

Agris

Agenzia regionale
per la ricerca in agricoltura



REGIONE
AUTONOMA
DELLA SARDEGNA

QUADERNI DEL DIRSS

DIPARTIMENTO DELLA RICERCA PER IL SUGHERO E LA SELVICOLTURA

N° 3

Indagine sulla massa volumica di tappi tecnici di sughero Primo contributo

M. Giua, F. Pampiro, I. Fois, G. Marzeddu, C. Dimauro

Tempio Pausania
2012

Indagine sulla massa volumica di tappi tecnici di sughero

Primo contributo

M. Giua⁽¹⁾, F. Pampiro⁽¹⁾, I. Fois⁽¹⁾, G. Marzeddu⁽¹⁾, C. Dimauro⁽²⁾

⁽¹⁾ Agris Sardegna – Dipartimento della Ricerca per il Sughero e la Silvicoltura, via Limbara 9, 07029 Tempio Pausania – Italia.

⁽²⁾ Dipartimento di Scienze Zootecniche, viale Italia, Università di Sassari, 07100 Sassari – Italia.

Corresponding author: Maria Giua (migiua@agrisricerca.it)

Riassunto

È stata condotta un'indagine sulla massa volumica di tappi tecnici di sughero. Sono state analizzate due tipologie di tappi: tappi per chiusura rasobocca costituiti da un corpo di sughero agglomerato e da una rondella di sughero naturale incollata a ciascuna estremità (tappi 1+1) e tappi per chiusura a fungo costituiti da un corpo di sughero agglomerato e da due rondelle di sughero naturale incollate all'estremità destinata al contatto col vino (tappi 0+2).

La massa volumica di ciascun corpo di sughero agglomerato è risultata maggiore del corrispondente valore misurato per l'intero tappo; i tappi per chiusura rasobocca hanno presentato masse volumiche mediamente più grandi rispetto ai tappi per chiusura a fungo.

Per entrambe le tipologie di tappi oggetto dello studio è stata calcolata la regressione della massa volumica del corpo agglomerato sulla massa volumica dell'intero tappo. I risultati ottenuti permettono di stimare la massa volumica del sughero agglomerato costituente il corpo conoscendo la massa volumica dell'intero tappo.

Parole chiave: Sughero, tappi tecnici, massa volumica.

Abstract

An analysis of apparent density of agglomerated cork stoppers with natural cork washers was carried out. Two kinds of corks were studied: stoppers for still and semi-sparkling wines made of an agglomerated cork body and one washer of natural cork glued on each end (1+1 corks) and stoppers for sparkling wines made of an agglomerated cork body and two washers of natural cork glued on the end intended to come in contact with wine (0+2 corks).

The apparent density of the agglomerated cork bodies was larger than the respective values measured on the whole corks; the average apparent density of the stoppers for still and semi-sparkling wines was larger than that measured for stoppers for sparkling wines.

Regression of apparent density of agglomerated cork body on apparent density of the whole cork was calculated for both kinds of corks. Obtained results allow us to estimate the apparent density of agglomerated cork body starting from the apparent density of the whole cork.

Key words: cork, agglomerated cork stoppers, sparkling wine corks, apparent density.

Introduzione

I tappi di sughero agglomerato e di sughero agglomerato con rondelle di sughero naturale sono largamente utilizzati su tutti i tipi di vini, in particolare su vini frizzanti, spumanti e *champagne*. I controlli sul prodotto effettuati dall'industria riguardano, principalmente, la massa volumica, la resistenza alla disaggregazione dell'agglomerato e la resistenza al distacco delle rondelle (misurate come resistenza alla bollitura), il contenuto d'umidità e la resistenza alla torsione.

Questa tipologia di tappi è generalmente caratterizzata dalla massa volumica. Per questo carattere il *Nuovo Disciplinare sulle metodiche analitiche per il controllo del tappo di sughero ad uso enologico* (AA. VV., 2011) ha fissato valori di riferimento che prevedono, per i tappi tecnici, un intervallo ottimale di (250 – 290) kg/m³ e un intervallo accettabile di (230 – 310) kg/m³. Lo stesso documento riporta un metodo di prova per la misura della massa volumica dei tappi. La precedente versione del *Disciplinare* (AA. VV., 1996) prevedeva che la massa volumica fosse misurata sulla sola componente di sughero agglomerato e richiedeva la preparazione di provini col taglio delle rondelle di sughero naturale e delle smussature laddove presenti. La scelta dell'industria di eseguire le misure sull'intero tappo ha privilegiato la velocità d'esecuzione della prova, importante in sede di accettazione delle forniture, ritenendo che il contributo della componente di sughero naturale e delle smussature non influisse in modo sostanziale sulla massa volumica.

Per la misura della massa volumica dei tappi di sughero esiste anche un metodo normato (ISO 9727-2: 2007) il cui campo d'applicazione è limitato ai soli tappi costituiti interamente di sughero agglomerato.

Il presente lavoro si propone di analizzare la relazione esistente fra la massa volumica totale e la massa volumica della componente in agglomerato in modo da ricavare una relazione che consenta di stimare quest'ultima componente senza ricorrere alla preparazione di provini.

Materiali e metodi

Sono stati analizzati tappi tecnici di sughero delle due tipologie più diffuse sul mercato. Al fine di eliminare alcune fonti di variabilità, sono stati analizzati tappi prodotti con la stessa tecnologia da una stessa azienda facenti parte dello stesso lotto. In entrambi i casi i corpi agglomerati sono stati prodotti per stampo individuale.

In particolare sono stati analizzati tappi pronti all'uso delle seguenti tipologie:

- Tappi 0+2 di dimensioni nominali 30,5 x 48 mm (diametro x lunghezza) costituiti da un corpo di sughero agglomerato ottenuto per stampo individuale e da due rondelle di sughero naturale incollate all'estremità destinata ad entrare in contatto col vino e smussati all'altra estremità. Questi tappi sono utilizzati per la chiusura così detta *a fungo* di vini spumanti;
- Tappi 1+1 di dimensioni nominali 24 x 44 mm costituiti da un corpo di sughero agglomerato ottenuto per stampo individuale e da una rondella di sughero naturale incollata a ciascuna estremità. Questi tappi sono utilizzati per la chiusura *rasobocca* di vini fermi e frizzanti.

Nei tappi analizzati la componente in agglomerato costituisce circa tre quarti del volume totale.

Al fine di verificare l'omogeneità dei lotti esaminati, su campioni di 20 tappi per tipologia sono stati determinati il contenuto d'umidità riferito al peso secco misurato dopo essiccazione in stufa a 103 °C e la resistenza al distacco delle rondelle e alla disaggregazione dell'agglomerato dopo immersione in acqua bollente per 10 minuti e 1 ora, rispettivamente (AA. VV., 2011).

Successivamente, su un campione di 100 pezzi per ciascuna tipologia è stata misurata la massa volumica del tappo e, dopo il taglio delle rondelle di sughero naturale e dello smussatura, la massa volumica dell'agglomerato costituente il corpo.

Le differenze fra le masse volumiche sono state testate mediante analisi della varianza. La relazione fra la massa volumica del corpo e la massa volumica del tappo, per entrambe le tipologie, è stata fissata tramite regressione lineare.

Analisi dei dati

L'elaborazione dei dati è stata eseguita col software Minitab 15 (*Minitab Inc., 2007*).

I contenuti d'umidità dei campioni rientrano negli intervalli di riferimento del 3-8% riportato dal *Disciplinare* e del 4-8% riportato dal *Codice Internazionale delle pratiche per la produzione dei tappi di sughero* (*C.E. Liège, 2006*).

La prova di resistenza alla bollitura ha evidenziato assenza di disaggregazione dell'agglomerato e assenza di distacco delle rondelle dal corpo agglomerato in tutti i campioni analizzati.

Relativamente alle dimensioni, il *Disciplinare* fissa una tolleranza di $\pm 0,4$ mm sulla lunghezza nominale dei tappi e una tolleranza di $\pm 0,3$ mm sul diametro nominale; tutti i campioni sono risultati conformi escluso un tappo 0+2 che presentava una lunghezza di 48,85 mm.

Le masse volumiche dei tappi analizzati rientrano nell'intervallo d'accettazione (230 – 310) kg/m^3 fissato dal *Disciplinare*.

La statistica descrittiva dei campioni è riassunta in Tabella 1. Nel seguito la massa volumica dell'intero tappo sarà indicata mv_t , quella dell'agglomerato costituente il corpo mv_a .

Tab. 1. Statistica descrittiva delle 2 tipologie di tappo analizzate.

Variabile	Tipologia	Media (C.I. 95%)	Minimo	Massimo	Dev. std
Contenuto d'umidità [%]	0+2	5,24 (5,17 – 5,31)	4,96	5,51	0,15
	1+1	4,66 (4,58 – 4,74)	4,37	4,97	0,18
Massa [g]	0+2	9,302 (9,232 - 9,372)	8,373	10,274	0,351
	1+1	5,576 (5,539 - 5,613)	5,082	6,026	0,187
Lunghezza [mm]	0+2	48,04 (48,01 - 48,06)	47,78	48,85	0,13
	1+1	44,10 (44,08 - 44,12)	43,83	44,34	0,09
Diametro [mm]	0+2	30,57 (30,57 - 30,58)	30,44	30,66	0,04
	1+1	23,81 (23,80 - 23,83)	23,65	23,95	0,07
mv_t [kg/m^3]	0+2	263,77 (261,82 - 265,72)	237,70	289,51	9,84
	1+1	283,90 (282,06 - 285,74)	261,75	306,47	9,24
mv_a [kg/m^3]	0+2	279,61 (277,49 - 281,73)	255,26	304,17	10,70
	1+1	306,89 (304,72 - 309,06)	282,73	332,66	10,86

Nota: mv_t indica la massa volumica dell'intero tappo, mv_a la massa volumica del corpo agglomerato.

Per entrambe le tipologie di tappi tecnici analizzati, lo studio ha evidenziato che le masse volumiche di ciascun corpo agglomerato sono più grandi dei corrispondenti valori misurati per l'intero tappo. Tale andamento era atteso. Il sughero naturale che costituisce le rondelle, infatti, avendo densità minore rispetto al sughero agglomerato, abbassa il valore medio della massa volumica complessiva.

Per i campioni analizzati, le masse volumiche dei tappi 1+1 (sia la mv_t sia la mv_a) sono risultate significativamente più elevate di quelle dei tappi 0+2 (p - value < 0,001 sia per le mv_t sia per le mv_a).

Per approfondire le relazioni esistenti fra la mv_t e la mv_a e valutare la possibilità di ricavare la massa volumica dell'agglomerato a partire dalla massa volumica totale, si è calcolata la regressione della mv_a sulla mv_t .

Per i campioni analizzati, le equazioni di regressione della mv_a sulla mv_t risultano:

- tappi 0+2: $mv_a = 17,2 + 0,995 mv_t$
- tappi 1+1: $mv_a = -5,9 + 1,102 mv_t$

In entrambe le equazioni i valori dell'intercetta non sono significativamente diversi da zero ($p=0,144$ per i tappi 0+2, $p=0,619$ per i tappi 1+1), mentre la pendenza è in ogni caso significativamente diversa da zero ($p<0,001$).

Queste considerazioni rendono ragionevole ricalcolare le equazioni di regressione imponendo che passino per l'origine degli assi.

Le nuove equazioni sono:

- tappi 0+2: $mv_a = 1,060 mv_t$
- tappi 1+1: $mv_a = 1,081 mv_t$

Gli intervalli di confidenza al 95% delle pendenze sono compresi fra 1,057 e 1,063 per i tappi 0+2 e fra 1,078 e 1,084 per i tappi 1+1. I coefficienti di determinazione (R^2) risultano, per entrambe le tipologie di tappi uguali a 99,98%, mentre i valori aggiustati (R^2_{adjusted}) risultano rispettivamente 98,97% e 98,96%.

La validità della scelta del modello lineare è stata testata mediante il test di normalità di Anderson-Darling sviluppato sui residui standardizzati delle regressioni. Il test ha dato valori di significatività ($p = 0,064$ per i tappi 0+2 e $p = 0,119$ per i tappi 1+1) che confermano la correttezza dell'ipotesi di relazione lineare tra massa volumica del corpo agglomerato e la massa volumica dell'intero tappo.

Conclusioni

I campioni utilizzati per lo studio sono stati caratterizzati attraverso il controllo delle dimensioni, del contenuto d'umidità e della resistenza all'acqua bollente. Tali controlli hanno evidenziato che i campioni analizzati sono conformi alle specifiche riportate nei documenti tecnici di settore.

Le masse volumiche dei tappi 0+2 sono risultate minori di quelle dei tappi 1+1 con differenze altamente significative. All'interno di ogni tipologia la massa volumica dell'agglomerato è sempre maggiore della massa volumica dell'intero tappo.

Il lavoro ha permesso di stimare coefficienti di regressione utili per la stima rapida della massa volumica della componente in agglomerato di tappi tecnici, applicabile in fase di controllo in accettazione.

La bontà del modello di regressione usato è confermata dagli alti valori dei coefficienti di determinazione, dalla significatività dei parametri di regressione e dalla normalità della distribuzione di frequenza dei residui standardizzati.

Nuove analisi potranno, in futuro, consentire l'applicazione del modello testato in questo lavoro a tappi di diversa origine.

Ringraziamenti

Si ringraziano i Sigg. Roberta Manuedda, Gavino Saba, Stefano Picconi, Annamaria Inzaina e Mauro Maciocco, per il contributo tecnico fornito nelle attività di prova.

Bibliografia

AA. VV. (1996). *Disciplinare sulla produzione ed utilizzo del tappo di sughero in enologia*. Ed. Stazione Sperimentale del Sughero. Tempio Pausania.

AA. VV. (2011). *Nuovo Disciplinare sulle metodiche analitiche per il controllo del tappo di sughero ad uso enologico*. Assoimballaggi - Associazione federlegnoarredo.

ISO 9727:2007 Part 2. *Cylindrical cork stoppers. Physical tests. Determination of mass and apparent density for agglomerated cork stoppers*.

C.E. Liège (2006) - *Codice Internazionale delle pratiche per la produzione dei tappi di sughero*, 5° ed. Confédération Européenne du Liège, Santa Maria de Lamas (P).

Minitab Inc. (2007). Minitab 15 Statistical software.