



manuale di tappatura per vini spumanti

A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

Paragrafi

LE MATERIE PRIME ED I SEMILAVORATI

- a. Produzione della granella**
- b. Produzione dei corpi in agglomerato**
- c. Produzione delle rondelle**

a. Produzione della granella

LE MATERIE PRIME ED I SEMILAVORATI

I tappi da spumante sono costituiti da un corpo di sughero agglomerato sul quale sono incollate due rondelle di sughero naturale, sovrapposte tra loro.

Produzione di granelle di sughero

La materia prima per la produzione dei corpi d'agglomerato è il **granulato di sughero** che si ottiene dalla macinazione degli sfridi di lavorazione. Gli sfridi possono essere di diverse tipologie. Per la produzione di tappi sono impiegati solo gli sfridi provenienti da sughero bollito, di per sè destinato ad uso enologico, cioè:

- **sughero fustellato** ottenuto dalla produzione di **tappi monopezzo**
- **sughero fustellato** ottenuto dalla produzione di **rondelle**
- **tappi** naturali e **rondelle** menomati

Le altre tipologie di sfridi, il sugherone e la “macina” non bollita, sono da destinarsi alla produzione di altri manufatti quali isolanti termoacustici per edilizia e/o prodotti per calzaturifici. La produzione di granelle è realizzata per macinazione con mulini a coltelli e/o a macinelle. Dalla macinazione si ottengono diverse pezzature di **granella** che saranno selezionate in base alla granulometria e al peso.



» Granulato



» Granulato



» Selezione gravimetrica e dimensionale del granulato

Produzione di granelle ventilate

Come già detto, per la produzione di granelle per tappi sono utilizzati gli **sfridi** (o cascami) di sughero con assenza o con bassa percentuale di corteccia esterna legnosa (schiena) in modo da ottenere della **granella** il più possibile esente da parti legnose e quindi funzionale alla produzione di tappi con corpo in sughero agglomerato.

La macinazione del sughero avviene in diverse fasi: una iniziale di prima **rottura** e una seconda di **raffinazione**. Dalla prima fase si producono due frazioni di granulato: la **prima frazione**, detta di prima rottura, con granulometria grossa circa un centimetro e l'altra di granulometria più piccola. La prima rottura prosegue la

lavorazione dopo essere passata oltre un vaglio. La **seconda frazione** è quella che cade dal vaglio e viene destinata ai prodotti per edilizia o alla combustione perché contiene parti legnose e granuli piccoli ma di forme allungate e sfilacciate. La prima rottura, dopo essere stata essiccata in un essiccatoio, è ulteriormente tritata in un **mulino** a coltelli o a macinelle (mulino a palmenti). La **granella** ottenuta, non superiore alla granulometria 8, è inviata ad una serie di **vagli** da dove vengono raccolte le granulometrie: 0,5; 1; 2; 3; 4 e 5/8 (granulometrie che si accumulano su setacci con luce di rete rispettivamente 0,5; 1; 2; 3; 4; e 5/8 mm). Le diverse frazioni sono sottoposte ad una **ventilazione** pneumatica per aspirazione regolata che permette una **separazione dei granuli** pesanti (più legnosi) da quelli più leggeri. Successivamente dei sistemi a ciclone separano le eventuali polveri e le convogliano alla raccolta per altri usi. Le granulometrie 3; 4; 5/8 sono quelle generalmente destinate alla produzione di corpi per tappi spumante. Le altre granulometrie o tipologie sono utilizzate per la produzione di corpi agglomerati destinati alla produzione di tappi per tappatura raso bocca o per la produzione di prodotti per edilizia. Una **selezione alternativa** o meglio aggiuntiva, rispetto a quella per setacciatura ventilata, si ottiene facendo passare le granelle su tavole densimetriche. Questi dispositivi, basati sulla vibrazione e ventilazione delle granelle su di un piano inclinato, permettono una migliore separazione per peso specifico, requisito importante per ottenere dei corpi di agglomerato a densità controllata. Le granelle così prodotte sono pronte ad essere impiegate per l'agglomerazione. Se si vogliono ottenere dei corpi e quindi dei tappi con determinate caratteristiche, le granelle da destinare all'agglomerazione dovranno soddisfare determinati requisiti di granulometria, massa volumica apparente (peso specifico), umidità, come più avanti specificato. Questi parametri dovranno essere misurati e regolati in lavorazione. I tre parametri da tenere sotto controllo sono da ritenere importanti, affinché i corpi e i tappi prodotti abbiano a rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a. Buona **resistenza** alla **compressione** ed **elasticità**
- b. **Tenuta** alla **pressione** del gas in bottiglia
- c. Facilità di imbottigliamento e di stappatura
- d. **Resistenza meccanica**

b. Produzione dei corpi in agglomerato

LE MATERIE PRIME ED I SEMILAVORATI

I corpi in agglomerato di sughero possono ottenersi con diverse metodologie produttive. Le due metodologie più diffuse sono:

- a. Il metodo a **estrusione**
- b. Il metodo a **stampo individuale**.

Metodo a estrusione

Il primo metodo è basato sulla produzione di **cannelle** di sughero agglomerato, cioè lunghi bastoni cilindrici di agglomerato di sughero che si ottengono mediante macchine dette ad estrusione, con **collante poliuretano**, a caldo. Le cannelle, dopo riposo, vengono tagliate e i corpi utilizzati per tappi di diverso tipo (a seconda delle misura e della granulometria).

L'impasto del granulato viene ottenuto dentro un buratto che ha all'interno un asse rotante con pale; un dosatore automatico fa cadere dentro il buratto la dose predeterminata di granella, sulla quale saranno aggiunti, in automatico o a mano, il collante e il lubrificante (paraffina e/o olio enologico).

Preventivamente l'operatore deve misurare l'umidità della granella e, nel caso, aggiungere dell'acqua per ottenere il giusto **grado di umidità** necessaria alla lavorazione (5-10%). Dopo aver fatto girare la miscela l'impasto sarà versato dentro le tramogge delle macchine.

La macchina per la produzione di cannelle spinge, tramite pistoni, l'impasto dentro due serie di **tubi riscaldati** (100–120 °C). A questa temperatura l'impasto della granella si agglomera e, opponendo resistenza allo scorrimento, determina la compressione dell'impasto dentro i tubi e l'ottenimento delle cannelle.

L'**agglomerazione** e il **peso** (e quindi il peso specifico) dipendono quindi dai fattori: temperatura, lubrificazione e velocità della macchina. Questi fattori non sempre sono perfettamente controllabili.

Metodo a stampo individuale

Si tratta del metodo di produzione più moderno che, rispetto al metodo ad estrusione, è in grado di assicurare:

- maggiore uniformità di peso specifico e di dimensioni dei singoli corpi;
- migliori caratteristiche meccaniche di compattezza, omogeneità nella distribuzione del granulato, lavorabilità nella fase di smerigliatura;

- migliori prestazioni fisiche per quanto riguarda la resistenza alla torsione ed alla bollitura e la tenuta alla trasmissione del gas.

La miscelazione della granella si realizza in maniera simile a quanto descritto nel metodo a estrusione. In questo caso l'unico componente di lubrificazione è l'olio enologico. Il sistema di produzione a stampo è basato su di una **compressione** della miscela collante - granulato dentro **stampi cilindrici individuali**, che passano dapprima nella sezione riscaldata del forno, per iniziare la polimerizzazione del collante, e successivamente nella sezione refrigerante per il raffreddamento.



» *Macchina per produzione corpi agglomerati a stampo individuale*



» *Macchina per produzione corpi agglomerati a stampo individuale*

L'intestatura segue l'operazione di realizzazione dei corpi ed ha la funzione di uniformare l'altezza al valore prestabilito, realizzare un perfetto parallelismo delle basi dei corpi stampo e levigarne le superfici.

L'intestatura viene effettuata con macchine intestatrici che smerigliano mediante dischi abrasivi le estremità dei corpi.



» *Intestatura corpi*

c. Produzione delle rondelle

LE MATERIE PRIME ED I SEMILAVORATI

Le rondelle o dischi o testine sono dei cilindri di sughero naturale, di diverse dimensioni, utilizzati per la produzione di tappi da spumante. Le rondelle vengono ottenute a partire da plance di sughero sottile, particolarmente compatto e di fine poratura, selezionate prima della stagionatura e dopo la bollitura.

Produzione di strisce o solette

Le strisce di sughero si ottengono dalle plance preventivamente rifilate ai bordi e ridotte in bande di determinata larghezza.

Le bande vengono poi spanciate (separate dalla parte originariamente a contatto col tronco) e separate per taglio della prima striscia, contigua alla pancia.

Subito dopo le bande vengono schienate per separazione della seconda soletta, contigua alla schiena (crosta esterna). Dopo la rifilatura, le operazioni di spanciatura e schienatura vengono fatte tutte in linea con una macchina combinata che opera in sequenza spanciatura, schienatura e produzione di solette.

Le strisce destinate alla produzione di tappi spumante vengono separate in striscia interna (prossima alla pancia) e striscia/e esterna/e (prossima/e alla schiena). Sarebbe opportuno destinare la striscia interna, normalmente di scelta migliore, alla rondella esterna dei tappi spumante.

Le strisce destinate alla produzione delle rondelle vengono prodotte in diverse dimensioni a seconda delle rondelle da produrre e dello spessore delle plance di partenza: per rondelle destinate allo spumante con misure nominali diametro 34 mm e altezza 6 mm, si producono strisce di larghezza 104 +/- 1mm e spessore 6,5 +/- 0,3 mm.



» *Strisce di sughero sottile*

Fustellatura delle strisce/solette

Le strisce di sughero ottenute dalle plance vengono inviate alle fustelle automatiche per essere fustellate. Le fustelle automatiche sono costituite da:

- Un blocco di fustellazione
- Un vaglio a cilindro forato rotante.

Dopo la fustellatura, le rondelle cadono dentro il vaglio rotante che ne determina la preselezione, lasciando passare dai fori le rondelle menomate e inviando quelle conformi ad un silo di raccolta.

Rettifica delle rondelle (intestatura)

Dopo la preselezione le rondelle per tappi spumante vengono sottoposte a rettifica sull'altezza (intestatura), passate attraverso un altro crivello cilindrico rotante per eliminare eventuali rondelle rotte infine vengono inviate ai silos d'alimentazione delle seletttrici automatiche. Le rondelle spezzate vengono destinate alla macina per produrre granulato per tappi.



» Intestatura rondelle

Selezione delle rondelle

La selezione delle rondelle può essere considerata una preselezione in quanto esiste una selezione finale dei tappi rondellati ed è effettuata attraverso operazioni di selezione automatiche e/o manuali.

Le rondelle sono selezionate con macchine speciali a **lettura ottica** o **manualmente** per affinare la preselezione. A questo punto le rondelle, dopo rettifica, sono inviate alla selezione automatica con macchine a lettura ottica tarate secondo le esigenze aziendali. Questa selezione opera, in genere, una classificazione in sei scelte fondamentali.



» Selezione ottica rondelle

Dalla seconda selezione automatica, si ottengono in genere **sei classi**; classi intermedie si realizzano ripassando le rondelle nelle macchine tarate all'uopo. Nella selezione definitiva, una faccia delle rondelle può essere marcata a fuoco per avere la possibilità di essere opportunamente orientata in fase di incollaggio.



manuale di tappatura per vini spumanti

A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

Paragrafi

LA PRODUZIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

- a. Incollaggio corpi-rondelle**
- b. Rettifica, lavaggio, selezione, timbratura**
- c. Lubrificazione**

a. Incollaggio corpi-rondelle

LA PRODUZIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

Per evitare il contatto diretto degli spumanti con il sughero agglomerato, i corpi di agglomerato sono completati con l'incollaggio di **due rondelle** di sughero naturale sovrapposte su una delle due teste; questa operazione viene svolta con l'ausilio di macchine alimentate con rondelle e corpi finiti. Le rondelle sono normalmente accoppiate mettendo all'interno (incollata al corpo) una rondella di classe inferiore di un grado rispetto alla rondella esterna, la quale stabilisce la scelta richiesta per il tappo finito.

Quest'ultima rondella, se precedentemente marcata su una faccia, deve essere orientata in modo opportuno al momento dell'**incollaggio**. Le macchine incollatrici sostanzialmente distribuiscono il **collante** (normalmente poliuteranico a base acquosa o caseina) sulla faccia del corpo e delle rondelle e compongono il tappo. Il tutto viene preso da **pinze** che pressano e passano dentro un **forno** a 80-100 °C dove l'insieme **corpo-rondelle** compie un ciclo di riscaldamento per iniziare la polimerizzazione della colla e quindi la saldatura tra il corpo e le rondelle.



» *Incollaggio rondelle*

Per completare la polimerizzazione, i tappi devono essere conservati a temperatura ambiente per 24 ore circa. Alla fine del ciclo si ottiene un tappo grezzo.

b. Rettifica, lavaggio, selezione, timbratura dei tappi

LA PRODUZIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

Rettifica dei tappi grezzi

La rettifica dei tappi grezzi consiste nella **molatura** della superficie cilindrica laterale del tappo fino al diametro prestabilito, che per i tappi spumante è normalmente di 30,5 o 31 mm. La rettifica dell'altezza avviene anch'essa per molatura delle teste (**intestatura**) fino alla misura prestabilita che per i tappi spumante è normalmente di 48 mm. Contestualmente alle rettifiche, i tappi vengono smussati sul corpo agglomerato (molatura degli angoli), operazione fondamentale per creare l'invito per la gabbietta da porre sulla testa del tappo e per poter orientare i tappi al momento della tappatura.



» Smussatura tappi



» Tappi smussati

Lavaggio

Dopo le rettifiche, i tappi passano al **lavaggio** per **eliminare le polveri** prodottesi durante la fase di smerigliatura e per ottenere **disinfezione** e **pulizia**. Il lavaggio si effettua in grandi lavatrici dove vengono immessi acqua e sanificanti (es. acido peracetico). Tradizionalmente il tappo da spumante non è sbiancato e quindi l'uso del sanificante è contenuto in quantità tali da non determinare la sbianca dei tappi. Dopo il lavaggio i tappi sono essiccati ad aria calda per portarli ad un'umidità tra il 4 % e l'8%. Una volta asciutti i tappi possono essere selezionati.



» Lavaggio tappi



» Particolare

Selezione

La **selezione** dei tappi da spumante si realizza con **macchine automatiche a lettura ottica** simili a quelle per la selezione delle rondelle. Le macchine, opportunamente tarate, leggono la faccia della rondella superiore (esterna) ed i lati delle rondelle (non il corpo agglomerato che è stato controllato in precedenza), separando i tappi in un numero di classi qualitative predefinite che dipende dalla scelta di partenza effettuata durante la selezione delle rondelle.

Successivamente alla selezione automatica, viene effettuata una **selezione manuale** su nastro trasportatore, per affinare le scelte e per individuare eventuali difetti sul corpo di agglomerato non osservabili dalle macchine a lettura ottica.



» Selezione ottica



» Selezione manuale

Timbratura

Normalmente i tappi richiesti dalle cantine sono sottoposti a timbratura.

La timbratura può essere di tipo **termico** o a **inchiostro**. Nel primo caso il **timbro** (**logo del committente**, del **produttore** etc.) è impresso sulle pareti e/o sulle teste dei tappi, per bruciatura con un cliché metallico arroventato. Nel secondo caso si utilizza un marchio ad inchiostro impresso sul tappo. Il cliché è fatto costruire dal sugherificio su indicazioni del committente. Quasi sempre, salvo richieste specifiche, nel cliché s'inserisce l'acronimo della ditta produttrice, eventualmente un logo o altri elementi decorativi e un numero di lotto.

I tappi caricati sulle macchine timbratrici vengono orientati mediante sistemi a gravità, a riconoscimento di smusso e/o a fotocellula, affinché la marcatura avvenga nel modo corretto.



» *Timbratrice-paraffinatrice*

c. Lubrificazione

LA PRODUZIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

Lubrificazione

Le più comuni macchine di **lubrificazione** sono costituite da un **buratto rotante** a bassa velocità, inserito in una carcassa, che ha la funzione di mantenere in movimento i tappi mentre, con una pompa, viene spruzzato il **lubrificante** (a base di oli di silicone o di paraffina). I tappi vengono immessi nel buratto pneumaticamente da una tramoggia attraverso un ciclone. Prima dell'inizio della lubrificazione i tappi vengono fatti girare con un sistema di aspirazione in funzione per eliminare eventuali polveri. E' previsto anche uno sportellino di accesso al buratto nel caso sia necessario versare manualmente il lubrificante.

I più usati **lubrificanti** per tappi spumante sono costituiti da **elastomeri siliconici** che producono una pellicola sulla superficie dei tappi. Questi tipi di lubrificanti sono generalmente a base solvente e per questo, prima del confezionamento dei tappi, richiedono un tempo di riposo all'aria, per fare evaporare il solvente e completare la reazione dei prodotti polimerizzanti.



» Lubrificazione

Applicazione dell'anello di paraffina

L'applicazione dell'anello di paraffina sui tappi spumante è una **lubrificazione aggiuntiva** non strettamente necessaria che comporta vantaggi sia nell'introduzione del tappo, sia nella successiva estrazione; un ulteriore vantaggio è rappresentato da una migliore sigillatura tappo/vetro in corrispondenza della paraffina. L'operazione consiste nell'applicazione di una striscia di paraffina fusa, a circa 160°C, sulla parete

dei tappi per un'altezza corrispondente all'incirca alla parte destinata ad entrare nella bottiglia (indicativamente 20 mm); i primi 6 mm non vengono paraffinati per evitare il contatto tra la paraffina ed il vino.

La **macchina paraffinatrice** è costituita da un serbatoio termostato per la paraffina dentro il quale pesca una ruota d'acciaio mantenuta in rotazione. La ruota è disposta verticalmente, ha una superficie zigrinata pari alla larghezza della fascia di paraffina che si vuole applicare ed ha la funzione di distribuire la paraffina sulla parete dei tappi. La paraffinatrice è fissata ad una macchina timbratrice per effettuare la paraffinatura subito dopo la timbratura.



manuale di tappatura per vini spumanti

A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

LA TERMINOLOGIA E LE CARATTERISTICHE TECNICHE

Paragrafi

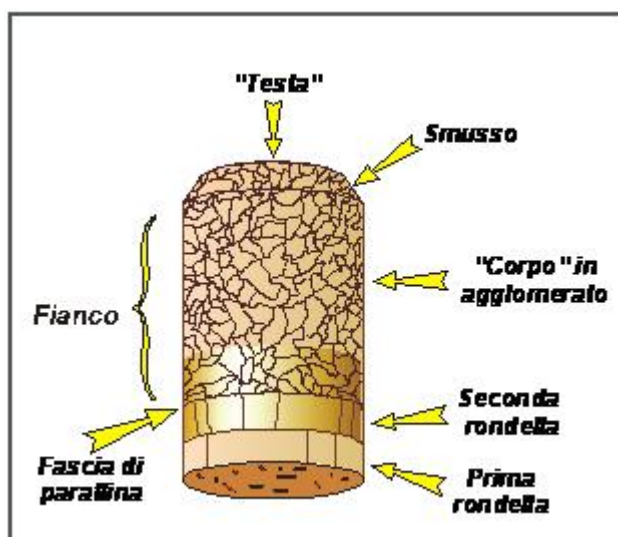
- a. Tappo da spumante**
- b. Gabbietta**
- c. Bottiglia**

a. Tappo da spumante

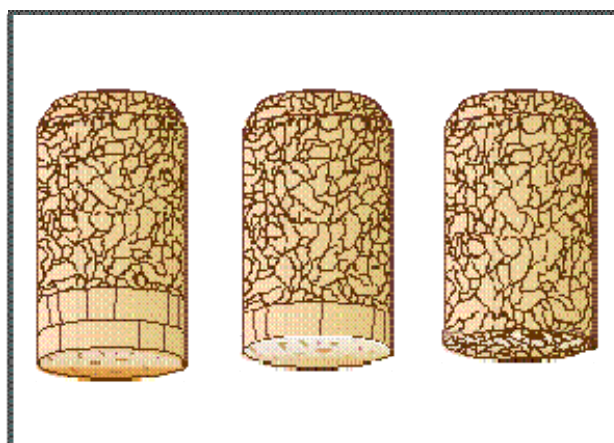
LA TERMINOLOGIA E LE CARATTERISTICHE TECNICHE

Il **tappo da spumante** ha subito nel tempo un lungo processo evolutivo che ha riguardato la composizione e l'affinamento dei materiali costitutivi, il suo corretto dimensionamento e la ricerca delle migliori modalità di produzione e di utilizzo. Oggi è possibile affermare che il tappo da spumante è un prodotto ormai "maturo" e che, se usato correttamente, esso è perfettamente in grado di raggiungere i difficili obiettivi imposti dal suo utilizzo.

Consideriamo in questo paragrafo la terminologia comunemente usata per indicare le sue parti. La **Figura 1** rappresenta il tappo più comunemente usato sui vini di pregio, vale a dire il tipo realizzato in **agglomerato** più due **rondelle** di sughero naturale che costituiscono la parte a diretto contatto con il vino. Per motivi di economia il tappo per imbottigliamento a fungo può essere realizzato anche con una sola rondella di sughero naturale ed, al limite, anche senza rondelle risultando così costituito da un unico pezzo in agglomerato. Non ci soffermeremo nella descrizione di questi tipi in quanto, dal punto di vista funzionale, in nulla cambiano le esigenze di utilizzo se non per il fatto che, essendo le parti di sughero naturale (e quindi meno dense) sostituite (in tutto od in parte) dall'agglomerato, è richiesta una profondità di affondamento nel collo della bottiglia proporzionalmente minore che con il tipo classico a due rondelle.



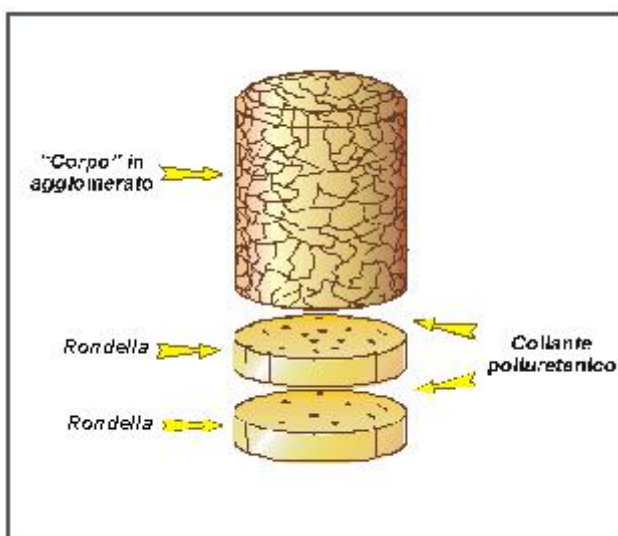
» Figura 1



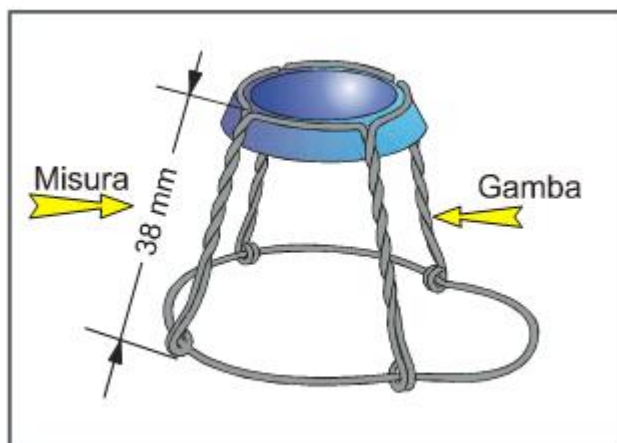
» Figura 2

Per confronto in **Figura 2** sono rappresentate le tre tipologie sopra descritte: come si può notare i tappi sono realizzati in **lunghezze** via via minori in funzione di quanto detto al capoverso precedente, considerando l'utilizzo di gabbiette di uguale dimensione per i tre tipi. La **Figura 3** invece mostra la composizione del tappo da spumante nella sua realizzazione più comune e prestigiosa. Vi è da considerare che le dimensioni di questo tipo di tappo sono funzionali al raggiungimento dei valori

richiesti di densità finale, atti a garantire il buon funzionamento del tappo sia come capacità di **forza elastica radiale** nella parte introdotta nella bottiglia, sia di capacità di **reazione elastica** alla compressione assiale provocata dalla gabbietta. Dando per assunto che si utilizzi nella fabbricazione di tappi un agglomerato con densità di 280 kg/m³ (± 25 kg/m³) la regola pratica che si può utilizzare per la determinazione del diametro del tappo consiste nel moltiplicare il diametro interno del collo della bottiglia al raso bocca per 1,75 per ottenere il diametro del tappo da utilizzare. Ad esempio, una bottiglia che abbia un'imboccatura di 17,5 mm di diametro al raso bocca comporterà l'adozione di un tappo con diametro di 30,5 mm come risulta dalla formula applicata qui di seguito: $17,5 \times 1,75 = 30,62$ ($\sim 30,5$ mm).



» Figura 3



» Figura 4

Nel caso si utilizzino gabbiette da 38 mm (vedi **Figura 4**) la lunghezza del tappo deve essere di:

- 48 mm con il tappo a due rondelle;
- 45 mm con il tappo ad una rondella;
- 43 mm con il tappo privo di rondelle.

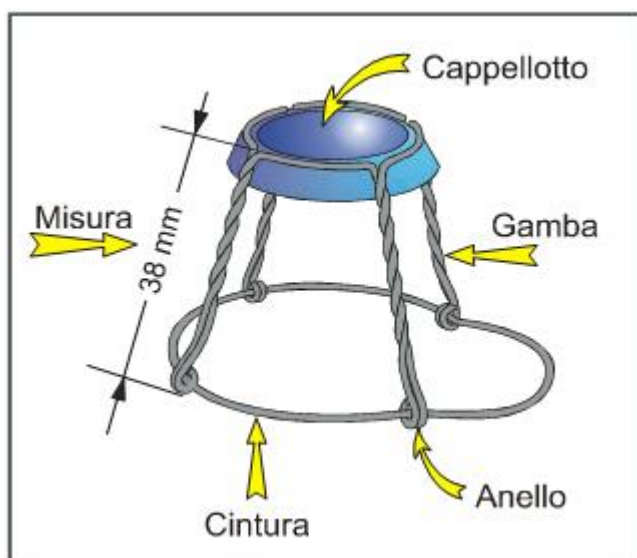
Queste lunghezze dei tappi, a parità di gabbietta, sono funzionali al mantenimento di una massa di agglomerato costante per tutti i tipi nella parte che rimane fuori dalla bottiglia e quindi in grado di formare correttamente la **testa del tappo** a seguito della **gabbiettatura**. In conseguenza di quanto affermato qui sopra l'affondamento del tappo, a causa della lunghezza decrescente dei vari tipi, risulterà inversamente proporzionale al quantitativo di agglomerato destinato ad entrare nella bottiglia e si realizzerà in:

- 23 mm con il tappo a due rondelle;
- 20 mm con il tappo ad una rondella;
- 18 mm con il tappo privo di rondelle.

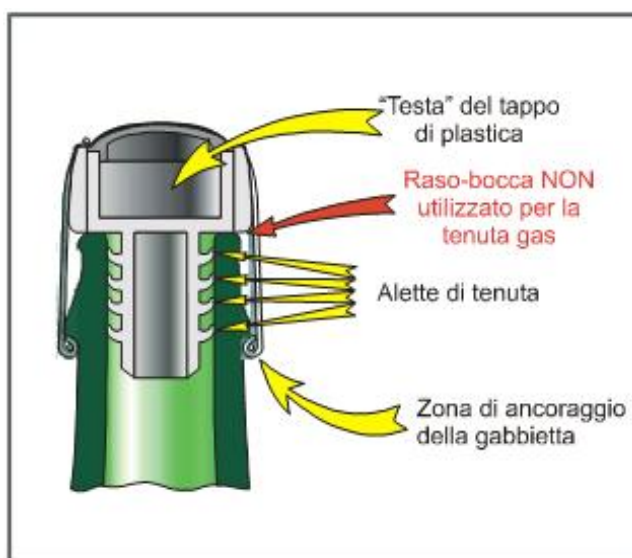
b. Gabbietta

LA TERMINOLOGIA E LE CARATTERISTICHE TECNICHE

Nella **Figura 1** è rappresentata una **gabbietta** e sono indicate alcune sue parti notevoli, con la terminologia correntemente in uso per indicarle. La gabbietta di **Figura 1** è del tipo a “**cintura libera**”, vale a dire caratterizzata dal fatto che la cintura non è vincolata a nessuna delle gambe (non nasce, come prolungamento, da nessuna delle gambe della gabbietta) e quindi è libera di scorrere negli anelli terminali delle gambe senza costringerli a deviare dalla loro posizione naturale quando essa viene parzialmente attorcigliata attorno alla bottiglia.



» Figura 1



» Figura 2

Un'altra tipologia di gabbietta, quella a “**cintura vincolata**” e priva di cappellotto (**Figura 2**), è utilizzabile con tappi di plastica, mentre con tappi di sughero è perlomeno sconsigliabile. La gabbietta è stata ovviamente concepita per evitare che il tappo sia espulso dalla bottiglia a causa della pressione interna ad essa. In effetti, quando la gabbietta è usata in unione con il **tappo di plastica tradizionale (Figura 2)**, essa ha solamente lo scopo di impedire l'espulsione del tappo. Quando invece la gabbietta viene utilizzata unitamente al **tappo di sughero**, essa svolge due funzioni entrambe di importanza capitale: quella già richiamata di impedire la fuoriuscita del tappo stesso, e quella di consentire l'ottenimento del cosiddetto “effetto tappo corona”.

c. Bottiglia

LA TERMINOLOGIA E LE CARATTERISTICHE TECNICHE

Le **bottiglie per spumanti**, quelle cioè destinate all'imbottigliamento a fungo, devono avere caratteristiche tali da renderle idonee a resistere alla pressione del vino, devono offrire una sicura ed adatta zona di ancoraggio per la gabbietta (sotto la controbaga) ed inoltre devono presentare l'interno del collo di diametro il più possibile costante sino ad una profondità di almeno 30 mm dal raso bocca.

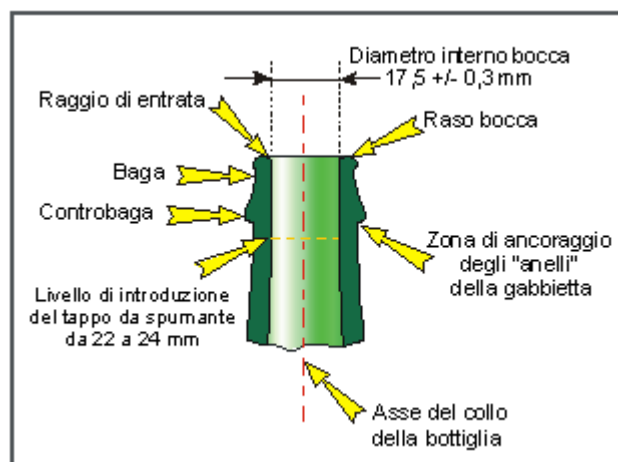


» Figura 1



» Figura 2

Nella **Figura 2** sono rappresentate (in sezione verticale) le **bocche delle bottiglie** usate correntemente e correttamente per l'imbottigliamento dei vini spumanti. Esse differiscono essenzialmente per la parte esterna del collo. Ci sono (e comunque possono essere realizzate) varie forme di bottiglia, ma, qualsiasi forma venga eseguita dalle vetrerie su richiesta del cliente o per altre esigenze, la bottiglia deve in ogni caso utilizzare una delle **bocche** esemplificate in **Figura 2**, oltre naturalmente ad avere gli altri requisiti necessari quali, per esempio, la resistenza alla pressione.



» Figura 3

In **Figura 3** sono indicati i punti di interesse relativi ai **colli di bottiglia** di uso normale nell'imbottigliamento a fungo e la dimensione tipica del **diametro interno della bocca**. Esiste naturalmente la possibilità di utilizzare bottiglie di diametro di imboccatura diverso, ma questo determina la necessità di valutare caso per caso sia la dimensione ottimale del tappo, sia la validità della zona di ancoraggio della gabbietta, sia la forma, la dimensione, la superficie del raso bocca, ecc, in quanto è tassativo che tappo, gabbietta e bottiglia siano proporzionati all'utilizzo standard, mediante una scelta coerente dei vari parametri d'impiego.



manuale di tappatura per vini spumanti

A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

L'UTILIZZO DEL TAPPO DA SPUMANTE

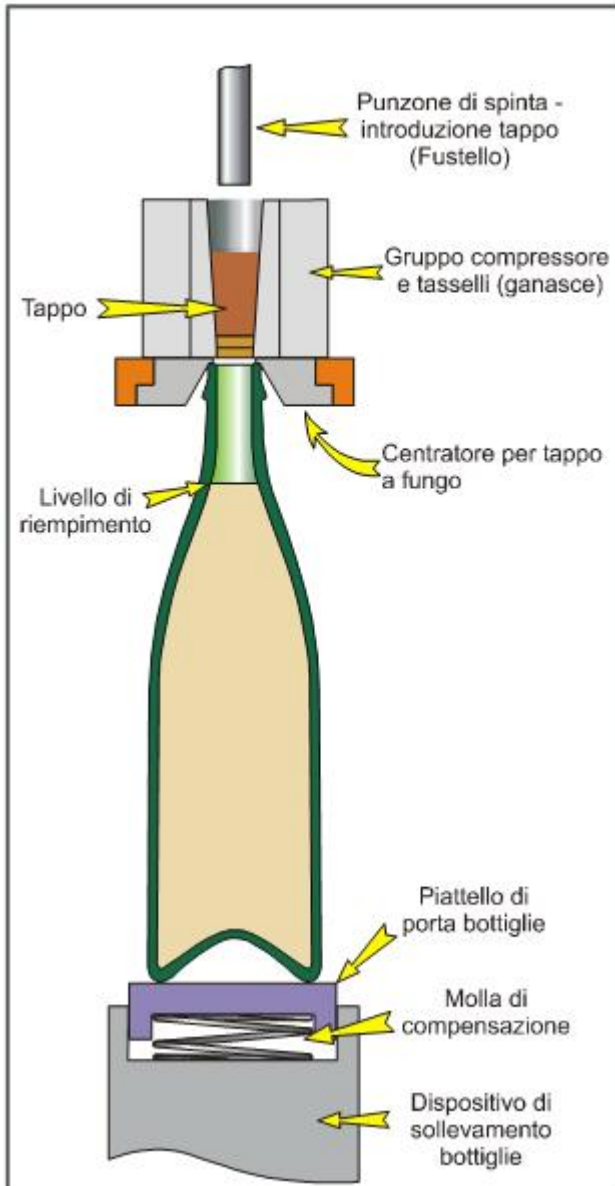
Paragrafi

- a. Tappatura**
- b. Scambi gassosi durante la tappatura**
- c. Gabbiettatura**

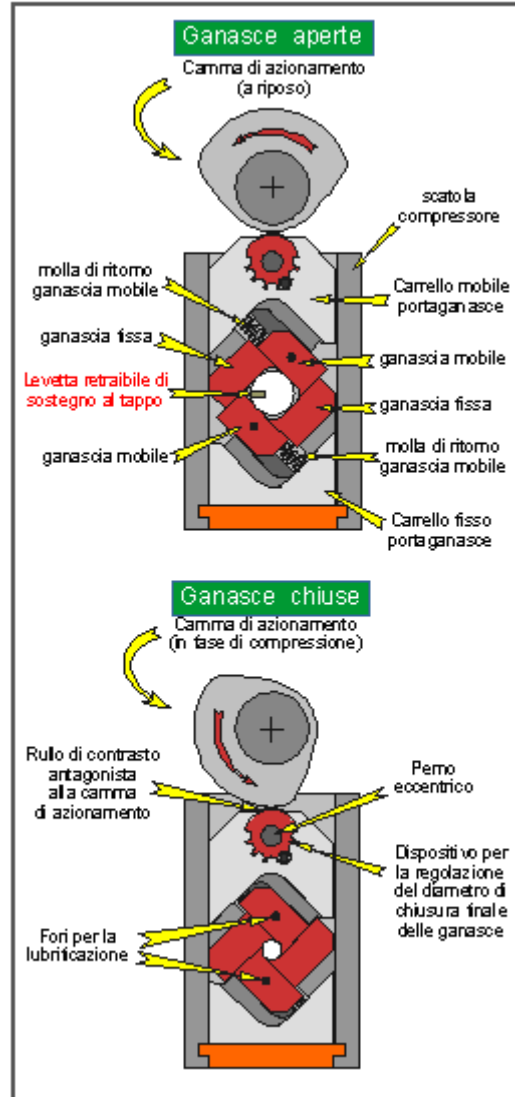
a. Tappatura

L'UTILIZZO DEL TAPPO DA SPUMANTE

Il **tappatore** è la macchina che serve ad introdurre i tappi nel collo delle bottiglie; nel caso dell'imbottigliamento a fungo, esso deve essere predisposto od adattato con particolari meccanismi che lo differenziano leggermente, ma sostanzialmente, dal tappatore a raso bocca. È importante la buona conoscenza del funzionamento del tappatore, delle poche ma indispensabili regolazioni che esso richiede e delle operazioni di manutenzione, controllo, pulizia ed igienizzazione che sono da eseguire con regolarità e precisione. Nella **Figura 1**, è rappresentato lo schema di un tappatore, di cui risultano evidenziate le parti principali. Nell'imbottigliamento a fungo il punzone di spinta o **fustello** deve essere regolato per introdurre i tappi non oltre 19/21 mm dal raso bocca della bottiglia. Il fustello, non dovendo attraversare nella sua corsa zone di diametro inferiore a 16 mm, potrà avere diametro maggiore (fino a 15-16 mm) di quello adottato per tappatura a raso bocca, al fine di distribuire su una maggiore superficie della testa del tappo la forza necessaria per espellere il tappo stesso dalle ganasce ed introdurlo nel collo della bottiglia. Il **centratore** è molto diverso da quello utilizzato per l'imbottigliamento a raso bocca, in quanto deve alloggiare un piccolo dispositivo atto a trattenere i tappi quando vengono introdotti nel compressore. Le parti composte da **sollevatore**, **piattello** porta-bottiglia e **molla** di compensazione sono un complesso di organi destinati a sollevare la bottiglia, ad allineare perfettamente l'imboccatura con il tappo compresso, che viene spinto fuori dal compressore tramite il fustello, ed a bloccarla sotto il centratore con la massima forza possibile. Il sollevatore viene alzato tramite un movimento meccanico a misura fissa (regolata in base alla lunghezza della bottiglia) e la molla di compensazione situata sotto il piattello portabottiglie consente l'uso di bottiglie con piccole differenze di altezza, senza rischio di rotture. Se le bottiglie non risultassero sufficientemente ben bloccate sotto il centratore dall'insieme dei dispositivi descritti, esse tenderebbero a muoversi a causa dell'attrito dovuto all'introduzione dei tappi, finendo con l'abbassarsi e distaccarsi dal centratore. In questo caso, il tappo si rovinerebbe e non verrebbe comunque introdotto correttamente e sufficientemente nel collo della bottiglia. Il **gruppo compressore** è dotato (possibilmente) di **ganasce** coniche che consentono di non comprimere eccessivamente la testa in agglomerato del tappo favorendone così il successivo recupero elastico necessario per ottimizzare la fase seguente di gabbiettatura.



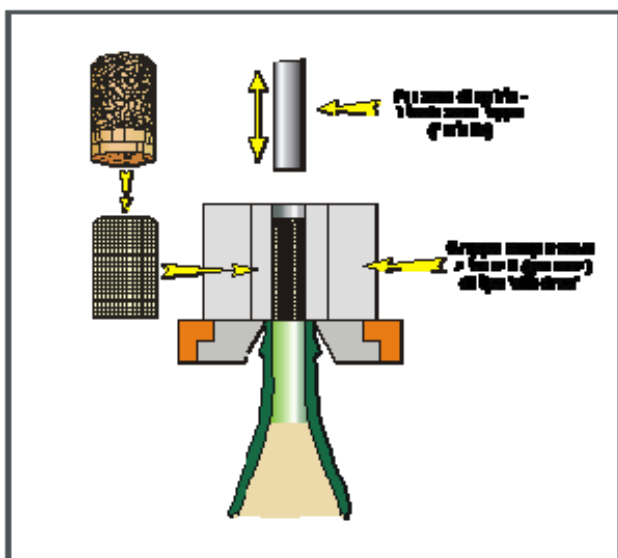
» Figura 1



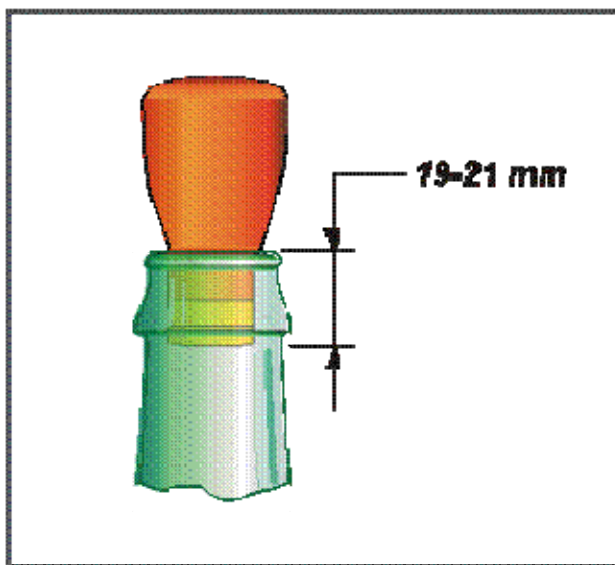
» Figura 2

In **Figura 2** è schematizzato un gruppo compressore completo di tutte le sue parti meccaniche opportunamente indicate. Il gruppo è rappresentato nel momento di massima apertura e più sotto nel momento di massima chiusura delle ganasce. Questo meccanismo è il cuore del tappatore. Esso, con gli adattamenti del caso, è adottato sia sui tappatori “**monotesta**” sia sui tappatori “**pluritesta**”. I particolari che lo costituiscono devono essere costantemente controllati per verificarne l’integrità, lo stato di usura, il reciproco adattamento e la reciproca scorrevolezza, e devono essere sottoposti a pulizia, lubrificazione e manutenzione. La lubrificazione delle parti sulle quali avvengono gli scorrimenti deve essere effettuata con estrema attenzione e moderazione e con i prodotti adatti e consigliati dai produttori delle macchine. Le molle di ritorno delle ganasce garantiscono la riapertura delle ganasce dopo il restringimento ciclico dell’operazione di tappatura, per cui qualsiasi snervamento, rottura, perdita di elasticità presentino, può portare a conseguenze gravissime sulla

tappatura. Le ganasce devono essere possibilmente di tipo conico nei tappatori a fungo. Sia quelle mobili che quelle fisse, devono essere mantenute in condizioni perfette di igiene e di integrità. I piani di appoggio e di scorrimento devono essere integri mentre le superfici che entrano in contatto con il tappo devono essere non usurate, levigatissime, prive di rigature e sbrecciature anche di piccolissima entità. Con i dispositivi a questo preposti dal costruttore bisogna controllare che il diametro di chiusura finale si mantenga entro valori compresi tra 15,5 e 16 mm. Considerando l'operazione della tappatura, il primo passaggio è l'introduzione del tappo nel collo della bottiglia da parte del tappatore. Nella **Figura 3** è schematizzato in alto a sinistra il tappo prima dell'utilizzo, immediatamente più sotto la sua sezione verticale (rappresentata come nel paragrafo Modifica strutturale e deformazione elastica) ed infine lo stesso tappo compresso dalle ganasce del tappatore, sul punto di essere spinto dal pistone nel collo della bottiglia pronto a riceverlo. Nel caso di un tappo lungo 48 mm, il tappo, spinto dal punzone del tappatore, deve esser fatto penetrare fino ad una profondità di 19-21 mm dal raso bocca (**Figura 4**), vale a dire per il 40-44% della lunghezza originaria. Negli istanti immediatamente successivi, il tappo deve presentarsi come in **Figura 4**, vale a dire perfettamente verticale, centrato e con il bordo di entrata della rondella assolutamente non slabbrato.



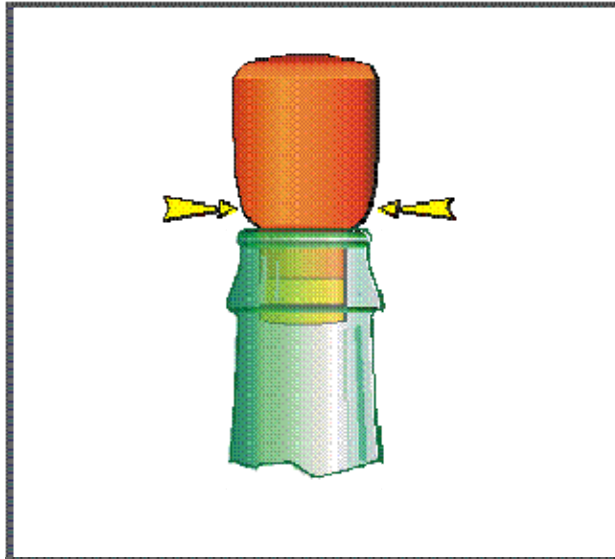
» Figura 3



» Figura 4

Nel breve periodo che intercorre tra la tappatura e la gabbiettatura, è auspicabile che il **recupero elastico** del tappo sia il maggiore possibile, di modo che la parte di tappo introdotta nel collo della bottiglia possa iniziare ad assestarsi ed esercitare una forza radiale tale da contrastare il suo ulteriore affondamento all'applicazione della gabbietta. Questo richiede una piccola **pausa di rinvenimento**, la cui importanza è troppo spesso trascurata e che alle volte non è neppure prevista sulla linea di produzione. La pausa deve essere specialmente osservata, se si usano tappatori con ganasce cilindriche. Ciò consente di avere un miglior controllo sulla quota di affondamento del tappo, oltre che una formazione corretta della testa a fungo in

seguito alla gabbiettatura. Alla fine di questa fase, la bottiglia con il tappo inserito ed assestato è ormai pronta per l'operazione della gabbiettatura. L'insieme si deve presentare come in **Figura 5** vale a dire con la parte interna alla bottiglia del tappo affondata per circa 19–21 mm e con la parte esterna ben diritta ed in asse con la bottiglia stessa.



» Figura 5

b. Scambi gassosi durante la tappatura

L'UTILIZZO DEL TAPPO DA SPUMANTE

L'inserimento del tappo nella bottiglia provoca una riduzione del volume della camera d'aria e, in un primo momento (durante la ripresa elastica del sughero), una fuoriuscita dei gas presenti nello spazio vuoto, tra cui l'ossigeno introdottosi durante le operazioni di sboccatura e di ricolmatura finale. Dopo la tappatura, quando l'equilibrio delle pressioni parziali tra fase liquida e fase gassosa è stato raggiunto, la concentrazione di ossigeno disciolto nello spumante è molto variabile a seconda della linea di produzione e mediamente stimabile nell'ordine di 1 mg/l, con punte di 5 mg/l (M. Valade, I. Tribaut-Sohier, D. Bunner, M. Laurent et al. "Les apports d'oxygène en vinification et leurs impacts sur les vins. 2e partie" Le Vigneron Champenois n.9, 2006). Le ampie variazioni del livello di ossigeno disciolto dipendono da numerosi fattori:

- il tempo intercorso tra la ricolmatura e la tappatura;
- il sistema di ricolmatura impiegato;
- le caratteristiche del tappo (elasticità, trattamenti di superficie ecc.);
- le caratteristiche dello spumante o i fenomeni che possono provocare perdita di gas (particelle nel vino, urti tra bottiglie);
- il sistema di tappatura (cadenza, diametro di compressione, livello di affondamento).

Soluzioni tecnologiche sono attualmente disponibili, per controllare la quantità di ossigeno presente nello spazio di testa subito prima dell'inserimento del tappo. Di seguito viene schematicamente illustrato l'**impianto** messo a punto allo scopo di **abbattere** la quantità di **ossigeno nello spazio di testa** durante l'imbottigliamento di vini spumanti prodotti per rifermentazione in autoclave o in bottiglia (P. Jeandet, S. Capelli, M. Laure, S. Jègou, A. Cirio, Y. Vasserot, "Maîtrise de l'enrichissement en oxygène au cours du bouchage des vins effervescents", REVUE DES ŒNOLOGUES N° 129, Octobre 2008). L'impianto consiste in una linea di tappatura inserita all'interno di una cabina mantenuta in leggera sovrappressione di azoto.

Impiego operativo del sistema:

Fase 1 - Inertizzazione della cabina:

iniezione di azoto in cabina fino al raggiungimento della soglia di ossigeno desiderata (da 20,9% a 3,5%). Durata del ciclo = 20 minuti con soglia di O₂=5%;

Fase 2 - Avviamento della linea:

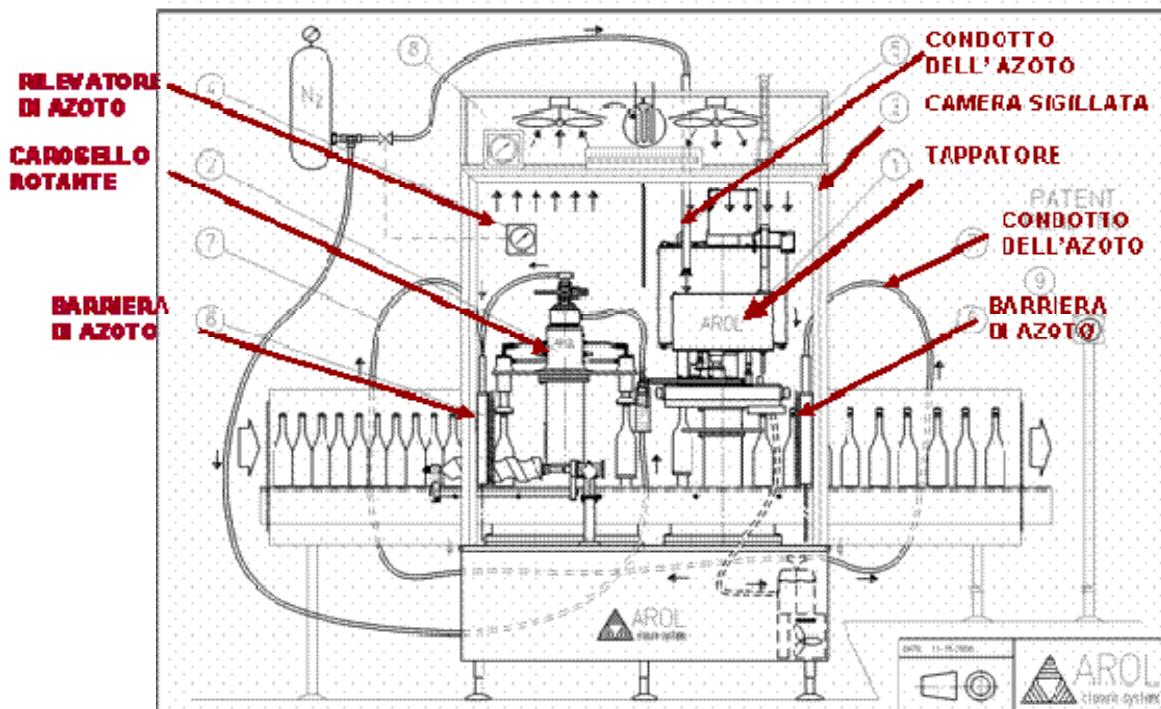
lavaggio del collo della bottiglia mediante iniezione di N₂ a 120 ml/min; durata = 4 secondi;

Fase 3 - Tappatura.

La temperatura all'interno della cabina viene costantemente regolata e monitorata; la percentuale di ossigeno in cabina viene mantenuta grazie ad iniezioni controllate di azoto.

In **Figura 1** è riportato uno schema dell'impianto.

SISTEMA DI TAPPATURA GHE PERMETTE IL CONTROLLO DELLA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO NELLO SPAZIO DI TESTA DELLA BOTTIGLIA (Capelli e Bielli, European Patent N° 05425810.8)



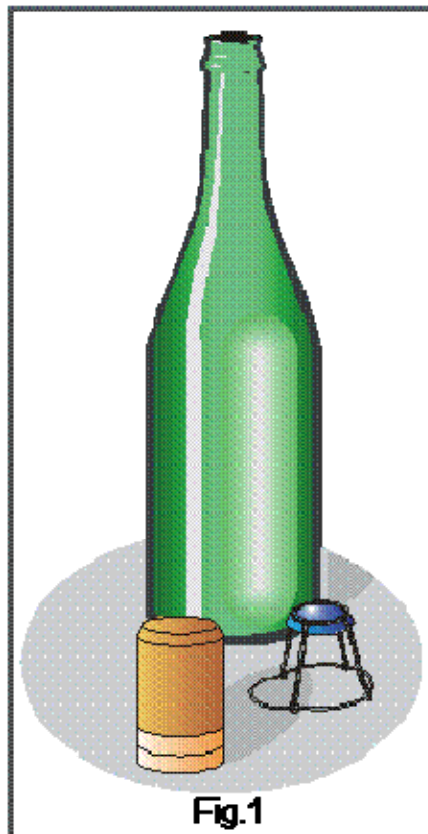
» Figura 1
L'impianto OXYSCAVENGER della Arol (www.arol.it)

c. Gabbiettatura

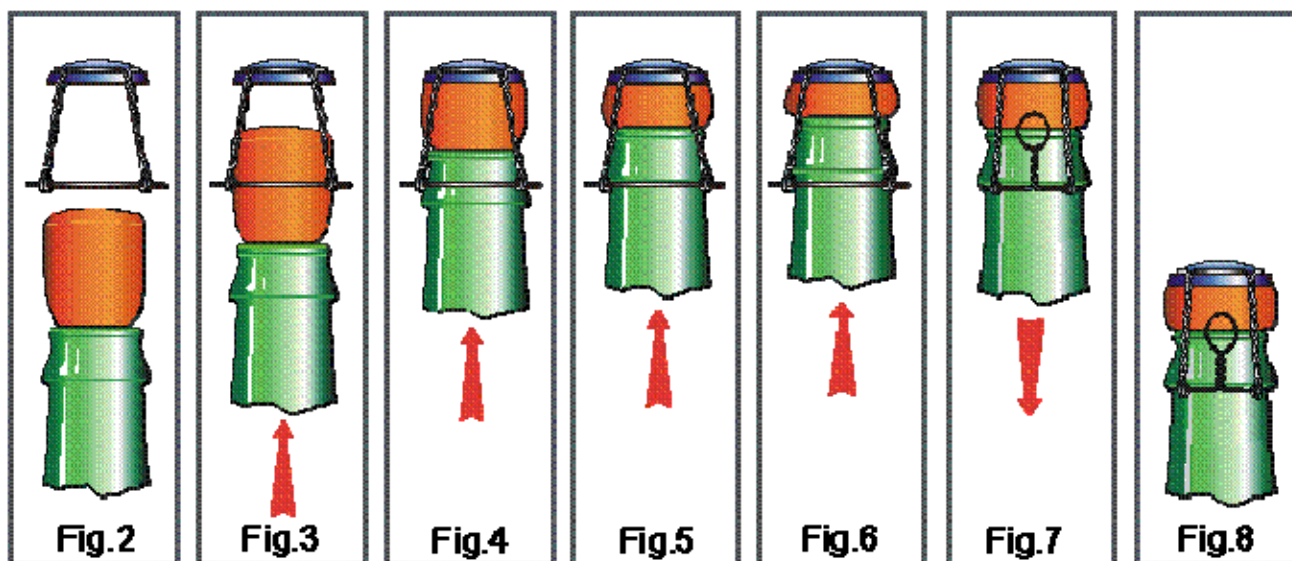
L'UTILIZZO DEL TAPPO DA SPUMANTE

Nell'operazione di **gabbiettatura** con il tappo di sughero, gli elementi in gioco sono quelli rappresentati in **Figura 1**, vale a dire:

- il **tappo** per le sue caratteristiche intrinseche (densità, omogeneità, morbidezza al momento dell'utilizzo), per come è stato introdotto nella bottiglia dal tappare (quota di penetrazione ed ortogonalità) e per la possibilità di rinvenire dopo la tappatura (pausa di rinvenimento);
- la **bottiglia** che, dando per scontate le caratteristiche meccaniche inerenti il collo, deve presentare un'imboccatura di buona ortogonalità e costante in altezza;
- la **gabbietta** di buona qualità, di tipo e dimensionamento corretto ed in grado di garantire sicurezza e costanza di vincolo.



Nella sequenza di immagini rappresentate nelle **Figure 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8** qui sotto, sono visibili le varie fasi del processo di gabbiettatura.



In **Figura 2** è rappresentato il momento in cui la bottiglia, tappata correttamente, viene posta in asse con la gabbietta che è posizionata e trattenuta dal dispositivo apposito previsto dalla macchina.

I parametri da tenere sotto controllo in questa fase sono:

- verticalità del tappo;
- costanza ed adeguatezza della sua sporgenza dal raso bocca;
- allineamento della bottiglia;
- buona introduzione e posizionamento della gabbietta.

In **Figura 3** ed in **Figura 4** si rappresenta l'innalzamento progressivo della bottiglia provocato dai piattelli di sollevamento della gabbiettatrice. In tal modo, il tappo si introduce nella gabbietta sino ad incontrarne il cappello. Favoriscono questa operazione la forma a imbuto rovesciato della gabbietta, la sagomatura concava del cappello e lo smusso stesso sulla sommità della testa del tappo, tutti fattori che contribuiscono sinergicamente ad ottenere la perfetta centratura della gabbietta (allineamento e coassialità con la bottiglia).

In **Figura 5**, la testa del tappo è ormai formata ed ha raggiunto la dimensione richiesta, ma, per ragioni tecniche, non è possibile arrestare la compressione a quel punto. Infatti si rende necessario guadagnare un altro piccolo spazio (vedi **Figura 6** che consente agli anelli terminali delle gambe della gabbietta di posizionarsi con sicurezza sotto la бага della bottiglia e quindi renda possibile procedere all'attorcigliamento della parte della cintura (predisposta a questo scopo) per vincolare definitivamente la gabbietta alla бага. In questa fase lo sforzo di compressione esercitato sul tappo può raggiungere i 250 kg. Questa operazione porta

la compressione dell'agglomerato di sughero, che costituisce la testa del tappo, molto vicino al limite di collasso per eccessiva compressione delle cellule suberose. Quindi, se si esagera in questa direzione, si rischia di compromettere significativamente ed irreversibilmente la capacità di ritorno elastico del sughero e l'ottenimento del conseguente effetto tappo corona, scopo che la gabbiettatura deve raggiungere e garantire. E' quindi assolutamente necessario che la sovracompressione sia controllata sovente (comunque ad ogni cambio di tipologia di gabbiette o bottiglie).

In **Figura 7** è rappresentata la bottiglia dopo l'operazione di legatura della gabbietta e di ribattitura dell'occhiello nel momento che precede immediatamente il suo abbassamento a livello iniziale. Si può notare che, cessata la compressione sulla testa, il sughero per elasticità ritorna alla massima espansione consentitagli dalla gabbietta, richiamando gli anelli delle gambe a posizionarsi ed ancorarsi sotto la бага, dove esercitano la loro funzione di trattenimento della gabbietta e quindi del tappo. In **Figura 8** è rappresentata la bottiglia alla fine del ciclo di gabbiettatura quando è stata nuovamente abbassata e viene rilasciata dalla macchina per proseguire il suo percorso.

Dopo l'operazione di gabbiettatura, si verifica un ulteriore affondamento del tappo che porta la quota di questo parametro ad aumentare dagli iniziali 19-21 mm dopo la tappatura, fino a raggiungere i 22-24 mm.

Questo comportamento è rappresentato nella **Figura 9** dove il lato "A" rappresenta la metà della sezione del tappo dopo la tappatura mentre il lato "B" la metà della sezione del tappo dopo la gabbiettatura.

Quanto è ulteriormente fatto penetrare nel collo della bottiglia a seguito dell'applicazione della gabbietta, il tappo è soggetto a variabilità a seconda di diversi fattori.

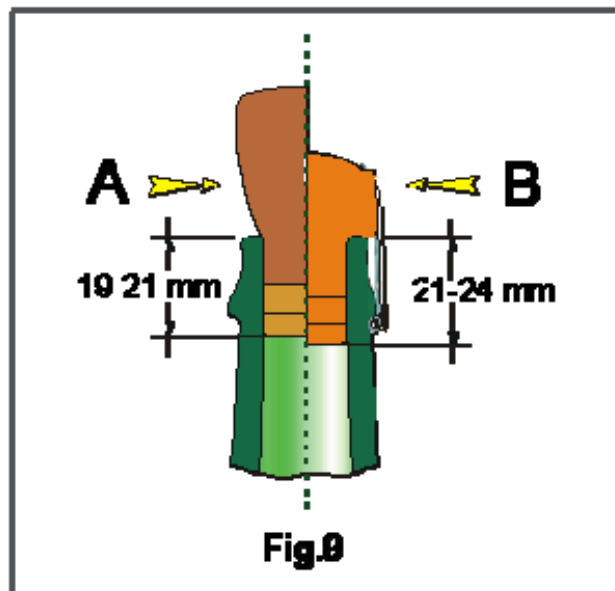
I **parametri** che tendono a **frenare** l'ulteriore **affondamento del tappo**, (mai ad annullarlo) sono:

- tappo poco introdotto dal tappatore;
- morbidezza dell'agglomerato dovuta a sua volta a:
 - a. scarsa densità iniziale;
 - b. elevata percentuale di umidità;
 - c. temperatura del tappo troppo elevata (che potrebbe influire negativamente sull'azione del lubrificante).
- utilizzo di tappatori con ganasce coniche (è una buona cosa ma bisogna tenerne conto in partenza);
- ganasce del tappatore che stringono eccessivamente il tappo;
- buona durata della pausa di rinvenimento successiva alla tappatura;

- relativa lentezza della applicazione della pressione da parte della gabbietta sul tappo (bassa cadenza produttiva);
- lubrificazione dei tappi scarsa o deteriorata a causa di sfregamenti meccanici che possono ledere lo strato di lubrificante;
- inadeguata misura della gabbietta (eccessiva).

I fattori che invece tendono ad accentuare l'ulteriore introduzione del tappo in fase di gabbiettatura sono esattamente gli opposti a quelli più sopra elencati.

21-24 mm è comunque la **misura finale** corretta di **introduzione del tappo** a fungo e quindi è bene che non venga superata dopo la gabbiettatura, in quanto un maggiore affondamento contribuisce in modo esponenziale a peggiorare la futura estraibilità del tappo stesso.





manuale di tappatura per vini spumanti

A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

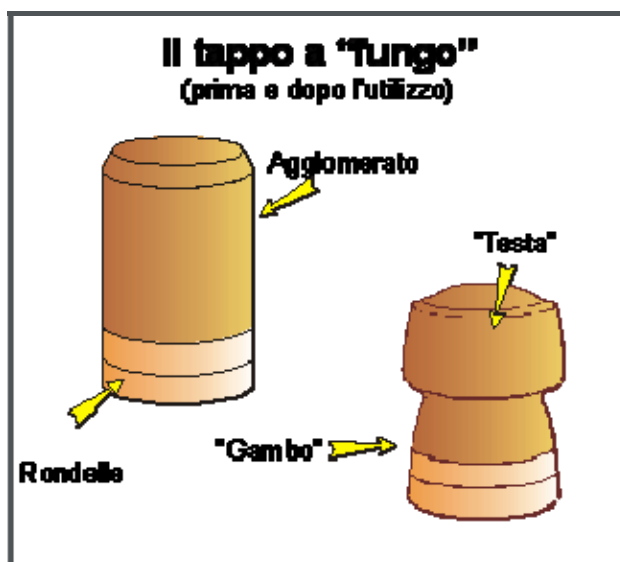
LA TENUTA ALLA PRESSIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

Paragrafi

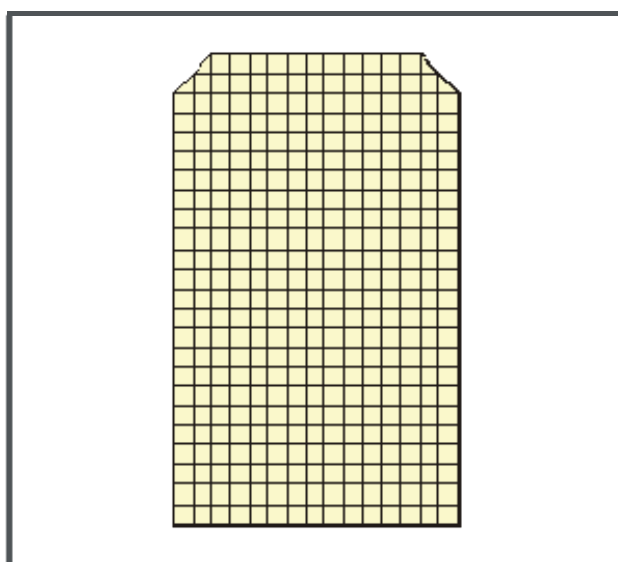
- a. Modifica strutturale e deformazione
elastica**
- b. Effetto tappo corona**
- c. Tenuta alla trasmissione del gas**

a. Modifica strutturale e deformazione elastica LA TENUTA ALLA PRESSIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

Per l'imbottigliamento di vini spumanti (più recentemente anche per alcuni tipi di birra) si utilizza un tipo di tappatura che viene abitualmente definita come tappatura a “fungo”, denominazione che trae origine dalla caratteristica forma che assume il tappo con il suo utilizzo (**Figura 1**). La tappatura a fungo consente la conservazione della pressione all'interno della bottiglia addirittura per anni e questa prestazione si ottiene grazie alle infinite esperienze consolidate nel lungo periodo e derivanti da errori, correzioni e successi che si sono via via succeduti. Scopo di questo paragrafo è di ricavare, sulla base dei parametri pervenuti dalla migliore e più consolidata tradizione, le giustificazioni meccaniche e scientifiche del loro equilibrio e della loro sinergia funzionale. Va innanzitutto chiarito che, contrariamente a quanto si potrebbe credere, per la tappatura a fungo la funzione di contrasto alla fuoriuscita del gas dalla bottiglia è demandata alla parte di tappo esterna alla bottiglia stessa, e precisamente alla tenuta che tale parte è in grado di effettuare sul raso bocca della bottiglia. Occorre quindi studiare il comportamento ed il funzionamento della parte di tappo esterna al raso bocca della bottiglia, quindi in pratica alla parte in agglomerato di sughero, materiale che ha una densità molto alta ed anche molto più costante rispetto a quella del sughero naturale. Più in generale, occorre analizzare come funzioni dal punto di vista meccanico il tappo e, soprattutto, come varino le sue caratteristiche fisiche iniziali in funzione della dinamica del processo di **tappatura–gabbiettatura**.



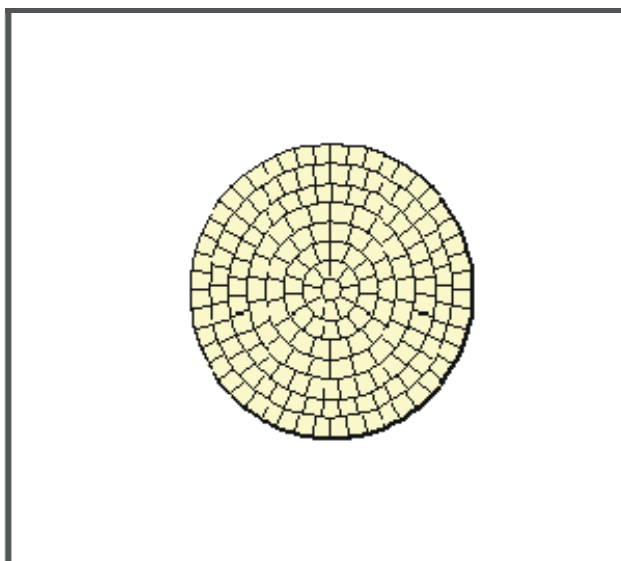
» Figura 1



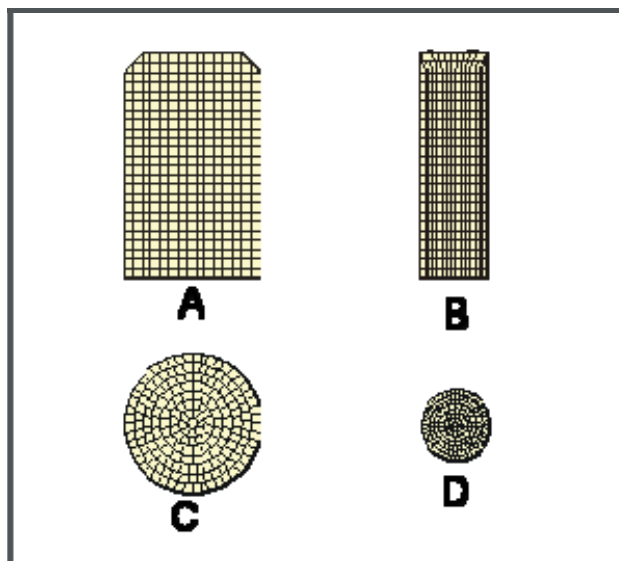
» Figura 2

Come prima cosa, si osserva che la densità iniziale già molto elevata, subisce un ulteriore notevole aumento che varia, in funzione della dinamica del processo di tappatura–gabbiettatura, a seconda delle sezioni del tappo. Per esemplificare e rendere visivamente comprensibili le trasformazioni strutturali nel tappo durante il suo utilizzo, si è adottato un artificio grafico nella rappresentazione delle **sezioni del**

tappo (intese nel seguito in senso geometrico). La superficie del tappo viene infatti rappresentata come se fosse composta da un insieme di riquadri che, in partenza, hanno una dimensione di 2x2 mm e racchiudono quindi un'area di 4 mm² (**Figura 2**). Nel caso delle **sezioni radiali** (**Figura 3**), si è rappresentato l'insieme come composto da settori di corona circolare, che anche in questo caso rappresentano ciascuno una superficie di 4 mm². Le sezioni raffigurate nelle **Figure 2 e 3** rappresentano la **sezione verticale** e la **sezione radiale** mediana di un tappo da spumante di misura normale, cioè di 30,5 mm di diametro e di 48 mm di lunghezza.



» Figura 3



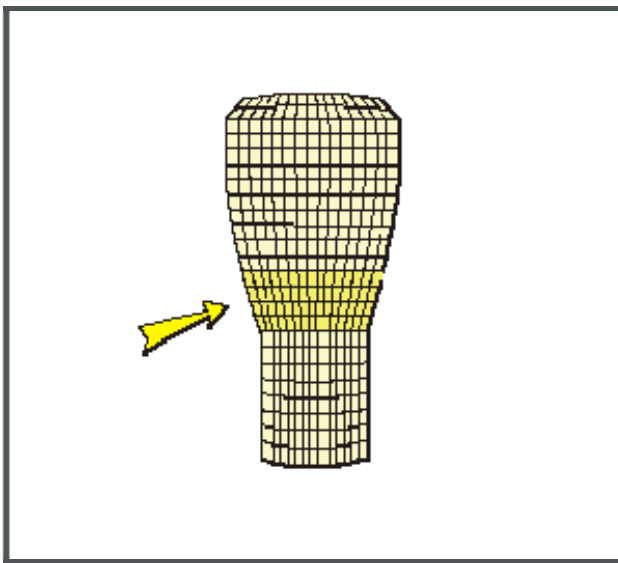
» Figura 4

Nel seguito, il posizionamento, l'eventuale rotazione angolare e/o il rimpicciolimento delle sezioni unitarie varranno a testimoniare (ed a suggerire visivamente) quanto avviene nella struttura dei tappi durante la tappatura-gabbiettatura e le **variazioni di densità** che essi subiscono al loro interno, particolarmente in alcune zone funzionalmente determinanti. Vista l'importanza prevalente della parte in agglomerato, non si evidenzierà la difformità di composizione del tappo (sughero naturale / agglomerato), in quanto non significativa per la funzione in esame. Il tappo, quindi, sarà considerato e rappresentato come se fosse costituito da materiale omogeneo. Fatte queste premesse, si considerino in modo sequenziale le **modificazioni strutturali** che subisce il tappo a fungo nel corso del suo utilizzo. Il **primo passaggio** è quello che deriva dal processo di **introduzione nel collo della bottiglia** da parte del tappatore (cfr. paragrafo [Tappatura](#)). Essendo la densità iniziale dell'agglomerato di circa 280 kg/m³, nel momento in cui il tappo viene compresso radialmente nel tappatore fino a raggiungere un diametro di 15,5 - 16 mm, esso aumenta la propria densità fino a circa 1000 kg/m³ con un rapporto di 3,63 volte il valore iniziale. A puro titolo di curiosità, il valore di densità raggiunto dall'agglomerato di sughero nel momento di massima costrizione radiale da parte delle ganasce del tappatore supera decisamente quello di molti legni di essenza dura quali il faggio, il mogano, il castagno, il noce, ecc. Questo **aumento di densità** si può

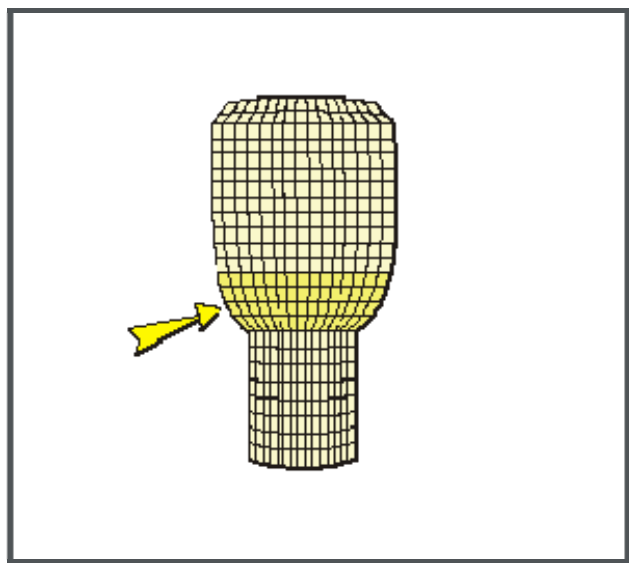
constatare visivamente dall'esame comparativo in **Figura 4** sia delle sezioni verticali (A e B) che di quelle radiali (C e D).

La **Figura 4** rappresenta le sezioni:

- A = sezione verticale mediana del tappo da spumante prima del suo utilizzo;
- B = sezione verticale mediana del tappo da spumante compresso dalle ganasce del compressore del tappatore;
- C = sezione radiale del tappo da spumante prima del suo utilizzo;
- D = sezione radiale del tappo in qualsiasi punto di quota (se riferito a ganasce del tipo cilindrico).



» Figura 5

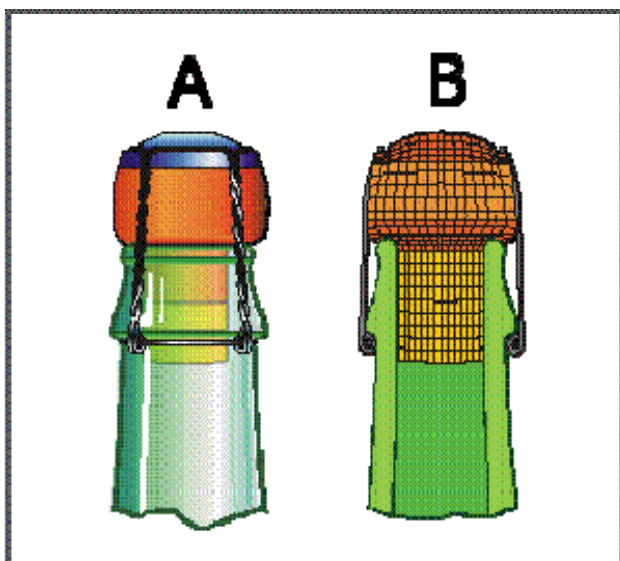


» Figura 6

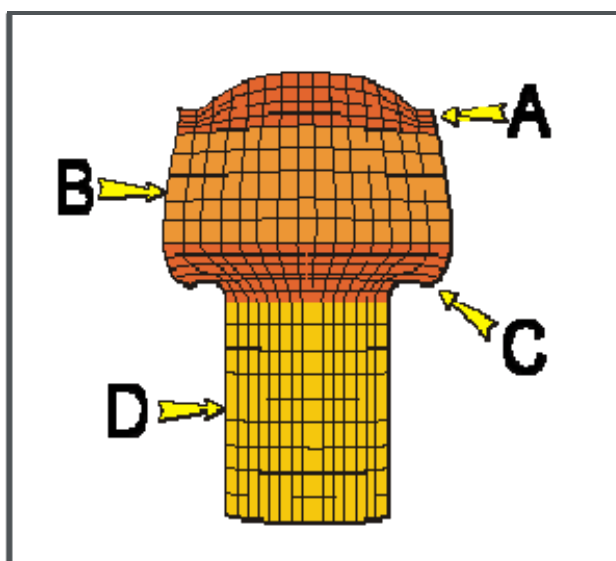
Negli istanti immediatamente successivi all'introduzione, la struttura interna del tappo può essere rappresentata come in **Figura 5**, dove è riportata la sua sezione verticale.

In questa Figura la freccia indica una zona in cui l'espansione del sughero non è ancora avvenuta totalmente, per il tempo limitato che non l'ha permessa e per la vicinanza con il raso-bocca della bottiglia che la limita meccanicamente. Nel breve periodo che intercorre tra la **tappatura** e la **gabbiettatura**, la parte di tappo esterna alla bottiglia e particolarmente la parte indicata in **Figura 5** dalla freccia, continuerà la sua espansione come evidenziato dal confronto tra la sezione di **Figura 5** e quella di **Figura 6**. A seguito della gabbiettatura, **il tappo viene compresso, deformato ed assestato** sul raso bocca della bottiglia, per determinare il cosiddetto effetto tappo corona.

Viene così formata la testa del tappo che, in base alla forma del cappellotto della gabbietta e del rasobocca della bottiglia ed in base alla velocità con cui è condotta la gabbiettatura, subisce compattazioni diverse.



» Figura 7

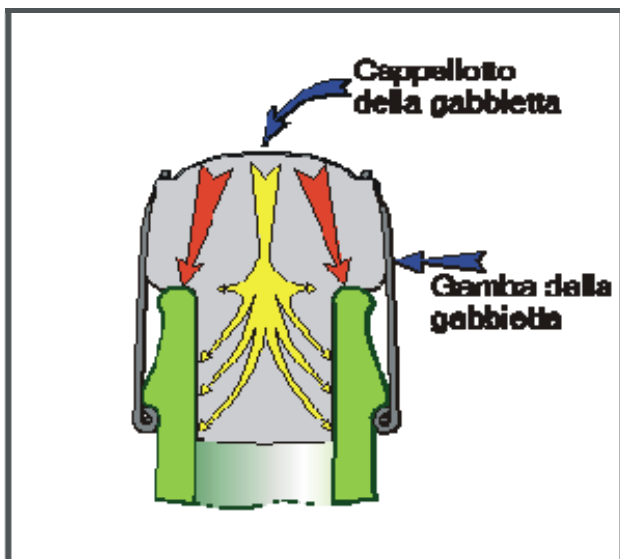


» Figura 8

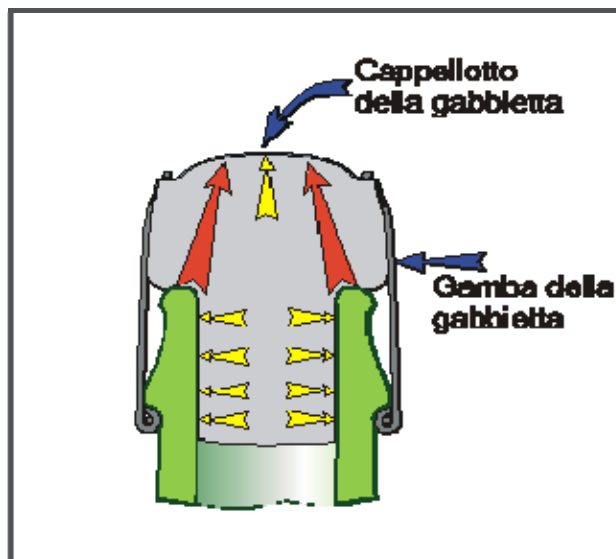
In **Figura 7**, è rappresentato in “A” l’aspetto che deve avere la bottiglia tappata e gabbiettata correttamente, mentre, in “B” è visibile una ipotetica sezione verticale mediana del medesimo soggetto. Si vedono, in “B” appunto, delle aree diversamente colorate che differenziano, in modo sommario, zone in cui la compattazione del materiale è avvenuta in modo diverso. Allo scopo di rendere più chiaro e dettagliato il discorso, nella **Figura 8** è rappresentata la sezione di tappo in “B” della **Figura 7** ingrandita e liberata dalle sezioni di bottiglia e gabbietta. La suddivisione in 4 zone (A, B, C, D) della sezione rappresentata in **Figura 8** ci consente di analizzare separatamente ognuna di esse e di motivare la loro diversificazione. Le zone “A”, “B”, e “C” sono assoggettate solo a compressione assiale (verticale). Vista l’estrema rapidità con cui si realizza la gabbiettatura, si determina una deformazione di schiacciamento molto maggiore sia in “A” che è la zona di applicazione della forza che in “C” che è la zona di contrasto e reazione a tale forza, piuttosto che in “B” (zona intermediata tra le due precedenti e quindi da loro preservata). L’ appoggio della zona “C” è costituito dal raso bocca della bottiglia e dalla parte di tappo penetrata in essa al momento della tappatura.

La zona “D” è costituita dalla parte di tappo penetrata nella bottiglia ed è interessata unicamente da compressione radiale che raggiunge gli 830 kg/m³ se si fissano i seguenti parametri standard:

- Ø imboccatura bottiglia = 17,3 ± 0,3 mm;
- Ø tappo = 30,5 mm;
- densità iniziale agglomerato = 280 Kg per m³



» Figura 9



» Figura 10

La complessa dinamica dell'assestamento della testa del tappo sul raso bocca della bottiglia è riassunta nella **Figura 9**, che rappresenta come agiscono le forze interne alla testa del tappo dovute all'elasticità del sughero, durante ed immediatamente dopo la gabbiettatura. Le forze che agiscono tra il cappello della gabbietta ed il raso bocca della bottiglia, sono schematizzate da due frecce rosse laterali ed una gialla centrale che a sua volta si ramifica in varie direzioni. Partendo da quest'ultima, notiamo innanzitutto che essa si scarica nella parte di tappo penetrata nella bottiglia. Essa determina l'ulteriore piccolo affondamento del tappo post gabbiettatura, ed è contrastata sia dall'attrito che il tappo genera nel penetrare ulteriormente nella bottiglia (dovuto alla forza di espansione radiale del sughero penetrato nella bottiglia), sia dai legami strutturali dell'agglomerato stesso. Le due frecce rosse, invece, rappresentano le componenti che, interagendo con le superfici di appoggio, formano il tappo nella zona "C" di **Figura 8** consentendo l'effetto tappo corona. Quando la situazione si è stabilizzata, (**Figura 10**), l'analisi delle forze di reazione che si scaricano sul cappello della gabbietta, e quindi ne mettono in trazione le gambe, mostra che le componenti principali derivano dall'appoggio della testa del tappo sul raso bocca e, solo in minima parte, dal cuore del tappo in quanto la forza che ha agito in questa direzione si è scaricata provocando l'affondamento ulteriore del tappo. Sempre dall'analisi di **Figura 10** è possibile notare che il gambo del tappo si espande con sempre maggior forza in direzione radiale ottenendo una **buona chiusura laterale**. Il tappo, nella parte penetrata, funziona come un normale tappo raso, ma contribuisce anche esso all'effetto tappo corona in quanto conferisce perfetta stabilità alla zona di contatto sul raso bocca non consentendo movimenti reciproci tappo-collo.

Riconsiderando la zona "C" di **Figura 8**, si osserva che essa ha una zona di appoggio la cui area è molto più piccola di quella dell'intera superficie del cappello della gabbietta, essendo costituita solamente dalla corona circolare rappresentata dal raso

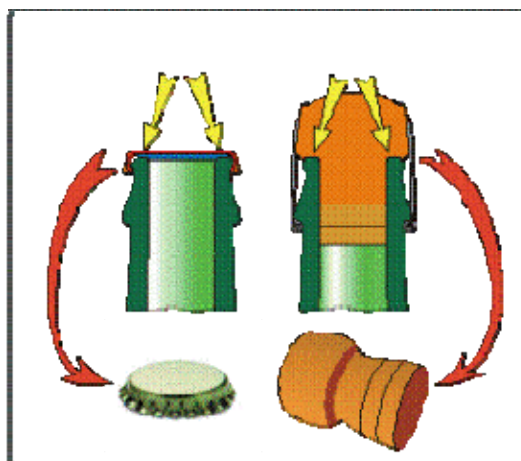
bocca della bottiglia. Per precisione, questa superficie non è piana bensì toroidale e tuttavia, per semplicità di trattazione, verrà considerata come fosse una superficie piana. Per una legge fisica ben nota, una forza (espressa in kg forza) esercita su di una data superficie (espressa in cm^2) una pressione specifica (Kg/cm^2) inversamente proporzionale all'area di detta superficie. Ne consegue che, considerando pari a 2 cm^2 l'area della zona di appoggio del tappo sul raso bocca della bottiglia champagnotta e pari a 200-250 Kg un valore medio di sforzo prodotto dalla gabbiettrice, la pressione specifica nel momento dell'applicazione della gabbietta è di 100-120 kg/cm^2 (sul raso bocca della bottiglia). Se invece si considera pari a 30-35 Kg il valore di mantenimento determinato dalla reazione elastica dell'agglomerato della testa del tappo durante il periodo di conservazione della bottiglia, la pressione specifica si attesta su un valore pari a 15-17 kg/cm^2 .

b. Effetto tappo corona

LA TENUTA ALLA PRESSIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

Quando la gabbietta viene utilizzata unitamente al tappo di sughero, la funzione di impedire la fuoriuscita del tappo stesso, per quanto importante, non è certamente la sola svolta. Infatti, quando la gabbietta viene vincolata (per opera della macchina gabbiettatrice) alla boga della bottiglia, si determina una deformazione elastica della parte del tappo di sughero che è stata intenzionalmente lasciata fuori dal collo della bottiglia nella fase di tappatura. Questa deformazione elastica ha caratteristiche ben precise e risponde alla necessità di ottenere il cosiddetto “**effetto tappo corona**” da parte del tappo. L’effetto tappo corona è quell’effetto constatabile appunto nell’utilizzo del tappo corona. Quest’ultimo è costituito da un **cappellotto metallico** capace di aggraffarsi alla bocca della bottiglia mediante la compressione di una sottile guarnizione tra la sua parte metallica ed il raso bocca della bottiglia. Nel tappo corona dunque la **tenuta ai liquidi ed ai gas** è **demandata** unicamente **ad una sottile guarnizione**, al contempo elastica ed impermeabile, opportunamente compressa al fine di adattarsi perfettamente alle microcanalizzazioni presenti sul raso bocca della bottiglia, sigillandole ermeticamente.

La **gabbietta** riesce ad ottenere lo **stesso effetto dal tappo di sughero**, sfruttandone l’elasticità e la deformabilità, **comprimendolo** assialmente sul raso bocca della bottiglia sino ad ottenere una zona di massima compattazione del materiale in cui si determina, per deformazione elastica, la chiusura delle microporosità dell’agglomerato di sughero e quindi il cosiddetto effetto tappo corona (pressione specifica sul raso bocca della bottiglia, fino a 150 kg/cm² e più).



» Figura 1

Quanto finora esposto è illustrato schematicamente in **Figura 1** dove sono rappresentate le sezioni verticali di due colli di bottiglia, il primo, chiuso da un tappo corona ed il secondo da un tappo di sughero a fungo con la corretta compressione della testa indotta dalla gabbiettatura. In questa immagine sono evidenziate con delle

freccie gialle le **zone di contatto** (il raso bocca) delle bottiglie **dove si determina**, appunto, l'**effetto tappo corona**. L'effetto tappo corona è certamente essenziale e determinante nella funzione demandata al tappo di trattenere il gas all'interno della bottiglia.

c. Tenuta alla trasmissione del gas

LA TENUTA ALLA PRESSIONE DEL TAPPO DA SPUMANTE

Per tenuta alla **trasmissione** o **penetrazione del gas** attraverso un corpo in agglomerato si intende la propensione di un gas posto sotto pressione ad attraversare l'agglomerato stesso. E' logico pensare che un agglomerato con una maggiore resistenza alla trasmissione del gas abbia, a parità di altri parametri, **migliori prestazioni** nel mantenere la pressione interna alla bottiglia. Il **controllo** della penetrazione di gas attraverso un corpo in agglomerato può dare un'indicazione circa la presenza all'interno del corpo di **canalizzazioni** o **interstizi** eventualmente formatisi durante la sua produzione. Occorre tenere presente che la forte compressione subita dal tappo all'interno del collo della bottiglia è comunque in grado di contrastare tali irregolarità, ma è pur sempre vero che se l'agglomerato ha una perfetta tenuta alla trasmissione del gas, a maggior ragione ciò avviene a seguito dell'imbottigliamento.

E' possibile effettuare il **test di tenuta alla trasmissione del gas** mediante un semplice apparato che consiste in due testine, una delle quali collegata ad una bombola di aria compressa (testina insufflatrice) e l'altra ad un sistema di misura della pressione per semplice gorgogliamento in acqua o mediante un manometro (testina captatrice). Le testine vengono serrate alle due estremità del corpo in agglomerato e all'interno della testina insufflatrice viene aumentata la pressione fino ad un valore opportuno (es. 5 atm per simulare la sovrappressione interna di una bottiglia di spumante). Si valuta l'eventuale aumento di pressione all'interno della testina captatrice entro qualche secondo dall'inizio del test.



A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

IL CONTROLLO DI QUALITÀ DEL TAPPO DA SPUMANTE

Paragrafi

- a. Norme legali, metodi standardizzati,
manuali**
- b. Campionamento, metodi di analisi**

a. Norme legali, metodi standardizzati, manuali

IL CONTROLLO DI QUALITÀ DEL TAPPO DA SPUMANTE

Il controllo di qualità dei tappi è necessario alla cantina, per verificare che le caratteristiche dei lotti ricevuti rispondano alle **specifiche tecniche** concordate con il suggerificio in fase di acquisto o, più in generale, che le caratteristiche della merce siano adatte all'uso a cui essa è destinata. Il suggerificio, oltre a verificare che la partita di tappi sia conforme alle richieste della cantina, può controllare se il proprio processo tecnologico è stato condotto in modo corretto in ogni sua fase. Quando la qualità di un prodotto deve venire controllata da strutture differenti, occorre che le parti interessate facciano riferimento a norme legali o, in loro mancanza, a norme emanate da organismi riconosciuti, la cui osservanza, anche se non obbligatoria, è utile per una efficace interazione tra laboratori di analisi, suggerifici e cantine.

1. Norme legali per il controllo della qualità dei tappi

Secondo la legge, il tappo in sughero rientra tra i materiali destinati a venire in contatto con gli alimenti, i quali sono regolamentati dal D.M. 21 marzo 1973 e successive modifiche. A questo decreto si deve fare riferimento per quanto riguarda migrazioni globali, migrazioni specifiche e liste positive di componenti, per controllare l'idoneità alimentare di imballaggi primari prodotti con vari materiali (ad esempio quelli plastici). Per quanto riguarda invece i tappi in sughero ed il sughero come materiale, si deve attualmente fare riferimento alla [Risoluzione del Consiglio dei Ministri d'Europa ResAP \(2004\) 2 sui tappi in sughero e ai relativi documenti tecnici](#), dove sono raccolte alcune importanti definizioni e specifiche. Vi si stabilisce, ad esempio, che i tappi in sughero devono contenere almeno il 51% (p/p) di sughero; vi sono riportate le liste di sostanze che possono essere utilizzate per la produzione dei tappi e le metodiche analitiche da impiegare per i test di controllo. In conclusione le norme legali a disposizione considerano il controllo qualità nell'ottica della tutela della salute del consumatore e pertanto la tipologia del tappo da spumante è assimilabile a quella del tappo agglomerato con rondella.

2. Organismi di standardizzazione dei metodi di controllo dei tappi

A prescindere dalla legge, vi sono organismi nazionali ed internazionali di standardizzazione dei metodi, la cui attività normativa comprende anche il settore del sughero:

- a. in Italia l'[UNI \(Ente Nazionale di Unificazione\)](#), in cui opera un gruppo di lavoro "Sughero" nell'ambito della Commissione Tecnica "Legno". Una rassegna delle norme UNI afferenti a questo comparto è stata pubblicata di recente (1).

- b. nella Comunità Europea il CEN (Comitato Europeo di Normazione), le cui norme (norme UNI EN) devono essere recepite dall'UNI, il quale ritira eventuali norme nazionali preesistenti sullo stesso argomento.
- c. a livello internazionale l'ISO (Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione), con uno specifico comitato tecnico "TC 87 Cork" che mette a punto norme relative al sughero ed ai suoi derivati, le quali possono essere recepite dall'UNI, diventando così norme UNI ISO.

Norme UNI e ISO utili per il controllo di qualità del tappo in sughero sono riportate in Tabella 1; a queste norme si fa generalmente riferimento anche per il controllo qualità dei tappi da spumante.

Tabella 1

Norme UNI e ISO utili per il controllo qualità dei tappi in sughero.		
ISO 4710	2000	Sughero - Tappi cilindrici per vini spumanti e vini gassificati Caratteristiche
ISO 9727 – 1/2/3/4/5/6/7	2007	Tappi cilindrici di sughero – Prove fisiche [determinazione di: dimensioni; massa e densità apparente per tappi agglomerati; umidità; ripresa dimensionale dopo compressione; forza di estrazione; tenuta al liquido; contenuto in polvere]
UNI 10895	2001	Tappi di sughero – Analisi microbiologica e limiti per batteri, muffe e lieviti
ISO 10718	2002	Tappi i sughero – Conteggio delle unità formanti colonia di lieviti, muffe e batteri capaci di crescere in un mezzo alcolico
ISO 10106	2003	Tappi in sughero – Determinazione della migrazione globale
ISO 22308	2005	Tappi in sughero – Analisi sensoriale
ISO 21128	2006	Tappi in sughero – Determinazione dei residui ossidanti – Metodo della titolazione iodometrica
ISO 20752	2014	Tappi in sughero – Determinazione del 2,4,6-tricloroanisolo rilasciabile

Il problema principale che si pone, quando si voglia effettuare il controllo qualità di un lotto di tappi con risultati rappresentativi, è la mancanza di piani di campionamento agili. Infatti, la norma generica a cui si può fare riferimento (UNI ISO 2859: 1993 - Procedimenti di campionamento nel collaudo per attributi) è molto difficile da applicare al controllo dei tappi, a causa dell'elevato numero di pezzi richiesti per ogni analisi (**Tabella 2**).

Tabella 2

UNI ISO 2859 livello di collaudo ridotto – Piano di campionamento per analisi	
NUMERO DI TAPPI PER LOTTO	NUMERO DI TAPPI PER ANALISI
3.201-35.000	125
35.001-150.000	200
150.001-500.000	315
500.001 e oltre	500

Pur essendo evidente che più è alto il numero di tappi analizzati e maggiore è la significatività del risultato, per motivi pratici il numero di tappi campionati è solitamente limitato, cosa che, unitamente alla variabilità intrinseca del sughero come materiale, comporta un aumento dell'incertezza dei risultati ottenuti.

3. Manuali per il controllo di qualità dei tappi in sughero

Negli ultimi anni, diverse organizzazioni facenti capo all'industria sugheri era o enologica hanno redatto manuali per il controllo qualità dei tappi in sughero. Nei manuali elencati in [Tabella 3](#) sono riportati i controlli ritenuti fondamentali per valutare la qualità dei tappi, con le relative metodiche di analisi, tranne che in quello dell'Università di Davis, che riguarda solamente il controllo sensoriale.

Tabella 3

Anno	Titolo del manuale	Ente
1997	Cork sensory quality control manual	Università di Davis-California (3)
2001	Codiliège	Groupement pour la codification des mesures dans l'utilisation des bouchons de liège (6)
2006	Charte des Bouchonniers Liégeois	Fédération Française des Syndicats du Liège (4)
2009	Guide de qualité Champagne du bouchon liège	Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne (5)
2011	Nuovo disciplinare sulle metodiche analitiche per il controllo del tappo di sughero ad uso enologico	Agris (Tempio Pausania - OT), Istituto di Enologia Università Cattolica del Sacro Cuore (Piacenza), Unione Italiana Vini (Verona), Federlegno (Milano) (2).

Nota: l'elenco sopra riportato rispecchia le conoscenze dell'autore.

Nella [Tabella 4](#) è riportato un quadro riassuntivo di tali controlli e delle tipologie di tappi per le quali essi vengono consigliati

Il “Codice internazionale delle pratiche per la produzione dei tappi in sughero” (7), pubblicato da [C.E.Liège \(Comitato Europeo dei produttori di Sughero\)](#), elenca i controlli consigliabili nelle varie fasi produttive dei tappi. Per il tappo da spumante tali controlli riguardano: dimensioni, peso specifico apparente, umidità, scollatura

rondelle e agglomerato, controllo organolettico. Non vengono specificate le relative metodiche analitiche.

Infine nel “Wine Packaging Guidelines” (8), pubblicato dalla Winemarkers Federation Of Australia (www.wfa.org.au), si fa cenno ad alcuni controlli critici ed a relative tolleranze,

Tabella 4

Per tappi in sughero (N), agglomerati (A), agglomerati con rondelle (AR), multipezzo (M), **da spumante (S)**.

Parametro da controllare	Disciplinare (2)	Charte ^(a) (4)	Guide (5)	Codiliège (6)
Dimensioni	N A AR S (+)	N A A (+)	S (+)	N A AR S (+)
Massa volum. apparente	A AR (+)			
Peso	S (+)		S (+)	
Umidità	N A AR S (+)	N A AR(+)		N A AR S (+)
Scollatura rondelle e/o agglomerato	A AR S		S	
Controllo organolettico	N A AR S (+)		S	
Cessione polveri	N (+)	N A AR(+)		N A AR (+)
Cessione sost. ossidanti	N A AR S (+)			N A AR (+)
Classificazione visiva	N Rondella		Rondella	
Ritorno elastico dopo compressione				N A AR (+)
Forza di estrazione	N A AR	N A AR(+)		N A AR (+)
Capillarità	N			
Tenuta ai liquidi		N A AR(+)		N A AR (+)
Controllo microbiologico	N A AR S (+)			

(+) La metodica indica le tolleranze consigliate.

(a) Si riferisce solamente ai vini tranquilli.



» Classificazione rondelle secondo la “Guide de qualité Champagne”



» Classificazione rondelle secondo il "Disciplinare sul tappo in sughero"

Bibliografia

1. Federlegno-Arredo, "Legno-Sughero-Arredo, Guida alla normativa tecnica", Ed. Federlegno-Arredo srl, 2003.
2. "Disciplinare sulla produzione ed utilizzo del tappo di sughero in enologia", Ed. Stazione Sperimentale del Sughero, Tempio Pausania, 1996.
3. C.E. Butzke e A. Suprenant, "Cork sensory quality control manual", Ed. University of California Davis, Division Agriculture and Natural Resources, publ. 21571, 1997.
4. "Charte des Bouchonniers liégeurs", Ed. Fédération Française des Syndicats du Liège, Paris, 1998.
5. "Guide de qualité Champagne du bouchon liège", Ed. Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne, Epernay, 1999.
6. "Codiliège", Ed. Groupement pour la codification des mesures dans l'utilisation des bouchons de liège, Lycée Viticole et Agronomique de Macon-Davayé, 71960 Davayé, 2001.
7. "Codice internazionale delle pratiche per la produzione dei tappi in sughero", Ed. Confédération Européenne du Liège, 5° edizione, 2006.
8. "Wine packaging guidelines", wfa – Winemarkers' Federation Of Australia.

b. Campionamento, metodi di analisi

IL CONTROLLO DI QUALITÀ DEL TAPPO DA SPUMANTE

1. Il campionamento

Il campionamento deve essere realizzato in modo da ottenere la miglior rappresentatività possibile del lotto che viene controllato, in funzione del numero di tappi di cui esso è costituito. D'altra parte occorre considerare che:

- il campionamento di un numero di tappi statisticamente significativo porterebbe ad un carico di lavoro difficilmente sostenibile da un laboratorio di controllo qualità;
- i parametri da controllare non presentano tutti la stessa variabilità, a seconda che siano legati a caratteri di origine naturale o industriale, e quindi il numero di tappi da campionare può essere differente a seconda del parametro da analizzare.

In [Tabella 1](#) e in [Tabella 2](#) vengono riportate due proposte per il campionamento di un lotto di tappi da sottoporre a controllo di qualità.

Tabella 1

Piani di campionamento semplificati proposti dal Disciplinare di produzione (1)	
Numerosità del lotto	Numerosità del campione
Piano di campionamento S-3	
3.201-35.000	20
35.001-500.000	32
500.001 e oltre	50
Piano di campionamento S-2	
3.201-35.000	8
35.001-500.000 e oltre	13
Piano di campionamento S-1	
3.2001-35.000	5
35.000- 500.000 e oltre	8

N.B. - A diversi piani di collaudo corrispondono diversi livelli di accettazione/rifiuto del lotto.

Tabella 2

Piano di campionamento consigliato dalla Guide de Qualité Champagne (2)	
Numerosità del lotto	N
Numerosità del campione	$n \leq N/10$
Numero di sacchi del lotto	K
Numero di sacchi da campionare	$k = \sqrt{K}$
Numero di tappi per sacco	n/k

N.B. – Piano applicabile a lotti superiori ai 2.000 tappi; i tappi devono essere prelevati in modo casuale.

I metodi di analisi


Il controllo qualità dei tappi da spumante, effettuato presso l'istituto di Enologia, riguarda:

- la **qualità tecnologica e microbiologica**: dimensioni, peso, umidità, forza di estrazione, resistenza alla bollitura (agglomerato e rondelle), conta di muffe/lieviti/batteri;
- l'**interazione sughero/vino**: controllo sensoriale, cessione di sostanze ossidanti.

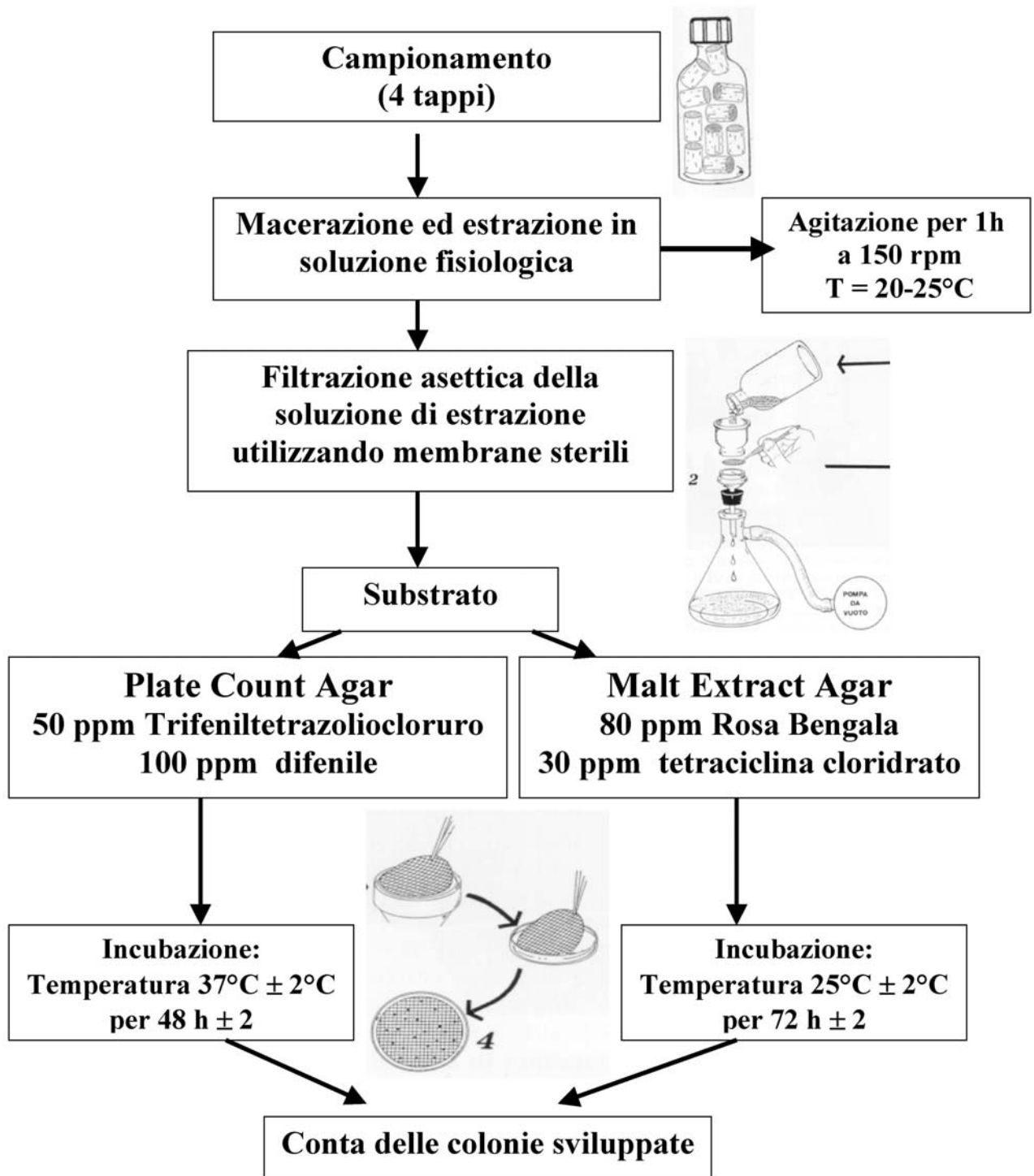
In attesa di essere analizzati, i tappi vengono conservati per il minor tempo possibile, in sacchi sigillati, in ambienti a temperatura di 20-22°C e ad umidità controllata (60-65%).

2.1 Qualità tecnologica e microbiologica

- **Dimensioni**: si misura la lunghezza e il diametro a metà altezza del tappo, con un calibro centesimale. A partire dalle dimensioni medie, si calcola il volume medio del tappo.
Dimensioni nominali e tolleranze: 31 ± 0.5 mm x 48 ± 0.5 mm (2)
Tolleranze per tappi in sughero: 1 ± 0.4 mm; $d \pm 0.3$ mm (1)
- **Peso**: si pesano i tappi con una bilancia tecnica (accuratezza $\pm 0,01$ g). In base al peso medio del tappo, si calcola la massa volumica apparente (peso medio/volume medio), che dà un valore indicativo in quanto non tiene conto della differenza esistente tra il corpo agglomerato e le rondelle. Tolleranze per tappi da spumante: $p \geq 8$ g (dimensioni del tappo 30,5 x 48 mm) (1)
- **Umidità relativa %**: si pesano con bilancia tecnica alcuni tappi (6-8) prima e dopo permanenza in stufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ per 24 ore. Si calcola la percentuale del calo di peso rispetto al peso secco dei tappi. Tolleranze per tappi in sughero: 3-8 % (1)

- **Forza di estrazione:** con una tappatrice manuale a 4 ganasce, si tappano bottiglie dello stesso tipo di quelle utilizzate dalla cantina, affondando il tappo per 20-22 mm; si aggancia con una gabbietta metallica e si lascia per 24 ore a temperatura di 4-6 °C. Si elimina la gabbietta, si taglia il tappo a raso bocca e si effettua subito la misura dinamometrica.
Nota: metodo interno
- **Resistenza alla bollitura:** si portano ad ebollizione circa 500 ml di acqua distillata contenenti alcuni tappi totalmente immersi. Dopo 10 minuti circa si osserva l'eventuale distacco della rondella e dopo 60 minuti lo stato di aggregazione dell'agglomerato.
Nota: la rondella non deve distaccarsi spontaneamente; il corpo non deve disaggregarsi (1)
- Conta di muffe/lieviti/batteri : secondo la norma UNI 10895

Norma UNI 10895 - 2001



Calcoli ed espressione dei risultati:

$$\text{UFC/ tappo} = \frac{V_e * \text{NUFC}}{V_s * n} * \frac{1}{F}$$

Dove:

V_e = volume, in mL, della soluzione di estrazione

V_s = volume, in mL, della soluzione di estrazione seminata

NUFC= media aritmetica del numero di colonie contate nelle piastre prese in considerazione

n = numero di tappi inseriti in ciascun flacone

F = fattore di diluizione

Limiti per tappi finiti: BATTERI 30 UFC/ Tappo

MUFFE e LIEVITI 10 UFC/ Tappo

2.2 Interazione sughero/vino

- Controllo sensoriale:** in contenitori con tappo a vite, si immergono singolarmente i tappi in 50 ml di una soluzione idroalcolica a pH=3.5 (8% v/v di etanolo) e si lasciano a temperatura ambiente per 48 ore. Si verifica l'eventuale comparsa di odori anomali sui tappi.
 Nota: si utilizzano i descrittori della [ruota](#) messa a punto dal progetto Quercus.
- Cessione di sostanze ossidanti:** si mettono 10 tappi a contatto con 500 ml di una soluzione contenente ioduro di potassio (20 g/l), acido acetico (2 ml/l) e salda d'amido (25 ml/l) per 30 minuti. Una colorazione violetta indica la presenza di sostanze ossidanti, la cui quantità viene determinata mediante titolazione della soluzione con tiosolfato di sodio (N/100), dopo acidificazione con 3 ml di acido solforico (1:5).
 Nota: la quantità minima rilevabile è di 0.002 mg O₂/tappo; il limite massimo consigliato è di 0.2 mg O₂/tappo (1) (3).

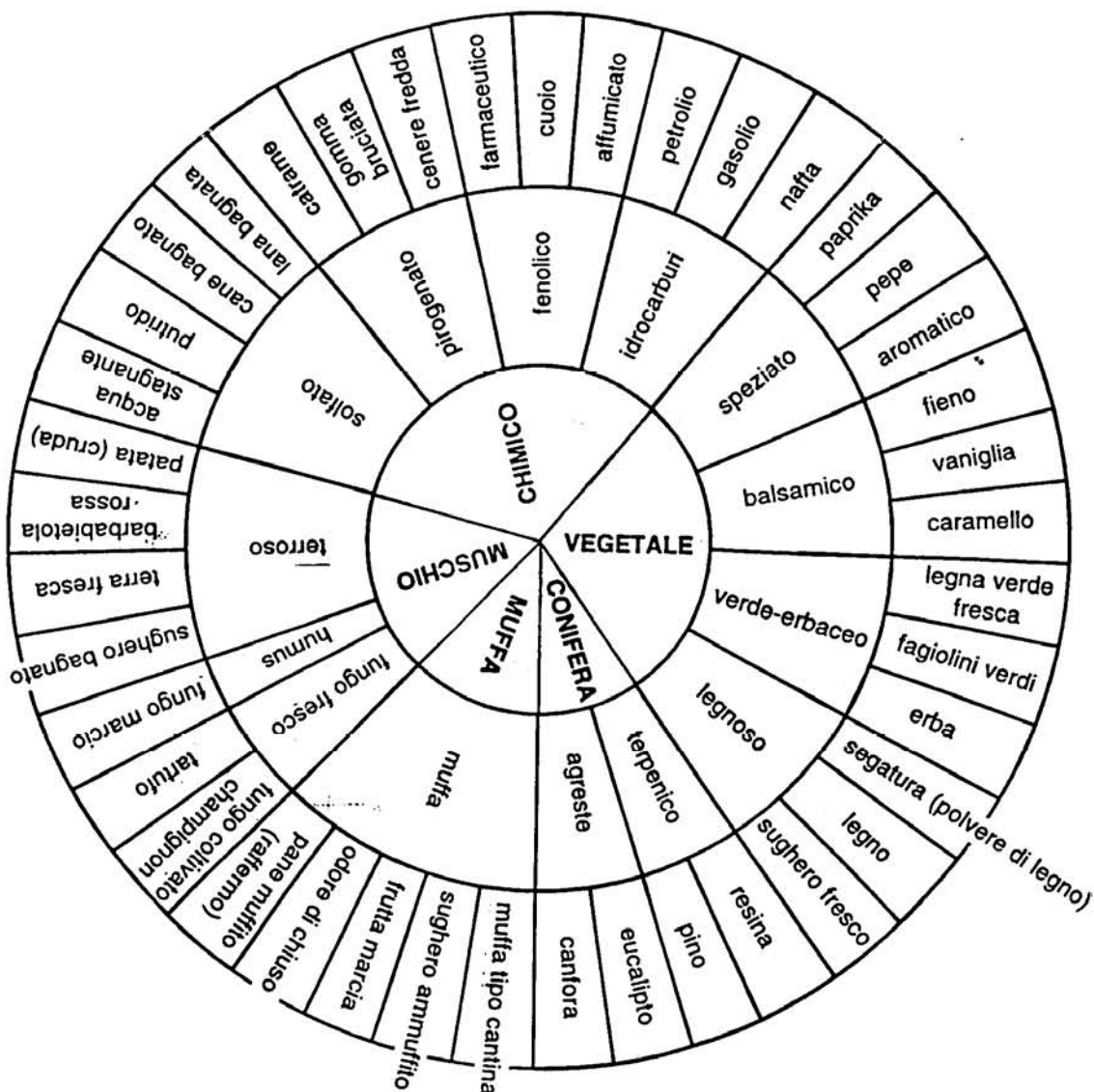
Classificazione dei gusti e degli odori anomali del sughero

Nell’ambito del **progetto Quercus**, finanziato dalla Comunità Europea allo scopo di rafforzare le conoscenze sul sughero e sull’interazione sughero/vino, è stato messo a punto un **elenco di riferimento di descrittori** delle anomalie del sughero.

Si sono delimitate 5 grandi famiglie di gusti: vegetale, conifera, muffa, muschio e chimico. Queste famiglie sono state a loro volta suddivise in sottofamiglie che permettono di dettagliare le note percepite.

I difetti indicati come “gusto di tappo” appartengono soprattutto ai gruppi “muschio/muffa” e, ad un livello inferiore, a quelli “terroso” e “vegetale/legnoso”.

La presentazione sotto forma di ruota può essere utile ai degustatori per standardizzare l’uso dei descrittori.



Ruota dei descrittori dei sapori e odori anomali del sughero.

3. Alcuni risultati del controllo qualità

L'attività di controllo qualità dei tappi per vini spumanti, svolta presso l'Istituto di Enologia nel periodo 2003-2006, ha riguardato la valutazione di circa 200 campionature di tappi da spumante pronti per l'uso.

I risultati medi ottenuti per alcuni parametri sono riportati nella [Tabella 3](#). La resistenza alla bollitura è risultata ottima in tutti i campioni esaminati.

Tabella 3

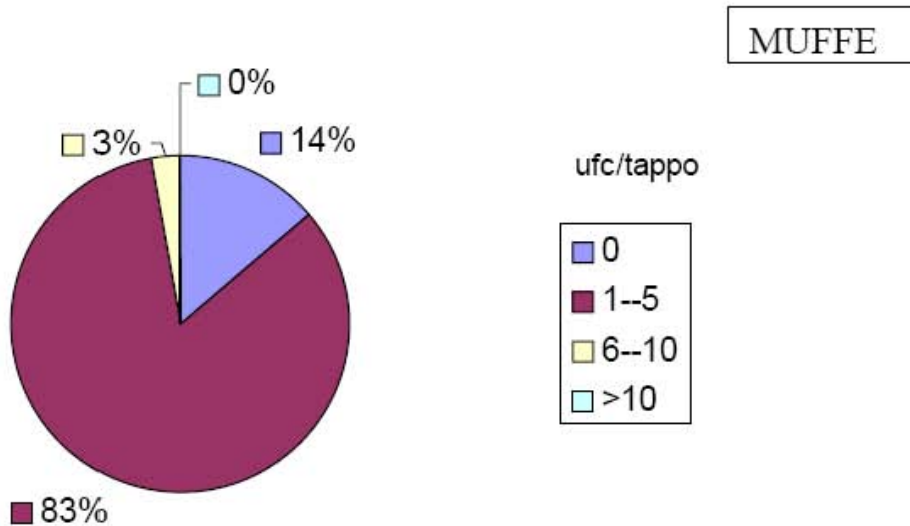
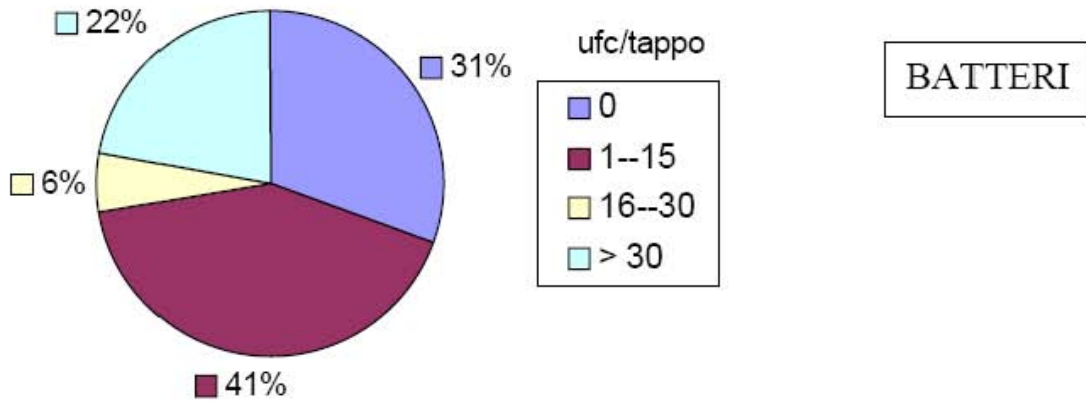
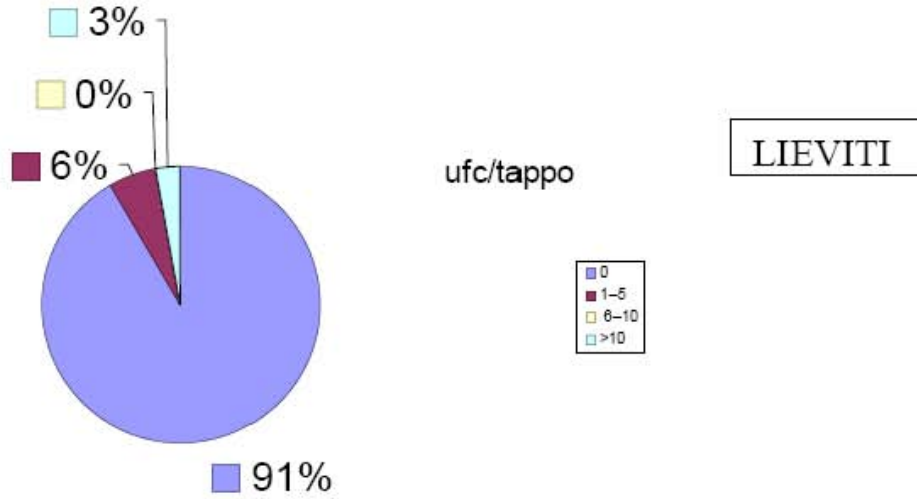
Caratteri medi di tappi da spumante pronti per l'uso		
Diametro	mm	30,38
Altezza	mm	48,21
Volume medio	cm ³	34,90
Peso	g	9,10
Massa volumica apparente	kg/m ³	294,50
Umidità relativa	%	4,56
Forza di estrazione	kg	33
Cessione sostanze ossidanti (*)	mg O ₂ /tappo	< 0.04

(*) negativa nel 98% dei casi

I risultati del controllo microbiologico sono riportati in [Figura 1](#).

Lieviti/batteri/muffe riscontrati in tappi da spumante

limiti a norma UNI 10895=
 lieviti: 10 ufc/tappo
 batteri 30 ufc/tappo
 muffe: 10 ufc/tappo



I risultati del controllo sensoriale sono riportati in [Figura 2](#).

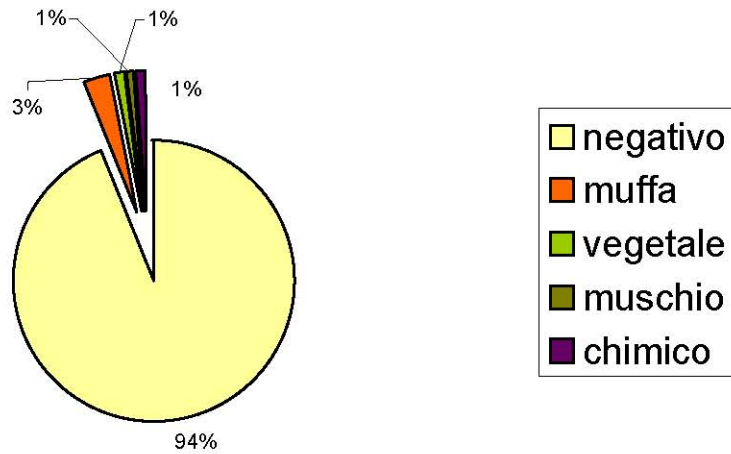


Figura 2 A – Risultati del controllo sensoriale su tappi da spumante. Principali difetti riscontrati.

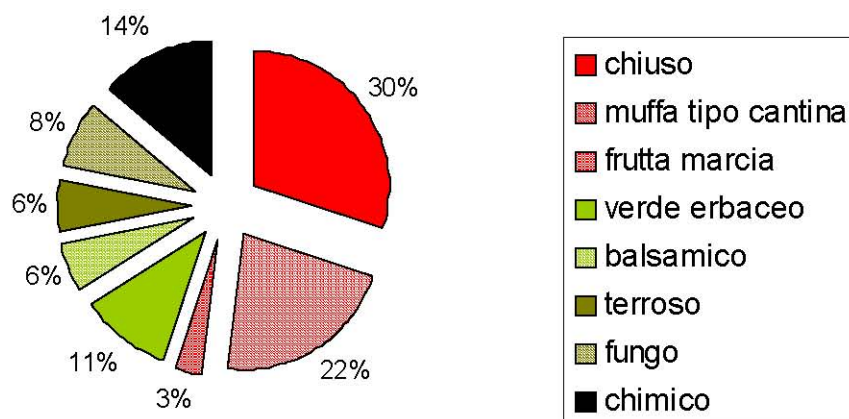


Figura 2 B – Ripartizione dei difetti riscontrati nei tappi da spumante controllati.

Bibliografia

- a. *“Disciplinare sulla produzione ed utilizzo del tappo di sughero in enologia”*, Ed. Stazione Sperimentale del Sughero, Tempio Pausania, 1996.
- b. *“Guide de qualité Champagne du bouchon liège”*, Ed. Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne, Epemay, 1999.
- c. *“Codice internazionale delle pratiche per la produzione dei tappi in sughero”*, Ed. Confédération Européenne du Liège, 5° edizione, 2006.



manuale di tappatura per vini spumanti

A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

GLI INCIDENTI DI TAPPATURA E LE POSSIBILI CAUSE

Paragrafi

- a. Bottiglia**
- b. Livello di affondamento del tappo**
- c. Tappo sghembo, tappo slabbrato e
tappo scanalato**
- d. Gabbiettatura**

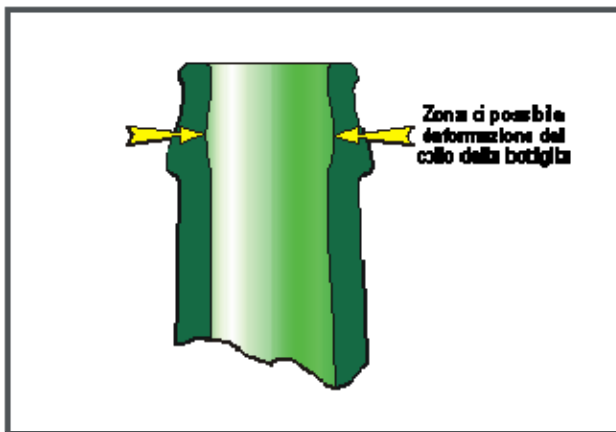
a. Bottiglia

GLI INCIDENTI DI TAPPATURA E LE POSSIBILI CAUSE

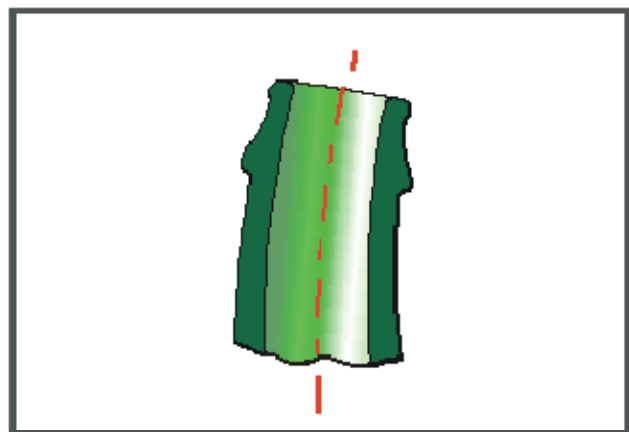
Le bottiglie sono un elemento della massima importanza per il buon esito della tappatura; alcuni loro difetti possono provocare inconvenienti sulla linea di imbottigliamento, sia sul prodotto finito.

Svuotamento del collo

In **Figura 1** è illustrata la sezione di un collo di bottiglia che, nella sua parte interna, anziché essere cilindrico, **evidenzia uno svuotamento** tale da costituire una zona in cui la parte di tappo introdotta nel collo della bottiglia si può espandere ed assestare e quindi, magari in contemporaneità con un **eccessivo affondamento del tappo** stesso, costituire un grave motivo di difficoltà all'estrazione del tappo.



» Figura 1



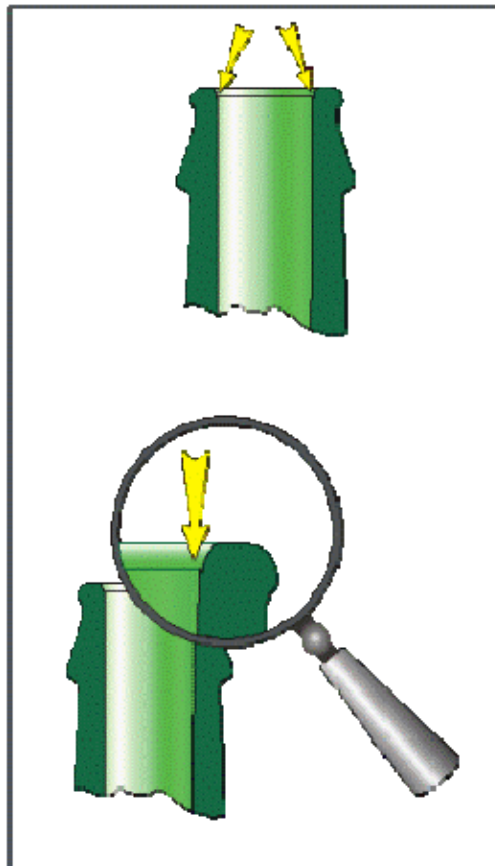
» Figura 2

Disassamento

Il **disassamento** del collo della bottiglia rappresentato in **Figura 2** è molto marcato, allo scopo di chiarire la natura del difetto. Questo difetto **provoca difficoltà in tutto il ciclo di utilizzo della bottiglia** dal riempimento, alla tappatura, alla gabbiettatura.

Imboccatura difettosa

Alcune volte, ci si imbatte in partite di bottiglie che presentano il **difetto** illustrato in **Figura 3**, che consiste nella presenza di un **bordino tagliente**, di una **sbavatura** all'interno dell'imboccatura della bottiglia (indicata dalle frecce), in grado di **contrastare la penetrazione del tappo** in fase di imbottigliamento, di rovinarne, sempre in questa fase, il fianco **arrivando a staccarne delle particelle**, e di conseguenza di inficiarne la funzionalità. Questo difetto deriva da un imperfetto accostamento e/o allineamento delle parti dello stampo che formano la bocca delle bottiglie.



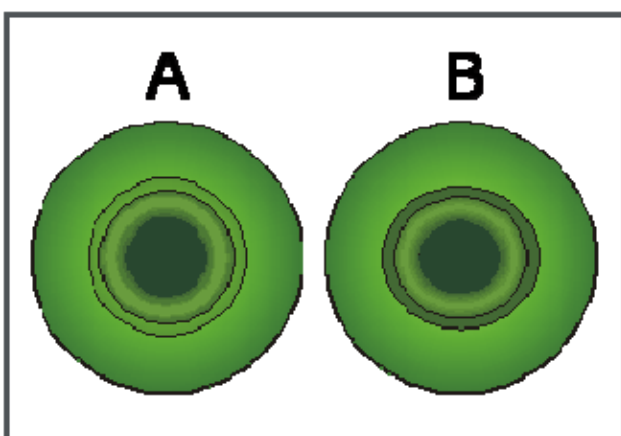
» Figura 3

Ovalizzazione dei colli

Un esempio di **ovalizzazione** del collo della bottiglia è rappresentato in **Figura 4**, dove l'imboccatura in "A" è perfettamente rotonda, mentre quella in "B" ha una accentuata ovalizzazione. L'ovalizzazione può arrivare a determinare aleatorietà della **quota di affondamento del tappo** e problemi di **sgasatura** a breve termine, in quanto la forza di espansione radiale del tappo risulta necessariamente disomogenea.

Conicità inversa

La **conicità inversa** è rappresentata in **Figura 5** e si verifica quando il diametro interno del collo della bottiglia tende progressivamente a diminuire con l'aumentare della distanza dal raso bocca. Essa rappresenta un aspetto negativo sia per quanto riguarda la fase intermedia tra la tappatura e la gabbiettatura (la cosiddetta “**pausa di rinvenimento**”), sia per la **minor tenuta del gas**. Durante la pausa di rinvenimento infatti la conicità inversa può determinare l'autoespulsione del tappo o comunque renderne più incerto ed aleatorio il livello di penetrazione. Per quanto riguarda la tenuta ai gas, questo difetto mette a dura prova la capacità di adesione del sughero alla parete interna del collo, per cui un innalzamento repentino di temperatura e quindi di pressione potrebbe sbloccare l'adesione tra tappo e vetro.



» Figura 4



» Figura 5

Altri difetti

Tra le altre difettosità devono essere citate la propensione alla **rottura** derivanti da procedimenti termici mal riusciti o **difficoltà di estrazione** dei tappi imputabili a sostanze utilizzate per il trattamento della parte esterna della bottiglia che possono in qualche occasione raggiungere l'interno dei colli.

b. Livello di affondamento del tappo

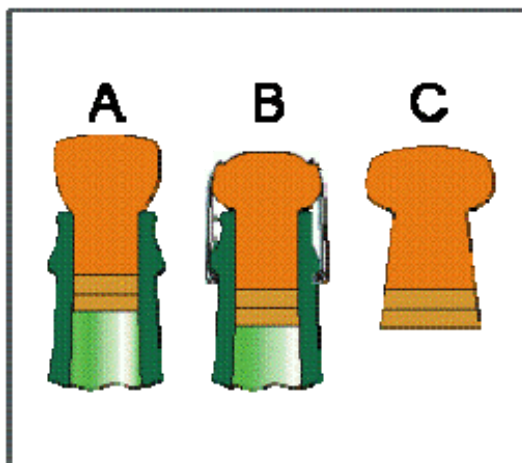
GLI INCIDENTI DI TAPPATURA E LE POSSIBILI CAUSE

Eccessivo affondamento del tappo

Quando il tappo viene **introdotto eccessivamente** nel collo della bottiglia, esso dà immancabilmente luogo ad alcuni **difetti**, in genere molto gravi. Tali difetti, ovviamente, dipendono dal grado di affondamento del tappo, relativamente alla quota normale, al momento della tappatura. Si ricorda che, con tappi di misura usuale per vini spumanti (30,5x 48 mm), la quota ideale di affondamento dal raso bocca è di 19-21 mm prima della gabbiettatura, e di 23-24 mm a gabbiettatura avvenuta. Si può parlare di tappo introdotto eccessivamente quando, a gabbiettatura avvenuta, esso raggiunge la quota di 27-28 mm di profondità dal raso bocca o quote anche maggiori.

In **Figura 1**, si rappresenta un tappo:

- in “A” immediatamente dopo la tappatura;
- in “B” dopo la gabbiettatura;
- in “C” dopo l’estrazione.



» Figura 1

Nella **Figura 1 A**, è rappresentata la sezione schematica di un tappo introdotto eccessivamente nella bottiglia. Ciò fa sì che la **testa** (la parte del tappo che rimane fuori dal raso bocca della bottiglia) sia molto più piccola di quanto dovrebbe, in quanto parte del tappo è stato introdotto inopportuno nel **collo** della bottiglia. La quantità di sughero può allora risultare insufficiente, sotto l’azione di compressione assiale ingenerata dalla gabbiettatrice, a determinare l’**effetto tappo corona** che normalmente il sughero riesce ad ottenere assestandosi sul raso bocca della bottiglia con notevolissima pressione specifica.

Il risultato che si ottiene in pratica dopo la gabbiettatura sarà quello evidenziato in **Figura 1 B**: la parte della testa del tappo prossima al raso bocca della bottiglia, anziché aderire con forza e sovrastare l’imboccatura della bottiglia generando

l'effetto tappo corona, appare poco aderente se non addirittura scostata. Occorre inoltre considerare che, se il tappatore affonda troppo il tappo, la gabbiettatrice premendo assialmente sul tappo ne favorisce notevolmente un ulteriore **affondamento**. L'eccessiva profondità di introduzione rende quasi inestraibile il tappo, sia a causa del piccolo appiglio che la testa del tappo offre, sia per la maggior forza radiale sull'interno del collo della bottiglia esercitata dal tappo. Questa forza aumenta molto più che proporzionalmente rispetto al maggior affondamento del tappo, dal momento che l'affondamento comporta l'introduzione nel collo della bottiglia di una quota aggiuntiva di sughero agglomerato, con alto peso specifico.

In **Figura 1 C** è rappresentato l'aspetto che con ogni probabilità ha il tappo dopo la **stappatura**. Esso è molto allungato nella parte che era contenuta nella bottiglia e facilmente si espanderà poco in quanto l'eccessivo affondamento del tappo determina una veloce perdita di gas dalla bottiglia, a causa del mancato effetto tappo corona necessario per contrastarla.

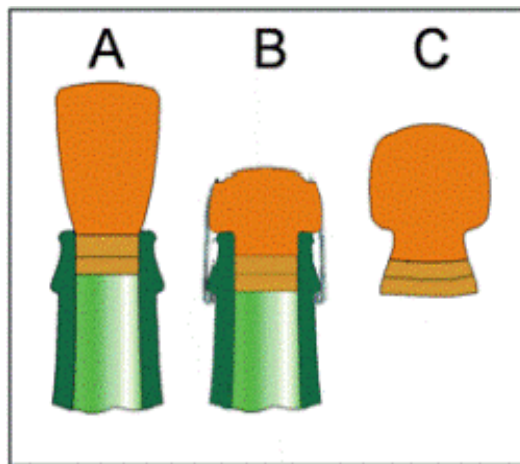
Scarso affondamento del tappo

Lo scarso affondamento del tappo è un difetto generalmente riconducibile a:

- cattiva regolazione del tappatore;
- risalita del tappo tra il momento dell'introduzione e quello della gabbiettatura;
- pressione in bottiglia troppo elevata;
- livello del vino troppo alto.

Come rappresentato nella **Figura 2**, il tappo poco introdotto o risalito per vari motivi (A) viene schiacciato dalla gabbiettrice che non è in grado peraltro di recuperarne l'introduzione se non in minima parte (B). Esso si presenta alla stappatura come raffigurato in C. Le conseguenze di questo difetto sono:

- rapida sgasatura
- ossidazione del vino
- perdita di vino.



» Figura 2

c. Tappo sghembo, tappo slabbrato e tappo scanalato

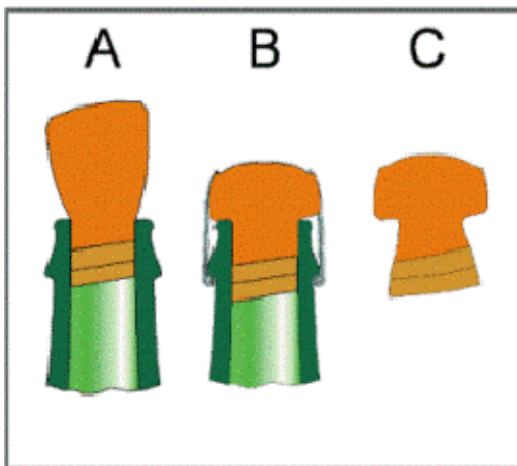
GLI INCIDENTI DI TAPPATURA E LE POSSIBILI CAUSE

Tappo sghembo

Un difetto di tappatura abbastanza ricorrenti è quello evidenziato nella **Figura 1**. Le cause per cui si verifica il fenomeno sono riconducibili ad un **cattivo allineamento** del **collo** della **bottiglia** all'asse del tappatore.

Le **conseguenze** che ne derivano possono essere:

- **perdita di gas e di vino;**
- **ossidazione;**
- **stappatura difficoltosa.**



» Figura 1



» Tappo sghembo

Tappo slabbrato ("casquette")

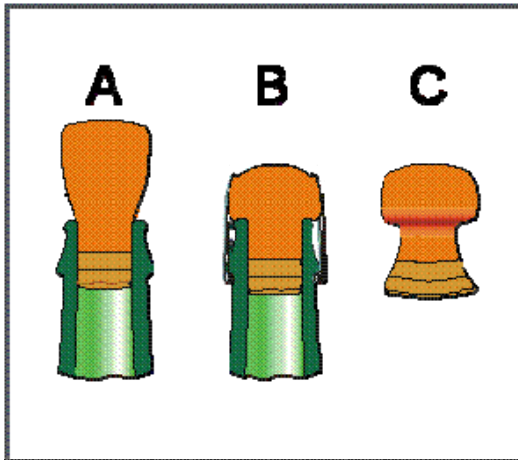
Questo difetto (vedi **Figura 2**) è riconducibile ad una **cattiva regolazione del tappatore** imputabile a diversi **motivi**:

- insufficiente diametro di serraggio del tappo nel tappatore;
- apertura anticipata delle ganasce del tappatore;
- incompatibilità del centratore con il tipo della bottiglia;
- malfunzionamento o cattiva regolazione del piattello di sostegno della bottiglia nel tappatore.

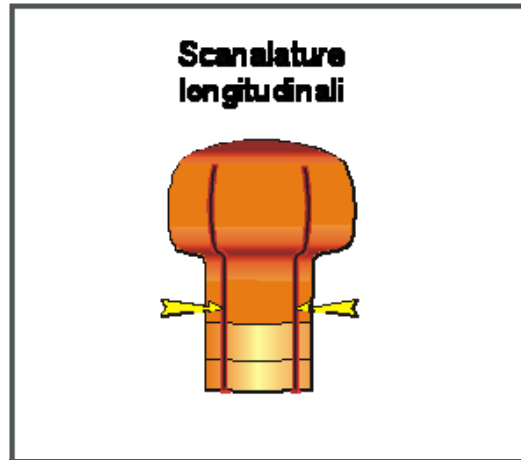
La **Figura 3** mostra l'ingrandimento del difetto, al fine di evidenziarlo meglio. Le **conseguenze** sono:

- infiltrazioni di vino laterali al tappo più o meno gravi;
- ossidazione;

- stappatura molto difficoltosa;
- distacco di frammenti di sughero.



» Figura 2



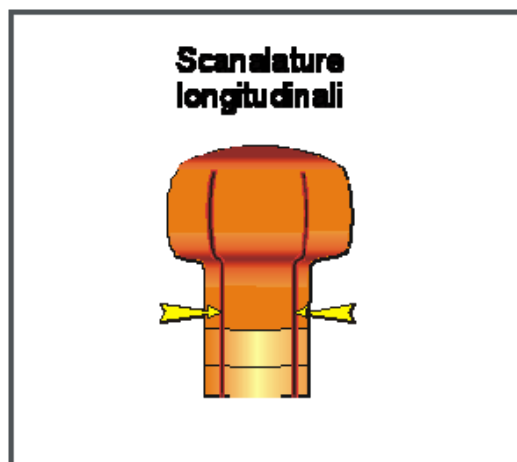
» Figura 3

Tappo scanalato

La comparsa di **scanalature longitudinali** (vedi **Figura 4**) sul tappo è determinata dalla **rottura** o dall'**imperfetto scorrimento** di alcune parti interne al gruppo che comprime il tappo.

I **danni**, che si evidenziano con estrema rapidità, sono:

- perdita di vino;
- completa perdita di pressione;
- ossidazione;
- difficoltà di stappatura (come sempre in mancanza di pressione interna).



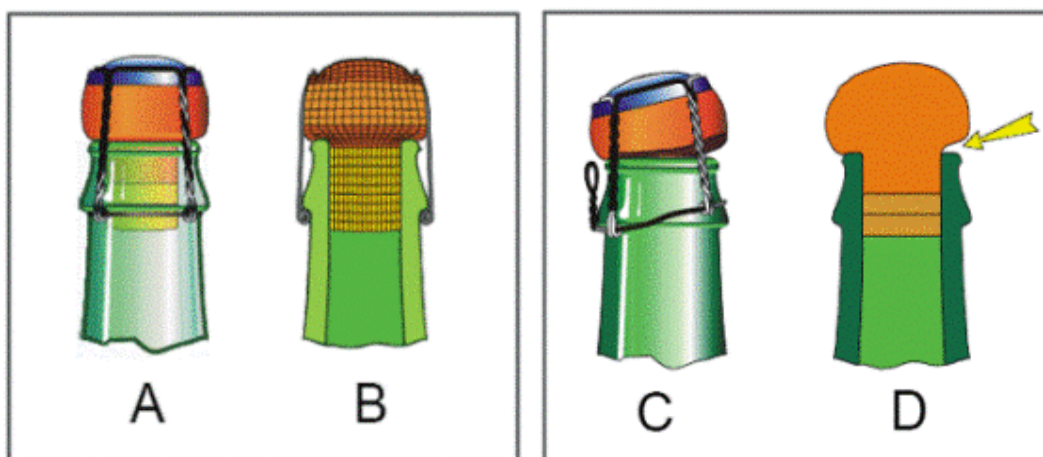
» Figura 4

•

d. Gabbiattatura

GLI INCIDENTI DI TAPPATURA E LE POSSIBILI CAUSE

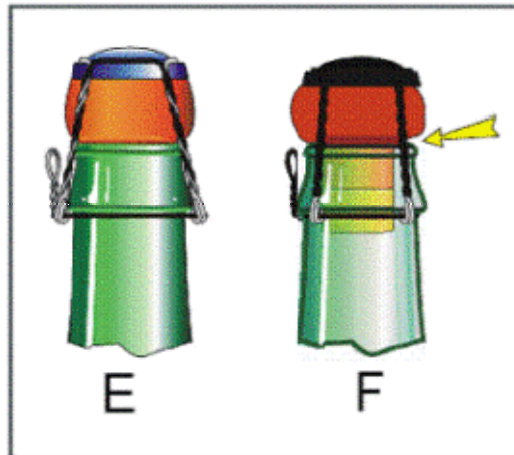
Se la gabbiattatura è ben condotta, come indicato in **Figura 1 A**, il tappo si presenta diritto ed allineato all'asse della bottiglia e la gabbietta è ancorata alla bottiglia con la cintura ben tesa e aderente, di modo da costringere gli anelli finali delle gambe ad incassarsi correttamente sotto lo spigolo della controbaga. Nella **Figura 1 B** è rappresentata la sezione dell'insieme tappo-bottiglia-gabbietta, per mostrare come, a fronte di un aspetto esterno come quello descritto in A, il materiale costitutivo del tappo si disponga in modo da ottimizzare tutti i parametri che determinano il cosiddetto "effetto tappo corona". Se invece, per qualsivoglia motivo, la gabbietta non viene posizionata od ancorata correttamente, può presentarsi come in **Figura 2 C**. È evidente che se la testa del tappo viene deformata da un lato si determina automaticamente una via di fuga per il gas (rappresentata nella **Figura 2 D** dalla zona indicata dalla freccia) che porta con estrema rapidità alla sgasatura completa della bottiglia.



» Figura 1

» Figura 2

Altro caso è quello raffigurato in **Figura 3 E**, dove una insufficiente pressione della gabbiattatrice sulla testa del tappo non ha consentito agli anelli della gabbietta di posizionarsi bene sotto la controbaga. Tutto ciò determina un ancoraggio precario della gabbietta stessa che può essere compromesso del tutto od in parte per i più svariati motivi, quali: assestamenti o vibrazioni subiti dalla gabbietta stessa; aumento della pressione interna alla bottiglia dovuto all'eventuale aumento della temperatura (ad esempio durante un trasporto). L'ancoraggio imperfetto determina una minor compressione della testa del tappo e, se si determinano le condizioni perché la gabbietta si svincoli, si può avere la stappatura spontanea delle bottiglie o una perdita rapidissima di pressione.



» Figura 3

Nel caso in cui il tappo si presenti sotto la gabbiettatrice fuori asse, anche se la macchina lavora correttamente nel vincolare la gabbietta alla bottiglia, non si riesce a recuperare l'ortogonalità in fase di compressione. Questo difetto, rappresentato in **Figura 3 F**, è rarissimo e potrebbe essere determinato da un insufficiente affondamento del tappo ad opera del tappatore, di modo che alla gabbiettatrice si presentano tappi con la parte esterna alla bottiglia stessa eccessivamente lunga e quindi facilmente storta. Ne conseguono danni alla bottiglia del tutto simili a quelli richiamati in **Figura 2 C**.



manuale di tappatura per vini spumanti

A cura di:

Valeria Mazzoleni

Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-alimentare
Facoltà di Agraria
Via E. Parmense 84
29100 Piacenza

In collaborazione con:

Michele Addis, Antonio Bianco, Alberto Ferrero

CAPITOLO

Paragrafi

LE VERIFICHE TECNICHE IN CANTINA

- a. Al ricevimento dei tappi in cantina**
- b. Prima della tappatura**
- c. Durante la tappatura e la gabbiettatura**

a. Al ricevimento dei tappi in cantina

LE VERIFICHE TECNICHE IN CANTINA

E' necessario effettuare le seguenti verifiche:

- **adeguatezza igienica** del mezzo di trasporto e condizioni in cui tale trasporto è stato effettuato;
- integrità delle **confezioni**;
- **assenza** di ogni tipo di **bagnamento**;
- **corrispondenza** della **merce** con quanto ordinato, mediante il controllo di:
 - aspetto esteriore secondo l'esperienza dell'addetto al ricevimento della merce;
 - correttezza della timbratura e di tutti gli altri parametri previsti contrattualmente;
 - rispondenza a parametri di qualità da determinare in laboratorio (cfr. capitolo [Il controllo di qualità del tappo da spumante](#)).
- **adeguatezza** del **luogo** in cui si intende immagazzinare la merce in attesa dell'imbottigliamento, particolarmente se è previsto un periodo di immagazzinamento abbastanza lungo (es. equivalente a 3 mesi per confezioni integre).

b. Prima della tappatura LE VERIFICHE TECNICHE IN CANTINA

Prima della tappatura occorre effettuare le seguenti verifiche tecniche:

1. Sui tappi

- condizionamento della temperatura, per almeno 48 ore prima dell'utilizzo;
- controllo ed eventuale regolazione del grado di umidità, specialmente se i tappi sono stati immagazzinati per periodi non brevi;
- effettuazione, se possibile, di un pre-imbottigliamento, al fine di evidenziare anomalie o difettosità che si potrebbero verificare nell'imbottigliamento definitivo;
- nel caso di conservazione in cantina dei tappi per periodi superiori al limite consigliato, l'effettuazione di un pre-imbottigliamento è indispensabile, mentre è consigliabile un esame microbiologico dei tappi.

2. Sul tappatore

- registrazioni relative al sollevamento della bottiglia ed al determinarsi del corretto carico assiale con cui si deve presentare la bottiglia al tappatore;
- funzionamento del piattello di appoggio della bottiglia e della relativa molla di compensazione;
- perfetto adattamento funzionale del centratore alla forma del raso bocca della bottiglia utilizzata;
- perfetta pulizia e stato superficiale delle ganasce del tappatore, integrità delle molle di spinta delle ganasce mobili, scorrimento fluido e corretta lubrificazione delle parti che lo richiedono;
- assenza di gioco dei perni, dei rulli e dei meccanismi che determinano la chiusura delle ganasce del tappatore;
- controllo del diametro di chiusura delle ganasce (15,5 –16 mm) e della sua indipendenza dalla maggiore o minore resistenza offerta dal tappo alla compressione;
- perfetta coassialità tra tappo compresso dalle ganasce e bottiglia bloccata tra il piattello ed il centratore.

Nel caso di tappatori pluritesta, le operazioni e le verifiche sopra indicate devono essere effettuate per ogni testa singolarmente con l'imperativo di uniformare al massimo il funzionamento di ciascuna di esse in rapporto alle altre.

3. Sull'alimentatore-orientatore:

- pulizia e igiene della tramoggia di alimentazione tappi;

- uso, per la pulizia delle parti destinate ad entrare in contatto con i tappi, di detergenti e mezzi adatti a scongiurare l'eventuale possibilità di trasmettere odori ai tappi e quindi ai vini;
- limitazione del quantitativo di tappi immesso nelle tramogge di alimentazione dei tappatori o degli orientatori, di modo che non ci sia rimescolamento per un tempo eccessivo, cosa che danneggerebbe la pellicola lubrificante per sfregamento o determinerebbe la rottura degli spigoli o il distacco di piccolissime particelle di sughero (polvere);
- funzionamento degli organi meccanici delle tramogge di alimentazione solo in corrispondenza della richiesta di tappi dalla linea e non a vuoto;
- regolazione dell'orientatore.

c. Durante la tappatura e la gabbiettatura

LE VERIFICHE TECNICHE IN CANTINA

Dopo le verifiche effettuate durante la tappatura seguono i seguenti controlli:

Durante la tappatura:

- **controllo di tutti i parametri** relativi alla **corretta introduzione dei tappi**, quali:
 - misure e tolleranze delle bottiglie;
 - profondità di introduzione;
 - uniformità della profondità di introduzione dei tappi;
 - assenza di rigature, slabbrature, sbriciolamenti od altri difetti provocati dal tappatore o comunque rilevabili immediatamente dopo la tappatura;
 - verticalità della parte di tappo lasciata fuori dalla bottiglia prima della gabbiettatura;
- esecuzione dei previsti controlli in linea con frequenza, regolarità e da personale competente.

Durante la gabbiettatura:

- uso di gabbiette a cintura libera;
- controllo del **grado di affondamento del tappo** dopo la gabbiettatura, in funzione del condizionamento del tappo (tappo freddo o caldo);
- controllo di tutti i parametri della gabbiettatura.