

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA  
FACOLTA' DI ECONOMIA  
CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA INDUSTRIALE

TESI DI LAUREA

“NASCITA E SVILUPPO DI UN PRODOTTO INNOVATIVO:  
IL TAPPO ESTRUSO”

RELATORE:  
**CHIAR.MO PROF: OTTORINO FERRATA**

CORRELATORE:  
**CHIAR.MO PROF:MANUEL MORANDI**

LAUREANDO:  
**MARCO CINELLI**  
MATRICOLA N.42298

ANNO ACCADEMICO 2004/2005

Dedicato a me e alla mia famiglia, in particolar modo a mia madre,  
senza i quali "stressamenti", non avrei mai concluso gli studi.

## Indice Generale

<b>1. Introduzione.....</b>	<b>4</b>
1.1. La crescita.....	4
1.2. La competizione.....	4
1.3. I termini del problema.....	5
1.4. Le funzioni.....	6
1.5. La scelta.....	7
1.6. Conclusioni.....	7
<b>2. “Il tappo sintetico”.....</b>	<b>9</b>
2.1. Introduzione.....	9
2.2. Tappi in sughero Vs. Tappi sintetici:"Il Compromesso".....	10
2.3. Tappi sintetici:ad iniezione od estrusi.....	14
<b>3. L'azienda Eurocork S.r.l.....</b>	<b>18</b>
3.1. Introduzione e nascita.....	18
3.2. Il processo produttivo:Vantaggi & Svantaggi.....	19
<b>4. Il mercato dei tappi sintetici.....</b>	<b>26</b>
4.1. Analisi mercato internazionale.....	26
4.2. L'Europa: un mercato potenziale?.....	28
4.3. Eurocork:il suo mercato e le sue prospettive.....	29
4.4. Analisi critica e commenti personali.....	30
<b>5. Bibliografia.....</b>	<b>34</b>

# **1. Introduzione**

## **1.1.La crescita.**

Il comparto vitivinicolo mondiale ha conseguito negli ultimi anni una significativa crescita in termini qualitativi.

Questo sviluppo è stato favorito e sostenuto da diversi fattori, relativi sia alla produzione che al mercato. In particolare possono essere sottolineate una significativa emissione di capitali, anche da altri settori dell'economia, con effetti di razionalizzazione e ammodernamento degli impianti e di aggiornamento delle tecniche gestionali e di commercializzazione; e la richiesta, da parte dei consumatori, di prodotti con definite peculiarità che permette all'industria enologica di offrire prodotti a prezzo più elevato e con maggior valore aggiunto.

## **1.2.La competizione.**

Questi fattori tenderanno ad agire con sempre maggiore intensità e a costituire la base competitiva tra le imprese. Inoltre l'evoluzione delle procedure produttive, gestionali e commerciali, tenderà a diffondersi con estrema rapidità, ponendo all'industria vitivinicola italiana una serie di esigenze come quella di garantire la percezione delle caratteristiche di peculiarità dei prodotti, in relazione al patrimonio della cultura viticola ed enologica italiana; di aggiornare le tecnologie e le procedure, per garantire gli standard che sono richiesti per accrescere le posizioni nel mercato; di creare servizi aziendali di controlli di monitoraggio, in grado di garantire il profilo di qualità dei prodotti e di rappresentare nel contempo un elemento di promozione di vantaggio

competitivo. Sul piano strettamente operativo, le molteplici attività, che si svolgono nel comparto vitivinicolo e indirizzate alla realizzazione di un efficiente sistema di qualità, necessitano di conoscenza sempre più approfondite sulle dinamiche percettive che sono alla base dell'apprezzamento del vino. Da tempo ricercatori ed esperti del settore sono impegnati in attività tendenti a definire parametri oggettivi in grado di garantire le caratteristiche del vino che ne definiscono la sua qualità e la sua tipicità.

Caratteristiche di qualità e di tipicità sono dipendenti dall'area geografica, dalle modalità di coltivazione dell'uva,, dalla varietà, dal grado di maturazione, dalle modalità di raccolta e conservazione dei frutti, dalle condizioni operative adottate nel processo e dalle modalità di presentazione del prodotto confezionato. Riguardo quest'ultimo aspetto i produttori hanno mostrato negli ultimi anni un'attenzione particolare, pertanto una nuova sensibilità si è andata formando intorno al tipo di chiusura con cui una bottiglia si deve presentare sul mercato.

### **1.3.I termini del problema.**

Scopo della relazione è di illustrare, alla luce delle conoscenze scientifiche sino ad ora acquisite, l'influenza delle diverse tipologie di chiusura sulle caratteristiche del vino. Particolare enfasi è rivolta agli aspetti della chiusura che possono essere collegati ad elementi della tradizione. È bene sottolineare che il concetto di tradizione, in una produzione come il vino, non significa riproporre in modo acritico ciò che in passato si è tramandato, ma soprattutto capire quali sono i problemi ancora da affrontare e da risolvere affinché gli elementi della tradizione, risultando percepibili in modo inequivocabile possano, contribuire alla definizione dell'identità di un prodotto. Nel corso degli ultimi anni la crescente richiesta dei tappi di sughero ha determinato una

forte sensibilizzazione da parte dei produttori alle possibili non conformità determinate da questo tipo di chiusura. Questa situazione ha indotto alcune industrie a trovare, inizialmente, delle alternative al tappo di sughero, con l'introduzione di materiali sintetici per la produzione di chiusure. Con il passare del tempo, l'industria del sughero si è data una nuova strategia relativa al controllo di qualità dei tappi e l'industria dei tappi sintetici, migliorando e studiando nuovi materiali, ha abbandonato la posizione iniziale radicale di alternativa alle chiusure tradizionali, abbracciando una posizione di ampliamento delle possibilità offerte ai produttori di vino.

#### **1.4. Le funzioni.**

Allo stato attuale le conoscenze che esistono sulle interazioni tra il tappo ed il vino sono di molteplice natura e dipendono dal materiale che compone la chiusura, dall'eventuale presenza di inquinanti, dalla capacità di chiudere in modo stagno la bottiglia.

Le funzioni di un tappo sono numerose:

A)-è un elemento di condizionamento;

-assicura la chiusura e la schiusura;

-rispetta le caratteristiche del vino;

-partecipa all'evoluzione e all'invecchiamento del vino;

B) è un elemento dell'imballaggio;

C) è un elemento di tracciabilità che può indicare, oltre la marca del fabbricante, anche il codice del produttore/imbottigliatore e il numero del lotto;

Queste funzioni possono essere prese in considerazione in modo diverso a seconda della tipologia di vino che si intende portare sul mercato.

## **1.5.La scelta.**

La scelta di un tipo di chiusura è senza dubbio un evento importante, che può addirittura condizionare il successo del prodotto. Ma su quali informazioni è possibile effettuare una scelta obiettiva?

Studi recenti si sono occupati in modo sistematico di confrontare vari tipi di chiusura valutando le proprietà meccaniche collegate alla:

- depressione interna;
- colatura;
- forza di estrazione massima;
- forza di estrazione a differenti temperature;
- caratteristiche dimensionali;
- assorbimento del liquido;
- permeabilità ai gas;

Sono state prese in considerazione anche alcune variabili chimiche e sensoriali dei vini, le cui bottiglie erano chiuse con varie tipologie di tappi.

## **1.6.Conclusioni.**

Le problematiche connesse con la chiusura delle bottiglie di vino hanno senza dubbio favorito negli ultimi anni ricerche sempre più approfondite. Con il risultato di una significativa crescita qualitativa delle varie tipologie di chiusura. I produttori di tappi di sughero hanno migliorato il ciclo produttivo, cercando di tenere sotto controllo le non conformità dovute alla cessione di sostanze estranee che sono alla base del difetto di tappo, mentre produttori di tappi sintetici hanno migliorato la struttura chimica fisica dei

materiali per conseguire una migliore performance in termini di caratteristiche chimico-fisica quali la porosità, l'elasticità e la tenuta.

È indubbio che oggi i produttori di vino possono contare su più alternative per la chiusura delle bottiglie e quindi ciò che può orientare la scelta verso la chiusura di tappo naturale sintetico è da collegare in particolare agli obiettivi commerciali dell'azienda. Infatti aziende che vogliono privilegiare gli elementi della tradizione, che si identificano con la costante attenzione e sensibilità verso la produzione di una data tipologia di vino collegata al territorio, la memoria del passato per affrontare il futuro, non possono che confidarsi ai tappi naturali, mentre aziende che fanno dell'innovazione il loro punto di forza non potranno che beneficiare delle possibili alternative e delle svariate possibilità che può offrire una chiusura prodotta con materiale sintetico.

Pertanto la scelta del tipo di chiusura da applicare ad un vino è strettamente dipendente dalle caratteristiche dell'azienda, dalla tipologia del vino, dalla gestione delle non conformità e dalla collocazione nel mercato. Compito dei ricercatori è quello di fornire dati sempre più certi, al fine di aiutare i produttori a scegliere in modo sempre più consapevole.

## **2. “Il tappo sintetico”**

### **2.1.Introduzione**

Nella scelta di un tappo concorrono diversi fattori: il periodo di vita potenziale del vino, le condizioni di conservazione, la temperatura e l'umidità dei locali di stoccaggio, la posizione in cui vengono conservate le bottiglie, il tipo di bottiglie utilizzato, la tipologia del prodotto, l'immagine del vino che il produttore desidera venga trasmessa al consumatore e, non da ultimo, il prezzo del vino stesso.

Se il tappo di sughero è considerato ideale per le sue caratteristiche, in grado di interagire positivamente con il processo di invecchiamento del vino, armonizzando nei caratteri sensoriali, non bisogna dimenticare i problemi che possono derivare dal suo impiego che riguardano principalmente i fenomeni di colatura e l'influenza sul profilo organolettico.

L'espansione dell'area vinicola mondiale, con la comparsa sul mercato enologico di paesi quali l'Australia, il Sudamerica, la California e il Sudafrica, ha cambiato il ruolo rivestito dall'area mediterranea in cui coesistevano il bacino di coltivazione del sughero e il bacino di produzione del vino. Tale fatto ha indotto aumenti nei costi di trasporto della materia prima verso paesi tradizionalmente non produttori che, unitamente alla non illimitata disponibilità di sughero soprattutto in relazione ad una qualità accettabile e ad interessi economici, ha portato alla comparsa sul mercato dei tappi compositi e di tappi sintetici.

I primi sono per lo più fabbricati a partire da granuli di sughero proveniente dalla triturazione di scarti ed incollati mediante un legante opportuno, con l'obiettivo di rimpiazzare tappi agglomerati tradizionali. I tappi sintetici sono preparati da materiali

provenienti direttamente dall'industria della gomma e i primi tentativi d'uso sono stati fatti agli inizi degli anni 60 con il polietilene. Da allora numerosi prodotti a base di mescole di polimeri complessi sono stati fabbricati sino ad arrivare alla produzione attuale con la proposta di un tappo dalla forma classica e dalla struttura che cerca di avvicinarsi a quella microcellulare del sughero.

## **2.2.Tappi in sughero Vs. Tappi sintetici:"Il Compromesso".**

E' indubbio come tutti i consumatori siano legati all'immagine romantica e tradizionale del tappo di sughero che solitamente troviamo sul collo delle bottiglie, la pomposa cerimonia della sua rimozione attrae sempre l'attenzione e il rispetto di chi si appresta a degustare il contenuto della bottiglia, ma quando il sughero sa "di tappo", in un attimo viene spazzata via tutta la magia del momento e sostituita da una mera delusione.

Il sughero è un materiale straordinario, la sua struttura gli permette di avere qualità di elasticità notevoli, anche se sottoposto a forti compressioni è capace di riprendere la sua forma originale. Non solo, possiede ottime qualità ermetiche, in particolare per i liquidi, e la sua struttura gli consente di "respirare" facendo passare piccolissime ma preziose quantità di ossigeno da una parte all'altra: le sue indiscusse qualità sono senz'altro utili per la conservazione, la maturazione e lo sviluppo del vino conservato in una bottiglia. Rimane però la nota dolente dell'odore di tappo, un fatto che, secondo recenti stime, colpisce circa il 3-5% dell'intera produzione mondiale di vino. A conti fatti, non è poco, insomma rappresenta un danno economico per i produttori che non è trascurabile. Inoltre si dovrebbe considerare che i consumatori di vino poco esperti, non conoscendo

l'odore di tappo, potrebbero confondere questo difetto come un segno di scarsa qualità del vino dando luogo a pregiudizi sul vino stesso e sul suo produttore.

Da anni si stanno studiando soluzioni alternative a questo problema e in particolare sono stati introdotti sul mercato tappi sintetici, prodotti con diversi componenti chimici, e che possiedono buone qualità elastiche, come il sughero, e assicurano un'assoluta ermeticità della bottiglia. Insomma, se il sughero è capace a fare passare una minuscola quantità di ossigeno all'interno della bottiglia, un fatto utile per la maturazione di alcuni vini, il tappo sintetico non garantisce la stessa funzione. Probabilmente non è questo il problema principale legato ai tappi sintetici, ciò che limita la diffusione di questa soluzione è il pregiudizio dei consumatori, insomma, al tappo sintetico non si riconosce la stessa dignità del sughero e spesso si ritiene che venga utilizzato in vini di minore qualità. Di fatto molti produttori stanno già utilizzando i tappi sintetici in molti vini di qualità, pertanto, il pregiudizio legato alla minore qualità del prodotto non ha nessun fondamento.

Ricerche condotte sullo sviluppo del vino in bottiglie sigillate con tappi sintetici, hanno evidenziato che dopo circa 18 mesi le qualità organolettiche del vino degradano, insomma, dopo due anni, pare, il vino non sia più in buone condizioni. Per contro, i tappi di sughero possono dare origine al fastidioso "odore di tappo", mentre quelli sintetici no. Si potrebbe concludere che i tappi di sughero sono eccellenti per i vini che si intendono maturare in bottiglia, con il rischio dell'odore di tappo, mentre quelli sintetici non sono adatti per i lunghi affinamenti. Se si considera attentamente il problema e i vini disponibili sul mercato, quanti di questi sono veramente adatti al lungo affinamento in bottiglia? Pochissimi.

La maggior parte dei vini che vengono prodotti, in particolare quelli bianchi, hanno una "vita" piuttosto breve, anche molti rossi, che si credono più adatti all'affinamento in bottiglia, perdono le loro migliori caratteristiche dopo due o tre anni. Sappiamo che la quasi totalità dei vini bianchi è da consumarsi giovane, preferibilmente entro due anni dalla loro immissione sul mercato; vini bianchi veramente adatti al lungo affinamento in bottiglia sono pochi, molto pochi. I vini rossi adatti al lungo affinamento in bottiglia vengono espressamente creati dai produttori con questo specifico scopo, e certamente per questi si sceglieranno tappi di sughero. Gran parte dei vini rossi sono prodotti per un consumo rapido e non migliorano di certo con l'affinamento in bottiglia. Pertanto i tappi sintetici sono ottime scelte per tutti i vini che non sono adatti all'affinamento e questa è la scelta intelligente che molti produttori hanno già fatto nonostante non sia molto accettata dai consumatori. Da questo punto di vista, sembra una garanzia per l'integrità del prodotto diminuendo il rischio di contaminazioni a causa dell'odore di tappo. Onestamente è preferibile vedere nelle bottiglie dei vini più economici e non adatti all'affinamento, tappi sintetici, piuttosto che pessimi e scarsi tappi di sughero di qualità decisamente discutibile. Nei vini destinati all'affinamento in bottiglia si pretende, invece, che ci siano dei sugheri di alta qualità che garantiscano le migliori condizioni per la loro maturazione.

Obiettivo sinora raggiunto dalle chiusure innovative è stato quello di ricoprire una fetta di mercato che si trova a dover usare il tappo sintetico per motivi di ottimizzazione dei costi soprattutto in riferimento alla potatura di prodotti di fascia medio bassa, per le quali i requisiti minimi della chiusura sono:

adattabilità alle esigenze di una tappatura industriale ( regolarità dimensionale, che riduca al minimo i rischi di interruzione della catena di
--

imbottigliamento,ecc...);
inerzia chimica e microbiologica che in nessun caso alteri il gusto o l'aroma del prodotto imbottigliato;
assenza o minima migrazione del vino di composti estranei ( residui di colla, di solventi, di plasticanti, di indurenti, di composti impiegati nei trattamenti superficiali, ecc.);
funzionalità economica e tecnica adattata per la tappatura dei vini a rotazione rapida e dei prodotti più sensibili ( vini bianchi, vini rosati, vini rossi leggeri ).

Da un punto di vista maggiormente tecnico, è stata condotta una sperimentazione presso l'Istituto di enologia e di ingegneria alimentare volta ad analizzare il comportamento di un tappo sintetico a confronto con il sughero naturale ed agglomerato per 24 mesi di conservazione e le performance di tappi sintetici diversi e di sistemi sintetici a base sughero, che ha permesso di formulare le seguenti considerazioni:

i tappi testati presentano una cellulazione più o meno regolare in relazione alle caratteristiche dei polimeri impiegati e al processo produttivo;
inducono forze di estrazione mediamente elevate rispetto al tappo di sughero e che sono in relazione alle proprietà del materiale di partenza;
presentano un ritorno elastico che si mantiene, nell'arco di 24 mesi, mediamente elevato, sempre superiore al 85%;
hanno un comportamento termico complesso senza fenomeni di alterazione dei costituenti del tappo.

Le prove condotte monitorando il comportamento di un tipo di tappo sintetico e di tappi in sughero agglomerato e monopetto nella conservazione dei vini bianchi sino a 24 mesi dall'imbottigliamento hanno indicato buone performance del tappo in polietilene espanso oggetto della sperimentazione. Tale chiusura è in grado di garantire la shelf life

dei prodotti da consumare entro 1-2 anni dalla messa in bottiglia, in quanto il ruolo svolto nei confronti dei vini è del tutto simile a quello del sughero. Ampliando il confronto a differenti chiusure innovative testate su uno stesso vino risultano evidenti differenze tra i prodotti a sei mesi di conservazione. Tale differenza dipende sia dalle condizioni di stoccaggio che dal tipo di tappi impiegato, riguardano variabili legate ad una corretta conservazione del vino ed indicano, per alcune tipologie, performance più soddisfacenti di altre. Questi risultati, suscettibili di completamento, consentono di formulare, per alcuni tappi sintetici, la possibilità di essere rivolti non solo alla chiusura di vini a rotazione rapida ma anche di essere utilizzati su prodotti di maggiore struttura e con una "vita di bottiglia" più lunga.

### **2.3. Tappi sintetici: ad iniezione od estrusi.**

Risulta quindi chiaro come il risultato finale possa essere influenzato anche dalla scelta della tipologia di tappo sintetico, infatti per quest'ultimo esistono due diverse metodologie di produzione classiche. La prima, discontinua, prevede l'iniezione del polimero in forme, mentre la seconda, continua, prevede l'estrusione o la coestrusione del polimero in barre che vengono successivamente tagliate alle dimensioni desiderate. L'aggiunta alla miscela termoplastica di opportuni agenti espandenti, garantisce la formazione nella matrice polimerica di cavità che imitano la porosità tipica del sughero. Infine, per consentire una facile tappatura della bottiglia e mantenere costante lo sforzo necessario per l'estrazione del tappo, le chiusure vengono lubrificate con materiali siliconici del tutto simili a quelli utilizzati per i tappi tradizionali.

L'elasticità e il ritorno elastico dei sugheri si basano essenzialmente sulla struttura cellulare e l'inclusione di gas in un tessuto cellulare chiuso ermeticamente, grazie a questa struttura cellulare particolare il tappo di sughero è molto leggero, essendo

costituito fino a 80-85% di gas. La compressione del gas del sughero nella tappatrice e la successiva spinta del tappo nel collo della bottiglia conducono ad una nuova dilatazione delle gas delle cellule che, creando una pressione sul collo della bottiglia, ne determina un notevole effetto sigillante. Nella formazione delle plastiche con le procedure ricordate si tenta di riprodurre questa struttura naturale del sughero. Se il peso specifico del sughero naturale è compreso fra 130 e 200 kg/m<sup>3</sup>, nel caso di tappo in plastica però, la tecnica industriale di formatura non permette di produrre tappi con peso specifico inferiore a 500-800 kg/m<sup>3</sup>.

Le dimensioni dei tappi di plastica sono normalmente compresa tra i 37 e i 47mm di lunghezza, con un diametro di 22mm; sono disponibili anche tappi con diametro leggermente superiore utilizzabili anche per la chiusura dei vini frizzanti.

In una normale tappatrice, i tappi di sughero sono normalmente compressi da 24mm ( diametro esterno ) e i tappi in plastica da 22mm, fino a valori intorno a 16mm. Pertanto, per effetto del diametro più elevato, i tappi di sughero sono più sollecitati rispetto ai tappi di plastica. Nonostante ciò le forze che devono esser applicate per la compressione nella tappatrice sono minime per il sughero naturale e massime per il tappo di plastica; ciò dipende dalla struttura cellulare già descritta e dal comportamento fisico dei gas nei materiali solidi non a struttura alveolare, come il sughero. Ai tappi sintetici, quelli ottenuti con processi di estrusione, essendo di densità inferiore, richiedono normalmente una minore forza di compressione. In tutti i casi, per i tappi sintetici, i costruttori garantiscono un ritorno elastico immediato superiore al 95% e pari al 98% dopo quindici minuti.

Per stappare delle bottiglie di vino si devono generalmente applicata della forza di 20-45kg. Se i valori di trazione sono inferiori a questo intervallo i tappi non aderiscono al

collo della bottiglia e non la chiudono in modo ermetico. I tappi ruotano già durante l'inserzione del cavatappi o scivolano all'interno della bottiglia. Qualora il tappo debba essere tolto con una forza superiore a 45kg il consumatore deve operare degli sforzi eccessivi durante la stappatura spesso in questo caso il problema è legato ad aderenze che si realizzano per impropri trattamenti di superficie dei tappi. I dati sperimentali dimostrano chiaramente che da questo punto di vista non esistono differenze significative tra i diversi tappi e che dei perfezionamenti significativi sulla tecnica di produzione dovranno essere attuati in tutti tipi di chiusura tradizionali e non per minimizzare questo tipo di problemi.

Durante la conservazione in bottiglia il tappo assorbe molto lentamente nel tempo, se la bottiglia è conservata orizzontalmente, differenti quantità di vino in funzione del tipo di stoccaggio e della temperatura. I tappi di sughero perdono elasticità perché il gas che è responsabile della ripresa elastica delle cellule è lentamente sostituito dal vino. Sul piano macroscopico i tappi di plastica presentano invece, nella maggior parte dei casi, una superficie liscia. Si può per conseguenza supporre che non possono assorbire del vino anche se recenti esperienze dimostrano che le chiusure sintetiche possono assorbire quantità variabili di liquido a seconda del tipo di tappo.

L'assorbimento del vino è inoltre importante in conseguenza della possibile estrazione di costituenti del tappo. Pertanto delle note boisées, degli aromi di solventi o di muffa o dei componenti che modificano il gusto del vino possono essere disciolti dai tappi di sughero o agglomerati e influenzare diversamente i caratteri organolettici del vino. Nel caso dei tappi in plastica si può ugualmente ipotizzare un'estrazione dei materiali utilizzati per la fabbricazione qualora come già ricordato, la chiusura non sia perfettamente impermeabile al vino. Per quanto riguarda le avvertenze che vanno

seguite dall'utilizzatore nell'uso di tappi materiale plastico con le normali tappatrici occorre tenere presente le seguenti precauzioni:

pulire con cura i tasselli compressori da residui di polvere di tappo, di lubrificanti o altro
controllare la superficie dei tasselli compressori onde evitare rigature o pizzicature del tappo, osservando scrupolosamente le norme di manutenzione della macchina
utilizzare solo tappatori automatici o semiautomatici a quattro tasselli
prestare attenzione alla lubrificazione dei tasselli del tappatore che potrebbero rendere eccessivamente lubrificati i tappi
creare il vuoto durante la fase di tappatura con una pompa di pre-evacuazione
il tappo deve essere inserito fino a non più di 2mm sotto il raso-bocca
dopo l'imbottigliamento mantenere la bottiglia verticale per almeno un'ora

### **3. L'azienda Eurocork S.r.l.**

#### **3.1.Introduzione e nascita.**

Parte centrale della mia relazione consta nel descrivere l'esperienza in questo campo di una piccola impresa bresciana, detentrica di un brevetto per la produzione di tappi sintetici mediante un processo innovativo e diverso dal resto della concorrenza, l'Eurocork.

L'Eurocork, per l'appunto, è un'azienda avente sede in via Tito Baresani 9, località Folzano, nata e gestita da due giovani ingegneri, Federico Cinelli e Claudio Moneda, nel 2001. Tale anno è il punto di partenza dello studio e dello sviluppo di un processo, un macchinario, e di conseguenza un prodotto con il quale i due imprenditori stanno cercando di entrare nel mercato mondiale della produzione e vendita di tappi sintetici. Avvalendosi della preziosa collaborazione di alcuni tecnici che hanno progettato e costruito il macchinario produttivo, i due sono riusciti ad arrivare alla produzione di un tappo sintetico qualitativamente superiore a quello dei concorrenti, denominato Winespark, così simile per caratteristiche al sughero da essere chiamato in ambiente lavorativo "tappo in sughero sintetico". La nascita di questo prodotto, parte dall'idea di riconvertire ed utilizzare una macchina, precedentemente adibita alla produzione di tubi corrugati in materiale plastico mediante estrusione, per produrre con lo stesso procedimento, appunto, tappi da vino. Tale metodologia, pur essendo centrata sull'estrusione, si differenzia dai precedentemente descritti processi produttivi classici, appunto per iniezione od estrusione, in quanto basata sull'uso di entrambi tali sistemi, sfruttandone sapientemente e nello stesso momento, i rispettivi vantaggi. Le differenze tecniche tra questi tre sistemi vengono affrontate nel seguente paragrafo.

### 3.2. Il processo produttivo: Vantaggi & Svantaggi.

I tappi sintetici presenti sul mercato mondiale possono essere raggruppati in tre grandi famiglie in funzione della loro tipologie di produzione: stampaggio, coestrusione, estrusione innovativa.

La maggior parte dei tappi sintetici commercializzati attualmente, sono prodotti per stampaggio. Questo è storicamente risultato un metodo di produzione relativamente semplice da realizzare in quanto è stato sufficiente modificare stampi esistenti per ottenere i primi tappi pilota.

Questa tecnica consiste essenzialmente in tre fasi: il caricamento e la plastificazione della materia plastica, la sua iniezione nella cavità dello stampo e la sua espulsione. I tappi così prodotti presentano un caratteristico aspetto superficiale, poco gradevole, che li rende riconoscibili ovunque siano stati prodotti. Internamente i tappi prodotti per stampaggio presentano numerose cavità dovute al raffreddamento disuniforme del baricentro termico (vd. foto), queste cavità sono uno dei maggiori difetti dei tappi prodotti con questa metodologia, in quanto rendono disuguale il comportamento meccanico dei tappi una volta inseriti nelle bottiglie.

Tappo sintetico a iniezione



La facilità d'estrazione di un tappo è funzione della sua densità e di conseguenza del suo ritorno elastico, appunto la presenza delle suddette cavità, rende disuniforme il comportamento d'estrazione, tutto ciò è aggravato dal fatto che questi tappi risultano poco omogenei anche dal punto di vista del peso, infatti risultano diversi uno dall'altro con tolleranza molto alte (+o- 0,6 grammi).Questo problema si ripercuote nella fase finale della produzione ossia la lubrificazione, in quanto una volta che l'intero lotto è stato lubrificato, la presenza di tappi più o meno pesanti determina differenti risultati una volta inseriti nel collo della bottiglia, ossia alcuni tappi possono essere difficili da estrarre mentre altri possono addirittura cadere all'interno. Doveroso rilevare anche un vantaggio rispetto alle altre metodologie, infatti, questi tappi essendo stampati singolarmente, risultano sigillati su tutte le loro superfici esterne; ciò impedisce un contatto diretto della materia plastica con il vino e di conseguenza un possibile assorbimento dello stesso all'interno del tappo.

Attualmente la tecnica dello stampaggio si è evoluta e negli ultimi cinque anni sono apparse macchine per stampaggio dedicato appositamente alla produzione di tappi sintetici del vino. Questi nuovi impianti sono caratterizzati dall'uso di stampi rotativi, ossia dalla presenza di una tavola nella quale sono ricavate numerose cavità che ruotando mantengono costante la produzione. Questa innovazione tecnologica ha permesso di aumentare la produttività delle macchine per stampaggio e di migliorare la qualità intrinseca del prodotto finito, pur mantenendo i limiti della tecnologia stessa. Le ultime presse rotative sono in grado di produrre fino a un massimo di 3200 tappi ora.

Note le problematiche connesse a questo sistema di produzione, naturale evoluzione fu il passaggio a sistemi di estrusione delle materie plastiche. Il processo di estrusione prevede la plastificazione continua della materia prima, infatti, la plastica in grani entra

in un estrusore, nel quale grazie alle alte temperature sviluppate e alla azione meccanica della "vite" si sviluppa il processo di plastificazione, una volta ottenuto una materia plastica uniforme ed espansa, questa esce da una filiera ad alta pressione, per venire successivamente calibrata in modo da formare un prodotto omogeneo.

La metodologia sviluppata per la produzione di tappi sintetici dal principale concorrente americano è stata denominata "co-estrusione". Questo sistema si basa sulla presenza di due estrusori accoppiati, uno principale delegato a sviluppare ,utilizzando polietilene, una barra cilindrica centrale, mentre il secondo ha il compito di ricoprire quest'ultima con un sottile strato di gomma termoplastica, materiale costoso ma dalla resa meccanica qualitativamente superiore al polietilene. Una volta ottenuto questo prodotto la parte finale del processo di coestrusione consiste nel taglio a misura, di tappo, con l'utilizzo di lame a caldo della suddetta barra. I tappi così prodotti presentano i seguenti vantaggi: quello dimensionale, ossia tutti presentano la stessa misura finale e quindi esternamente tutti i tappi sono identici, ma soprattutto all'interno del tappo presentano una cellulazione totalmente uniforme senza appunto le cavità che erano caratteristiche del processo di iniezione e stampaggio(vd. foto).

Tappo sintetico coestruso



Tutto ciò determina anche una uniformità di peso molto elevata (più o meno 0,1 grammi) che permette un comportamento meccanico simile ed efficiente, una volta che il tappo è stato utilizzato. Esistono, purtroppo, anche degli svantaggi: i tappi così prodotti essendo il risultato di una barra uniforme successivamente tagliata, presentano le superfici di testa dei tappi "aperte", questa problematica può portare all'impossibilità di mantenere le bottiglie tappate in posizione verticale in quanto esiste la possibilità di imbevimento del tappo col vino. Altro difetto che si è presentato durante la fase di inserimento del tappo, è stato lo scollamento della superficie della pellicola esterna dovuta appunto alla presenza del tappo di due materiali differenti.

Dallo studio di tali metodologie si è giunti dunque all'idea innovativa di un processo che assommasse in sé i vantaggi di entrambe le tipologie. Tale sistema parte dal dosaggio delle materie prime grazie all'utilizzo di un dosatore gravimetrico, che permette di selezionare le quantità dei quattro componenti plastici necessari con estrema precisione ed in modo del tutto automatico. La macchina utilizza un unico estrusore dotato di una vite "senza fine" adatta a lavorare indifferentemente sia polietilene che gomma termoplastica, semplicemente cambiando i parametri di riscaldamento delle resistenze. Tale caratteristica permette all' Eurocork, a differenza delle produzioni coestruse dei concorrenti, di produrre tappi di due qualità e in due gamme: "Top", meno costosa, in polietilene, ed "Extra" interamente in gomma termoplastica. La seguente tabella ne mostra le differenti caratteristiche:

Modello/Model	Top 37	Top 44	Extra 37	Extra 44	Tolleranza
Altezza	36,5 mm	43,50 mm	36,5 mm	43,50 mm	± 0,2 mm
Diametro	21,80 mm	21,80 mm	21,60 mm	21,60 mm	± 0,1 mm
Peso	7,0 g	8,3 gr	6,8 g	8,0 g	± 0,2 gr
Densità	0,525 gr/cm <sup>3</sup>	0,525 gr/cm <sup>3</sup>	0,51 g/cm <sup>3</sup>	0,51 g/cm <sup>3</sup>	± 0,03 g/cm <sup>3</sup>
Allungamento	1-3 mm	1-3 mm	1-3 mm	1-3 mm	± 1 mm
Ritorno elastico 10 min	99%	99%	98%	98%	//
Estrazione	A temperatura ambiente(20°C) e in frigorifero(4°C) 280-400N At room temperature (20°C) and chilled (4°C), 280-400N				
Certificazioni	CSI n° 603/LCF/PKG/02				

A questo punto la massa espansa ,ancora da formare, fuoriesce attraverso due piccoli tubi, le filiere, all'interno di una catena di stampi mobili. Ogni coppia di stampi forma una cavità che viene riempita dalla plastica espansa fino a formare un singolo tappo(vd.foto), essendo una catena continua di 52 stampi, il risultato del raffreddamento della plastica all'interno di queste è un'infinita catena di tappi collegati tra loro da una piccolissima porzione di plastica.



Questo semi-prodotto viene ulteriormente raffreddato mediante l'utilizzo di un apparato ad aria condizionata e infine passato all'interno di una macchina che ha il compito di separare i singoli tappi prodotti e sigillarli. Questa macchina raggiunge sfruttando la rotazione degli stampi, una produzione di più di 7000 tappi/ora. Tale processo ha la caratteristica di eliminare i difetti collegati alle altre metodologie, infatti i tappi risultano, come prima cosa, essere tutti uguali sia esternamente che internamente infatti mediante l'uso dell'estrusione si previene la presenza di cavità interne al tappo che ne pregiudicano la densità, e di conseguenza si raggiunge anche una uniformità di peso assoluta. Il macchinario qui descritto risulta essere molto flessibile in quanto è in grado di lavorare qualsiasi miscela plastica e allo stesso tempo, con la semplice sostituzione della serie di stampi, è in grado di produrre tappi dalle dimensioni differenti(37 o 44

mm). Questa operazione è di facile realizzazione e dura al massimo un'ora, permettendo così di soddisfare anche ordinativi urgenti di tappi non presenti a magazzino. La flessibilità della macchina, dunque, permette all'azienda di mantenere basse scorte di prodotti così come la "filosofia" del Just in Time, seguita da gli amministratori, insegna. L'innovatività di questo processo è stata riconosciuta anche dalla regione Lombardia, con l'assegnazione di un contributo a fondo perduto (100.000 euro), nell'ambito di una legge regionale riguardante ,appunto, l'innovazione tecnologica di processo.

Concludendo, il tappo WineSpark risponde esattamente a tutte le caratteristiche principali di un buon tappo sintetico, ovvero:

Non deve:
sgretolarsi o rompersi e durante la sta tappature;
produrre polvere;
essere attaccabile da muffe e batteri;
Viceversa deve:
offrire un'eccellente e duratura barriera all'ossigeno, preservando nel tempo le caratteristiche organolettiche del vino;
essere assolutamente immune da cessioni di qualsiasi tipo;
essere compatibile con gli impianti di imbottigliamento esistenti;
essere facilmente inseribile e re-inseribile dopo la stappatura, essere facilmente estraibile dal cliente finale mediante i cavatappi tradizionali;
essere leggero/avere una densità inferiore ai 0,7 kg/metro cubo, preferibilmente intorno ai 0,5;
consentire spedizioni e stoccaggio delle bottiglie sia verticali che orizzontali;
essere pigmentabile, decorabile;
avere un aspetto naturale;
essere riciclabile.

## **4. Il mercato dei tappi sintetici**

### **4.1. Analisi mercato internazionale**

Il mercato dei tappi sintetici in materiale polimerico per l'imbottigliamento del vino rappresenta un nuovo business che sembra offrire prospettive interessanti, sia alle grandi multinazionali delle materie plastiche e aziende costruttrici di macchinari del settore, sia agli stessi produttori di vino. Secondo il Cork Quality Council, il mercato mondiale di tappi di sughero ammonterebbe a poco meno di 13 miliardi di unità annue, per un valore di circa un miliardo di dollari, e questo motiverebbe l'accresciuta attenzione rivolta verso questo settore.

Da un lato, quindi, l'evoluzione recente della domanda del settore, dall'altro lo sviluppo di tappi sintetici con caratteristiche qualitative e prestazioni superiori rispetto al passato, hanno reso possibile ad alcuni produttori realizzare negli ultimi anni risultati positivi, tanto che i tappi sintetici sono divenuti il simbolo di una nuova tendenza nel packaging del "mercato vinicolo".

Un forte impulso alla diffusione dell'impiego dei tappi sintetici, quale sistema di chiusura delle bottiglie di vino, è senza dubbio comunque da attribuire alla presa di posizione assunta dalla grande distribuzione britannica verso i primi anni '90. Sono state infatti alcune catene di grandi magazzini conosciuti anche a livello internazionale, quali Marks&Spencer e Safeway, ad imporre ai propri fornitori tappature in materiale polimerico in sostituzione dei tappi in sughero per le bottiglie di vino. È dal 1991, infatti, che la catena Marks&Spencer ha introdotto per prima sui propri scaffali vini in bottiglia con chiusura sintetica, non accettando per il vino percentuali di difettosità superiori a quelle comunemente accettate per un qualsiasi altro prodotto [2-3]. Il

problema del "gusto di tappo" era infatti particolarmente sentito dai manager responsabili degli acquisti, che non volevano rischiare di vedersi precluso un segmento di mercato, a causa di potenziali difetti dovuti alla tappatura, che i loro clienti avrebbero potuto invece attribuire alla qualità del vino.

Anche parte del mercato vinicolo statunitense ed australiano è stato oramai conquistato dai tappi sintetici di plastica di nuova generazione. Grosse aziende vinicole californiane, del Midwest americano ed australiane sono passate interamente o quasi alle tappature sintetiche.

Non è pertanto un caso che i principali produttori, tra cui il leader mondiale di mercato, Supreme Corq, siano originari proprio di questi paesi. In particolare, è proprio il mercato americano quello che registra una forte competizione tra i produttori. In esso, attualmente operano quattro grosse società che, a suon di brevetti nazionali ed internazionali, si contendono il mercato anche a livello tecnologico. Tra queste ritroviamo, ad esempio, la Supreme Corq, la prima azienda ad avere sviluppato e commercializzato nel 1993 un tappo sintetico per bottiglie di vino negli Stati Uniti; la Guardian cork, produttrice di macchine per lo stampaggio a iniezione di prodotti di materie plastiche, entrata sul mercato nel 2000 con un tappo ottenuto mediante un nuovo processo proprietario brevettato; la NewPack Inc., che ha iniziato a commercializzare il proprio tappo dal 1999, vantando un accordo commerciale con la Cork Supply USA; ed infine, la Neocork, entrata anche essa sul mercato nel 1999, che vede alcune aziende vinicole californiane partecipare alla proprietà. Anche l'Unione Europea non è rimasta a guardare, attivando finanziamenti a progetti di studio e di ricerca, sia di enti pubblici che privati al fine di salvaguardare un settore tipicamente

europeo e prevalentemente costituito da PMI, di cui potrebbe venir minacciata la stessa sopravvivenza ad opera di questo nuovo mercato.

#### **4.2.L'Europa: un mercato potenziale?**

Secondo alcuni il mercato dei tappi sintetici è in espansione poiché questi prodotti stanno iniziando ad incontrare il favore del consumatore, soprattutto grazie ad un'efficace politica di comunicazione, condotta dalle aziende produttrici, diretta a valorizzarne le prestazioni.

Informati sui difetti del tappo di sughero, negli Stati Uniti solo il 54% dei consumatori, sembrerebbe volere la tappatura naturale per il vino, contro il 34% a favore del tappo sintetico. Pare infatti che al consumatore non interessi tanto il materiale di cui è fatto un tappo, quanto mantenere il tradizionale rituale della stappatura con il classico cavatappi.

Diverse sembrano essere le azioni dei consumatori in Europa. In particolare, in paesi quali la Francia e l'Italia, che vantano una lunga tradizione vinicola e una cultura per il vino, continua a esserci un'accoglienza limitata da parte dei clienti utilizzatori finali, alquanto restii a considerare i tappi sintetici sostituti del tappo in sughero a tutti gli effetti. Dati recenti di un sondaggio, ad esempio, mostrano che al 75% dei francesi i tappi sintetici "non ispirano fiducia". Anche gli stessi consumatori britannici però non sembrerebbero apprezzare particolarmente tappi sintetici quali chiusura alternativa alle bottiglie di vino. Nel contempo però, solo il 28% degli intervistati si è dichiarato disposto a pagare di più, pur di avere una bottiglia di vino con tappo di sughero invece di uno sintetico, mentre il 57% si è dichiarato contrario.

Nonostante i pareri discordi riguardo alla penetrazione dei tappi sintetici a lungo termine nel mercato vinicolo, è presumibile che l'evoluzione dell'offerta dovrà

comunque, necessariamente, seguire andamenti legati soprattutto alle necessità di adattarsi al mercato geografico di riferimento. E quindi logico attendersi che i produttori di vino, anche quelli francesi ed italiani, che puntano ad esportare i propri prodotti, non potranno quindi non tenere conto delle esigenze di mercati, quale quello americano in particolare, per i quali le perdite economiche e di immagine, causa reclami per vini con sentore di tappo, risultano inaccettabili. Stime diverse fanno oscillare infatti tra il 3 e il 10%, la quota di bottiglie di vino contaminate dal TCA (ossia il batterio che causa il gusto di tappo), a seconda che il dato venga stimato dai produttori di tappi, dai produttori e distributori di vino o da altri professionisti del vino [3, 7, 10]. Un dato considerato da più parti attendibile è comunque quello del 5%. Pari ad una media di una bottiglia su 20 con difetti riconducibili al tappo in sughero, tale stima non può non preoccupare un produttore di vino di qualità che si ponga obiettivi di mercato, puntando alla fidelizzazione del cliente.

### **4.3. Eurocork: il suo mercato e le sue prospettive.**

L'introduzione dei prodotti della Eurocork nel mercato nazionale è risultata alquanto difficoltosa. Infatti, come sopra descritto, anche i gestori di questa azienda hanno potuto constatare in prima persona, la sostanziale diffidenza e chiusura nei confronti del sintetico, delle novità e delle innovazioni che vige ancora nelle aziende vinicole e nelle cantine. Quindi incontrando la difficoltà dei produttori di vino ad affidarsi a fornitori diversi da quelli a cui sono abituati, l'Eurocork ha dovuto cambiare la strategia iniziale, che consisteva nel cercare di trovare nuovi clienti andando personalmente a proporre i propri prodotti nelle varie cantine. Vincente invece è stata l'idea di appoggiarsi a rappresentanti già operanti nel mercato vinicolo e con un portafoglio clienti già esistente ed affidabile, infatti parlare di prodotti "nuovi" con interlocutori "vecchi" sembra dare

più fiducia ai produttori di vino. Così facendo, l'Eurocork è riuscita ad avere una fitta rete di venditori presente in quasi tutte le regioni italiane, ed ora sta espandendo il proprio mercato in paesi quali Francia e Spagna in cui la tradizione e la presenza di viticoltori è paragonabile alla nostra. Dunque nei primi due anni di produzione e vendita sono stati conseguiti i seguenti risultati: 1,5 di milioni di tappi venduti nel primo anno, mentre 6 nel secondo. Seguendo questo ritmo, l'azienda punta ad arrivare a vendere circa 100 milioni di tappi nei prossimi sette anni, così da divenire una delle maggiori realtà presenti sul nostro territorio.

#### **4.4. Analisi critica e commenti personali.**

Grazie all'esperienza maturata all'interno dell'azienda Eurocork, e allo studio dell'argomento trattato, ho potuto constatare come il mercato dei tappi sintetici sia molto interessante e abbia grandi prospettive.

Tralasciando tutte le motivazioni di carattere tecnico che conferiscono un vantaggio a questo tipo di produzioni, e che sono state già trattate precedentemente nel corso del mio lavoro, le potenzialità di questo settore si evincono anche dalle seguenti semplici considerazioni.

È infatti chiaro ormai a tutti come negli ultimi anni il mercato del vino abbia avuto un vero e proprio boom, oltre ai dati statistici, questo è confermato dal proliferare di fiere e convegni, e dei ben più visibili, spazi televisivi che quotidianamente vengono riservati a rubriche enogastronomiche. Tale sviluppo è connesso al forte aumento della domanda di bottiglie di vino che secondo recenti stime porterà nel 2010 alla produzione di 25 miliardi di unità. Al fronte di questa costante crescita di domanda, vi è la parziale immobilità dell'offerta di tappi in sughero, infatti la produzione di questi ultimi è concentrata in soli tre paesi (Portogallo 52%, Spagna 32%, Italia 6%) che riescono a

fornire circa 13 miliardi di unità all'anno. Da sottolineare, come il problema sia appesantito dalla rigidità dell'approvvigionamento che dipende dal ciclo vegetale della quercia da sughero, a sua volta legato all'andamento climatico stagionale. Infatti una nuova pianta di sughero ha bisogno di circa 30 anni per fornire il sughero "maschio" che però non è ancora adatto alla produzione di tappi, intorno ai 40 anni si forma invece il sughero "femmina" che una volta staccato dalla pianta si riproduce a intervalli di 8-10 anni. È quindi di immediata comprensione, come la piantumazione di nuove coltivazioni non sia la soluzione, che nel breve termine, può risolvere il problema della carenza di tappi di sughero. Questa problematica, si era presentata anche nel corso degli anni '80 dove per far fronte alle richieste vennero immessi sul mercato i tappi di sughero agglomerati, ossia quelli di qualità inferiore, che provocarono un subitaneo innalzamento delle lamentele dovute all'incremento delle bottiglie alterate dal "gusto di tappo" che sfiorarono anche punte del 25%! Per evitare di commettere un'altra volta lo stesso errore l'unica soluzione sembra quindi quella suggerita dalle innovazioni tecnologiche degli ultimi anni, ossia le nuove tecniche di tappatura sintetica.

Personalmente, ritengo un'altra problematica inerente le bottiglie di vino, ultimamente presentata, ed in grado di dare ulteriore spinta al mercato del sintetico, quella dei prezzi enormemente cresciuti dei vini negli ultimi anni. Sembra infatti crescente il sentimento di disapprovazione dei consumatori, che difficilmente riescono a spendere meno di € 15 per bottiglia all'interno dei ristoranti. Sembra quindi necessario nell'immediato futuro un taglio dei costi da parte dei produttori di vino, che unitamente all'impossibilità di questi ultimi di avere bottiglie così costose alterate dal gusto di tappo, non potrà che orientarli verso la prova di campionature di tappi sintetici che racchiudono contemporaneamente obiettivi di economicità ed efficienza.

Ulteriore strumento in grado di mettere in luce l'attrattività di questo settore, sembra quello di dare uno sguardo alle 5 categorie che costituiscono uno degli schemi fondamentali di analisi dei settori dell'economia, che si è riproposto costantemente lungo l'arco dei miei studi in questa facoltà: il modello di Porter.

A) **Potere contrattuale dei clienti:** esso è ancora abbastanza elevato, ma in netto calo viste le problematiche inerenti la mancanza di offerta del sughero che costringeranno i clienti ad interagire con i produttori di tappi sintetici.

B) **Potere contrattuale dei fornitori:** basso, vista la grande quantità di aziende produttrici di materie plastiche presenti sul territorio ed in grado di fornire la materia prima necessaria per la produzione dei tappi dell'Eurocork.

C) **Concorrenza:** discreta, infatti sono presenti su questo mercato molteplici imprese ognuna delle quali però, propone e vende prodotti dalle caratteristiche differenti e destinati a mercati diversi, sembra quindi esserci ulteriore spazio per l'entrata di nuove aziende nella categoria specifica dei tappi per bottiglia di vino "classiche", cioè di rosso o bianco.

D) **Prodotti sostitutivi:** tralasciando il discorso del sughero, che è già stato ampiamente trattato, notiamo come i tappi WineSpark ed i suoi produttori non debbano preoccuparsi eccessivamente della presenza di prodotti sostitutivi in quanto, fino ad ora, questi ultimi risultano essere tutti qualitativamente inferiori, quindi nel lungo periodo i "Tappi in sughero sintetico" non possono che diventare lo stereotipo da imitare.

E) **Potenziali entranti:** nonostante la presenza di spazi all'interno di questo settore, è difficile che i nuovi concorrenti riescano ad impensierire le posizioni acquisite dagli attuali protagonisti, nel caso particolare l'Eurocork, utilizzando un procedimento ed un

macchinario protetto da brevetto e frutto dell'esperienza di più di due anni di studi e prove può usufruire di un discreto vantaggio e quindi di una “barriera all'entrata” in grado di proteggere la propria posizione.

In conclusione, possiamo quindi affermare come l'azienda Eurocork, grazie al suo innovativo processo, sia in possesso di risorse critiche e differenziali rispetto alla concorrenza, che permetteranno in futuro di espandere e consolidare quote all'interno di un mercato, che come visto, è in forte espansione.

## 5. Bibliografia

Industry Statistics, Cork Quality Council , [www.corkqc.com](http://www.corkqc.com)

"Il tappo di plastica:come è fatto e quanto costa",[www.enotime.it](http://www.enotime.it)

"The great cork controversy",[www.winexwired.com](http://www.winexwired.com)

"Manuale d'uso sulle tecniche di tappatura delle bottiglie di vino",Mazzoleni.

"WineSpark:fascicolo tecnico",Eurocork.

"Una questione di tappo",[www.diwinetaste.com](http://www.diwinetaste.com)

"Sughero e non: 57esimo congresso nazionale" L'enologo,15/12/2003.