

DOCUMENTO
TECNICO

***Maria Carla Cravero**
***Cristina Ponte**
***Federica Bonello**
****Ezio Bogliolo**
****Bruno Cordero**
****Daniele Eberle**

** Istituto Sperimentale per
 l'Enologia - Asti*

*** Terre da Vino S.p.A. - Barolo*



*Da sinistra:
 C. Ponte,
 M.C. Cravero,
 F. Bonello*

CONFRONTO TRA TAPPI DI SUGHERO E SINTETICI. PROVE SU DOLCETTO D'OVADA A DOC

Si è seguita per 18 mesi l'evoluzione di un Dolcetto d'Ovada 2001, conservato con una chiusura in sughero e con tre chiusure sintetiche di origine diversa, valutando lo stato di ossidazione del vino mediante alcuni parametri chimico-fisici e con tests sensoriali. Non si sono osservate differenze di comportamento tra le diverse tipologie di tappo.

Introduzione

Attualmente l'enologo si trova sempre più spesso di fronte al dilemma "sughero o sintetico". I fattori da valutare al momento della scelta sono molteplici: il tipo di prodotto ed il suo periodo di potenziale conservazione, l'immagine del vino ed il suo prezzo, le caratteristiche della bottiglia e le condizioni di stoccaggio (temperatura, umidità, posizione).

Il sughero continua ad essere considerato il sistema

ideale di chiusura delle bottiglie e conserva un certo fascino; tuttavia, viene sempre più spesso sostituito dai tappi sintetici anche in vini di qualità, magari destinati a brevi conservazioni, proprio per il fatto di essere privi di quei difetti che il materiale naturale può presentare.

Agli inizi della loro introduzione nel mondo del vino, nei primi anni '90, questo tipo di tappi presentava non pochi problemi, come l'elevata forza di estrazione, la scarsa tenuta ai gas, la cessio-

ne di odori e sapori anomali. Numerosi studi sono stati condotti per studiare i loro effetti sul vino, le loro caratteristiche e per migliorare il loro livello qualitativo (Chatonnet et al., 1999; Chatonnet et al., 2000; Chatonnet et al., 2001; Godden et al., 2001; Mazzoleni et al., 2001; Berta et al., 2001; De Faveri, 2002).

E' necessario sottolineare che la loro comparsa sul mercato è stata uno stimolo anche al miglioramento della qualità dei tappi di sughero e



Tab. 1 - Caratteristiche dei tappi usati nella sperimentazione

Tappo	Lunghezza mm	Diametro mm	Peso g
S	44	24	3,5
A	37	21,5	7
B	38,0 ± 0,5	21,5 ± 0,5	7,2 - 7,7
C	42	22	7,7 ± 0,4

Tab. 2 - Analisi eseguite al momento dell'imbotigliamento

Alcool % vol	12,34
Acidità totale (g/L)	6,80
Acidità volatile (g/L)	0,39
pH	3,45
SO ₂ libera (mg/L)	17,6
SO ₂ totale (mg/L)	88,0
ac.tartarico (g/L)	1,77
ac.malico (g/L)	0,61
ac.lattico (g/L)	1,47
acetaldeide (g/L)	42,38
Polifenoli totali (mg/L)	1730
Proantocianidine (mg/L)	2269
Vanillina (mg/L)	1201
V/P	0,529
Antociani totali (mg/L)	237
Antociani monomeri (mg/L)	117
Flavonoidi totali (mg/L)	1560
Vino Tal quale	
intensità colorante (E ₄₂₀ +E ₅₂₀)	0,710
tonalità colorante (E ₄₂₀ /E ₅₂₀)	0,606
(E ₄₂₀ -E ₅₂₀)/E ₄₂₀	-0,649
pH vino	
dAl %	7,84
dAT %	55,64
dTAT %	36,52
pH=0,6 1cm	
dAL% pH=0	38,96
dAT% pH=0	41,66
dTAT% pH=0	19,38
E' ₄₂₀ /E' ₅₂₀	0,363
E' ₄₂₀ +E' ₅₂₀	1,53
(E' ₄₂₀ -E' ₅₂₀)/E' ₄₂₀	-1,75

alla diffusione di tappi "tecnici" sempre più perfezionati.

Le tipologie di tappo sintetico a disposizione sul mercato sono sempre più numerose, nell'immediato futuro sarà, quindi, necessario che il loro livello qualitativo sia sottoposto a controlli, attualmente sottovalutati nel caso del vino, ma che nel campo

alimentare sono requisiti necessari.

La sperimentazione di cui riportiamo i risultati è stata condotta con lo scopo di confrontare tre diverse tipologie di tappo sintetico ed un tappo di sughero naturale su di un vino rosso a Doc del 2001, messi a disposizione dalla ditta Terre da Vino.

Materiali e metodi

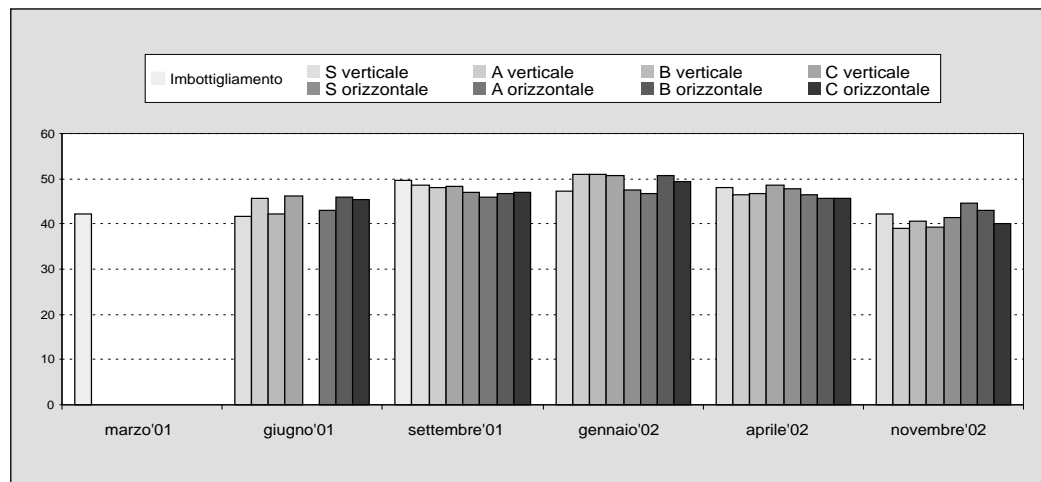
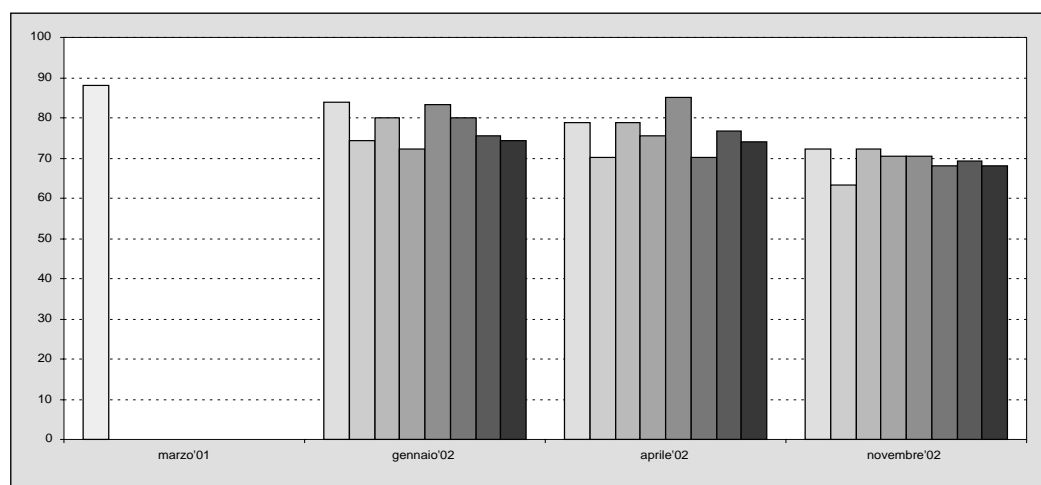
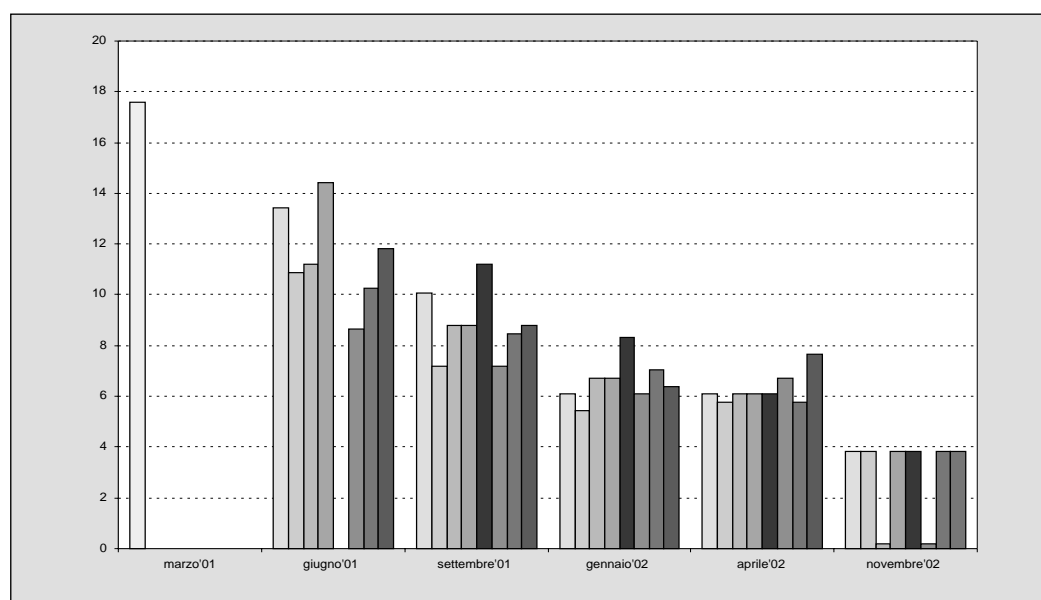
Una partita omogenea di Dolcetto d'Ovada Doc 2001 è stata imbottigliata utilizzando 3 diverse tipologie di tappo sintetico, uno di fabbricazione nazionale, uno statunitense e uno australiano, (indicate con le sigle A, B, e C) ed un tappo di sughero naturale cat. A (S). Il vino in questione è da considerare come vino rosso di pronta beva da consumare entro uno o due anni.

Il contenitore utilizzato è una bottiglia tipo bordolese da 750 ml con diametro interno del collo di 17,5 ± 0,5 mm. Le caratteristiche dei tappi così come indicate dalle aziende sono riportate nella Tab. 1.

La linea di imbottigliamento è composta da una tappatrice Bertolaso sottovuoto (con pre-evacuazione). Per ogni tipologia di tappo si sono imbottigliate 48 bottiglie. Tutte le bottiglie sono state conservate in due posizioni diverse, verticali ed orizzontali, presso la ditta Terre da Vino, in condizioni di temperatura controllata (14-16°C).

Si sono eseguiti controlli chimico-fisici sui vini al momento dell'imbotigliamento (marzo 2001) e a distanza di circa 3 (giugno 2001), 6 (settembre 2001), 9 (gennaio 2002), 12 (aprile 2002) e 18 mesi (inizio di novembre 2002). In corrispondenza di questi controlli i vini sono stati anche sottoposti ad analisi sensoriale presso l'Istituto Sperimentale per l'Enologia di Asti (=ISEn), mediante l'esecuzione di tests dell'ordinamento per la valutazione della gradevolezza del colore, dell'odore, del



Fig. 1 - Evoluzione del tenore in acetaldeide (mg/L) durante i 18 mesi di conservazione**Fig. 2 - Evoluzione del tenore in solforosa totale (mg/L) durante i 18 mesi di conservazione****Fig. 3 - Evoluzione del tenore in solforosa libera (mg/L) durante i 18 mesi di conservazione**

gusto e della valutazione globale.

Sul vino di partenza si sono eseguite le analisi correnti (alcol, acidità totale e volatile, pH, acidi tartarico, malico e lattico) seguendo i metodi ufficiali CE (Gazzetta Ufficiale CE n° 272 del 3/10/1990) e le analisi dei polifenoli e del colore (come riportato da Di Stefano et al., (1989) e Di Stefano e Cravero (1989) con opportune modifiche (Di Stefano et al., 1997)).

Si sono rilevati, in particolare, i polifenoli totali, i flavonoidi totali, le proantocianidine, le catechine reagenti con vanillina, gli antociani totali e monomeri.

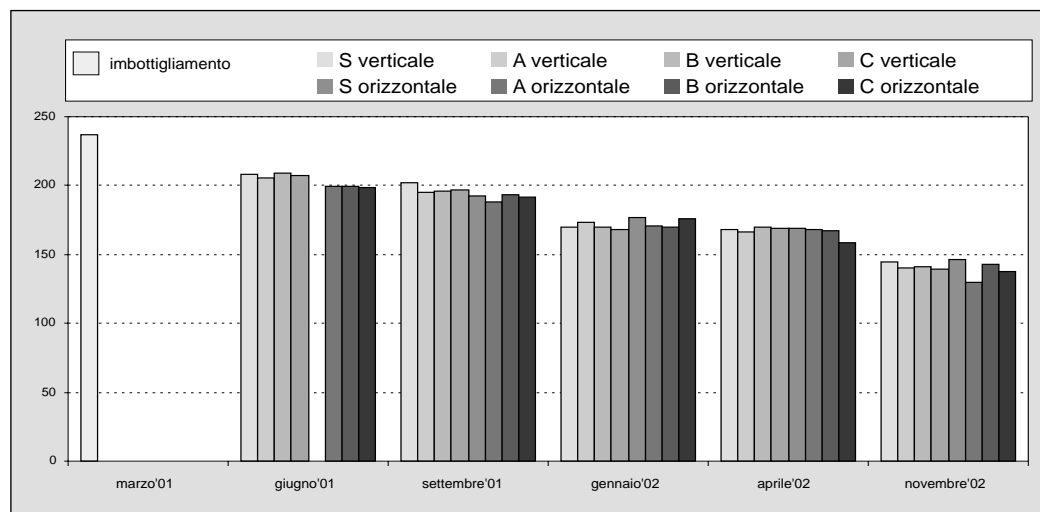
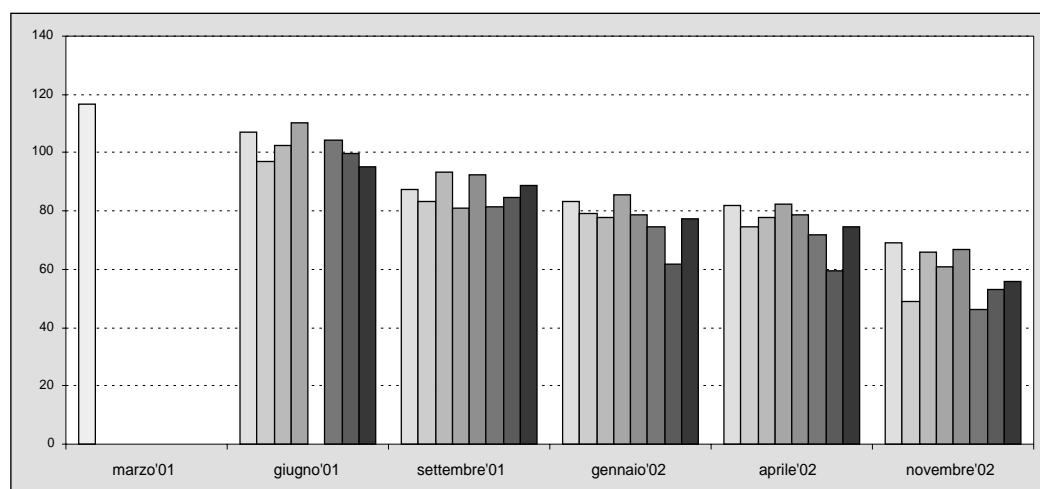
Per verificare l'evoluzione del colore ed il livello di ossidazione del vino si sono controllati il tenore in anidride solforosa libera e totale, (metodo ufficiale CE, Gazzetta Ufficiale CE n° 272 del 3/10/1990), in acetaldeide (metodo Di Stefano e Ciolfi, 1982), in antociani totali e monomeri (Di Stefano et al., 1997).

Si sono anche determinati l'intensità (assorbanza a 420nm+assorbanza a 520nm) e la tonalità (rapporto assorbanza a 420nm/assorbanza a 520nm) del colore (Indici di Sudraud, 1958) ed, inoltre, il rapporto (assorbanza a 420nm/assorbanza a 520nm/assorbanza a 420nm), proposto da Di Stefano e Cravero (1989). Tutte le assorbanze sono riferite ad 1 mm di percorso ottico.

Gli stessi tre indici del colore si sono determinati a pH=0 (in realtà 0,6) e si è seguita l'evoluzione, sia a pH del vino sia a pH=0,6, di dAl (frazione % dell'assorbanza a 520 nm dovuta agli antociani monomeri), di dAT (frazione % dell'assorbanza a 520 nm dovuta ai pigmenti polimeri decolorabili dall'anidride solforosa) e di dTAT (frazione % dell'assorbanza a 520 nm dovuta ai pigmenti polimeri non decolorabili dall'anidride solforosa), secondo i metodi di Di Stefano e Cravero (1989) e modifiche.

Ad ogni controllo era prevista anche l'esecuzione di



Fig. 4a - Evoluzione del tenore in antociani totali (mg/L) durante i 18 mesi di conservazione**Fig. 4b - Evoluzione del tenore in antociani monomeri (mg/L) durante i 18 mesi di conservazione**

tre tests dell'ordinamento tra i 4 prodotti, separatamente per ogni condizione di conservazione (bottiglie verticali e orizzontali), e valutando insieme tutte le bottiglie tappate con i tappi sintetici, sia verticali sia orizzontali. Nel caso dei primi due confronti, una delle tipologie di tappo sintetico veniva assaggiata in doppio.

In questo tipo di test si richiede al gruppo di ordinare i vini secondo la gradevolezza, dal meno al più gradevole (la gradevolezza aumenta a mano a mano che aumenta la somma dei ranghi). I risultati ottenuti sono stati elaborati statisticamente con test non parametrico di Quade ($p=95\%$), abbinato al metodo

dei confronti multipli (Conover, 1980)

Le analisi sensoriali sono state eseguite utilizzando il gruppo di assaggio costituito dal personale tecnico-scientifico dell'ISEn; il numero degli assaggiatori è variato da 13 a 17, nei diversi assaggi.

Risultati della ricerca

In nessun caso sono stati notati fenomeni di colatura riguardanti i tappi sintetici, mentre nel caso dei tappi di sughero tale fenomeno è stato osservato, anche se non quantificato. Si sottolinea che i tappi interessati non mostravano danni dovuti a

cattivo funzionamento della tappatrice.

Nel caso della tappatura tradizionale non è stata osservata una costanza della qualità del vino, infatti, nel corso delle analisi sensoriali si sono rilevate un certo numero di bottiglie tappate con sughero che presentavano evidenti difetti dovuti al tappo (odore di "tappo", di muffa, etc.), che sono state eliminate.

Nella Tab. 2 presentiamo i dati relativi ai controlli fisico-chimici eseguiti all'inizio della prova, nella Tab. 3 quelli eseguiti dopo 9 mesi e nella Tab. 4 quelli dell'ultimo controllo, dopo 18 mesi di conservazione per tutte le bottiglie. In generale, per i parametri esaminati, non si osservano evoluzioni diverse dovute alle diverse tipologie di tappo.

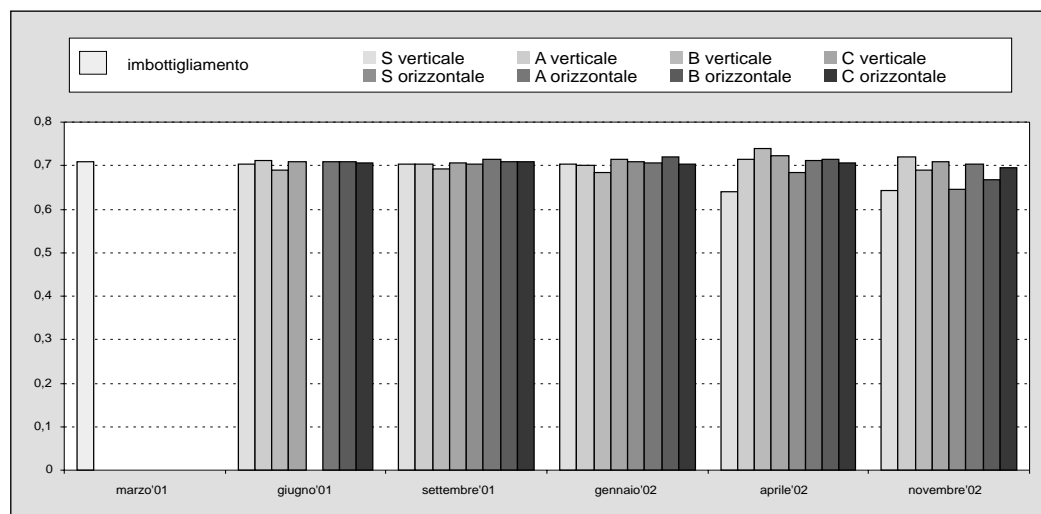
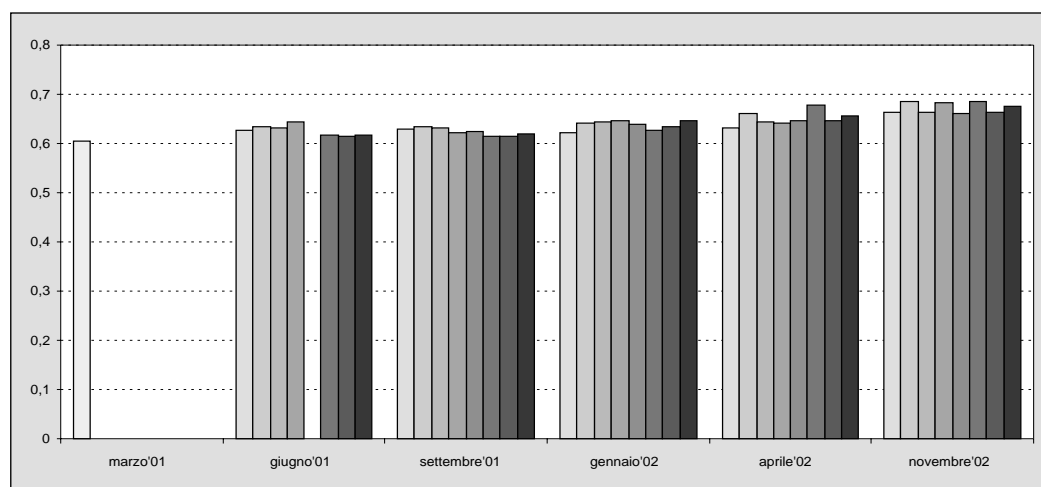
Ai fini di meglio comprendere il comportamento dei vini nel tempo, abbiamo considerato l'evoluzione del tenore di alcuni parametri importanti ai fini della valutazione dell'ossidazione dei vini: acetaldeide, anidride solforosa totale e libera, tenore in antociani totali e monomeri, intensità colorante (somma delle assorbanze a 420 nm e 520 nm) e tonalità colorante (rapporto tra assorbanza a 420 nm e assorbanza a 520 nm), evoluzione di dAI%, dTAT% e dTAT% al pH del vino.

Nella Fig. 1 riportiamo l'evoluzione dei tenori di acetaldeide nelle diverse prove: non si osservano differenze dovute al tipo di tappo o alla posizione della bottiglia, anzi il tenore non si modifica nel tempo.

L'anidride solforosa totale (Fig. 2) diminuisce nel tempo, ma non si osservano differenze dovute al tipo di chiusura.

L'anidride solforosa libera (Fig. 3) parte da valori di circa 17 mg/L e diminuisce nel tempo. Dopo 6 mesi si nota che le bottiglie tappate con tappo in sughero naturale sembrano avere la tendenza a conservare una quantità di anidride solforosa libera superiore rispetto a quelle



Fig. 5a - Evoluzione dell'intensità colorante ($E_{420} + E_{520}$) durante i 18 mesi di conservazione**Fig. 5b - Evoluzione della tonalità colorante ($E_{420} + E_{520}$) durante i 18 mesi di conservazione**

tappate con tappo sintetico; questo fatto si verifica solo per le bottiglie tappate con tappo di sughero e conservate orizzontali per 9 mesi, mentre dopo 12 e 18 mesi non si nota più, anche perché la quantità di solforosa presente è prossima allo zero.

Alla fine della prova, soltanto per due tipi di tappo, uno (B) in bottiglia conservata verticale e uno (A) in bottiglia conservata orizzontale, non vi è più traccia di tale composto.

Questo è in contrasto con la bibliografia, in quanto i tappi sintetici sembrano comportare una maggiore diminuzione dei tenori in solforosa libera e totale.

Il tenore in flavonoidi to-

tali non si modifica nel tempo. L'evoluzione del tenore in antociani totali (Fig. 4a) e monomeri (Fig. 4b) corrisponde al normale invecchiamento del vino, senza alcuna influenza del tipo di tappo.

Discorso analogo vale anche per l'intensità colorante (Fig. 5a) e la tonalità (Fig. 5b), come pure per dA1%, dAT% e dTAT% al pH del vino (Fig. 6).

La diminuzione della frazione dAL% è dovuta alla progressiva polimerizzazione degli antociani monomeri durante la conservazione del vino. Lo stesso fenomeno si osserva per questi tre parametri rilevati a pH=0,6, (Tabb. 2, 3 e 4).

Analisi sensoriale

Confronto tra bottiglie conservate in posizione verticale. Dopo 3 mesi nessuna differenza è stata rilevata, mentre dopo 6 mesi il vino conservato nella bottiglia tappata con tappo di sughero naturale (S) è risultato statisticamente il meno gradevole, almeno all'odore; per il gusto e la valutazione globale la differenza non è significativa, anche se si nota una tendenza a preferire il vino conservato con il tappo sintetico. Dopo 9 mesi (Fig. 7) e 12 mesi questi risultati sono confermati e diventano significativi anche nella valutazione della gradevolezza del gusto e della valutazione globale.

Dopo 18 mesi, non si evidenziano differenze di gradevolezza statisticamente significative, anche se la bottiglia tappata con sughero sembra essere sempre la meno gradevole.

Questo fenomeno è dovuto al fatto che il sughero può interagire con il vino, modificandone le caratteristiche sensoriali, non si tratta di difetti veri e propri anche se, confrontando questo vino con uno conservato con tappo sintetico, questi odori vengono evidenziati e rendono il vino meno gradevole.

Confronto tra bottiglie conservate in posizione orizzontale. Come in precedenza, il test dell'ordinamento eseguito dopo 3 mesi non ha messo in evidenza differenza significativa, anche se la prova S (=sughero naturale) risulta, in genere, la meno gradevole.

Dopo 6 mesi la prova S risulta significativamente la meno gradevole, per l'odore e la valutazione globale; per la gradevolezza del gusto si osserva un comportamento simile, anche se non in modo statisticamente rilevabile.

Dopo 9 mesi (Fig. 8) non si osserva nessuna differenza ed il vino tappato col sughero non è meno gradevole degli altri.



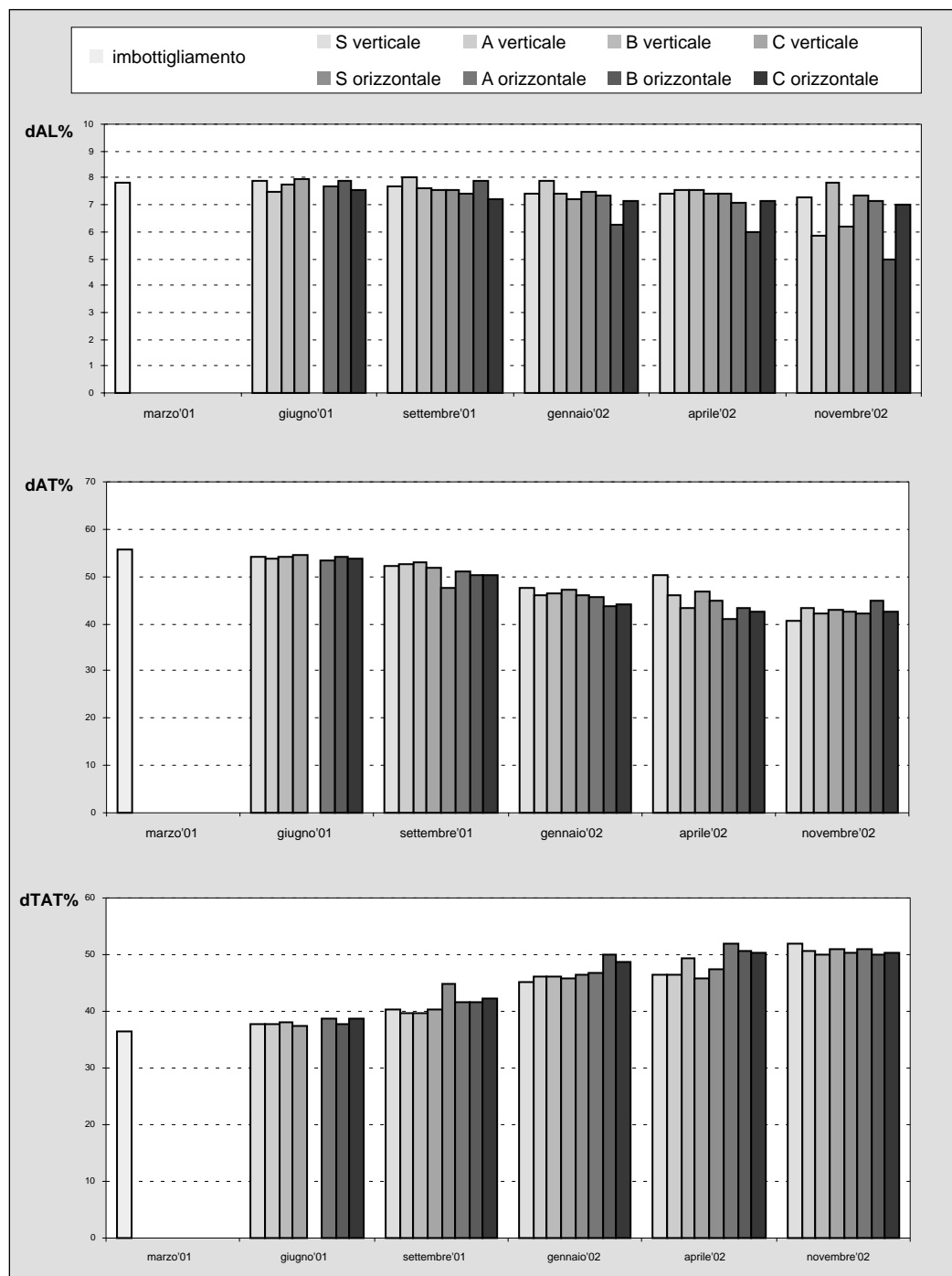
Tab. 3 - Analisi eseguite dopo 9 mesi di conservazione

	S verticale	A verticale	B verticale	C verticale	S orizzontale	A orizzontale	B orizzontale	C orizzontale
pH	3,53	3,48	3,54	3,52	3,43	3,47	3,57	3,44
SO ₂ libera (mg/L)	6,08	5,44	6,72	6,72	8,32	6,08	7,04	6,40
SO ₂ totale (mg/L)	84,02	74,24	80,00	72,34	83,20	80,00	75,52	74,24
acetaldeide (mg/L)	47,23	51,07	50,93	50,7	47,53	46,71	50,67	49,29
Antociani totali (mg/L)	170	173	170	168	177	171	170	176
Antociani monomeri (mg/L)	83	79	78	86	79	75	62	77
Flavonoidi totali (mg/L)	1559	1546	1554	1571	1564	1570	1549	1618
Vino Tal Quale								
Intensità colorante (E ₄₂₀ +E ₅₂₀)	0,704	0,701	0,685	0,714	0,708	0,705	0,721	0,703
Tonalità colorante (E ₄₂₀ /E ₅₂₀)	0,622	0,642	0,644	0,647	0,639	0,628	0,635	0,646
(E ₄₂₀ -E ₅₂₀)/E ₄₂₀	-0,607	-0,466	-0,554	-0,545	-0,565	-0,592	-0,539	-0,547
pH vino								
dAl %	7,41	7,87	7,41	7,22	7,47	7,38	6,28	7,11
dAT %	47,45	45,95	46,31	47,05	46,15	45,77	43,74	44,02
dTAT %	45,14	46,19	46,28	45,73	46,38	46,85	49,98	48,87
pH=0 1cm								
dAL% pH=0	37,55	37,00	33,30	37,81	36,54	34,25	24,00	36,33
dAT% pH=0	37,71	41,85	47,81	41,27	42,05	42,80	58,60	41,77
dTAT% pH=0	24,74	21,15	18,89	20,92	21,41	22,95	17,40	21,91
E' ₄₂₀ /E' ₅₂₀	0,434	0,424	0,412	0,423	0,423	0,440	0,413	0,424
E' ₄₂₀ +E' ₅₂₀	1,193	1,294	1,238	1,211	1,153	1,179	1,363	1,137
(E' ₄₂₀ -E' ₅₂₀)/E' ₄₂₀	-1,304	-1,360	-1,428	-1,366	-1,363	-1,274	-1,422	-1,357

Tab. 4 - Analisi eseguite dopo 18 mesi di conservazione

	S verticale	A verticale	B verticale	C verticale	S orizzontale	A orizzontale	B orizzontale	C orizzontale
pH	3,42	3,47	3,43	3,46	3,43	3,47	3,43	3,46
SO ₂ libera (mg/L)	3,84	3,84	tracce	3,84	3,84	tracce	3,84	3,84
SO ₂ totale (mg/L)	72,16	63,36	72,32	70,4	70,56	68,00	69,28	68,16
acetaldeide (mg/L)	42,3	38,9	40,5	39,4	41,5	44,7	43,1	40,2
Antociani totali (mg/L)	145	140	141	139	146	130	143	138
Antociani monomeri (mg/L)	69	49	66	61	67	46	53	56
Flavonoidi totali (mg/L)	1537	1533	1528	1511	1536	1466	1526	1499
Vino Tal Quale								
Intensità colorante (E ₄₂₀ +E ₅₂₀)	0,642	0,720	0,689	0,708	0,645	0,703	0,667	0,694
Tonalità colorante (E ₄₂₀ /E ₅₂₀)	0,663	0,686	0,664	0,682	0,662	0,663	0,663	0,676
(E ₄₂₀ -E ₅₂₀)/E ₄₂₀	-0,508	-0,457	-0,505	-0,467	-0,510	-0,653	-0,508	-0,479
pH vino								
dAl %	7,25	5,84	7,84	6,18	7,33	7,11	4,98	7,00
dAT%	40,72	43,46	42,16	42,99	42,41	42,03	45,02	42,51
dTAT %	52,03	50,70	50,00	50,83	50,26	50,86	50,00	50,48
pH=0 1cm								
dAL% pH=0	39,83	28,98	38,77	36,17	36,69	27,49	30,04	34,13
dAT% pH=0	38,61	46,94	38,51	41,88	37,82	40,60	45,50	41,51
dTAT% pH=0	21,56	24,08	22,71	21,95	25,48	31,91	24,47	24,36
E' ₄₂₀ /E' ₅₂₀	0,508	0,559	0,539	0,547	0,547	0,569	0,536	0,542
E' ₄₂₀ +E' ₅₂₀	0,983	0,991	0,985	0,981	1,062	0,987	1,019	0,951
(E' ₄₂₀ -E' ₅₂₀)/E' ₄₂₀	-0,967	-0,790	-0,854	-0,829	-0,829	-0,757	-0,867	-0,844



Fig. 6 - Evoluzione di dAL%, dAT% e dTAT% al pH del vino durante i 18 mesi di conservazione

Dopo 12 mesi (Fig. 9) la prova S risulta significativamente la meno gradevole, per l'odore, il gusto e la valutazione globale.

Dopo 18 mesi, non si evidenziano differenze di gradevolezza statisticamente significative, anche se la bottiglia tappata con sughero sembra essere sempre la meno gradevole.

Anche per le bottiglie orizzontali vale quanto detto

nel caso delle bottiglie verticali.

Confronto tra bottiglie tappate con tappi sintetici.

Per quanto riguarda il confronto tra i diversi tipi di tappi sintetici non risultano differenze significative a livello sensoriale nel corso dei 18 mesi di prova. A titolo di esempio, riportiamo nella Fig. 10 i risultati dell'assaggio eseguito dopo 9 mesi.

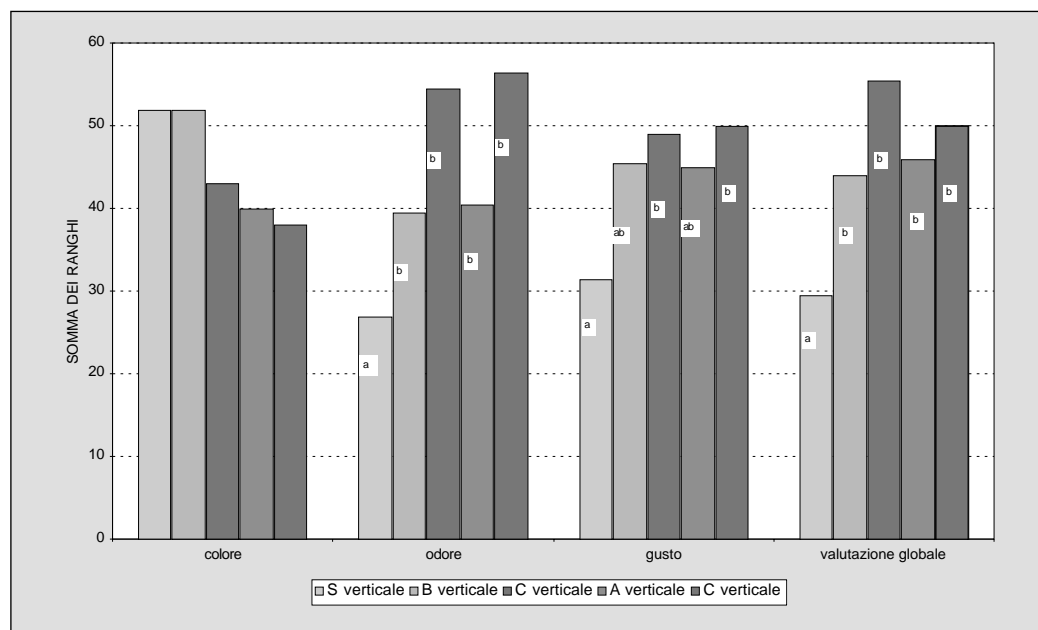
Considerazioni conclusive

I risultati analitici rilevati mostrano che non vi sono differenze di comportamento tra i diversi tipi di tappo e tra i diversi tipi di tappo sintetico, almeno per il periodo di conservazione considerato.

A livello sensoriale, il vino contenuto in bottiglie chiuse con tappo di sughero natura-

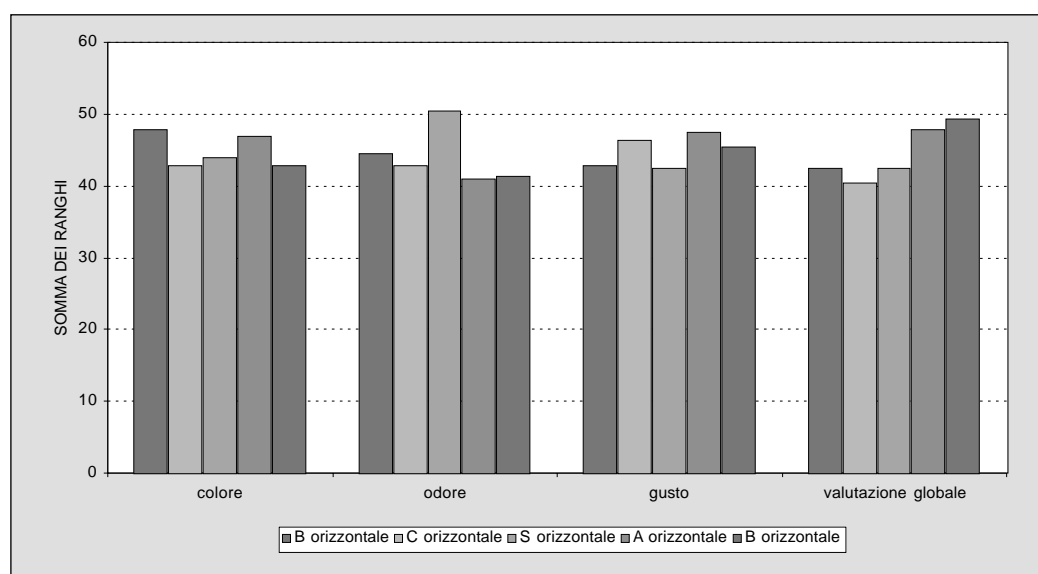


**Fig. 7 - Test dell'ordinamento-assaggio dopo 9 mesi (gennaio 2002).
Bottiglie conservate verticali**



Lettere diverse indicano differenze significative al test di Quade e dei confronti multipli ($p=95\%$)

**Fig. 8 - Test dell'ordinamento-assaggio dopo 9 mesi (gennaio 2002).
Bottiglie conservate orizzontali**



Nessuna differenza significativa al test di Quade

le, conservate verticali od orizzontali, è spesso risultato meno gradito di quello contenuto in bottiglie chiuse con tappo sintetico. Tale fenomeno potrebbe essere dovuto al fatto che si è confrontato il vino a contatto con il sughero con quello a contatto con tappi sintetici di diverse origini; probabilmente se si fosse assaggiato il vino contenuto in una bottiglia chiusa con tappo di sughero senza il con-

fronto con tappi di tipo diverso sarebbe stato giudicato in modo differente. Tale fenomeno veniva già evidenziato venti anni fa, come riporta Consorte (2002), da Tullio De Rosa, che valutava che il 3% delle bottiglie consumate è inquinata da difetti del tappo, ma che un buon 20% risente del tappo in maniera non sempre riconoscibile.

Alla luce di questa sperimentazione si può, quindi,

concludere che su una tipologia di vino non destinato a lunghi periodi di conservazione in bottiglia, l'impiego di tappi sintetici (almeno per le tipologie da noi provate) può egregiamente risolvere gli eventuali problemi di odori anomali derivanti dal sughero, senza pregiudicare in alcun modo le caratteristiche chimiche ed organolettiche del prodotto.

Inoltre, il tappo sintetico di

produzione italiana non mostra di comportarsi in maniera diversa rispetto agli altri due utilizzati.

Il tipo di analisi chimico-fisiche e sensoriali che possono essere condotte dal singolo utilizzatore non sono sufficienti a garantire totalmente da eventuali problemi derivanti dall'uso di questi tappi.

Sarebbero necessarie indagini molto più approfondite e che coinvolgessero molti più soggetti e, soprattutto, i produttori di tappi sintetici, che sarebbero così in grado di poter certificare meglio il livello qualitativo dei loro prodotti.

Infatti, non si deve dimenticare che nella fabbricazione del tappo intervengono, oltre alla materia prima di base (polietilene elastomero, polipropilene espanso, mescole varie a base di butadiene, etc), anche solventi, plastificanti, indurenti, composti per i trattamenti superficiali, che potrebbero influire sulle caratteristiche finali del tappo e, potenzialmente, del vino imbottigliato.

L'esperienza sui tappi sintetici esiste già in quei paesi come gli Stati Uniti o l'Australia, dove questo tipo di chiusure sintetiche viene usato da molto più tempo e ha raggiunto un certo livello qualitativo, mentre la sperimentazione sui tappi di produzione nazionale è ancora limitata. ■

Riassunto

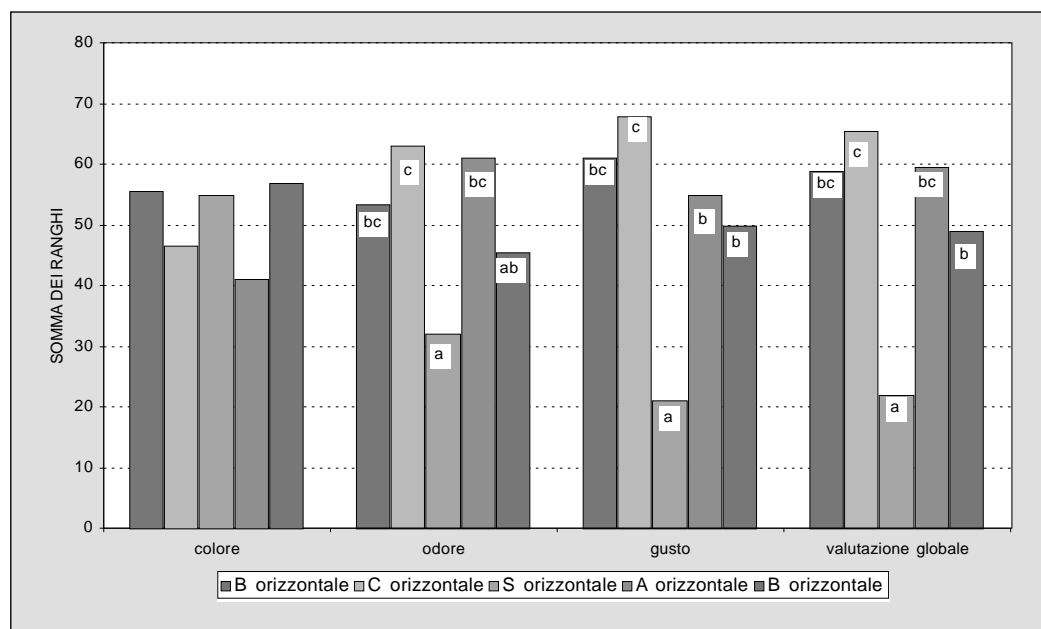
Una partita di Dolcetto d'Ovada 2001 è stata conservata per 18 mesi in bottiglie tappate con tappi di sughero e tappi sintetici di origine diversa (una italiana e due extracomunitarie).

Si è seguita l'evoluzione del vino considerando alcuni parametri chimico-fisici in grado di dare informazioni sullo stato di ossidazione del prodotto. I vini sono stati sottoposti a test dell'ordinamento per la gradevolezza, a scadenze trimestrali.

Nessuna evidente differenza è stata osservata tra le diverse tipologie di tappo e

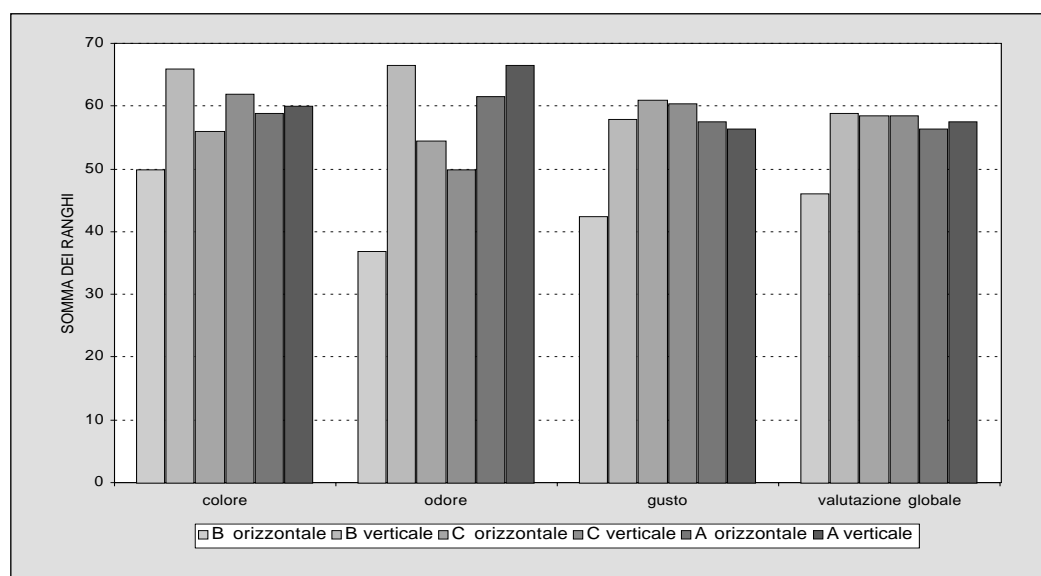


**Fig. 9 - Test dell'ordinamento-assaggio dopo 12 mesi (aprile 2002).
Bottiglie conservate orizzontali**



Lettere diverse indicano differenze significative al test di Quade e dei confronti multipli ($p=95\%$)

**Fig. 10 - Test dell'ordinamento-assaggio dopo 9 mesi (gennaio 2002).
Bottiglie conservate verticali e orizzontali - tappi sintetici**



Nessuna differenza significativa al test di Quade

anche il tappo sintetico di produzione italiana non ha mostrato evidenti differenze rispetto alle altre due chiusure sintetiche.

Bibliografia

Berta P., Spertino M., Vallini E., (2001), L'influenza dei tappi sintetici sugli aromi del vino, OICCE Times, Anno II°, 2 : 18-21.

Chatonnet P., Labadie D.,

Gubbiotti M.-C., (1999), Étude comparative des caractéristiques de bouchons en liège et en matériaux synthétiques Premiers résultats. Rev. Oenol., (92): 9-14.

Chatonnet P., Labadie D., Gubbiotti M.-C., (2000), Étude comparative des performances de différents types de bouchage. Rev. Oenol., (95): 7-13.

Chatonnet P., Gubbiotti

M.-C., Labadie D., (2001), I tappi sintetici e compositi, OICCE Times, anno II°, 3S: 55-58.

Conover W.J., (1980), Practical Nonparametric Statistics. John Wiley and Sons, New York.

Consorte M., (2002), Sughero e non: sei attuali relazioni per quattro ore di aggiornamento e di vivace confronto. L'Enologo, XXXVIII, 9: 62-64.

De Faveri D.M., (2002), Sughero e non. Il tappo sintetico. L'Enologo, XXXVIII, 9: 72-76.

Di Stefano R., Cravero M.C., Gentilini N., (1989), Metodi per lo studio dei polifenoli dei vini. L'Enotecnico, XXV, (5), 83-89.

Di Stefano R., Cravero M.C., (1989), I composti fenolici e la natura del colore dei vini rossi. L'Enotecnico, XXV, (10), 81-87.

Di Stefano R., Ciolfi G., (1982), Produzione di acetaldide da parte di stipiti di lieviti di specie diverse. Riv. Vitic. Enol., (35, 10):474-480.

Di Stefano R., Ummarino I., Gentilini N., (1997), Alcuni aspetti del controllo di qualità nel campo enologico. Lo stato di combinazione degli antociani. Annali dell'Istituto Sperim. Enologia di Asti, 105-121.

Gazzetta ufficiale CE, n° 272 del 3/10/1990.

Godden P., Francis L., Gishen M., Coulter A., Valente P., Hoj P., Robinson E., (2001), Wine bottle closures: physical characteristics and effects on composition and sensory properties of a Semillon wine 1. Performance up to 20 months post-bottling. Austr. J. Grape and Wine Res., 7, 2: 64-105.

Mazzoleni V., Spigno G., Losi V., De Faveri D.M., (2001), Impiego di tappi sintetici e naturali per la conservazione in bottiglia dei vini., Ind. Bevande, XXX: 601-604.

Sudario E., (1975), L'Analisi dei vini e la ricerca delle sofisticazioni. (vol.I), Ed. Fratelli Mascalcchi, Casale Monferrato.

