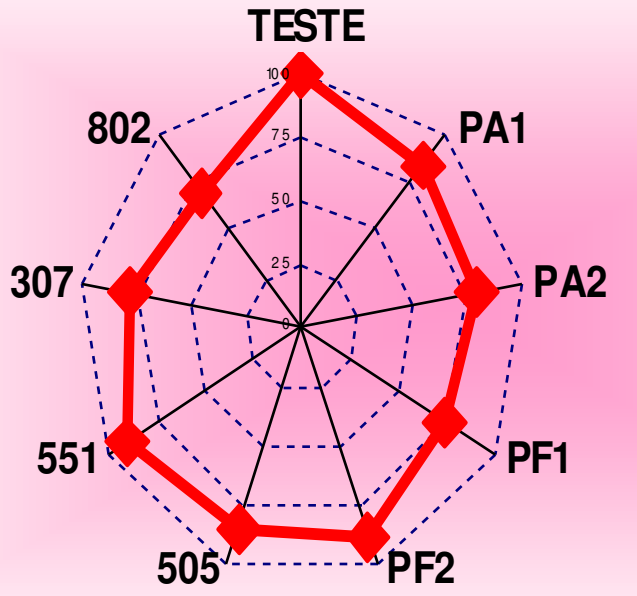
ERGOCELL PA1 vini rossi:stabilizzazione del colore e intensificazione dell'espressione fruttata	**ERGOCELL PA2** vini rossi: stabilizzazione colore e ampliamento della gamma aromatica
ERGOCELL PF1 vini bianchi: stabilizzazione del colore e intensificazione dell'espressione fruttata	**ERGOCELL PF2** vini rossi:aumento del volume e della struttura
ERGOCELL 505 grande equilibrio nella sensazione del gustoo	**ERGOCELL 551** nota speziata e fumé
ERGOCELL 307 per la produzione di vini di alta qualità da invecchiare a lungo	**ERGOCELL 802** aumento della dolcezza, viscosità e rotondità del vino

vinificazione con ERGOCELL
Vanillina e prodotti derivati dalla caramellizzazione della emicellulosa



ERGOCELL

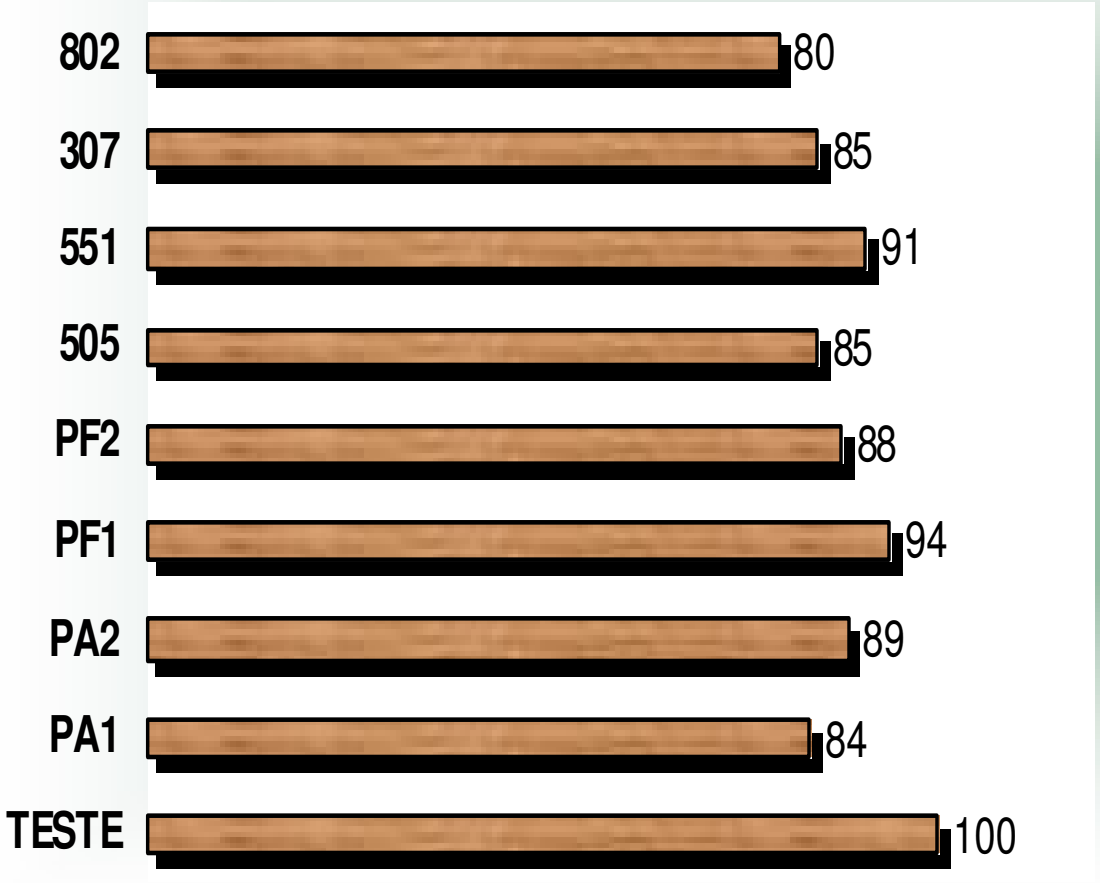
minore impiego di coadiuvanti di chiarifica dei mosti bianchi (indici)



con i diversi tipi di ERGOCELL si riescev ad ottenere un risparmio di coadiuvanti di chiarifica di mosti bianchi fino al 25%

coadiuvanti di chiarifica del mosto

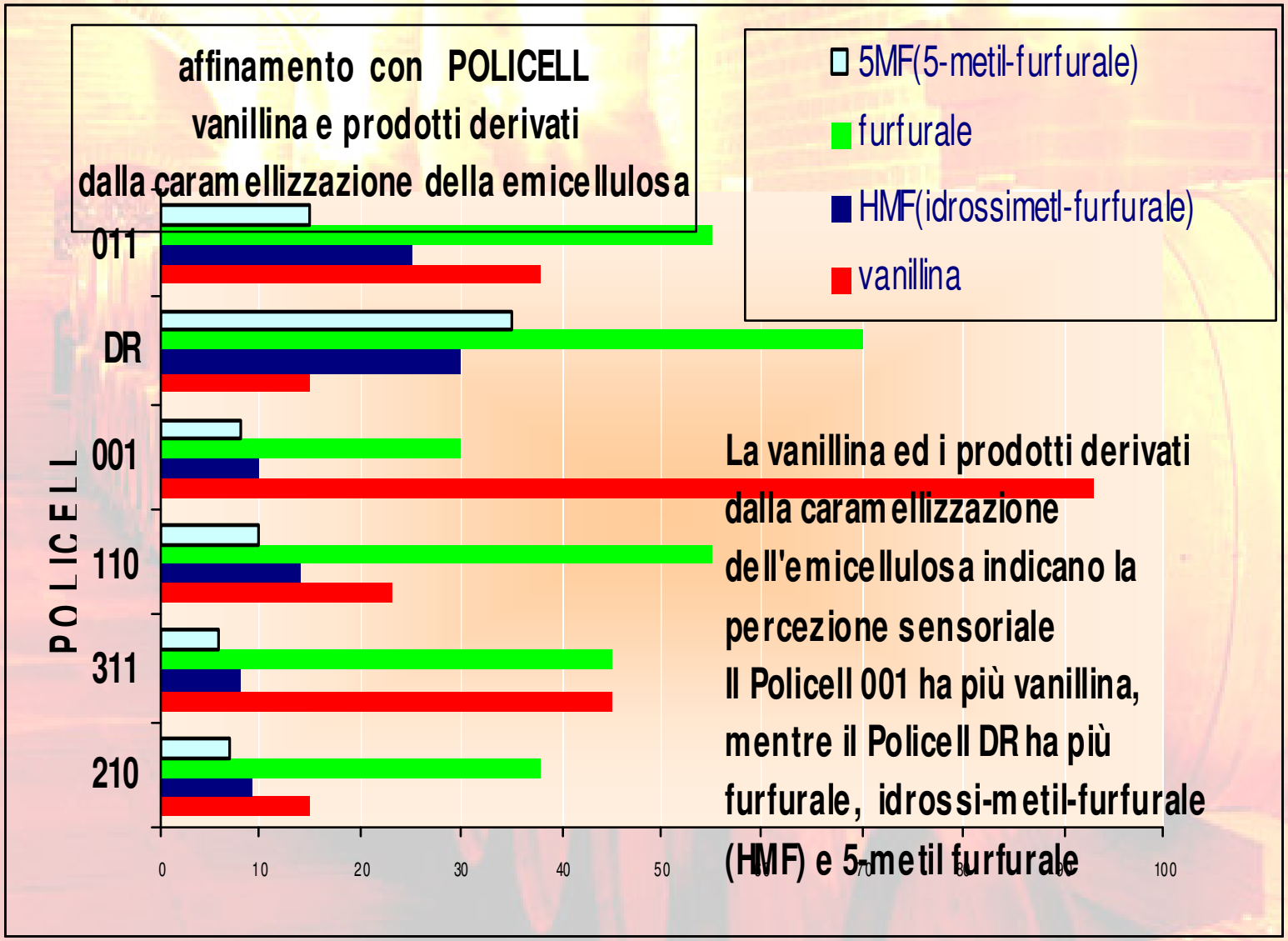
ERGOCELL - minore impiego di SO2 in vinificazione



con i diversi tipi di ERGOCELL si riescev ad ottenere un minore impiego di SO2 fino al 15%

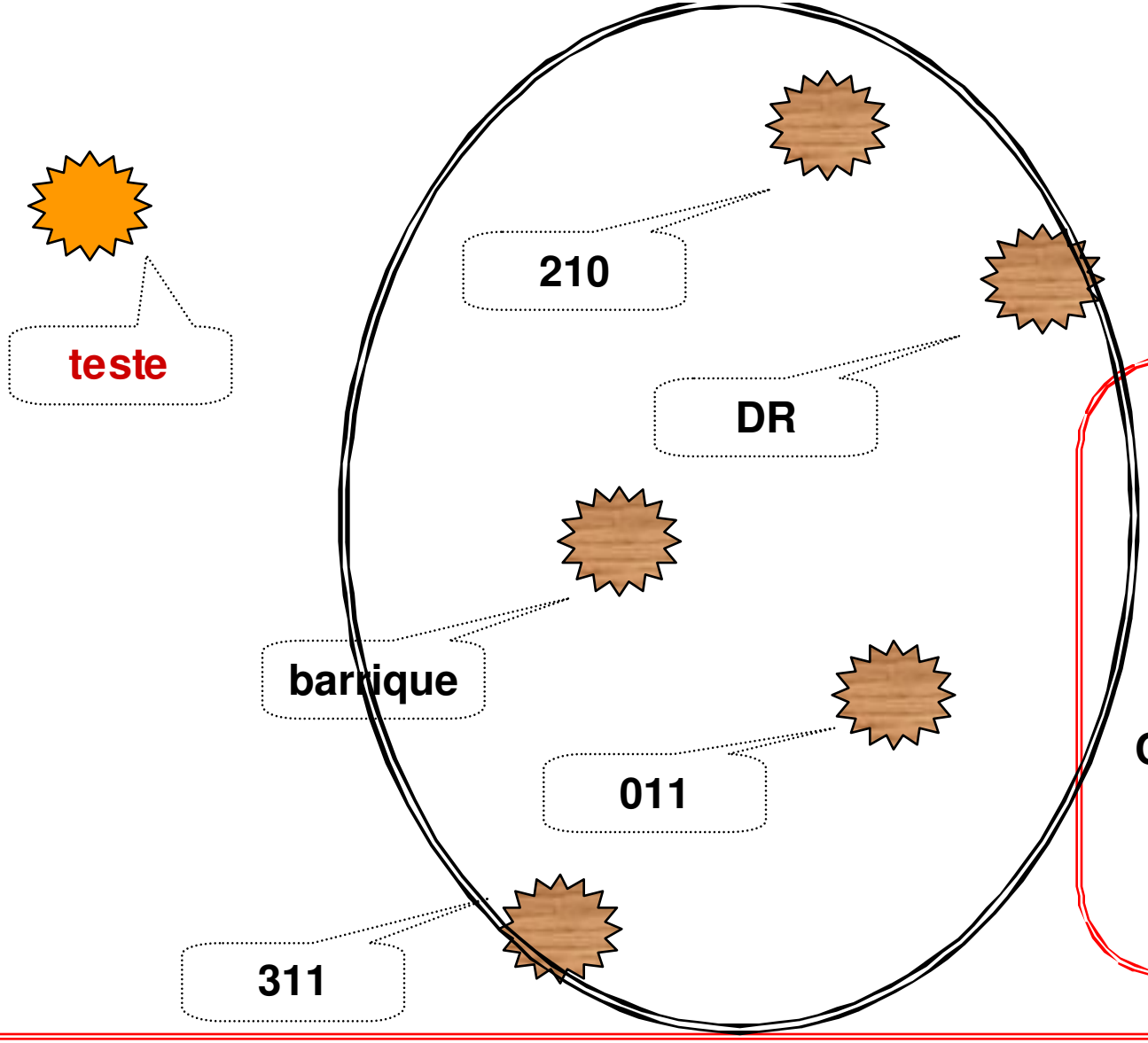
POLICELL
frammenti legnosi per l'affinamento

POLICELL 210 Vini bianchi molto eleganti	***POLICELL 311*** *Vini rossi di gusto internazionale – carattere fumé*	***POLICELL 110*** *Vini rosati di carattere deciso*
POLICELL DR *Vini da lungo affinamento*	***POLICELL 001*** *Vini rossi di gusto internazionale – carattere vaniglia*	***POLICELL 011*** *Carattere fumé*



La vanillina ed i prodotti derivati dalla caramellizzazione dell'emicellulosa indicano la percezione sensoriale

Il Policell 001 ha più vanillina, mentre il Policell DR ha più furfurale, idrossi-metil-furfurale (HMF) e 5-metil furfurale



Valutazione sensoriale Analisi ACP dei componenti principali

Confronto tra vini ottenuti con POLICELL o in barrique

I vini ottenuti con POLICELL od in *barrique* sono molto vicini nel piano ACP e sono molto distanti da quello realizzato senza la presenza del legno

Influenza della tecnologia di processo di **POLICELL** sugli aromi e su la sensazione nel gusto

equilibrio

+	**astringenza**	-
+	**viscosità**	-
+	**asprezza - secchezza**	

aromi

temperatura di tostatura

non riscaldato	120°C 260°C	160°C	180°C	200°C
legno fresco frutti freschi lattico	noce di cocco champignon	legno di rovere spaccato	mandorla grigliata pane tostato	vaniglia speziato	fumé goudron (catrame)