



# 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**

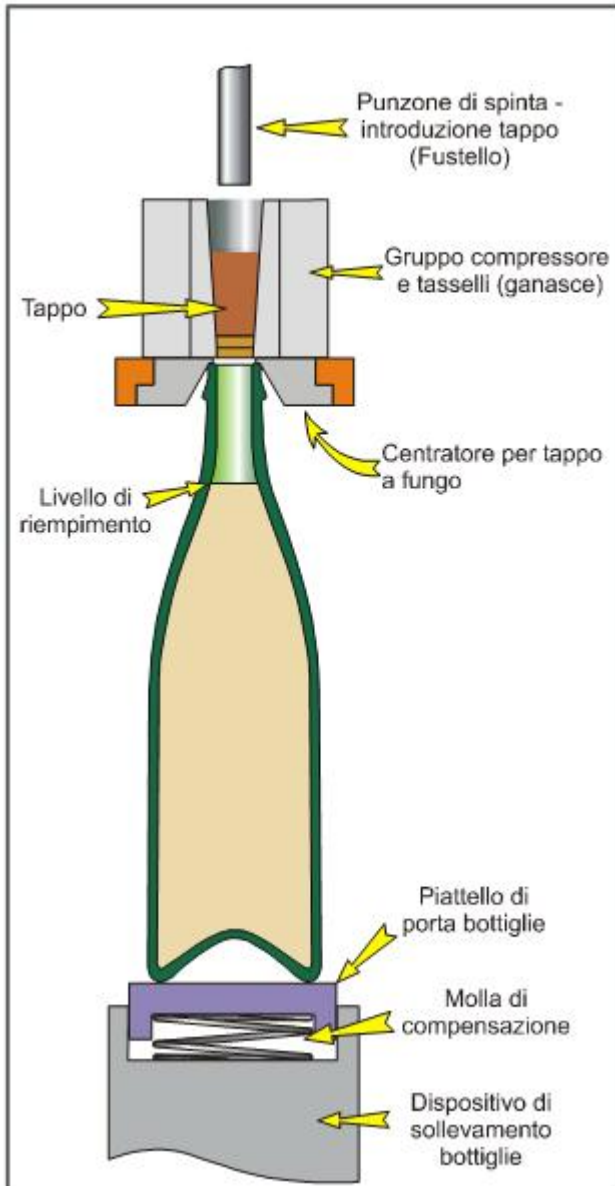
*Paragrafi*

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

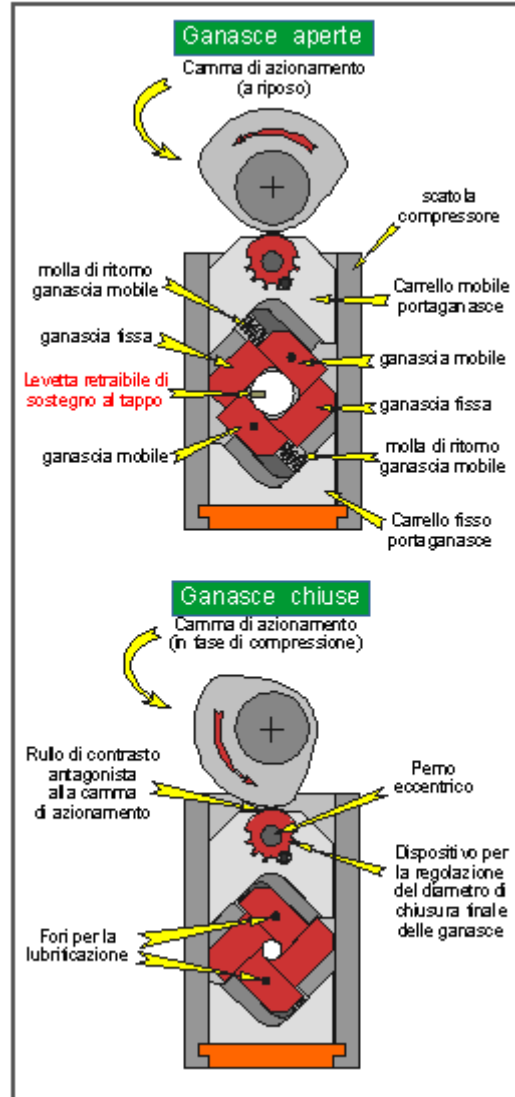
## a. Tappatura

### 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. E' 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.



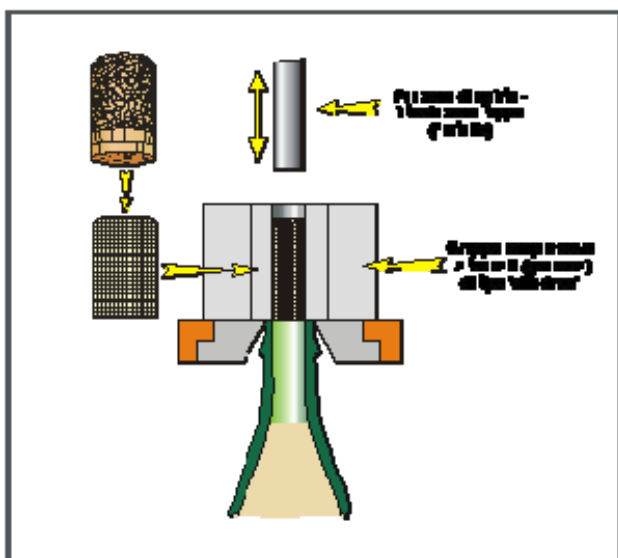
» Figura 1



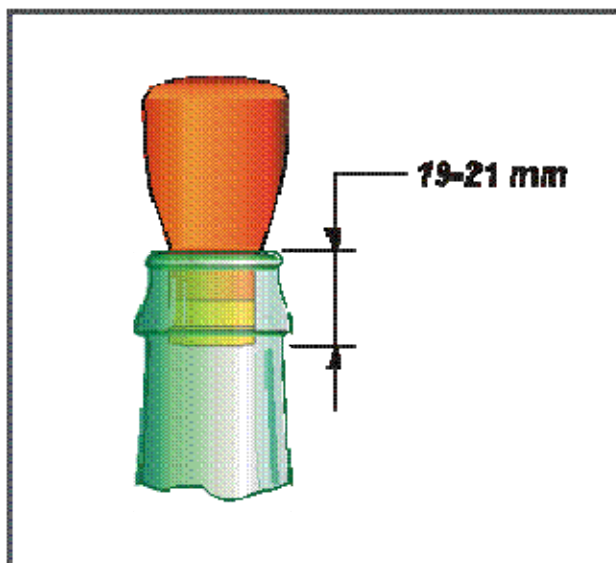
» Figura 2

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.



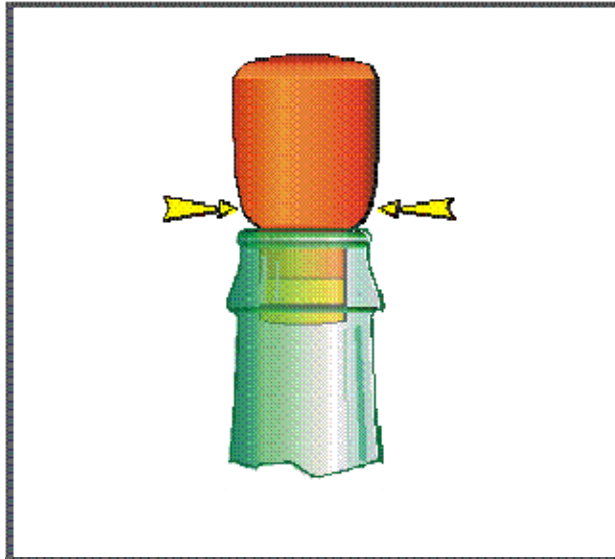
» Figura 3



» 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 O<sub>2</sub>=5%;

##### **Fase 2 - Avviamento della linea:**

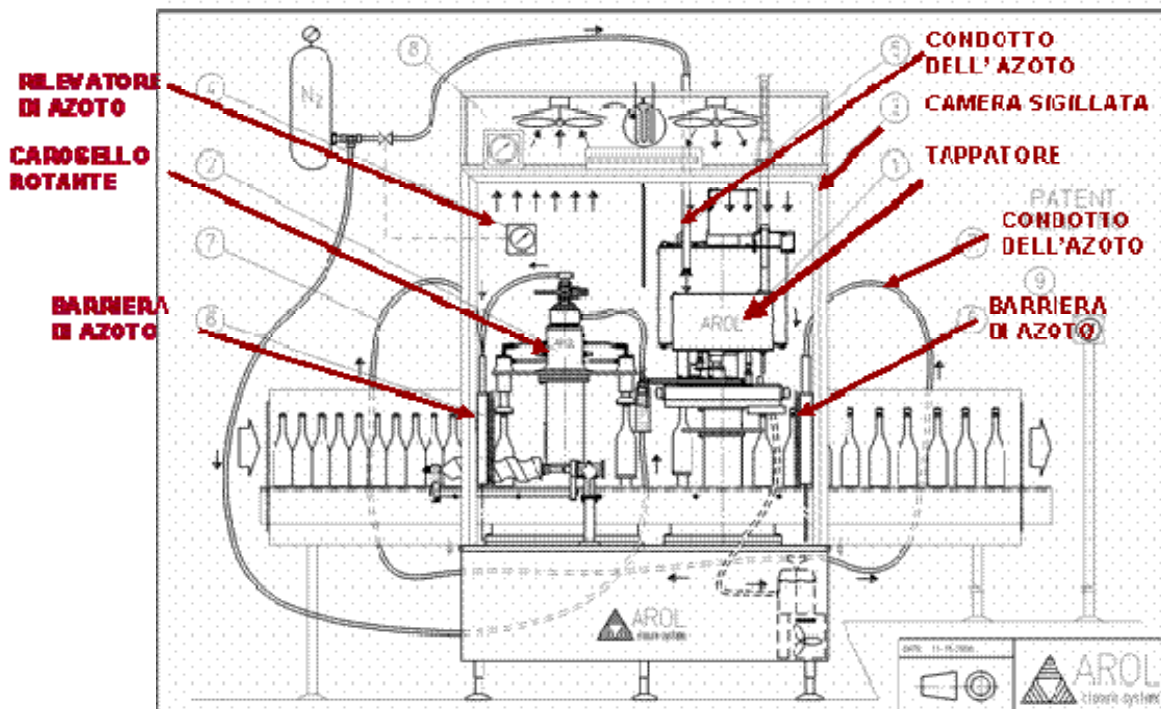
lavaggio del collo della bottiglia mediante iniezione di N<sub>2</sub> a 120 ml/min; durata = 4 secondi;

### 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](http://www.arol.it))

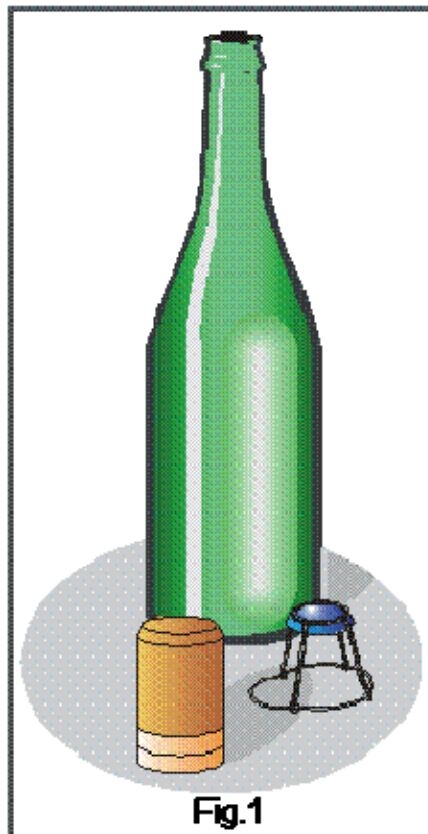


### c. Gabbiettatura

#### L'UTILIZZO DEL TAPPO DA SPUMANTE

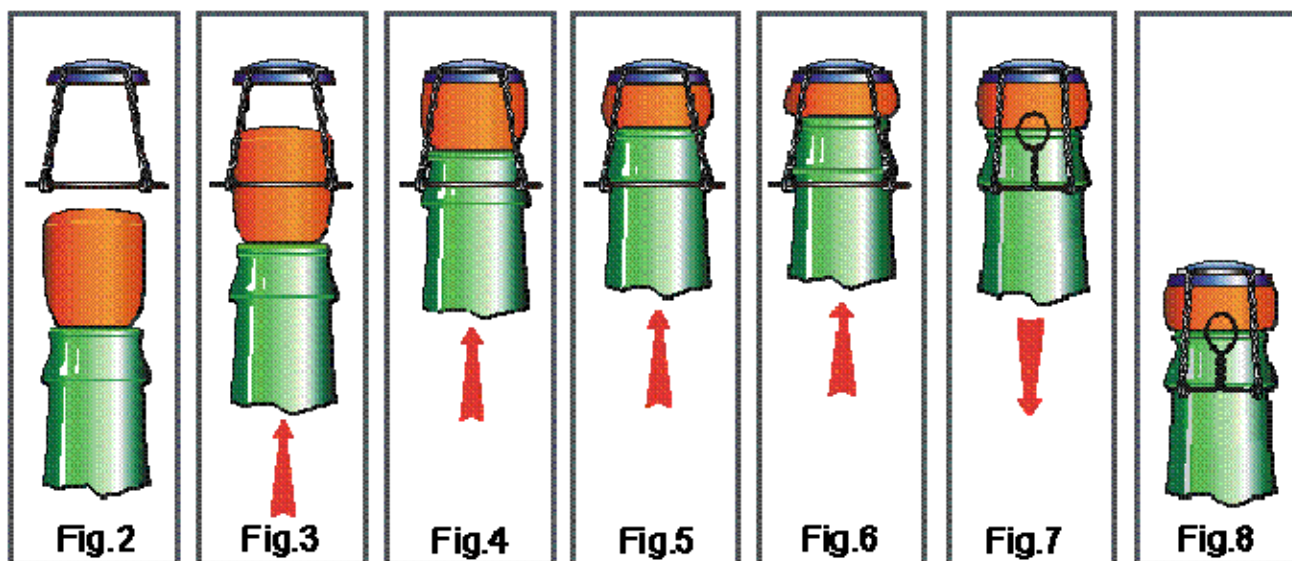
Nell'operazione di **gabbiettatura** con il tappo di sughero, gli elementi in gioco sono quelli rappresentati in **Figura 1**, vale a dire:

- 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 tappare (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.

