



## Esame di fine corso

Cod. Progetto 4262/2/668/2015 - Cod. Intervento 4262/003/636/DEC/22  
Titolo: Tecnico per la gestione di impianti di produzione della carta  
Sede del corso: Verona - VR - 37138 - Via Don Giovanni Minzoni, 50

# Imballaggi flessibili

*di Caruso Tommaso*



Scuola Interregionale  
di tecnologia per tecnici Cartari

Istituto Salesiano «San Zeno» - Via Don Minzoni, 50 - 37138 Verona  
[fcs.istitutosalesianosanzeno.it](http://fcs.istitutosalesianosanzeno.it) - [scuolacartaria@sanzeno.org](mailto:scuolacartaria@sanzeno.org)



# **INDICE**

**1 - INTRODUZIONE ALLA PRODUZIONE DI IMBALLAGGI FLESSIBILI**

**2 - LE FASI DELLA PRODUZIONE DELL'IMBALLAGGIO FLESSIBILE**

**3 - LE CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO**

**4 - IL SACCHETTO INDUSTRIALE**

**5 - BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA**



# 1. INTRODUZIONE ALLA PRODUZIONE DI IMBALLAGGI FLESSIBILI

Per imballaggi flessibili si intendono tutti i prodotti che sono costituiti da materiale di basso spessore, e che non hanno sufficiente rigidità da mantenere una loro forma prestabilita, ma in alcuni casi sono formati in modo tale da adattarsi al loro contenuto.

I materiali possono essere vari e svariati ma pensando in un'ottica ecosostenibile quelli più utilizzati senza dubbio sono quelli di carta per la realizzazione di sacchetti per il pane, buste e sacchetti di piccole dimensioni. Se invece parliamo di materiali accoppiati possiamo pensare ad un accoppiato tra carta e carta come i sacchetti per le farine, o ad un mix di carta poliestere e un altro strato di carta interno per quanto riguarda l'industria e lo stoccaggio di materiali come cemento, colle per l'edilizia o stucchi in polvere.

L'accoppiato carta e polietilene all'interno invece copre una fetta di mercato diversa, questi si usano principalmente per contenere alimenti umidi o grassi.

L'imballaggio flessibile è generalmente stampato con macchine a bobina, si può dunque pensare di usare una macchina flessografica per tirature normali, mentre se l'ammontare della produzione sale di quantità si può mandare in stampa con la tecnica rotocalco. Le macchine più tradizionali come la rotooffset non sono da tralasciare perché anche se con i suoi limiti di produttività possono essere comunque un buon compromesso da utilizzare per la stampa di imballaggi flessibili dalle piccole tirature. Il problema della rotooffset è legato al sistema di essiccazione: o si utilizzano inchiostri U.U., oppure si è costretti ad utilizzare dei forni ad alta temperatura.

Nella stampa per gli imballaggi flessibili trasparenti si preferisce incorporare la stampa tra due strati di materiale.



## 2. LE FASI DELLA PRODUZIONE DELL'IMBALLAGGIO FLESSIBILE

Per produzione di un imballo flessibile esistono più fasi di realizzazione fondamentali come:

- la stampa del materiale in bobina;
- accoppiamento del materiale;
- lavorazioni specifiche (maniglie, finestre, tappi);
- produzione dell'anello (tubolare);
- taglio del singolo pezzo e chiusura del fondo;
- chiusura della parte superiore per i sacchetti d'uso industriale.

Nella fase di stampa bisogna considerare alcuni aspetti fondamentali come il costo, la qualità e se il prodotto avrà un uso a contatto alimentare. Se la stampa è intrappolata tra due strati come carta e plastica non ci sono problemi per un uso alimentare.

La tecnologia più comunemente utilizzata per realizzare questo genere di prodotto è la stampa flessografica, un procedimento di stampa rilievografico (grafismi in rilievo) a stampa diretta, ovvero che tra forma da stampa e supporto avviene un diretto contatto senza elementi altri di trasferimento. La forma da stampa è un polimero o una gomma con le zone stampanti in rilievo (grafismo) rispetto alle zone di contrografismo (zone non stampate).

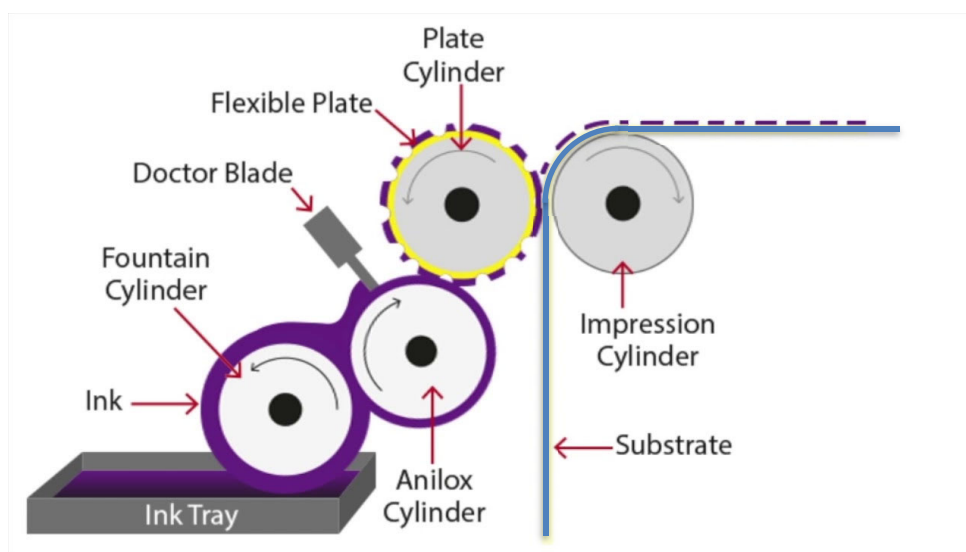


Nella creazione della forma da stampa bisogna tenere conto di un numero di variabili abbastanza ampio per un procedimento di stampa, come il tipo di supporto per il montaggio del polimero, l'altezza del rilievo che influenza la qualità di stampa, lo spessore della forma totale che influenza il dot gain, stabilità dimensionale del grafismo, le resistenze a solventi e all'abrasione, la durezza della forma se questa è più dura verrà utilizzata per retinature più fini e per supporti non comprimibili come il cartone ondulato, o più morbido per fondi pieni e supporti comprimibili.

Le caratteristiche fondamentali di questo processo sono il formato facilmente variabile, la capacità di depositare diverse quantità di inchiostro regolando e usando cilindri anilox diversi e l'uso di inchiostri liquidi a bassa viscosità come inchiostri a base solvente (acetato di etile) e a base acqua (soluzione di ammoniaca) o inchiostri UV che con le nuove tecnologie garantiscono una qualità del soggetto paragonabile alla stampa offset.

Le tipologie di macchine flessografiche più utilizzate per la produzione di imballaggi flessibili sono sicuramente la macchina ad elementi sovrapposti (Stack) o a tamburo centrale, per la sua garanzia di registro e un'ottima tensione del materiale.

Un obbligo del sistema però è l'uso di bobine in entrata e in uscita dalla macchina da stampa, per poter eseguire le lavorazioni successive.



La fase successiva alla stampa è la possibilità di accoppiare più materiali l'un con l'altro.

In alcuni casi gli strati vengono incollati, in altri parzialmente incollati e in altri non vengono affatto incollati, come non vengono incollati gli strati di un sacchetto per il contenimento di polvere da cemento. Il vantaggio di avere degli strati separati è quello di dare una grande flessibilità e una miglior resistenza agli urti, se lo strato esterno frana o viene tagliato quello interno assicura che il contenuto non fuoriesca dal sacco.

Per quanto riguarda l'incollaggio totale degli strati si usano colle che dopo l'applicazione richiedono un determinato tempo di fissaggio e quindi richiedono uno stoccaggio in magazzini ad umidità controllata.

Questa fase non fa capo a tutti i prodotti racchiudibili all'interno della categoria imballaggi flessibili ma la possibile applicazione di maniglie o di altri elementi da decoro per l'imballaggio flessibile, e dunque non è del tutto da tralasciare.

Le maniglie comunemente utilizzate nella realizzazione di shopping bags, sono realizzate in carta o altri materiali e possono essere piatte, piegando il materiale più e più volte su sé stesso o arrotolate il materiale viene avvolto su sé stesso.

Le maniglie più comunemente usate vengono create da un utensile da cartotecnica che adotta piccole bobinette dalla piccola luce che arrotolate su sé stesse formano una grande quantità di maniglie.

In questa quarta fase è molto importante l'altezza della bobina intesa come larghezza.

La larghezza della bobina stampata deve essere portata alla larghezza dello "sviluppo" del sacchetto tramite degli appositi rifili.

Lo sviluppo del sacchetto comprende la larghezza del sacchetto da realizzare, il sormonto di chiusura e l'eventuale profondità del soffierto.

La bobina viene posizionata in un portabobine in testa macchina con un tenditore per non far perdere mai tensione al nastro di carta che attraversa tutta la macchina e favorisce il corretto registro di piegatura.

Successivamente il nastro di carta viene ripiegato su sé stesso lungo i suoi due bordi, uno viene poi incollato mentre l'altro subirà una piega a registro.

Questa operazione porta all'ottenimento di un semilavorato definito tubolare.

Successivamente un soffierto posizionato normalmente sui lati del sacchetto che spinge all'interno la profondità del sacchetto per poi distribuirlo piatto.

La fase successiva alla realizzazione del tubolare viene definita comunemente operazione di taglio e chiusura del fondello. Un coltello e la sua parte opposta, un controcoltello si occupano del taglio a registro del fondo.

### Soffietti Laterali

permettono il comodo confezionamento del tuo prodotto, ma quando il sacchetto è vuoto, occupa uno spazio esiguo



Una serie di pinze aprono i lembi nella sequenza corretta per la realizzazione di quel genere di sacchetto, inseriscono la colla per una chiusura ottimale e successivamente continuano con il loro schema di piegatura.

Le tipologie di fondo sono raggruppabili in due categorie, fondo piatto e fondo quadrato. Per fondo piatto si intendono tutti quei sacchetti definiti buste (tipo busta del pane), mentre per fondo quadrato si intendono proprio sacchi industriali, shopping bags ecc.

Parlando di shopping bags e sacchetti per il pane l'argomento potrebbe concludersi qui, ma per quanto riguarda i sacchi ad uso industriale le fasi operative come da indice non sono terminate, manca la chiusura della parte superiore del sacchetto.

I sacchetti industriali sono progettati in modo tale da contenere prodotti in polvere, in questo caso si preferisce realizzare sacchetti già chiusi anche all'estremità superiore inserendo però sul fianco superiore una valvola di carta, un foro precalcolato e preciso per l'inserimento del beccuccio da cui poi l'industria o il cementificio andrà ad inserire i suoi prodotti in polvere, quando il prodotto è stato inserito all'interno la pressione con la quale il prodotto spinge sul sacchetto è tale da far sì che questo rimanga chiuso senza una fuoriuscita di materiale, è dunque evidente che il materiale usato per realizzare questi sacchetti industriali deve essere sufficientemente poroso per far fuoriuscire l'aria evitando che il sacco scoppi durante la fase di riempimento.



### 3. LE CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO

I materiali utilizzati per la realizzazione di questi prodotti sono principalmente di due categorie, carta e film plastico. Le carte si aggirano con grammature ( $\text{g/m}^2$ ) comprese tra i 60 e i  $100 \text{ g/m}^2$  e si possono distinguere in due categorie, di pura cellulosa e macero.

La carta per la realizzazione di sacchetti industriali può essere anche formata da cellulosa di tipologia kraft, chiamata anche cellulosa al solfato, e prevede la separazione chimica della cellulosa dal legno, utilizzando un liscivio alcalino a base di solfuro di sodio.



Il legno, ridotto in chips, viene cotto in questo liscivio per estrarre la cellulosa, che poi viene epurata, pressata, essiccata e tagliata in fogli o rotoli. Le carte inoltre possono essere calandrate o ruvide, patinate o non patinate.

In questo genere di carte però risulta fondamentale la micro crespatura che rende la carta leggermente estensibile aumentando così la resistenza ad urti accidentali.

Le carte inoltre possono essere trattate con grasso, cere, siliconate o bitumate.

La carta siliconata è un materiale anti adesivo usato soprattutto per gli imballaggi ed è caratterizzata da una superficie ricoperta di silicone organico, che la rende resistente ai bioadesivi e allo scotch. Il rivestimento antiaderente migliora l'igiene, riduce gli sprechi alimentari e favorisce l'efficienza produttiva.

Il bitume invece viene utilizzato come isolante, legandosi alle fibre questo permette la coibenza termica per mantenere al meglio il materiale da contenere e proteggere.

Una buona quota di queste tipologie di prodotti viene prodotta con carta derivata da macero, ma cos'è il macero? Penso che un po' tutti conoscano il CONAI (Consorzio Nazionale Imballaggi) è un Consorzio privato che opera senza fini di lucro ed è un sistema che costituisce la risposta delle imprese private ad un problema di interesse collettivo, quale quello ambientale. Insomma in poche parole gestiscono gli scarti che le aziende producono facendo pagare alle stesse una quota di contributo per poi garantire il riutilizzo di questo materiale di scarto ad altre imprese sul territorio.

Come una tariffa sul venduto, espressa in Tonnellate/euro per incentivare il riuso.

La carta macero si può classificare in due grosse categorie: il pre-consumer, ovvero quel materiale cartaceo raccolto direttamente dalle imprese o fabbriche, come scarto di lavorazione tester ecc. oppure è possibile trovare l'altra qualità chiamata post-consumer ovvero il materiale raccolto dopo l'utilizzo.

Sta poi ad ogni cartiera che produce carta macero per la realizzazione di questi imballaggi flessibili determinare la ricetta migliore per la tipologia di carta da realizzare, spetta quindi alla cartiera definire la ricetta a seconda dei maceri in entrata che possono essere di tipologie molto differenti ma racchiudibili tranquillamente in una classificazione a cinque gruppi.

- Il primo gruppo viene definito macero di scarsa qualità e qui possiamo trovare maceri della raccolta urbana fino a scatoloni ondulati.
- La seconda qualità definita media fa riferimento a scarti di editoria, rifili stampati e libri.
- La terza qualità definita alta qualità garantisce rifili bianchi con o senza patina.
- Al quarto gruppo è possibile trovare la qualità kraft, ondulati sacchi di carta kraft.
- Al quinto gruppo si trovano le carte speciali come accoppiati e umido-resistenti.

Sapere dove il nostro rifiuto va finire forse ci aiuta ad acquisire anche un pelo di responsabilità



in più quando si tratta di separare secondo le norme del comune di appartenenza i nostri rifiuti, facendo così del bene al mondo del riciclo.

Questo genere di supporto richiede dei trattamenti come la collatura e un trattamento umido resistente.

La collatura in massa è un'operazione che porta con sé lo scopo di resistere alla penetrazione dei liquidi e che dunque la rende atta ad assorbire la giusta quantità di acqua in base al suo utilizzo finale.

Per quanto riguarda invece il trattamento ad umido resistente vengono impiegate delle resine apposite per dare una particolare resistenza meccanica alla carta dopo la completa saturazione del prodotto in ambiente controllato.

## 4. IL SACCHETTO INDUSTRIALE

Per sacchi industriali in carta intendiamo quella cerchia di imballaggi flessibile destinato al contenimento di materiale industriale.

Il materiale con la quale spesso sono realizzati è una cellulosa di qualità kraft quindi ad alta resistenza anche se in alcuni casi si cerca di utilizzare carta con fibre ottenute tramite riciclo.

I sacchi sono capaci di mantenere dai cinque ai cinquanta chilogrammi di prodotto e possono essere realizzati da uno fino a sei fogli di carta. Esistono però innumerevoli tipologie di sacchetto industriale come quello a bocca aperta, a valvola, con fodera in politene termosaldata, cuciti con o senza soffietto, stampati, generici, verniciati per renderli meno scivolosi, ma generalmente tutti microforati.

Esistono sacchi di ogni tipo come quello:

A bocca aperta - cucito - piatto, la forma di sacchetto più semplice usato prevalentemente per prodotti in granuli o polvere, il cui design trova limite nell'immagazzinamento poiché avendo gli angoli sporgenti questi saranno più ostili durante le fasi di immagazzinamento del materiale rischiando di danneggiare gli altri sacchetti.

A bocca aperta - cucito - con soffietto, il soffietto garantisce una forma parallelepipedica al sacchetto facendolo anche stare in piedi su sé stesso.

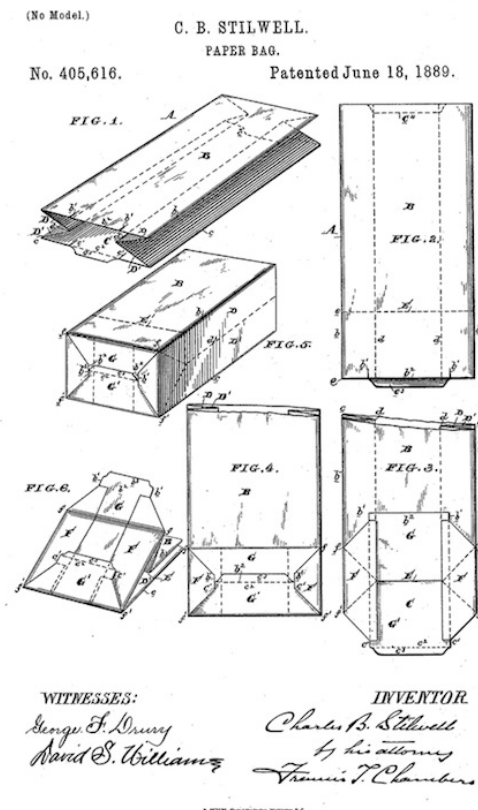
A bocca aperta - incollato - piatto, la forma del fondello permette al sacco di mantenersi e di definirsi a seconda del materiale inserito all'interno.

A valvola, i sacchi a valvola sono chiusi su entrambi i lati con la possibilità di inserire attraverso questa valvola interna o esterna il prodotto tramite apposito beccuccio.

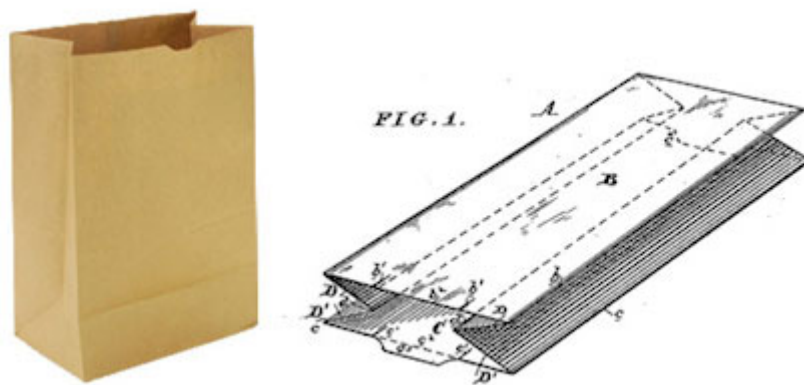
A valvola - cucito - piatto, questo sacco è serrato durante la fabbricazione in entrambi i lati.

A valvola - incollato - piatto, il sacco viene consegnato incollato su ambo le teste e viene lasciata una sola valvola di inserimento per la linea di riempimento.

Il ciclo per la produzione di un sacco industriale prevede una fase di acquisto delle materie prime come la carta e l'eventuale film plastico, successivamente si immette la bobina di carta



nella macchina da stampa che con la tecnica/procedimento di stampa flessografico può depositare inchiostri di quadricromia ma anche inchiostri speciali e soprattutto vernici, le vernici ad essiccazione UV sono molto importanti nella fabbricazione di sacchi industriali perché aumentano la capacità di attrito durante la fase di stoccaggio evitando che questi sacchi scivolino. Inoltre la vernice la si può considerare come uno strato aggiuntivo di protezione. Il foglio di carta successivamente passa ad una tubiera che si occupa dell'accoppiamento tra i vari strati, ulteriore vernice antiscivolo, taglio piega, microforatura e incollaggio. Un'ulteriore sacchettatrice chiude anche la parte superiore aggiungendo persino l'eventuale valvola. La linea finisce proprio con lo stoccaggio dei sacchetti disposti stesi e l'imballo pronti per essere spediti al cliente finale.



## **5. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA**

Le informazioni prese per scrivere questa tesi di fine corso per Tecnici Cartari 2024/2025 sono derivanti dalla bibliografia di Tecnologia Grafica vol. 2 scritto da autori vari, e dalle slide e appunti presi durante la frequentazione al corso.

Per quanto riguarda i riferimenti web le immagini estrapolate dalla ricerca di “google img” sono coperte da copyright, mentre altre sono state scattate durante le visite tecniche nei vari stabilimenti.