

XXI corso di Tecnologia per Tecnici Cartari
edizione 2014/2015

Shopping bags: analisi del supporto e principi di cartotecnica

di Zanotti Andrea



**Scuola Interregionale
di tecnologia per tecnici Cartari**

Istituto Salesiano «San Zeno» - Via Don Minzoni, 50 - 37138 Verona
www.sanzeno.org - scuolacartaria@sanzeno.org

INDICE

1 - PREMESSA	1
1.1 - Storia del sacchetto di carta	1
2 - CARATTERISTICHE DELL'IMBALLAGGIO FLESSIBILE	4
2.1 - Fasi produttive dell'imballaggio	4
2.1.1 - Fase 1: Stampa dei materiali in bobina	5
2.1.2 - Fase 2: Eventuale accoppiamento dei materiali	5
2.1.3 - Fase 3: Applicazione di maniglie o altri elementi	6
2.1.4 - Fase 4: Produzione del tubolare	6
2.1.5 - Fase 5: Taglio e chiusura del fondo	7
2.1.6 - Fase 6: Chiusura della parte superiore	8
3 - ANALISI DEL PRODOTTO	8
3.1 - La progettazione	8
3.2 - Produzione automatica	9
3.3 - Produzione manuale	9
3.4 - Elementi compositivi	11
3.4.1 - Impugnatura	11
3.4.2 - Rinforzi	12
3.5 - La configurazione	12
3.5.1 - I materiali	13
3.5.2 - Rinforzi inferiori	14
3.5.3 - Chiusura	14
3.5.4 - Manici	15
3.6 - Esempi di costruzione	15
4 - PRODUZIONE DELLA CARTA E PROVE DI CONTROLLO	16
4.1 - Introduzione	16
4.2 - Supporti	16
4.2.1 - Caratteristiche del mix fibroso per le carte destinate alla produzione di shopping bags	17
4.2.2 - Trattamenti superficiali	18
4.3 - Prove	18
4.3.1 - Resistenza alla trazione (o carico di rottura) orizzontale	18
4.3.2 - Resistenza alla trazione (o carico di rottura) verticale	18
4.3.3 - Resistenza alle doppie pieghe	19
4.3.4 - Resistenza allo scoppio (scoppio Mullen)	19
4.3.5 - Resistenza alla lacerazione	20
4.3.6 - Tabella riassuntiva	21
5 - NOBILITAZIONE DEGLI STAMPATI	21
5.1 - Sovrastampa con vernici o inchiostri speciali	21
5.1.1 - Vernici trasparenti	22
5.1.2 - Vernici grasse	22
5.1.3 - Vernici acriliche o disperse in acqua	23

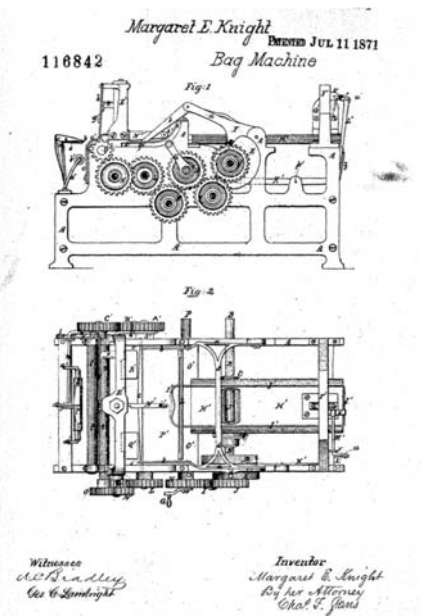
5.1.4 - Vernici U.V.....	23
5.2 - Vernici o effetti speciali.....	25
5.2.1 - Verniciatura “Drip Off”.....	25
5.2.2 - Vernici metallizzate.....	25
5.2.3 - Vernici perlescenti.....	25
5.2.4 - Vernici glitter.....	25
5.2.5 - Vernici profumate.....	25
5.2.6 - Vernici blister.....	25
5.3 - Tecniche di applicazione.....	26
5.4 - Plastificazione.....	27
5.4.1 - Materiali.....	27
5.4.2 - Tecniche di adesione.....	28
5.4.3 - Tecnica di plastificazione.....	29
5.5 - Foil a freddo o a caldo.....	29
5.5.1 - La forma da stampa.....	30
5.5.2 - Costituzione del foil per stampa a caldo.....	31
5.5.3 - Stampa a caldo.....	32
5.5.4 - Stampa a freddo.....	32
5.5.5 - Una caso a parte: i foil olografici.....	33
5.6 - Embossing (goffratura).....	33
5.6.1 - La forma.....	34
5.6.2 - La controforma.....	34
5.7 - Floccatura.....	34
5.8 - Inchiostri a rilievo (termorilievo).....	35
5.9 - Bronzatura.....	36
6 - GLOSSARIO.....	37
7 - NOTE FINALI.....	38
8 - BIBLIOGRAFIA.....	39

1 - PREMESSA

1.1 - STORIA DEL SACCHETTO DI CARTA

La storia dei sacchetti di carta è abbastanza recente. Possiamo identificarne la data di inizio al 1844, anno in cui il tessitore tedesco Freidrich Gottlob Keller, inventò una pasta preparata dal legno dalla quale era possibile ottenere la carta in maniera molto più economica. L'invenzione di Gottlob Keller determinò un notevole incremento della produzione cartaria, ma anche una consistente riduzione dei costi. La carta divenne quindi in poco tempo un bene di largo consumo, e ciò che ne conseguì fu la sua introduzione nel settore del packaging, grazie a quattro inventori americani: Francis Wolle (1817-1893), Margaret Knight (1838-1914), Charles Stillwell (1845-1919) e Walter H. Deubner (1887-1980).

Nel 1852 Francis Wolle inventò e brevettò la prima macchina per fabbricare sacchetti di carta dal fondo a V, sufficientemente capienti e robusti per poter essere utilizzati per la spesa. L'invenzione di questo macchinario costituì la base per la meccanizzazione del processo e per tutti i successivi miglioramenti. Nel 1869, Wolle, insieme al fratello e ad altri fabbricanti, fondò la Union Paper Bag Machine Company, che, nel 1935, anni dopo la sua morte, aprì un impianto a Savannah, ora di proprietà della International Paper e ancora in funzione.

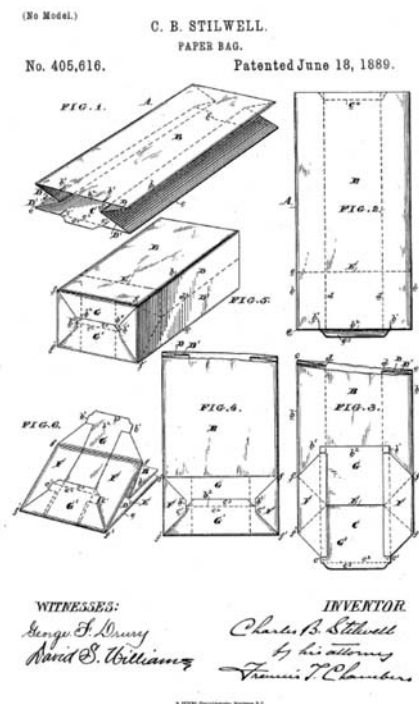


Nel 1870, Margaret Knight inventò una macchina in grado di tagliare, piegare ed incollare borse dal fondo piatto che potevano stare in piedi da sole, molto più pratiche e capienti di quelle di Wolle.

Margaret costruì il primo prototipo della macchina in legno, ma fu costretta a farne realizzare uno in metallo per poter presentare il brevetto. Dopo una battaglia legale con Charles Annan, reo di aver tentato di impossessarsi dell'invenzione della Knight, nel 1873 la donna riuscì a registrare il brevetto a suo nome.

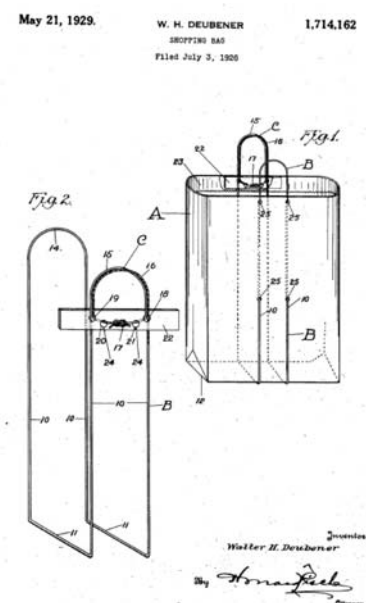
Successivamente, nel 1889, l'ingegnere meccanico Charles Stillwell inventò una macchina in grado di produrre borse dal fondo quadrato e piatto, fornite di pieghe laterali che ne facilitavano l'apertura, la piegatura e l'immagazzinamento. Chiamò la sua invenzione "Self-Opening-Sack" (S.O.S.), perché bastava un semplice colpo secco del polso per aprire una borsa; la differenza con i sacchetti che usiamo oggi è veramente minima.

L'aggiunta di una coppia di manici segnò la nascita della shopping bag. All'inizio venivano utilizzati diversi tipi di manici: una corda infilata in una coppia di rondelle alla bocca di ogni lato della borsa; una corda che correva lungo l'intera borsa fino al fondo per poi risalire dal lato opposto che veniva poi annodata alla bocca di ogni lato, a formare delle maniglie; o uno spago incollato tra le fasce di cartone e l'interno della bocca della borsa.



Walter H. Deubner, gestore di una piccola drogheria a Saint Paul nel Minnesota, osservando i suoi clienti, si rese conto che la quantità di merce che poteva essere trasportata con facilità era uno dei fattori limitanti nella spesa.

Dopo quattro anni di tentativi, riuscì a mettere a punto un sacchetto prefabbricato poco costoso, dotato di comodi manici di corda, e robusto abbastanza per trasportare da 5 a 35 kg di merce. Lo brevettò nel 1926 chiamandolo "Deubner shopping bag". Tre anni dopo ne produceva e vendeva oltre un milione all'anno. Questo modello è il precursore dei sacchetti che noi tutti utilizziamo oggi, il modello definitivo che ha segnato la nascita di un nuovo prodotto e che vedrà da qui in avanti una grossa evoluzione, sia tecnica che formale, ma che poserà le sue fondamenta sul modello di Deubner.



Possiamo considerare il 1929 l'anno zero della storia del sacchetto di carta, dopo essere arrivati alla definizione di un modello funzionale ed economico da produrre. Da qui in poi troveremo molte innovazioni che costelleranno gli anni a venire con versioni sempre diverse le une dalle altre. Le innovazioni saranno sia di carattere formale che funzionale e, se inizialmente ciò su cui ci

si concentrava erano le soluzioni tecniche migliori per la produzione, vedremo come dagli anni '60 in poi l'aspetto visivo e comunicativo del sacchetto verrà messo in primo piano.

Verranno introdotte nuove applicazioni, diversi tipi di impugnatura, nuove tecniche di produzione e miglioramenti nel grado di resistenza del sacchetto.

Nuove visioni cambieranno il concetto stesso di shopping bag che assumerà svariate forme, diventando un prodotto sempre più importante per l'economia dei marchi e dei negozi.

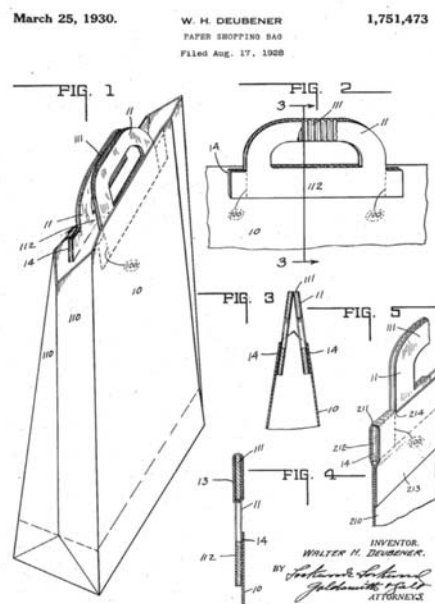
Un oggetto che avrà una sua propria identità, che sarà sempre contemporaneo col passare degli anni, perché continuamente studiato ed aggiornato, diventando un importantissimo mezzo di comunicazione.

Di seguito riporterò quelli che ritengo essere i passaggi fondamentali per l'evoluzione di questo prodotto, in merito alla produzione, al ruolo del sacchetto nella società e alcune date che ritengo importanti in maniera indiretta, come l'avvento del sacchetto in plastica e le leggi che ne aboliranno successivamente l'utilizzo.

Nel 1930 è sempre Deubner che introduce un nuovo tipo di impugnatura, una maniglia in cartone da applicare al sacchetto.

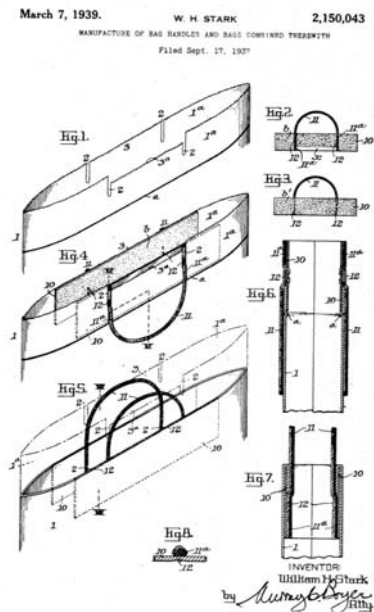
Questa maniglia è molto più robusta e resistente rispetto a quella in corda, ed inoltre è più veloce da applicare, un'evoluzione rispetto all'impugnatura utilizzata nel precedente brevetto.

Nel 1934 Groh studia un nuovo metodo per applicare le maniglie in corda che non sono più costituite da un unico pezzo che corre lungo tutto il sacchetto ma diventano due parti separate, dalla lunghezza ridotta, applicate al bordo superiore e fissate al sacchetto tramite dei nodi. Questa tecnica avrà molto successo negli anni a venire e, ad oggi, è il metodo più utilizzato quando si parla di maniglie in corda.



Con il passare degli anni, e il sempre maggiore utilizzo delle borse in carta, cresce la necessità di velocizzare la produzione per garantire il soddisfacimento della crescente domanda. Nel 1936 Steen brevetta un processo produttivo che prevede la produzione completamente automatizzata dei sacchetti in carta. Quella di Steen è da considerarsi una grossa innovazione in quanto introduce per la prima volta la distinzione tra sacchetto manuale e sacchetto automatico.

Un ulteriore passaggio importante è quello introdotto da Stark che, nel 1939, propone sacchetti con rinforzi, in grado quindi di essere molto più resistenti ed essere riutilizzabili più a lungo nel tempo. Nel suo progetto Stark prevede un risvolto sulla parte superiore del sacchetto, in modo da conferire maggior resistenza allo stesso. Anche in questo caso ci troviamo di fronte ad un passaggio molto importante in quanto si tratta di un accorgimento che viene utilizzato tuttora nella produzione dei sacchetti.



Le migliorie al prodotto sacchetto si susseguono negli anni e Wolf nel 1941 introduce per la prima volta un nuovo elemento: la chiusura. Un lembo di carta aggiuntivo viene utilizzato per chiudere il sacchetto.

Questo passaggio può essere anche letto da un punto di vista formale: il sacchetto sta pian piano diventando un oggetto sempre più diffuso ed utilizzato, e l'applicazione di una chiusura può essere letta proprio in quanto conseguenza di un comportamento specifico degli utenti, che cominciano a riutilizzare il sacchetto o che lo utilizzano per trasportare oggetti che hanno un certo valore, valore in questo modo "custodito".

Un altro brevetto di Steen, del 1962, riguarda i rinforzi del sacchetto. Ci stiamo avvicinando pian piano alla forma definitiva della shopping bag, a quella struttura che ancora oggi ritroviamo come forma distintiva di questo prodotto. Un rinforzo inferiore, unito a quello superiore precedentemente introdotto, rende il sacchetto sempre più solido e capiente, adatto a trasportare pesi sempre maggiori e per più tempo.

Intorno agli anni '70 la shopping bag vede una svolta decisiva per quanto riguarda la sua funzione, a livello mondiale. Se prima di questa data erano solo pochi ad intravedere delle potenzialità in un sacchetto in carta, ora si inizia a cambiare punto di vista e parte un filone che vedrà in quegli anni e nei decenni successivi un proliferare di shopping bag. Le tecniche di stampa si stanno evolvendo ed alcuni artisti cominciano a vedere nel sacchetto di carta un mezzo con il quale comunicare.

Non è più un mero strumento per portare in giro qualcosa di fisico, si evolve diventando un oggetto che può fare circolare messaggi, idee, arte, pubblicità. Molto importanti a tal proposito sono i lavori di artisti del calibro di Andy Warhol e Roy Lichtenstein, non tanto per il prodotto finale, ma più che altro per il concetto: artisti di fama mondiale lavorano su un

sacchetto in carta, decretando una nuova vita e una nuova funzione dello stesso, che avrà di lì a poco un successo mondiale.

La shopping bag infatti diventerà stampata, disegnata, ripensata in svariati modi, diventerà un veicolo pubblicitario e si susseguiranno centinaia di modelli, ognuno diverso dall'altro.

Se fino al 1960 la caratteristica più importante era la funzione, e ci si concentrava quindi su innovazioni tecniche alla struttura del sacchetto, dal 1960 in poi sarà la forma a passare in primo piano. Non si baderà più solamente a creare un sacchetto resistente, ma principalmente a crearne uno bello.

Le shopping bag sono ormai parte della storia commerciale in tutto il mondo. Nel 1978, lo Smithsonian's Cooper-Hewitt Museum di New York espose una mostra che vide protagoniste più di 125 shopping bags, esposte alla stregua di vere e proprie opere d'arte, ognuna delle quali risultato delle relativamente recenti evoluzioni del mercato.

Al classico colore della carta avana utilizzata si sostituiranno stampe, scritte, disegni, fotografie.

Gli anni '70, '80 e '90 saranno invasi da moltissimi modelli differenti di sacchetti, tutti creati per uno specifico evento, per un determinato prodotto o per identificare un brand.

Il sacchetto automatico sta cominciando lentamente ad imporsi, i volumi di produzione crescono in maniera vertiginosa e i tempi si riducono, e dunque non si tratta di sacchetti particolarmente pregiati a livello di fattura, ma graficamente molto originali.

2 - CARATTERISTICHE DELL'IMBALLAGGIO FLESSIBILE

Sono classificati come “imballaggio flessibile” tutti i prodotti costituiti da un materiale di basso spessore, che non ha sufficiente rigidità per mantenere la sua forma ma tende ad afflosciarsi attorno al contenuto. In prima battuta questa caratteristica sembra un difetto, ma in alcuni casi specifici l'imballo deve proprio essere perfettamente aderente al prodotto contenuto, soprattutto nel caso di confezionamento sottovuoto (caffè, formaggi, carne). In alternativa al confezionamento sottovuoto alcuni prodotti alimentari sono oggi confezionati nel loro imballaggio in “atmosfera modificata”: ovvero si toglie una parte di ossigeno, che viene sostituita con anidride carbonica.

Nell'imballaggio flessibile si utilizzano molti materiali sintetici che hanno la capacità di essere barriera all'umidità e all'aria. Alcuni di essi sono termosaldabili, altri sono saldati a freddo con speciali colle. Anche l'alluminio (laminato o sublimato) è molto presente per la sua capacità di fermare la luce. La luce, infatti, ha la capacità di alterare il contenuto soprattutto nei prodotti alimentari a lunga conservazione. La carta non possiede specifiche caratteristiche per l'imballaggio, ma essendo facilmente stampabile, incollabile e riciclabile, viene anch'essa largamente utilizzata. L'imballaggio flessibile è generalmente stampato su macchine da bobina. La flessografia e la rotocalco sono i due procedimenti principali, ma anche la stampa offset con inchiostri UV e le nuove tecnologie digitali trovano i loro campi di impiego. Un particolare importante è che nella stampa dell'imballaggio flessibile si preferisce “imprigionare” la stampa tra due strati di materiale. In genere si stampano i vari inchiostri colorati sul retro di un film trasparente, per ultimo di stampa l'inchiostro bianco coprente e alla fine si accoppia il tutto con un altro materiale. In questo modo l'inchiostro è protetto e non va in contatto degli alimenti.

Alcuni esempi di materiali utilizzati potrebbero essere:

Solo carta	→	Sacchetti per il pane, buste e sacchetti di piccole dimensioni
Due strati di carta	→	Sacchi per farine
Due strati di carta con stato in poliestere intermedio	→	Sacchi per cemento, colle per edilizia, pigmenti per pittura
Carta e polietilene interno	→	Sacchetti e fogli per contenere alimenti umidi/grassi (affettati, formaggi)
Poliestere, alluminio, polietilene	→	Sacchetti per caffè, passati di verdure, primi piatti preconfezionati
Carta alluminio polietilene	→	Bustine per medicinali
Poliestere, poliestere metallizzato, vernice adesiva (saldante a freddo)	→	Merendine al cioccolato, gelati
Poliestere, polietilene	→	Buste per cosmetici (creme), buste per condimenti (maionese, ketchup)

2.1 - FASI PRODUTTIVE DELL'IMBALLAGGIO

L'imballaggio flessibile, se non si considerano casi speciali realizzati con tecniche manuali, si ottiene attraverso alcune fasi fondamentali:

- 1 - Stampa dei materiali da bobina a bobina
- 2 - Eventuale accoppiamento dei materiali
- 3 - Applicazione di eventuali elementi aggiuntivi o lavorazioni specifiche (applicazione delle maniglie, creazione di finestre, inserimento di tappi o linguette a strappo, incisioni di etichette)
- 4 - Produzione del "tubolare"
- 5 - Taglio del singolo imballaggio e chiusura del fondo
- 6 - Chiusura della parte superiore (solo per i sacchi industriali)

Per le buste che conterranno prodotti liquidi (come salse alimentari, o creme ad uso cosmetico) le aziende di cartotecnica realizzano in genere solo la fase di stampa e consegnano il prodotto in bobina al cliente finale. Nel caso della produzione di sacchetti l'azienda di cartotecnica compie invece tutte le fasi e consegna al cliente il prodotto finito.

2.1.1 - Fase 1: Stampa dei materiali in bobina

In questa fase bisogna considerare alcuni aspetti fondamentali: costi, garanzie qualitative e caratteristiche di alimentarietà. Come anticipato se la stampa è imprigionata tra due strati di materiale che fanno da barriera non abbiamo grossi problemi per gli aspetti alimentari, ma nel caso del sacchetto del pane è ovvio che si devono usare inchiostri a base acqua, che non impregnino il foglio e che non rilascino sostanze tossiche. Per ciò che riguarda i costi bisogna considerare la quantità di copie realizzate. Per basse tirature potremmo pensare alla stampa digitale o l'offset, per tirature normali si stampa in flessografia, per le alte tirature si utilizza la rotocalco. Va ricordato che nel settore dell'imballaggio la quantità di copie è così alta che spesso si parla di metri o quintali di prodotto stampato.

La flessografia oggi rappresenta un ottimo compromesso per gli aspetti di costo, qualità, e, dato l'elevato grado di automazione delle attuali macchine che ne abbreviano i tempi di avviamento, si sta affermando come sistema di riferimento.

Un limite del sistema di stampa "da bobina a bobina" è dovuto alla necessità di utilizzare una macchina con un numero di elementi stampa sufficiente per realizzare tutti i colori previsti



dal progetto grafico. Per questa ragione spesso nelle aziende si trovano macchine da 10 o più colori. Oggi, per ridurre i costi di stampa e per cercare di ridurre l'impatto ambientale, si cerca di progettare imballi con pochi colori e possibilmente con una non eccessiva coprenza.

2.1.2 - Fase 2: Eventuale accoppiamento dei materiali

Alcuni prodotti sono realizzati da più strati di materiale diverso ognuno dei quali darà un suo contributo specifico. In alcuni casi gli strati vengono incollati, in altri parzialmente incollati ed in altri assolutamente non incollati; ad esempio, non vengono incollati i due strati di carta dei sacchi per cemento. Due strati separati daranno una grande flessibilità ma anche una maggior protezione agli urti. I due strati si deformeranno resistendo all'impatto. Se l'esterno si taglia, l'interno cerca di contenere la polvere.

Gli strati di alcune carte igieniche vengono appena puntati con colla. Lo scopo è mantenere volume e morbidezza, ma trattenere assieme il prodotto che in alcuni casi è composta da 4 strati di carta finissima. In genere la colla è leggermente colorata e si maschera il punto-colla come un disegno stampato. Comunque, la maggior parte dei materiali è incollata su tutta la superficie con colle adeguate ai vari materiali. In alcuni casi le colle hanno un periodo di "maturazione", e quindi dopo questa fase le bobine devono essere poste in appositi magazzini condizionati per un certo numero di ore. Dopo l'accoppiamento, le bobine vengono in genere portate alla larghezza richiesta e spedite direttamente al cliente, se possiede le linee di riempimento e imballo automatico.

2.1.3 - Fase 3: Applicazione di maniglie o altri elementi

Le maniglie comunemente utilizzate per i sacchetti (shopping bags) sono realizzate in carta o altri materiali, possono essere piatte (il materiale viene piegato su se stesso) o a forma di cordoncino (ritorte, avvolte). Esistono anche maniglie speciali che sono applicate manualmente. Le maniglie applicate in automatico sono invece prodotte in cartotecnica o acquistate già avvolte in speciali bobinette. Un'apposita attrezzatura produce una serpentina continua che, incollata e divisa a metà, produce due file continue di maniglie. Una fila va incollata su un lato del sacchetto e una fila sull'altro.

2.1.4 - Fase 4: Produzione del tubolare

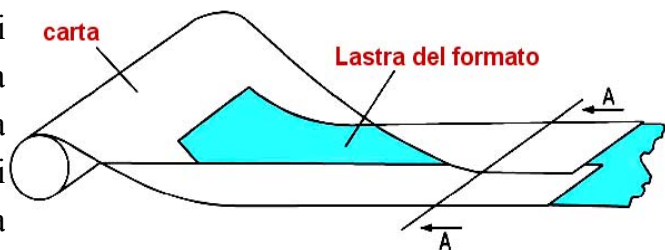
La larghezza della bobina stampata deve essere portata mediante dei rifili alla precisa larghezza dello “sviluppo” del sacchetto. Lo “sviluppo” in larghezza dipende dalla larghezza del sacchetto, più il sormonto di chiusura e più l’eventuale profondità del soffiutto.

Sviluppo orizzontale di un sacco senza soffiutto laterale, con aletta di sormonto di 2 cm



La bobina viene posizionata su una speciale macchina che la srotola mantenendo la tensione del nastro, con corretta posizione in entrata (registro).

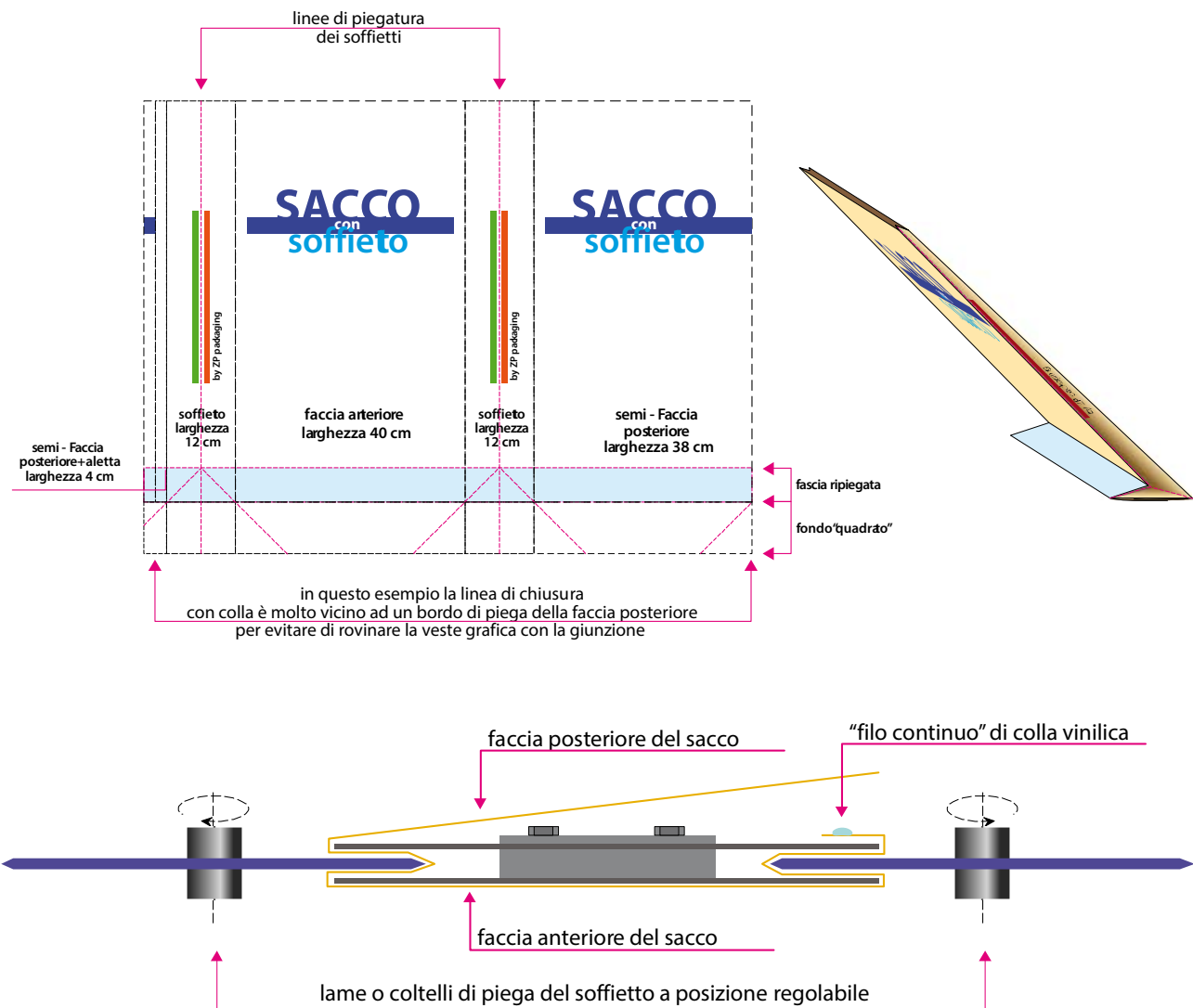
Successivamente il nastro viene ripiegato su se stesso lungo i suoi due bordi, uno di essi viene incollato e l’altro viene chiuso a registro. Con questa operazione si trasforma il nastro in un “tubolare”. La precisione di piegatura, che determina anche la larghezza del prodotto chiuso, è determinata da un



elemento meccanico rigido, comunemente chiamato “lastra del formato”.

Se la piegatura fosse realizzata usando una “lastra singola” il tubolare che si ottiene sarebbe perfettamente piatto. In questo caso si producono sacchi che hanno una faccia anteriore e una posteriore, ma non hanno i fianchi.

Per ottenere un sacco a tre dimensioni bisogna generare il “soffiutto” laterale. Il “soffiutto” è costituito dai due fianchi laterali del sacchetto, normalmente ripiegati verso l’interno. In questo modo il sacco chiuso è piatto, ma una volta riempito diventa un solido in grado di mantenere la sua tridimensionalità.



3 - ANALISI DEL PRODOTTO

Lo scopo “storico” del sacchetto utilizzato dopo l’acquisto è semplicemente quello di contenere, proteggere e rendere facilmente trasportabile l’acquisto di un prodotto presso un negozio. Nella realtà oggi gli “shopping bags” sono un prodotto di alta qualità sia per i materiali sia per gli aspetti estetici, perché dopo l’acquisto si trasformano in veri e propri veicoli di immagine del negozio. Passeggiando per un centro commerciale, dopo l’acquisto ci trasformiamo in veri e propri “media” comunicativi. In alcuni casi le borse sono così pregiate che non vengono buttate e con il loro riutilizzo allunghiamo il “ciclo di vita” del messaggio comunicativo. Spesso la borsa (soprattutto se è di un negozio importante) si sostituisce alla “carta regalo”, con la quale in alcuni casi avvolgiamo i nostri doni.

Riguardando la timeline del sacchetto di carta possiamo notare come questo abbia avuto un andamento altalenante durante il corso degli anni; ad una prima, ampia e veloce diffusione, segue un recesso dovuto all’avvento della plastica, per poi tornare in auge, fino ad arrivare ai giorni nostri. E’ importante vedere ed analizzare questo andamento per porci delle domande e per aver ben chiara la situazione odierna.

3.1 - LA PROGETTAZIONE

Se all’inizio il sacchetto era uno strumento “utile”, abbiamo visto come si sia evoluto in qualcosa di più impegnativo e diversificato, ed oggi più che mai la shopping bag è un vero e proprio oggetto da progettare. Non ci si accontenta più di quello che è, lo si carica di significati, più o meno esplicitati e si può giocare con degli elementi propri del sacchetto (es. le maniglie) creando effetti bizzarri e doppi sensi. Per interpretazione si intende il punto di vista che possiamo avere su questo articolo che si trasforma da “porta-qualcosa” a vero e proprio oggetto, con una sua identità ed una sua storia. C’è chi vede nel sacchetto una grande risorsa, un elemento da sfruttare per avere un vantaggio rispetto ai concorrenti. Deve saltare all’occhio, attirare, identificare qualcuno o qualcosa, far parlare di sé.

Queste borse possono essere realizzate con impianti ad alto grado di automazione o in certi casi vengono prodotte manualmente. Si possono usare tutti i materiali, con i limiti legati però alle difficoltà di stampa e di confezionamento su linee automatiche. Le borse possono essere incollate, saldate o cucite a filo. Generalmente hanno tutte il soffietto laterale. Nella versione più economica le maniglie sono piatte, incollate con una carta di rinforzo e avvolte verso l’interno. Possono essere in cordoncino incollato o con qualsiasi altro materiale infilato manualmente in due fori, realizzati nella parte alta dopo averla risvoltata e spesso rinforzata

con un cartoncino.

Esistono anche shopping bags semirigide in cartoncino, con maniglie fustellate sui fianchi della borsa stessa, spesso abbinate ad una aletta (patella) di chiusura superiore che permette di sigillare la borsa per non far fuoriuscire il prodotto o non far vedere a tutti il contenuto.



3.2 - PRODUZIONE AUTOMATICA

La produzione automatica dei sacchetti in carta è un processo che avviene mediante una macchina che, partendo da singoli fogli, restituisce il prodotto finito senza necessità di alcun intervento da parte dell'uomo. Questa catena di montaggio prevede tutti i passaggi di incollaggio, piegatura ed applicazione delle maniglie e, in alcuni casi, contempla anche la stampa partendo dal foglio neutro. Le velocità di produzione possono variare dai 100 ai 250 pezzi al minuto, in base alla complessità del sacchetto ed alle sue dimensioni.

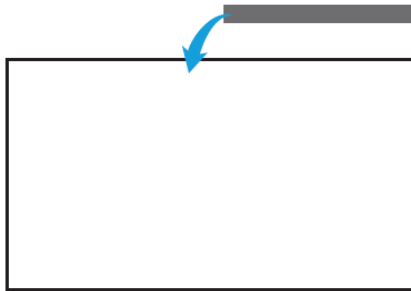
Inoltre, è giusto evidenziare la presenza di alcuni sistemi di produzione semiautomatica, che prevedono l'intervento manuale in alcuni step della produzione, come nell'inserimento di corde e rinforzi. Questi sistemi risultano chiaramente molto flessibili, in quanto permettono rapide modifiche in termini di formati, colori e forme, grazie all'interazione tra la velocità della produzione automatica e l'intervento manuale.

3.3 - PRODUZIONE MANUALE

Mentre come detto in precedenza il confezionamento automatico di borse in carta non richiede, nella maggior parte dei casi, l'intervento da parte dell'uomo, abbiamo una situazione

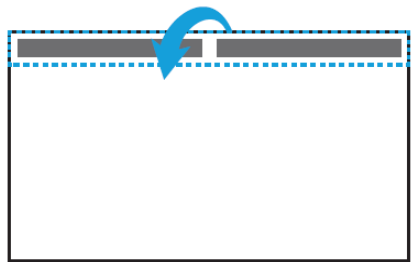
opposta nella produzione manuale. Tutti i passaggi di piegatura, incollaggio, applicazione dei rinforzi e dell'impugnatura avvengono in maniera sequenziale, vediamo come:

1



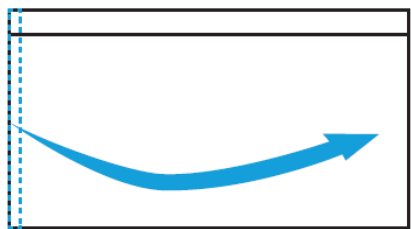
Il foglio è ancora aperto come arriva dalla tipografia e in questa fase vengono per prima cosa incollate due fasce in cartone sull'estremità superiore.

2



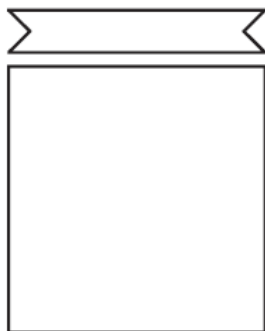
Il lato superiore, con le due fasce di rinforzo, viene ripiegato su se stesso. In questo modo si ottiene un'area sulla quale viene applicata l'impugnatura.

3



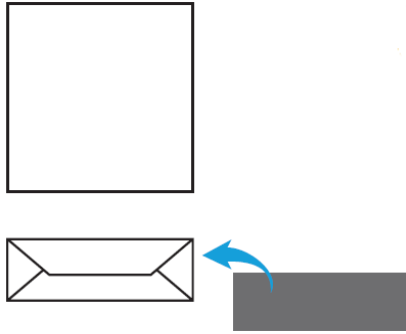
Ad una striscia laterale viene applicata della colla, dopodiché il sacchetto viene chiuso facendolo combaciare a due lati verticali. Quello che otteniamo è un sacchetto parziale, senza fondo e senza soffietti laterali.

4



Al foglio ormai chiuso viene ora eseguita una piegatura sui lati, il così detto soffietto. Alcuni preferiscono il soffietto sul fondo del sacchetto, ma quello laterale è il più utilizzato. Il soffietto ha la funzione di ripiegare il sacchetto appiattendolo senza rovinarlo.

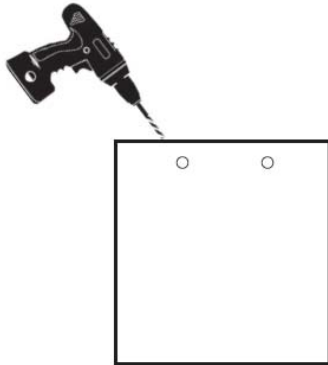
5



A questo punto, un altro passaggio, che non avviene nella produzione automatica, è l'inserimento della fascia inferiore, detta fondo.

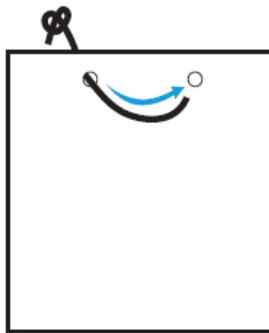
Viene inserita prima di chiudere il sacchetto e conferisce al sacchetto stesso maggiore stabilità e resistenza.

6



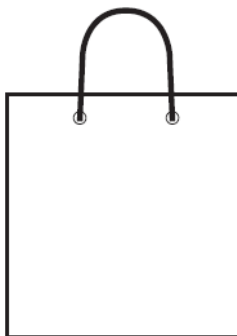
La fase di foratura provvede ad aprire dei buchi sulla parte superiore del sacchetto (quella rinforzata all'inizio) dedicati alle maniglie in corda che verranno applicate.

7



L'inserimento delle corde a livello manuale avviene nel seguente modo: una corda con il nodo in un'estremità viene infilata nel primo buco dall'interno, poi fatta passare nel secondo e quindi la si blocca con un altro nodo.

8



Il sacchetto è concluso.

3.4 - ELEMENTI COMPOSITIVI

Abbiamo già accennato le differenze che esistono tra i sacchetti automatici e quelli manuali, ora vedremo quali sono questi fattori che cambiano e come.

Riporterò sotto degli esempi di ciò che il mercato offre e quali alternative progettuali un committente può avere, considerando come le borse in carta vengono prodotte attualmente e con i materiali che il mercato offre.

3.4.1 - Impugnatura

Il manico di una borsa in carta è certamente la parte che più utilizziamo, di conseguenza è un elemento che visivamente, ma soprattutto a livello tattile, ci fa capire la differenza tra uno o l'altro sacchetto.

Le tipologie di impugnatura che si utilizzano variano per materiale, metodo di applicazione e dimensioni. Generalmente abbiamo una coppia di manici, ognuno della lunghezza di circa 30 cm, uno per lato, che possono essere in corda di cotone, corda sintetica, plastica e carta. La sensazione che si ha quando vengono impugnati è completamente differente, si passa dalla morbidezza del cotone alla leggerezza dei manici in carta che però, a sacchetto pieno, diventano spesso scomodi in quanto molto sottili.

Le corde, siano esse sintetiche o in cotone, vengono applicate ai sacchetti facendole passare per due fori e poi annodate all'estremità, mentre i manici in plastica e carta sono incollati al sacchetto inserendoli tra quest'ultimo ed una striscia in carta.



Corda annodata



Corda in carta ritorta



Piattina di carta

3.4.2 - Rinforzi

I rinforzi sono delle strisce di cartone che vengono applicate al sacchetto per conferire maggior robustezza e resistenza all'usura. Rendono la borsa più solida e ne aumentano la capacità di essere riempita senza che si rompa sotto il peso di ciò che contiene.

Generalmente i rinforzi sono sul fondo e/o sulla parte superiore del sacchetto.



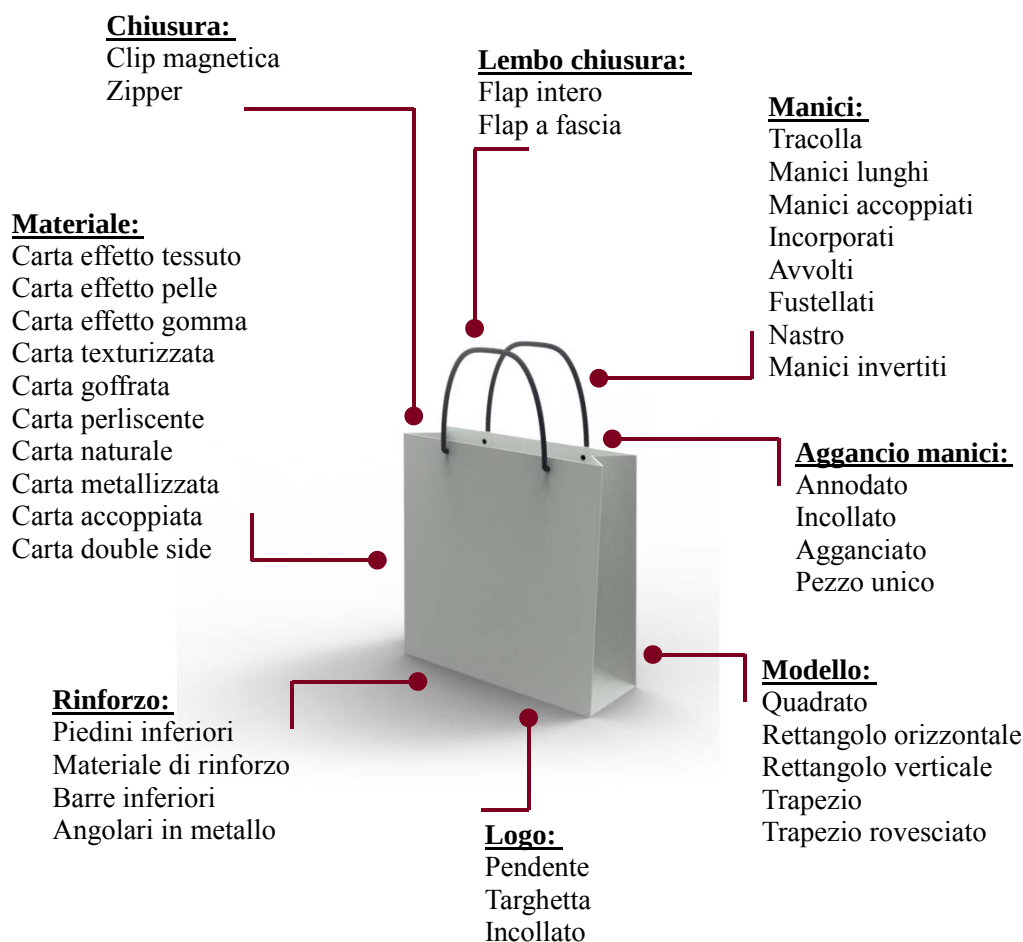
Senza rinforzo



Parte superiore rinforzata

3.5 - LA CONFIGURAZIONE

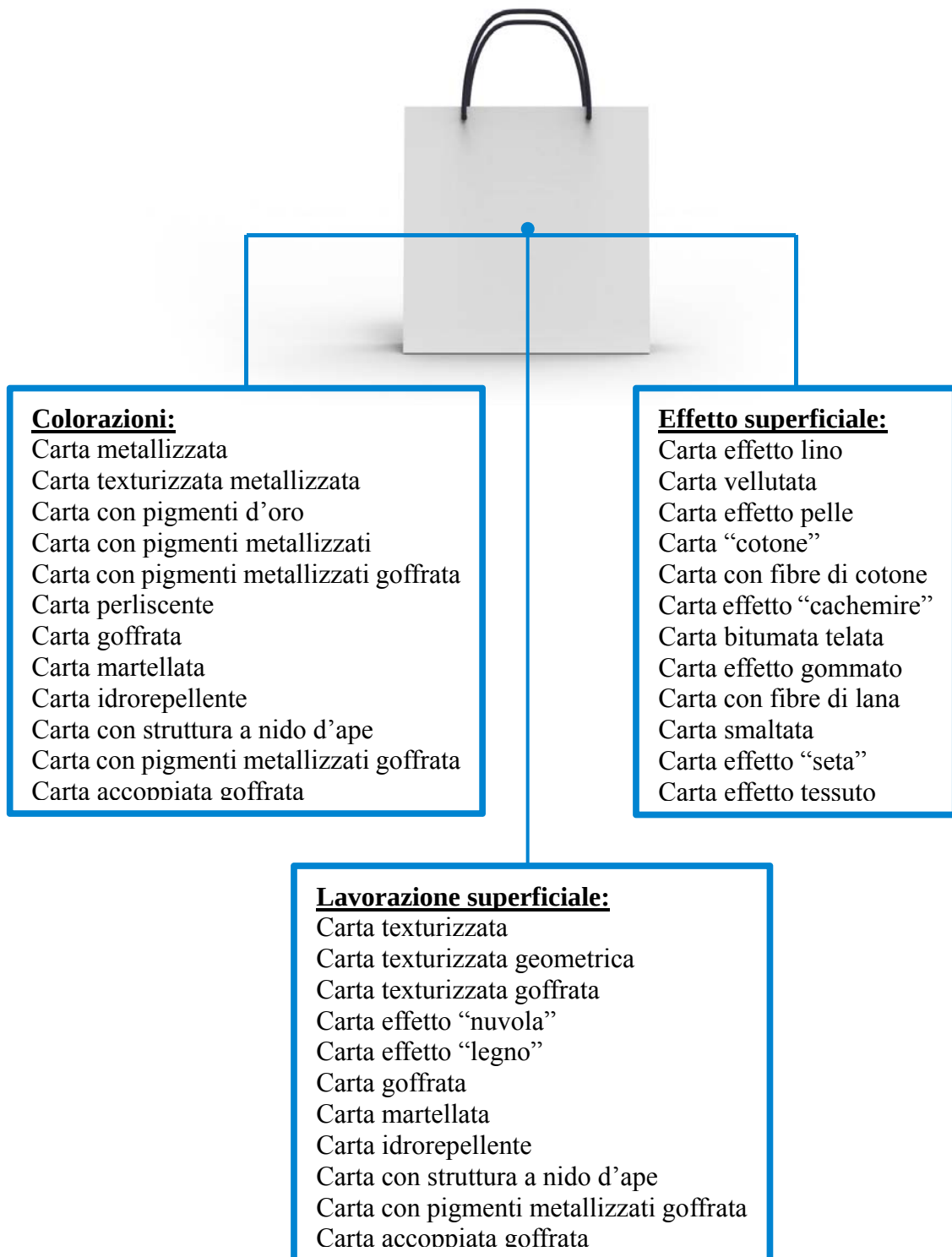
Una volta stabilite quali alternative stilistiche e funzionali sono da prendere in considerazione per il raggiungimento del nostro obiettivo bisogna vedere in che modo poterle ibridare nel sacchetto. Dobbiamo considerare dei vincoli che limiteranno le nostre scelte progettuali. Bisognerà dunque tenere in considerazione la produzione delle shopping bag e contemporaneamente i significati che possiamo esprimere aggiungendo delle nuove parti al sacchetto.



Tutte queste alternative proposte vengono organizzate in un configuratore, che permetterà di costruire il sacchetto come lo vogliamo. Questo strumento è utile per determinare le specifiche del prodotto che stiamo progettando, partendo dal modello, le sue dimensioni, i colori e i materiali. Il configuratore è organizzato per aree di lavoro, ognuna adibita ad un compito specifico. Viene sempre visualizzato il sacchetto in tempo reale e questo restituisce graficamente tutte le nostre scelte ogni qualvolta aggiungeremo un componente.

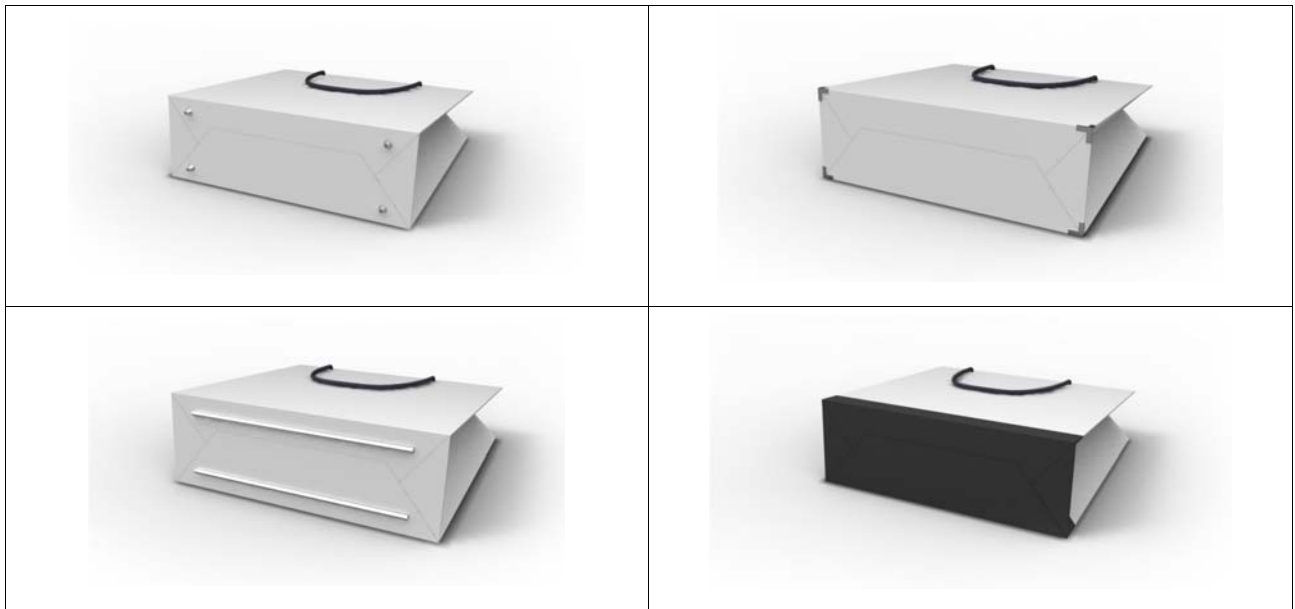
3.5.1 - I materiali

La sezione materiali è stata suddivisa per categorie. Tutte le tipologie di carte sono state divise secondo un criterio di lavorazione, alcune sono ibride e possiedono più lavorazioni contemporaneamente.



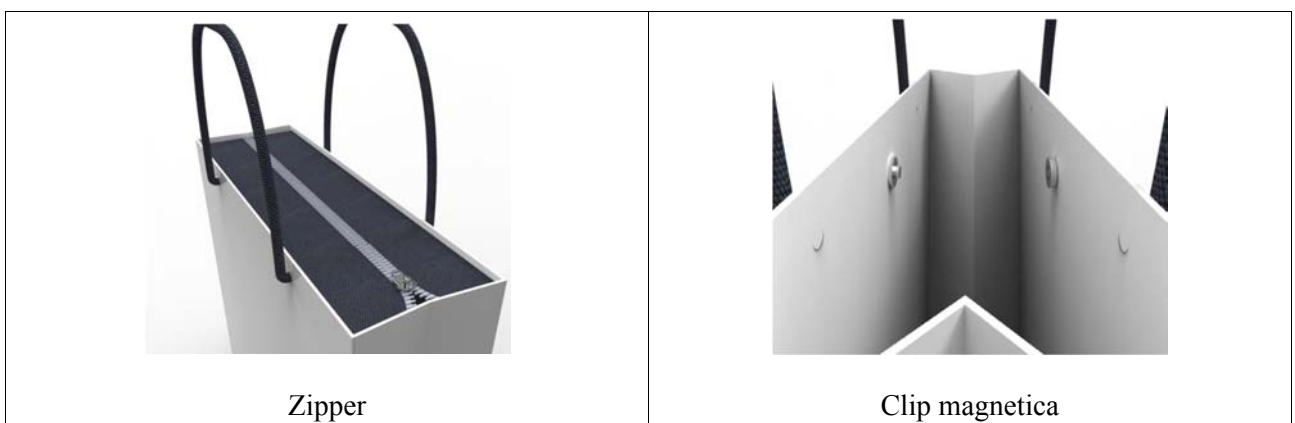
3.5.2 - Rinforzi inferiori

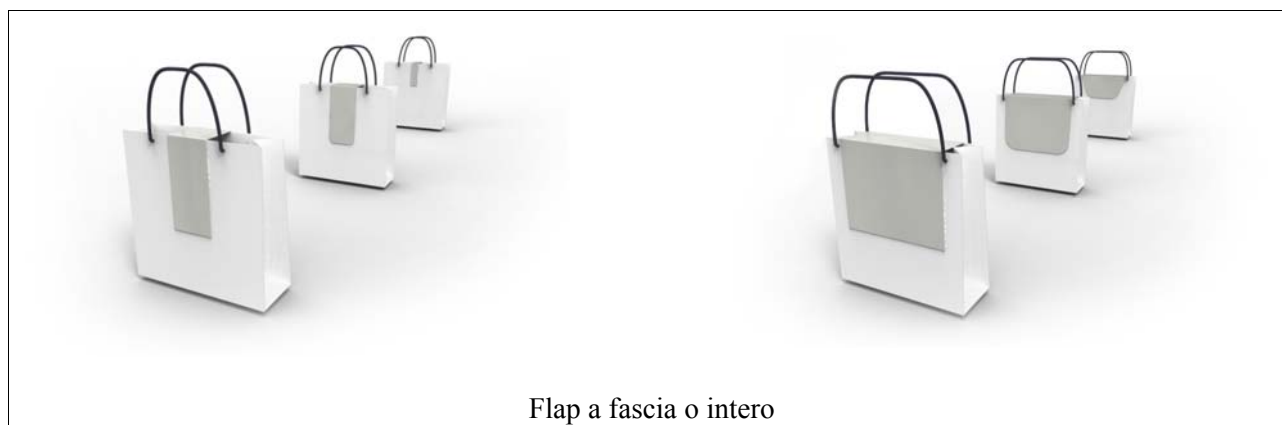
Per rinforzo inferiore si intende un'applicazione aggiuntiva al sacchetto che garantisca una minor usura della carta. Saranno previsti quindi degli spessori da applicare al fondo, l'accoppiamento di materiali più resistenti o degli angolari metallici.



3.5.3 - Chiusura

La chiusura è un'opzione che può essere di due tipi: con flap (intero o a fascia) o con meccanismo aggiunto (zipper e clip magnetica). Nel caso del flap la chiusura viene prevista già in fase di taglio della carta, il sacchetto sarà un pezzo unico con l'aggiunta di un'appendice che fungerà da chiusura.





3.5.4 - Manici

Le tipologie di impugnatura presentate sono tutte realizzabili. Per alcune si tratta di cambiare la lunghezza della corda o il metodo di inserimento della stessa, altre vengono fustellate sulla carta, altre ancora vengono avvolte da lembi di carta che escono dal sacchetto.

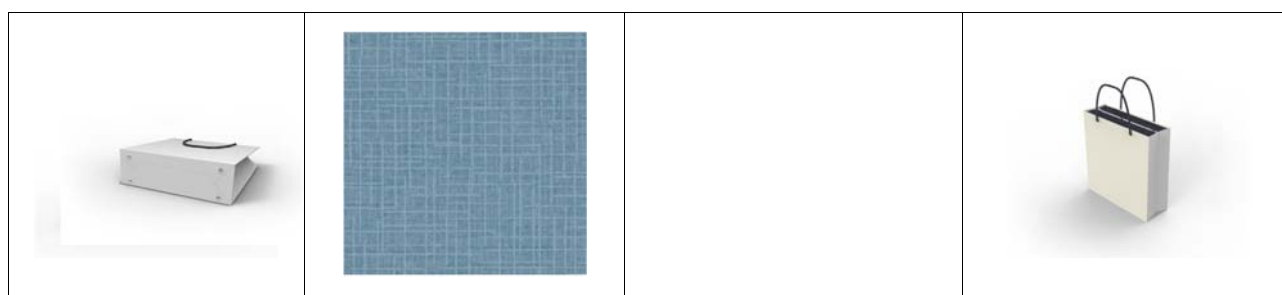


3.6 - ESEMPI DI COSTRUZIONE

Quello visto sopra è un esempio di come è possibile configurare una shopping bag definendo passo per passo tutte le singole specifiche. Sotto viene riportata una sintesi delle scelte fatte con il configuratore.

Ovviamente le soluzioni possibili sono infinite e la piattaforma stessa è soggetta a continue modifiche ed espansioni. Tutte le alternative progettuali possono essere modificate ed essere implementate nel tempo, creando un sistema totalmente aggiornabile.

Esempio N. 1





Esempio N. 2



4 - PRODUZIONE DELLA CARTA E PROVE DI CONTROLLO

4.1 – INTRODUZIONE

Buste, sacchetti e shopping bag sono oggetti che servono per il trasporto dei prodotti dopo l'acquisto, ma sono anche un mezzo di diffusione dell'identità di un negozio o di una marca. In seguito all'entrata in vigore delle normative che limitano l'uso del sacchetto in plastica, i negozi si orientano sempre di più verso la carta.

La struttura varia a seconda del prodotto da trasportare: per oggetti leggeri è sufficiente un sacchetto semplice con i manici in carta, ma se l'oggetto è più pesante è necessario un fondo rinforzato e manici in materiali più resistenti, come spago o fettuccia. Ogni negozio si dota in genere di shopper di varie misure, secondo la gamma di prodotti in vendita.

La scelta di materiali e finiture è allineata con l'identità del negozio o della marca, contribuendo a rafforzarne il suo posizionamento sul mercato. In genere, per le shopping bags si utilizzano carte e cartoncini con un'alta resistenza meccanica per sostenere il contenuto, resistenza alle doppie pieghe e resistenza all'abrasione, con grammature comprese tra i 130 e i 200 g/m².

Gli shopper più tecnologici assicurano una tenuta della carta sia dell'umidità esterna (non devono stingere se piove), che alla naturale umidità delle mani di chi le adopera.

4.2 – SUPPORTI

Nella seguente tabella, sono mostrate le principali tipologie di carta prodotte, nello specifico, dalle Cartiere Fedrigoni di Verona.

Carta	g/m ²
ARCOSET	90
FORBAGS	90 – 160 – 180
ULTRABAG	90
SYMBOL BAGS PW	160

I supporti Forbags e Ultrabag sono stati sviluppati per la stampa flessografica e la stampa roto-offset, con buoni risultati di stampa con tinte Pantone e inchiostri metallizzati. Inoltre, vi è una buona resa di stampa su entrambe le superfici della carta. La verniciatura e la plastificazione devono essere valutate preventivamente: la verniciatura distribuita con macchina offset viene assorbita in misura pressoché completa, non aumentando il lucido o la protezione; con la verniciatura serigrafica si conseguono risultati migliori anche se spesso è necessario ricorrere a due passaggi per ottenere una decisa evidenza del risultato. Per quanto riguarda la plastificazione la leggera irregolarità superficiale, propria delle carte non patinate (come il Forbags e Ultrabag), può dare origine a micro-mancanze in fase di applicazione del film al supporto, dovute ad una non completa aderenza.



Il supporto Symbol Bags viene patinato solamente su un lato e può essere utilizzato con i principali sistemi di stampa, come tipografia, offset, rilievo a secco, stampa a caldo, termografia e serigrafia. Nella stampa il lato non patinato mostra comunque una buona affinità ai fondi pieni.

I prodotti Forbags, Ultrabag (naturali) e Symbol Bags (patinato) sono stati sviluppati appositamente per essere destinati alla produzione di shopping bags, mentre l'Arcoset è un prodotto usomano standard che utilizzeremo come confronto.

4.2.1 - Caratteristiche del mix fibroso per le carte destinate alla produzione di shopping bags

Le principali caratteristiche che queste tipologie di carte devono possedere sono la resistenza alla trazione, alle doppie pieghe, alla lacerazione ed allo scoppio.

È per questo motivo che nella produzione dell'impasto si dovrà tener conto di inserire maggior fibra (in questo caso fibra lunga), diminuendo al contempo la presenza di pasta chemi-termomeccanica e di ceneri. Quest'ultimo aspetto non è secondario, perché diminuendo la concentrazione di ceneri aumentano i problemi di macchinabilità; infatti, va da sé che la carta avrà bisogno di maggior tempo per asciugarsi, data dalla presenza di maggior fibra, e quindi di maggior acqua.

Nella seguente tabella sono riportati i principali mix di produzione.

Carta	Fibra Lunga	Fibra Corta (Eucalipto)	Estoniancell (CTMP)	Ceneri	Fogliacci
Arcoset	20%	60%	20%	22%	40%
Forbags	30%	60%	10%	16%	40%
Ultrabag	30%	60%	10%	11%	40%

4.2.2 - Trattamenti superficiali

A seconda dei requisiti previsti per il prodotto finito e dalle richieste dei committenti è possibile l'applicazione di particolari finiture superficiali in fase di trasformazione. Ad esempio, è possibile prevedere la presenza in patina di agenti oleorepellenti (tipicamente composti fluorurati) in grado di conferire proprietà anti-impronta e anti-grasso, oppure ottenere la combinazione di più proprietà mediante l'applicazione di diversi trattamenti in passaggi di patinatura successivi (quali ad esempio un primo passaggio di patina a base di Caolino/Carbonato di calcio ed un successivo passaggio con vernice al fine di ottimizzare l'effetto lucido/opaco, oppure un primo passaggio con patina a base di poliuretano ed un successivo passaggio con vernice acrilica per migliorare le resistenze meccaniche e allo sfregamento).

4.3 – PROVE

In questo capitolo verranno trattate le principali prove di controllo effettuate in laboratorio sui principali supporti destinati alla produzione finale di shopping bags o borse. L'esito di ogni singola prova condotta è il risultato di una media di 10 ripetizioni.

4.3.1 - Resistenza alla trazione (o carico di rottura) orizzontale

Strumento utilizzato: Dinamometro orizzontale "PTA Group"

Metodo di analisi di riferimento: ISO 1924-1/92

La resistenza alla trazione e l'allungamento sono determinati con il dinamometro. Il dinamometro orizzontale è così denominato perché i suoi morsetti sono disposti in modo che la striscia si trovi fra essi su un piano orizzontale. I morsetti si chiudono automaticamente nel momento in cui le fotocellule poste vicino ai morsetti leggono la presenza del campione; quest'ultimi sono azionati pneumaticamente. L'apparecchio è dotato di un calcolatore e, durante la prova, l'andamento della curva carico-allungamento è memorizzata punto per punto; non importa che la striscia sia ben tesa all'inizio della prova, perché il calcolatore effettua automaticamente una compensazione che permette di stabilire l'allungamento in modo corretto. L'apparecchio utilizzato è predisposto con cella di carico da 500 N e il risultato

è espresso in kilogrammi forza per millimetro (kgf/mm). Per convertire il risultato in newton, si dovrà tener conto che

$$1 \text{ kgf/15 mm} = 0,6538 \text{ kN/m}$$

dove i 15 mm stanno ad indicare la larghezza del campione in esame, trasformando il valore ad un ipotetica striscia larga 1 m, esprimendo così il risultato in kN/m.

Supporto	g/m ²	Resist. Long. (kgf/mm)	Resist. Tras. (kgf/mm)
Arcoset	90	7.9	4.2
Forbags	90	8.8	4.6
Ultrabag	90	10.7	5.6
Forbags	160	15.4	8.6
Symbol Bags PW	160	18	11.6
Forbags	180	15.3	9

4.3.2 - Resistenza alla trazione (o carico di rottura) verticale

Strumento utilizzato: Dinamometro a leva “Ab Lorentzen & Wettre”

Metodo di analisi di riferimento: ISO 1924-1/92

In questo caso la prova viene effettuata in modo verticale, fissando la striscia di carta fra i morsetti e si fa scendere il morsetto inferiore. L'allungamento subito dalla carta al momento della rottura è uguale all'aumento di distanza fra i due morsetti che ha avuto luogo durante la prova. Questo valore può essere misurato con diversi dispositivi, che provocano tutti lo spostamento di un indice lungo una scala graduata. L'apparecchio è munito di un dispositivo che al momento della rottura della striscia provoca lo sganciamento automatico del dispositivo, in modo che la leva si fermi contemporaneamente alla leva di trazione.

Supporto	g/m ²	Resist. Long. (kgf/mm)	Resist. Tras. (kgf/mm)
Arcoset	90	7.9	4.5
Forbags	90	8.4	4.7
Ultrabag	90	12	5.5
Forbags	160	15.1	9.1
Symbol Bags PW	160	19.1	11.9
Forbags	180	15.1	9.7

4.3.3 - Resistenza alle doppie pieghe

Strumento utilizzato: Sgualcimitro “Frank Weinheim-Birkenau”

Metodo di analisi di riferimento: ISO 5626/93

Per i tipi di carta destinati ad essere molto maneggiati, come carta moneta, carta per carte geografiche, carta per borse, è molto importante il comportamento allo sgualcimento, cioè la proprietà che la carta ha di non rompersi anche dopo essere stata maneggiata, piegata e sfogliata. Nello specifico, la resistenza alla piegatura può essere definita come il numero di piegature che una striscia di carta è in grado di reggere prima di rompersi sotto uno sforzo di trazione. Il macchinario adibito a questa prova è composto da due teste piegatrici con relativi morsetti. La testa piegatrice si trova nella parte alta dell'apparecchio. Per l'esecuzione della prova si blocca il morsetto traente verso l'alto, si centra la striscia fra i morsetti, facendola passare fra le asticcioline di guida, e si chiude il morsetto inferiore. Si mette a zero il contatore, si libera il morsetto inferiore e si avvia l'apparecchio. Quando la striscia si rompe, la testa piegatrice si ferma e si legge il numero al contatore.

Si noti come questa sia l'unica prova in cui grammatura e caratteristica di resistenza non siano direttamente proporzionali; a partire dai 160-180 gr. (a seconda del tipo di carta) la rigidità della carta diventa infatti tale che, una volta piegata, tende a screpolarsi. E' per questo motivo che, sopra certe grammature, è preferibile cordonare preventivamente la carta. Questo vale in particolare per i cartoncini multistrato (tipicamente in grammatura superiore ai 225 gr).

Supporto	g/m ²	Resist. Long.	Resist. Tras.
Arcoset	90	58	35
Forbags	90	148	59
Ultrabag	90	326	110
Forbags	160	76	45
Symbol Bags PW	160	303	238
Forbags	180	37	46

4.3.4 - Resistenza allo scoppio (scoppio Mullen)

Strumento utilizzato: Scoppiometro “Enrico Toniolo”

Metodo di analisi di riferimento: ISO 2758/01

La resistenza allo scoppio è la resistenza che questa presenta quando è sottoposta ad una pressione agente perpendicolarmente alla sua superficie. Essa è determinata con lo scoppiometro, nel quale, su una provetta ben tesa e saldamente fissata lungo un contorno circolare, si fa agire, attraverso una membrana di gomma, una pressione uniforme e progressivamente crescente, che fa imborsare sempre di più la provetta fino a provocarne la rottura. Nel nostro caso la pressione di scoppio è espressa in kilogrammi al centimetro

quadrato (kg/cm²). Oggigiorno, i nuovi apparecchi danno il risultato in kilopascal; l'esatta conversione si ha con la seguente formula:

$$1 \text{ kg/cm}^2 = 98,1 \text{ kPa}$$

Supporto	g/m ²	Indice di scoppio (kg/cm ²)
Arcoset	90	2.4
Forbags	90	3
Ultrabag	90	3.8
Forbags	160	5.6
Symbol Bags PW	160	7.2
Forbags	180	4.8

4.3.5 - Resistenza alla lacerazione

Strumento utilizzato: Lacerometro Elmendorf "Ab Lorentzen & Wettre"

Metodo di analisi di riferimento: ISO 1974/90

L'apparecchio in utilizzo è costituito essenzialmente da un pendolo libero di oscillare attorno ad un perno orizzontale, il cui asse passa per il centro della corona. Su un fianco del pendolo è fissato un morsetto, mentre un secondo morsetto è collocato sul sostegno che porta il perno del pendolo; al basamento è applicato un fermo regolabile, che trattiene il pendolo quando esso è completamente spostato nella posizione di massima elongazione, corrispondente ad un angolo di 70° rispetto alla posizione di riposo del pendolo. Esternamente al perno del pendolo è presente un manicotto, al quale è fissato un indice. L'indice scorre lungo una scala divisa in 100 parti, dove lo zero indica la posizione raggiunta dall'indice senza che vi sia la carta fra i morsetti. Per l'esecuzione della prova si sposta completamente a sinistra il pendolo, in modo che sia trattenuto dal fermo, quindi si colloca fra i morsetti una provetta costituita da un certo numero di foglietti rettangolari (in questa prova sono stati utilizzati 2 foglietti); si taglia con il coltello presente sull'apparecchio l'orlo inferiore della provetta, poi si libera il pendolo che, cadendo verso destra, lacerata la restante parte della provetta. Il risultato ottenuto sulla scala va moltiplicato per 8 (questo dato varia al variare del numero di foglietti presenti nella prova). Il lavoro speso durante la lacerazione può essere espresso come prodotto dei grammi-forza per i centimetri. In realtà attualmente tutte le norme sono conformi al sistema SI e la forza di lacerazione è espressa in milli-Newton, con la seguente conversione:

$$1 \text{ gf} = 9,81 \text{ mN}$$

Supporto	g/m ²	Resist. Long. (gf)	Resist. Tras. (gf)
Arcoset	90	28	48
Forbags	90	40	52
Ultrabag	90	48	56
Forbags	160	96	96
Symbol Bags PW	160	120	132
Forbags	180	98	104

4.3.6 - Tabella riassuntiva

Nella seguente tabella è mostrato un riassunto delle diverse prove effettuate, con i relativi risultati per ogni tipo di supporto esaminato.

Supporto	g/m ²	Dinam. Orizz.		Dinam. Vertic.		Doppie Pieghe		Lacerazione		Scoppio
		Long.	Tras.	Long.	Tras.	Long.	Tras.	Long.	Tras.	
Arcoset	90	7.9	4.2	7.9	4.5	58	35	28	48	2.4
Forbags	90	8.8	4.6	8.4	4.7	148	59	40	52	3
Ultrabag	90	10.7	5.6	12	5.5	326	110	48	56	3.8
Forbags	160	15.4	8.6	15.1	9.1	76	45	96	96	5.6
Symbol Bags PW	160	18	11.6	19.1	11.9	303	238	120	132	7.2
Forbags	180	15.3	9	15.4	9.7	37	46	98	104	5.8

5 - NOBILITAZIONE DEGLI STAMPATI

Con il termine “nobilitazione degli stampati” si raggruppano varie tecniche che hanno lo scopo di dare al prodotto stampato un “valore aggiunto”, che lo renda particolarmente pregiato, attraente, accattivante. Ad esempio, un libro potrebbe avere degli ottimi contenuti, sia immagini e testi ed essere estremamente interessante, ma se la sua copertina non è particolarmente attraente rischiamo di non attrarre l’attenzione del cliente quando si aggira all’interno di una libreria.

Lo stesso vale anche per un prodotto di imballaggio. Un astuccio in cartoncino è un oggetto fisico che, oltre a rispondere ad esigenze tecniche e contenere i corretti messaggi di comunicazione, deve avere anche un valore in se stesso, esaltando alcune esperienze sensoriali.

La nobilitazione ha proprio il compito di esaltare tutte le esperienze sensoriali (tatto, vista, olfatto) che altri media, come un catalogo in internet, non possono avere. Si può realizzare ad esempio una scritta in oro o argento, oppure si può sovrastampare il prodotto con una vernice perlescente o con glitter. In alcuni casi si incide un disegno o si crea un effetto rilievo. Si possono aggiungere elementi olografici o in fibra sintetica (floccatura). L’obiettivo di queste “finiture” è quello di rendere particolarmente attraente il prodotto rendendolo prezioso e possibilmente diverso da tutti gli altri. Nel passato il libro veniva rilegato a mano ed in alcuni casi si effettuavano delle rilegature estremamente eleganti e costose, con l’uso di pellami, lamine d’oro e addirittura inserti in pietre preziose. Oggi questi “effetti” li otteniamo con film metallizzati, vernici speciali o materiali plastici decisamente più economici, che comunque abbelliscono il prodotto e danno spazio alla fantasia dei “creativi”. In questo capitolo verranno analizzate alcune di queste tecniche:

- Sovrastampa con vernici trasparenti o inchiostri metallici;
- Plastificazione;
- Foil (a freddo o a caldo);
- Embossing (goffratura);
- Floccatura;
- Inchiostri a rilievo (termorilievo).

5.1 - SOVRASTAMPA CON VERNICI O INCHIOSTRI SPECIALI

Oltre agli inchiostri standard di quadricromia o agli inchiostri di colore specifico, comunemente definiti Pantone, è possibile stampare con una serie di altri prodotti che possono

migliorare le caratteristiche finali dello stampato. Tra questi materiali la tipologia più comune è quella delle vernici trasparenti di sovrastampa, ma si possono usare anche inchiostri perlescenti, inchiostri con glitter, inchiostri metallici e molti altri prodotti speciali. La stampa può essere effettuata direttamente in macchina da stampa, o successivamente in macchine specializzate.

5.1.1 - Vernici trasparenti

L'uso della sovrastampa con vernice trasparente nasce dall'esigenza di:

- dare un particolare effetto di lucido o di opaco al prodotto;
- dare una maggior resistenza allo sfregamento alla superficie stampata;
- ridurre l'effetto di polverosità dell'inchiostro;
- accelerare le operazioni successive di finissaggio;
- migliorare l'evidenziabilità dell'immagine su supporti di stampa economici;
- dare ben precise caratteristiche di scivolosità ai prodotti di imballaggio che saranno movimentati meccanicamente presso il cliente;
- favorire l'adesione di altri elementi applicati successivamente come etichette o blister in materiale plastico;
- evitare il rilascio di pigmenti colorati (in particolare, per carte patinate colorate).

Alcune esigenze sono puramente estetiche, altre sono invece necessità tecniche, per cui possiamo dire che la verniciatura interessa un'ampia gamma di prodotti.

Gli ambiti di utilizzo possono essere:

Packaging	Commerciale	Editoriale	Varie
- astucci sigarette - cosmetici - detergenti - alimenti - bevande	- cataloghi viaggi - calendari - cartoline illustrate - pieghevoli - etichette	- libri fotografici - atlanti geografici	- carte da gioco - copertine CD - espositori

Le vernici utilizzate possono essere classificate in tre tipologie fondamentali:

- vernici grasse che essiccano per ossido-polimerizzazione (per la stampa offset);
- vernici disperse in acqua o vernici acriliche (per tutti i processi);
- vernici a solvente (per flessografia, rotocalco, serigrafia);
- vernici U.V. (per tutti i processi).

Le vernici possono essere applicate direttamente sulla macchina da stampa, oppure successivamente su macchine specializzate. La valutazione del processo di verniciatura è

l'insieme di molti fattori quali ad esempio:

- il grado di lucido finale;
- la facilità di stampa: senza problemi di non essiccazione sul foglio;
- la facilità di gestione della vernice senza problemi di essiccazione in macchina;
- la durata nel tempo senza ingiallimento;
- la resistenza all'abrasione;
- l'assenza di odori sgradevoli;
- il costo di acquisto e di gestione;
- la manutenzione dell'impianto sia di spalmatura che di essiccazione;
- la riciclabilità della carta e del cartoncino verniciato.

5.1.2 - Vernici grasse

Le vernici grasse sono sostanzialmente simili ad un comune inchiostro per offset privo di pigmento colorato. In alcuni casi lo stampatore aggiunge volutamente una piccola quantità di inchiostro colorato per dare una leggera dominante cromatica a tutto il foglio (nuance).

La viscosità di queste vernici è leggermente più bassa, ma viene comunque inserita nel normale calamaio di stampa e distribuita dagli inchiostatori su una lastra offset opportunamente realizzata con fondo pieno, o con verniciatura "a spot" (ovvero in aree ben definite). Le caratteristiche essenziali di questa tecnica si possono così riassumere:

- verniciatura "a spot" semplice ed economica;
- lucentezza modesta;
- moderata resistenza all'abrasione e alle sostanze chimiche;
- buona resistenza all'umidità;
- essiccazione lenta;
- spessore minimo dello strato;
- pericolo di ingiallimento;
- l'uso della polvere antiscartino a fine macchina è indispensabile.

5.1.3 - Vernici acriliche o disperse in acqua

Si tratta di una dispersione in acqua di microscopiche goccioline di resina acrilica. La dispersione è stabile (non serve mescolarla) poiché le gocce hanno tutte una carica elettrocinetica dello stesso tipo. L'equilibrio si mantiene ad un ben preciso valore di pH (generalmente alcalino). Se il pH viene alterato, per la contaminazione con altri prodotti, quali ad esempio detersivi o particelle di carta, le gocce di resina possono coagulare e precipitare sul fondo del calamaio creando notevoli disturbi al processo.

La vernice ha una viscosità molto bassa simile agli inchiostri ad acqua e di conseguenza si può stampare con facilità in flessografia e in rotocalco.

Per il suo utilizzo in offset si deve ricorrere ad una delle seguenti strategie:

- la vernice può essere inserita nel sistema di bagnatura dell'ultimo colore di stampa (ovviamente senza inchiostro e tenendo sollevati gli inchiostatori);
- la macchina da stampa è dotata di uno specifico gruppo di verniciatura. La configurazione di questo elemento è simile ad un elemento da stampa flessografico. Questa soluzione evita le complesse operazioni di pulizia e permette di stampare facilmente vernici a fondo pieno, oppure di applicare vernici "a spot" utilizzando una specifica forma, nella quale le zone da verniciare sono a rilievo, prendendo la vernice dallo spalmatore e applicandola solo sulle zone del foglio che sono interessate al trattamento. Inoltre, è più facile regolare la quantità di vernice applicata, che può aggirarsi attorno ai 5-8 gr/m².

Le caratteristiche finali che si ottengono sono:

- buon grado di lucido (ma non come le vernici U.V.);
- ottima resistenza allo sfregamento;
- essiccazione rapida (coadiuvata da forni a I.R.);
- antiscartino in piccola quantità o addirittura superfluo;
- notevole resistenza all'impilamento;
- non ingiallisce;
- non rilascia odore.

Se il materiale da verniciare è particolarmente assorbente (cartoncino) si utilizza questa tecnica di verniciatura come primer (primo strato) per il successivo trattamento di verniciatura fuori-macchina (ad esempio, verniciatura U.V.). Nel caso di carte a bassa grammatura la verniciatura può far arricciare leggermente il foglio in quanto, dopo la fase di riscaldamento/essiccazione, la vernice tende leggermente a ritirarsi e di conseguenza sul foglio possono apparire delle leggere grinze.

5.1.4 - Vernici U.V.

Derivano essenzialmente dagli inchiostri U.V. Sono prive di pigmenti colorati e coprono una ampia gamma di utilizzi. Ne esistono versioni a bassa viscosità per macchine flessografiche, e ad alta viscosità per la serigrafia. Nella stampa serigrafica, grazie all'alto spessore di vernice che si può depositare, si ottiene il massimo dell'effetto di lucido. Nel sistema offset esistono diverse viscosità in funzione del metodo di applicazione. Se si usa uno spalmatore dedicato a fine macchina, la vernice ha una viscosità più bassa; se si usa invece il calamaio del gruppo stampa (disattivando il gruppo di bagnatura) si possono usare vernici più dense e si deve regolare l'apporto di vernice con il rullo "prenditore" (penna). Attenzione a non esagerare con la quantità trasferita per evitare l'effetto di "buccia d'arancia".

Dopo la stesura sulla carta, queste vernici vengono immediatamente irradiate con lampade U.V. che attivano il processo di polimerizzazione. La vernice raggiunge un grado di lucido elevatissimo perché non fa in tempo a stendersi sulla superficie del supporto, copiandone le eventuali micro-irregolarità.

Le caratteristiche di questa tecnica si possono così riassumere:



- assenza di solventi, e quindi tutto ciò che viene trasferito diventa vernice solida;
- altissimo grado di lucido;
- ottima stabilità in macchina;
- essiccazione istantanea;
- elevatissima resistenza al graffio ed idrorepellenza;
- difficile lavorazione on-line con inchiostri offset convenzionali;
- elevati costi sia per l'energia consumata dalle lampade U.V. sia per la vernice stessa;
- leggero odore residuo.

Tipi di vernice	Componenti	Viscosità	Sistema di essiccazione	Tempo medio di essiccazione	Spessore medio steso umido	Lucido glossmetro 60°
Grassa o Ossidativa	40% Resine "dure" (colofonia o simili) 30% Oli vegetali ossidativi 20% Oli minerali alifatici 10% Additivi (cere tefloniche scivolanti, essiccanti)	30:40 Poise	Ossido-polimerizzazione e parziale penetrazione nel supporto, con successiva reticolazione del film	3-4 ore	1,5:3 micron	30-40%
A Base Acqua o a Dispersione	47% Acqua 45% Resine Acriliche 8% Additivi (ammoniaca, ammine, surfattanti, ecc)	40:45 sec. (tazza DIN 4 a 20° C)	Evaporazione parziale, penetrazione dell'acqua nel supporto	20:40 secondi	4:7 micron	70.00%
U.V.	30-50% Pre-polimeri (resine acrilate epossidiche, poliuretaniche, poliestere) 40-60% Monomeri (acrilati) 5% Foto-iniziatori (chetoni) 3% Foto-attivatori 2% Additivi	Bassa: 40:60 sec. Media: 150:200 sec. Alta: 300:400 sec. (tazza DIN 4 a 20° C)	Fotopolimerizzazione radicale	0,2:0,5 secondi	3:8 micron	90.00%

5.2 - VERNICI O EFFETTI SPECIALI

Oltre alle vernici trasparenti si possono utilizzare moltissimi altri prodotti o abbinamenti, come ad esempio:

- vernice opaca + vernice lucida (vernici U.V. o acriliche);
- primer base acqua + vernice U.V.;
- primer base acqua + vernice blister (vernice base acqua);
- primer base acqua + vernice oro/argento.

5.2.1 - Verniciatura “Drip Off”

E’ una tecnica di verniciatura fatta in un unico passaggio sulla macchina da stampa e permette di ottenere un effetto di verniciatura lucida su alcuni elementi ed opaca in altre aree dello stesso foglio.

Il sistema può essere fatto con diverse metodologie.

Il **“Drip Off Acrilico”** prevede la stampa con un abbinamento di vernice grassa e vernice acrilica. Utilizzando l’ultimo elemento stampa della macchina, viene stampata una vernice grassa in corrispondenza di una determinata area (ipotizziamo una scritta). Immediatamente dopo, utilizzando il gruppo verniciatore, si va a stendere una vernice acrilica matt (ipotizziamo a fondo pieno). Il risultato finale sarà una verniciatura lucida in corrispondenza della scritta, e opaca sul fondo.

Il **“Drip Off U.V.”** prevede, invece, l’abbinamento di stampa in linea di vernice grassa e vernice U.V. Sull’ultimo elemento stampa si vernicia con vernice grassa in corrispondenza di una certa area e successivamente con il gruppo spalmatore si stende una vernice U.V. (a fondo pieno o a spot). La vernice U.V. può essere lucida o opaca. Gli effetti sono di diverso tipo, ma la vernice U.V. tende sempre a produrre un lieve effetto “buccia d’arancia”.

5.2.2 - Vernici metallizzate

La verniciatura metallizzata (oro, argento) consiste nell’uso di un inchiostro con pigmenti metallici. Le tecniche sono le stesse viste in precedenza: inchiostro grasso, a base acqua o U.V.

5.2.3 - Vernici perlescenti

Un altro prodotto di verniciatura molto apprezzato è la vernice perlescente. Si tratta di un inchiostro generalmente a base acqua, che contiene delle particelle di mica. Questo materiale è trasparente, ma la sua forma lenticolare produce il fenomeno di iridescenza. Una volta stampato in strato sottile sulla carta permetterà di ottenere l’effetto di rifrazione e scomposizione cromatica della luce incidente.

Se combinato con pigmenti colorati o metallici, gli effetti cromatici sono svariati ed estremamente apprezzati. Un esempio di questa tecnica è rappresentato da alcuni elementi stampati sulle banconote.

5.2.4 - Vernici *glitter*

Molto usate nel settore commerciale, queste vernici contengono “glitter” ovvero piccole particelle metalliche colorate con colori ad alta saturazione. Le particelle sono relativamente grandi e quindi il sistema di stampa più adeguato è la serigrafia.

5.2.5 - Vernici *profumate*

Un ultimo caso di vernice speciale è quello delle vernici profumate. Sono delle microcapsule che contengono una sostanza profumata e si attivano strofinando la superficie.

5.2.6 - Vernici *blister*

I “blister” sono quelle particolari confezioni che si trovano presso i negozi della grande distribuzione, studiate per la vendita al dettaglio di piccoli elementi (ad esempio un penna a sfera). Una confezione “blister” è formata da un cartoncino stampato, sul quale è presente la grafica comunicativa, ed un elemento in PVC o PET trasparente (valva) che ha lo scopo di contenere e proteggere l’oggetto (la nostra penna a sfera). Per permettere l’adesione della valva al cartoncino servono delle vernici specifiche, che permettono l’incollaggio dei due elementi durante la fase di confezionamento.

5.3 - TECNICHE DI APPLICAZIONE

Mentre per i sistemi di stampa di flessografia, rotocalco e serigrafia la vernice viene applicata come un qualsiasi inchiostro, per il sistema offset l’applicazione può avvenire con diverse tecniche:

- verniciatura in-line (ovvero sulla stessa macchina da stampa viene applicata come ultimo colore su inchiostro ancora umido);
- verniciatura off-line (ovvero su macchine specializzate con inchiostro già essiccato).



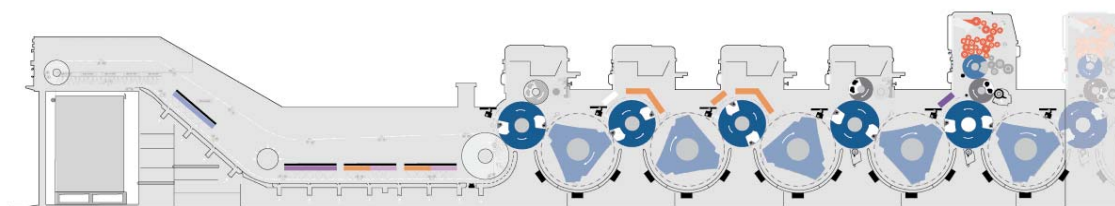
La verniciatura in-line, come precedentemente accennato, può essere realizzata utilizzando l’ultimo elemento di stampa, o un apposito gruppo di verniciatura. Se utilizziamo un comune

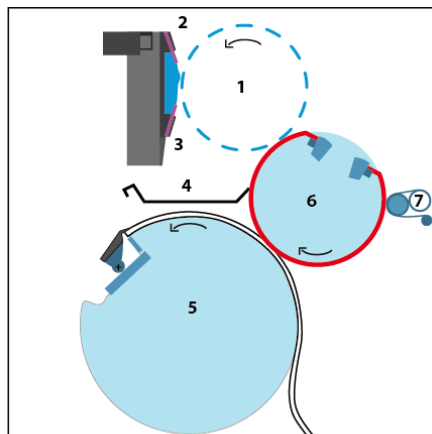
elemento stampa possiamo utilizzare:

- la vernice grassa, disponendola sul normale gruppo inchiostatore abbinandola ad una normale lastra da stampa, sia per la stampa in pieno sia per la stampa “a spot”;
- la vernice ad acqua, disponendola sul gruppo di bagnatura abbinandola ad una lastra di solo contrografismo, e ad un caucciù normale per la stampa in pieno, o una apposita forma rilievografica per la stampa “a spot”, aggiungendo a fine macchina un gruppo di asciugamento I.R.;
- la vernice U.V., utilizzandola come la vernice ad acqua, ma aggiungendo a fine macchina un gruppo di essiccazione U.V.

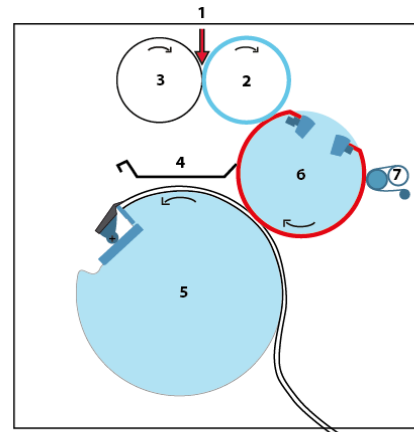
Se utilizziamo, invece, uno specifico gruppo di verniciatura possiamo utilizzare vernici ad acqua (è il caso più comune) o vernici U.V. Il gruppo di verniciatura è molto simile ad un gruppo da stampa flexografico con un inchiostatore ed una forma da stampa rilievografica. La forma sarà costituita dal solo grafismo per la verniciatura in pieno, o riporterà dei grafismi in rilievo ben definiti per la verniciatura “a spot”.

TECNOLOGIA	FORMA	SISTEMA	VERNICE
Gruppo stampa	- presensibilizzata - in rilievo	Indiretto	- Litografia grassa - UV da calamaio - UV opaca
Gruppo bagnatura	- in rilievo - caucciù delaminato	Indiretto	- A base Acqua - UV
Verniciatore ad hoc	- in rilievo - caucciù delaminato	Diretto	- A base Acqua - UV





1 Rullo di ceramica retinato
2 - 3 Racle a camera chiusa
4 Vaschetta di raccolta (antigocciolamento)
5 Cilindro pressore
6 Cilindro forma
7 Dispositivi di lavaggio



1 Alimentazione
2 Rullo dosatore
3 Rullo verniciatore
4 Vaschetta di raccolta (antigocciolamento)
5 Cilindro pressore
6 Cilindro forma
7 Dispositivi di lavaggio

5.4 – PLASTIFICAZIONE

La plastificazione consiste nell'accoppiamento tra il supporto stampato e un film plastico trasparente. Lo scopo di questa operazione è fondamentalmente quello di migliorare la resistenza allo sfregamento di una superficie stampata, nel caso in cui non bastasse una semplice verniciatura. Nella realtà però la plastificazione dà anche altre proprietà, come:

- resistenza allo strappo (copertine);
- resistenza alla piegatura (astucci e scatole);
- resistenza all'acqua (packaging flessibile e shopping bags);
- altissimo grado di lucido o opaco.

La plastificazione avviene accoppiando bobine di film con spessore variabile dai 12 ai 40 μ con materiale stampato a foglio o a bobina. Nell'analizzare questa operazione si dovrà quindi parlare di materiali plastici, di adesivi e di tecniche di applicazione.

5.4.1 - Materiali

I materiali possono essere di diverso tipo:

- Polipropilene bi-orientato (BOPP)

Con spessore variabile fra i 12 ed i 15 μ , è il materiale più diffuso. Per poter ricevere una successiva sovrastampa richiede però un trattamento superficiale (trattamento corona) o una

verniciatura acrilica (lacca). In questo modo la sua tensione superficiale raggiunge i 38 dyne e diventa sufficientemente bagnabile dagli inchiostri standard.

- Poliestere (PET)

Crea una maggior barriera contro l'acqua e l'ossigeno. Grazie a questa caratteristica è adatto al contatto con alimenti, e in fase di sovrastampa accetta molto bene gli inchiostri metallizzati.

- Acetato di cellulosa

È un prodotto particolarmente costoso, in spessore variabile tra i 14 e i 20 μ . È molto trasparente e possiede caratteristiche di "compostabilità", in quanto è ottenuto da sostanze organiche biodegradabili. Se utilizzato in spessore sottile è difficile rilevare la presenza del film poiché si strappa facilmente e non si allunga. L'unica possibilità è provare a scioglierlo con alcool.

- Polivinilcloruro (PVC) o Nylon

Sono usati raramente solo per prodotti che devono avere superfici finali adatte a specifiche esigenze tecniche (come nel caso della stampa inkjet).

Le finiture possono essere lucido, matt o con valori di lucido intermedio. Esistono film con un texture inciso mediante goffratura, film "alluminati" ovvero con una deposizione di alluminio mediante sublimazione sulla superficie per ottenere un effetto specchio. Alcuni film hanno un trattamento superficiale con resine acriliche per essere sovrastampabili.

5.4.2 - *Tecniche di adesione*

I film vengono stesi sul materiale stampato utilizzando macchine automatiche con diverse tecniche di stesura:

- plastificazione wet tradizionale, con colle a base solvente (tecnica in via di estinzione);
- plastificazione wet solventless;
- plastificazione wet all'acqua;
- plastificazione dry.

Plastificazione Dry

In questo caso si utilizza un film plastico, con spessore di circa 25 μ , su cui il produttore ha già pre-steso ed asciugato un adesivo. Durante la fase di plastificazione il film si preriscalda passando su un rullo a temperatura compresa tra i 95 e 105° C. L'adesivo "rammollisce" e si attacca alla superficie dello stampato. Le temperature maggiori andrebbero a deformare eccessivamente il film e la carta. Ovviamente se la carta ha una grammatura pesante resisterà maggiormente a questa operazione, che risulta invece complicata per grammature inferiori ai

130 g/m². I tempi di avviamento e gli scarti sono più bassi, ma il vantaggio più interessante di questa tecnica è quello di far aderire il film plastico anche su materiali difficili, quali le carte leggermente ruvide o gli stampati che contengono tracce di polvere antiscartino (materiale da sempre nemico della plastificazione).

Plastificazione Wet

Questo tipo di plastificazione richiede la distribuzione di una colla con un apposito “gruppo” di spalmatura, che richiede una serie di regolazioni e controlli. I tempi di avviamento e gli scarti saranno pertanto maggiori, anche se il costo complessivo dei materiali utilizzati sarà più contenuto. Di conseguenza la plastificazione wet si utilizza per produzioni medio alte.

La gamma dei supporti e dei film è decisamente maggiore rispetto al sistema dry. I diversi adesivi daranno diverse caratteristiche, ma è evidente che il sistema a solvente, pur garantendo le migliori performance di tenuta e di trasparenza, si scontra con le attuali normative atte a prevenire l’impatto ecologico del prodotto.

Plastificazione Wet all’Acqua

Le colle a base acquosa rappresentano una buona alternativa, ma non sempre si essiccano completamente, e non tutte sono utilizzabili per prodotti destinati agli alimenti.

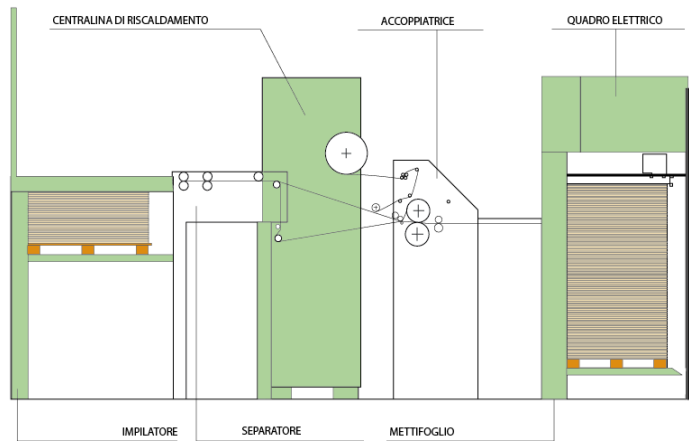
Plastificazione Wet Solventless

Il sistema solventless risulta un buon compromesso tra i due e riesce ad utilizzare anche film sottilissimi, ma richiede un tempo di maturazione. Per evitare eccessive variazioni dimensionali, la maturazione in alcuni casi può essere effettuata in camere condizionate a temperatura controllata.

Plastificazione con adesivi Solventless		Plastificazione con adesivi a base d’Acqua		Plastificazione Dry	
Vantaggi	Svantaggi	Vantaggi	Svantaggi	Vantaggi	Svantaggi
- Elevata brillantezza - Nessun pericolo di utilizzo dei solventi - Non necessita di supporti assorbenti - Assenza solventi	- Basso tack iniziale - Tempi di attesa lunghi per le successive lavorazioni	- Buona brillantezza - Elevato tack iniziale - Nessun contenuto di isocianati o contaminanti - Lavorazioni successive dopo poche ore - Assenza solventi	- Elevate grammature applicate (6-12 g/m²) - Sensibilità all’umidità - Leggera appiccicosità al taglio nelle lavorazioni successive	- Buona brillantezza - Elevato tack iniziale - Nessun problema con l’antiscartino - Lavorazioni successive immediate - Assenza solventi - Niente scarti in avviamento	- Maggior costo della materia prima - Attenzione all’essiccazione degli inchiostri - Problemi con grammature leggere

5.4.3 - Tecnica di plastificazione

Sostanzialmente una macchina per plastificazione è costituita da un elemento portarotolo per i film plastico, da un sistema di alimentazione degli stampati (ad esempi un mettifoglio), una stazione di incollaggio, una stazione di stacco/separazione delle copie, una stazione di impilamento per l'uscita del prodotto finito.



Formato carta e larghezza film

In fase di progettazione/impostazione tecnica del lavoro è bene ricordare che il film plastico, per non sporcare i rulli di accoppiamento e di trasferimento, non può avere lo stesso formato della carta. In genere si lasciano scoperti dal film 3-4 mm di carta per lato.

Normalmente il foglio dovrebbe entrare con la stessa pinza di stampa, ma se il formato carta è elevato, o se ci sono rischi di imbarcamento, il foglio viene inserito in macchina dal lato squadra (che è più piccolo ed ha normalmente le fibre della carta orientate a favore del passaggio in macchina).

Sovrapposizione e distacco

I fogli entrano nel punto di accoppiamento leggermente accavallati, con un sormonto di 10 mm, per evitare che l'adesivo tra un foglio e l'altro si appiccichi al cilindro inferiore. Prima dell'uscita una coppia di rulli, che ha una velocità di rotazione superiore ai precedenti, andrà a staccare per strappo il foglio anteriore dal posteriore. Per i motivi appena descritti è bene quindi che un foglio di carta, che andrà in plastificazione, abbia almeno 10 mm di margine non stampato su tutti e quattro i lati.

5.5 - FOIL A FREDDO E A CALDO

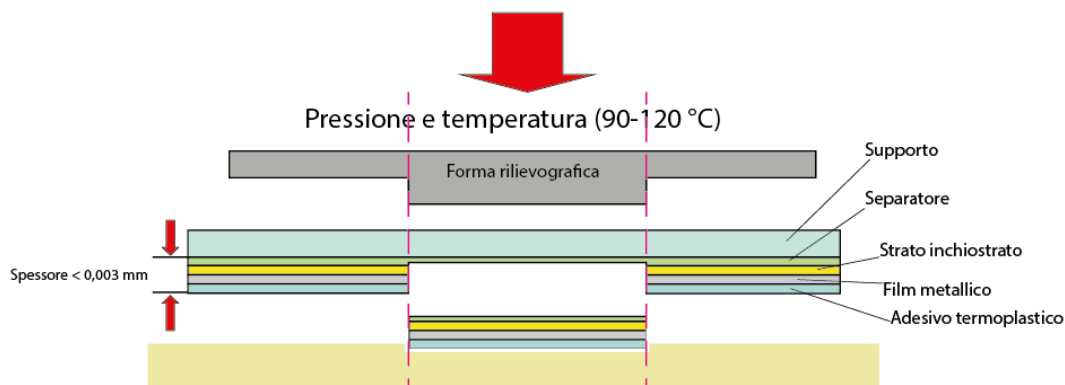
Anticamente, per dare un aspetto di maggior pregio ai libri rilegati, si applicava alla copertina una lamina d'oro. L'effetto estremamente lucido e compatto di questa nobilitazione non si può ottenere con una semplice stampa ad inchiostro o vernice metallizzata.

Ancora oggi su stampe artistiche si usa applicare manualmente una lamina d'oro, ma questa tecnica è ovviamente molto costosa e alquanto difficile, data la scarsa resistenza meccanica

della lamina. Per ottenere un effetto molto simile, esiste da molti anni una tecnica definita “Foil stamping” o “stampa a caldo”. Ultimamente però è stata messa a punto anche una variazione, che verrà successivamente spiegata, la quale prevede la lavorazione a freddo, e per questa ragione è chiamata “Cold foil” da alcuni o “Dye-less” da altri, perché la lavorazione a freddo non necessita di una forma rilievografica in metallo.

Il principio tradizionale a caldo in sintesi è il seguente:

- 1 - Si prepara una forma da stampa rilievografica in metallo, la si posiziona su macchina da stampa e la si riscalda (da 90 a 120° C. per macchine in piano; da 140 a 170° C. per macchine piano-cilindriche);
- 2 - Si posiziona il supporto da stampare sul piano di pressione;
- 3 - Si interpone tra i due elementi uno speciale film a trasferimento termico (foil) che è alimentato a bobina;
- 4 - Si applica una pressione di circa 155 kg per cm²;
- 5 - Il calore della forma riscalda il foil in corrispondenza dei grafismi permettendo il trasferimento diretto di un substrato dal foil al supporto;
- 6 - Quando in macchina entra il foglio successivo da stampare, il foil avanza con un “passo” sufficiente per non avere troppo scarto di materiale.



5.5.1 - La forma da stampa

La forma da stampa è costituita da una lamiera in metallo, generalmente con spessore di 7 mm, che può essere incisa:

- chimicamente dopo una preparazione fotografica;
- a mano libera;
- con un plotter (munito di una piccola fresa) collegato ad un PC, che riproduce un disegno vettoriale.

Il metallo più utilizzato è il magnesio. Questo materiale è sufficientemente rigido e nello stesso tempo è facile da incidere con tutte le tecniche (si può addirittura tranquillamente intagliare con un comune taglierino con lama in acciaio). Tecnicamente però non è un ottimo conduttore e la durezza (37° Rockwell A) lo rende particolarmente fragile. Durante la tiratura si può rompere per pressioni eccessive o per difetti legati al supporto, come ad esempio grinze o passaggio di “foglio doppio”. La sua resistenza lo rende comunque utilizzabile per tirature fino alle 40.000 copie. Per tirature molto lunghe o per pressioni elevate bisogna utilizzare materiali più nobili, come il rame (500.000 copie) e l’ottone (1.000.000 di copie).

Materiale	Durezza Rockwell A	Caratteristiche
Acciaio	> 90	Elevata durata, non è un buon conduttore.
Rame	93	Ottimo conduttore, buona incisione. 1% di argento per diminuire la grana e maggior malleabilità (laminato). Riscaldato si espande 1mm per metro.
Ottone	76	Lega di rame, zinco e piombo. Non acidabile, facile incisione macchina e sufficientemente duro. Buono per stampa a secco a più livelli.
Magnesio	37	Economico, incisione chimica, non conduce il calore uniformemente, leggero. La resistenza è così bassa che si può marcare.
Zinco	31	Incisione chimica.

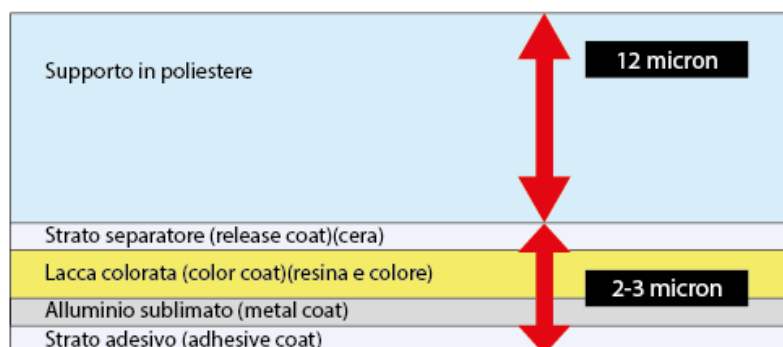
5.5.2 - Costituzione del foil per stampa a caldo

Il foil è un materiale multistrato che viene prodotto da aziende specializzate. Partendo da un supporto trasparente vengono spalmati in successione i vari strati.

Supporto

È un film di poliestere da 12μ. Deve essere sottile per ottenere rotoli contenenti tanti metri di avvolgimento, e per facilitare il trasferimento del calore. Deve essere però anche sufficientemente rigido, resistente alla trazione e alla pressione di stampa.

La sua superficie deve essere estremamente liscia.



Strato separatore

È uno degli elementi sul quale c'è più ricerca e sviluppo. Storicamente era composto da uno strato di cera, ma oggi si utilizzano degli speciali polimeri termoplastici. Il suo scopo è trattenere gli strati inferiori sul supporto, permettendone il rapido distacco appena si riscalda. Il problema è che la cera non permetteva la sovrastampa successiva con altri inchiostri. Grazie ai nuovi prodotti, dopo il trasferimento, la sua tensione superficiale è di circa 38 dynes, e quindi riesce ad essere sufficientemente “bagnabile” dagli inchiostri standard.

Strato colorato (lacca)

È lo strato che determina il colore del materiale steso. Se il suo colore è giallo darà l'effetto oro poiché lo strato sottostante, come vedremo subito dopo, è in alluminio. I colori disponibili sono tantissimi. Di solito è trasparente per evidenziare la finitura lucida dell'alluminio, ma può essere anche coprente se non si vuole la finitura metallizzata. Può essere additivato con pigmento per la finitura opaca. Deve avere una buona resistenza meccanica al graffio poiché lo strato separatore non ha grandi proprietà di resistenza.

Strato alluminato

È uno strato di alluminio vaporizzato a 1000° C. sottovuoto (alluminio sublimato). Lo spessore è inferiore ad 1μ e questo garantisce una certa economicità al prodotto. Il grado di lucido è determinato dagli strati su cui si applica. Durante la fabbricazione del foil, subito dopo la sua applicazione, è presente un rullo di raffreddamento che impedisce la deformazione del film di poliestere e la fusione del separatore.

Strato adesivo

È una miscela di resine a basso punto di fusione. Durante l'utilizzo ricevono il calore per conduzione dalla forma, attraverso tutti gli altri strati, e rammollisce per poter aderire al supporto. Poiché deve avere affinità chimico/fisica alle varie superfici sulle quali si stampa, è costituito da adesivi specifici per laminati plastici, carta, carta stampata e supporti verniciati. Per evitare problemi, in fase di acquisto del foil si deve specificare su quale materiale andrà steso.

5.5.3 - Stampa a caldo

La stampa a caldo del foil si realizza normalmente su macchine piane o piano-cilindriche, poiché la normale forma da stampa rilievografica in metallo è spesso 7 mm e non può ovviamente essere avvolta su un cilindro. Nella realtà esistono anche macchine rotative, ma le forme in metallo hanno un costo elevato e il loro utilizzo si giustifica solo per prodotti standard che si ripetono più volte nel tempo.

Dopo aver posizionato correttamente la forma, si introduce il foil su un apposito portarotolo in ingresso. Poiché il foil viene commercializzato in bobine, che hanno una altezza superiore al metro, la bobina viene precedentemente tagliata in base all'area di grafismo che si deve stampare, per evitare inutili sprechi di materiale.



Per favorire la stampa su materiali molto sottili e poco comprimibili, si può posizionare sul piano di pressione un foglio in cartoncino, gomma o teflon per garantire comprimibilità e quindi facile trasferimento, oppure rigidità e quindi maggior definizione del segno. Una volta riscaldata la forma si procede alla stampa a caldo.

Problematiche

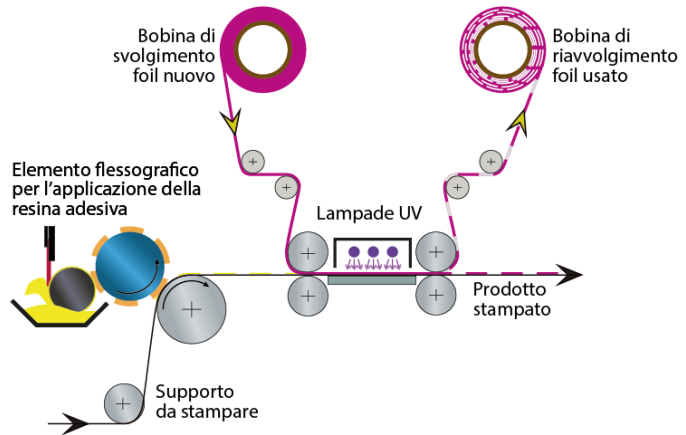
Le macchine piano-cilindriche hanno tempi di contatto molto brevi e quindi le temperature devono essere più elevate, altrimenti si deve rallentare la velocità di produzione. Le basse grammature non aiutano il trasferimento per mancanza di comprimibilità del foglio. Stampare su inchiostro non completamente essiccato può dare dei problemi di trasferimento.

Nel trasferimento di alluminio su carta nera con nerofumo in presenza di umidità e pH alcalino si forma una pila, e di conseguenza la stampa a caldo si corrode nel tempo; per ovviare a questo si dovrà verniciare precedentemente il supporto. In alcuni casi l'adesione è buona, ma la vernice poi tende a staccarsi dall'inchiostro. Si può stampare a caldo su carte plastificate ma difficilmente su accoppiati in Polietilene. Non tutti i foil sono successivamente sovra-stampabili, e comunque rimane la difficoltà nella stesura su vernici U.V.

5.5.4 - Stampa a freddo

Da qualche anno si sta affermando la tecnica di stampa a freddo definita anche "cold foil". Questo sistema non utilizza una forma da stampa in metallo riscaldato, e quindi si evitano i costi di costruzione della forma. Per questo motivo la tecnica è detta anche "dye-less". Il principio ricorda molto le tecniche di verniciatura precedentemente descritte. Direttamente in linea con la stampa, preparando una forma da stampa specifica, si distribuisce in corrispondenza del grafismo una speciale resina ad elevata appiccicosità (tack). Si possono stampare testi, fondi, ma anche elementi retinati e sfumature.

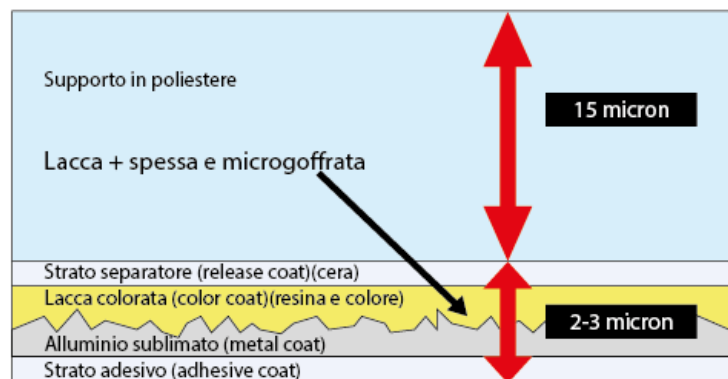
Successivamente si mette in contatto la superficie stampata con un foil che cede, per adesione (stripping), la finitura metallizzata. La brillantezza finale è legata al liscio del supporto sottostante. Le resine utilizzate sono di diversa tipologia. Alcune resine dopo la stampa richiedono un pre-trattamento U.V. prima dell'accoppiamento al foil (tecnica a freddo), altre richiedono un riscaldamento durante l'accoppiamento mediante il pressore (tecnica a caldo). La tecnologia più diffusa oggi è quella “free-radical”, che prevede l'uso di una vernice U.V. che viene indurita con lampade U.V. durante l'accoppiamento e prima dello stripping.



Questa tecnica è molto utilizzata nel settore delle etichette perché permette di ottenere l'effetto “oro in lamina” direttamente sulla macchina, ottenendo il prodotto finito in-line. Il difetto di questa tecnica è che il consumo di foil è particolarmente elevato e quindi si utilizza solo su prodotti dove l'effetto oro/argento ricopre una elevata percentuale di superficie dell'etichetta stessa.

5.5.5 - Un caso a parte: i foil olografici

Per aumentare l'impatto estetico del prodotto o addirittura per renderlo difficilmente riproducibile (anticontraffazione) si possono usare speciali foil olografici. Un ologramma si ottiene realizzando una microincisione su una superficie riflettente. Questa incisione è talmente sottile da creare l'effetto di rifrazione cromatica della luce. Apparirà quindi un disegno iridescente con un leggero effetto tridimensionale. I foil olografici si ottengono con microincisione meccanica della lacca, prima di applicare l'alluminio mediante processo di sublimazione. È possibile utilizzare disegni standard oppure produrre foils con disegni specifici. Con questo metodo è possibile stampare su un prodotto un piccolo elemento simile ai “bolli” di sicurezza presenti su CD o altri prodotti editoriali.



5.6 - EMBOSSING (GOFFRATURA)

Per rendere uno stampato ancora più attraente possiamo ricorrere alla “stampa a secco”. La tecnica di “embossing” (imbutitura) consiste in una deformazione permanente di un foglio, ottenuta per schiacciamento tra una forma in incavo (femmina) ed una controforma (maschio). Dopo la pressione tra i due elementi si ottiene un’impronta generalmente a rilievo (emboss), ma in alcuni casi può essere anche in incavo (deboss).

Le caratteristiche delle forme, il tipo di supporto, il calore, il tempo e la pressione contribuiscono a dare il risultato finale. Si può in ogni caso dividere questa lavorazione in due categorie:

- rilievi piani;
- rilievi multi-livello;
- rilievi artistici (scultura a bassorilievo).

5.6.1 - La forma

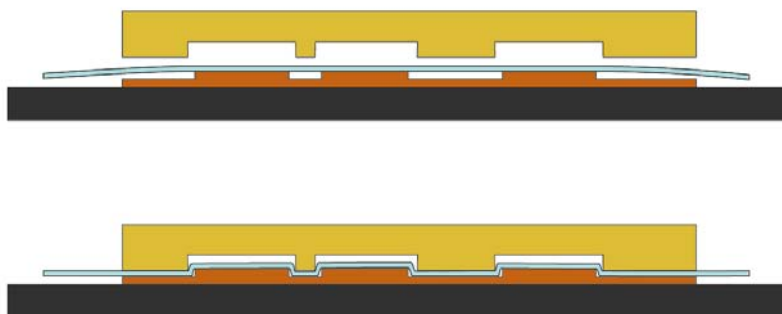
La forma è l’elemento metallico con incisione in incavo, e dovrà premere sulla faccia nella quale vogliamo ottenere il rilievo. Il disegno del rilievo dipende da questo elemento. Si ottiene su una lastrina di bronzo con spessore 7 mm incisa a mano (bulino), o con plotter che muove una piccola fresa. L’immagine incisa può essere anche un vero e proprio basso rilievo, arrivando anche a particolari molto fini. La forma può essere realizzata anche mediante incisione chimica di una lastra in magnesio, ma il metallo è molto delicato e l’incisione chimica consente solo un livello di incisione.

5.6.2 - La controforma

Le tecniche per realizzare la controforma (in rilievo) sono molteplici. Può essere in metallo, ottenuta per incisione meccanica in bronzo con fori di registro (tecnica costosissima); si può realizzare per incisione di magnesio (lavorando in negativo dopo aver convenientemente diminuito lo spessore dei tratti); oppure esiste anche la versione in fotopolimero.

La controforma può essere realizzata a mano utilizzando un cartone speciale che viene fatto aderire al piano di pressione con biadesivo, bagnato con una spugna e mantenuto in pressione per circa 5 minuti. Il cartone rigonfiando prende la sagoma precisa.

Nel caso di lavorazioni artistiche,



la controforma può essere realizzata a mano utilizzando stucco da carrozzeria o altri prodotti simili che vengono preparati e spalmati su un foglio di carta sottile, ancorato al piano di pressione, e mantenuto in pressione per circa 5 minuti. Tra la matrice femmina e lo stucco si mette un altro foglio di spessore finissimo. Lo stucco prende la sagoma precisa e può essere successivamente corretto con carta abrasiva.

5.7 – FLOCCATURA

La tecnica di floccatura elettrostatica permette di ottenere un effetto “velluto” su una superficie. Il risultato si ottiene orientando e proiettando particolari fibre sintetiche verso una superficie precedentemente spalmata con un adesivo. Questa tecnologia era stata inizialmente messa a punto per limitare la scivolosità, in corrispondenza delle spalle, dei comuni appendiabiti in materiale plastico. Successivamente la tecnica venne utilizzata per realizzare le finiture di cruscotti e pannelli utilizzati nel settore automobilistico.

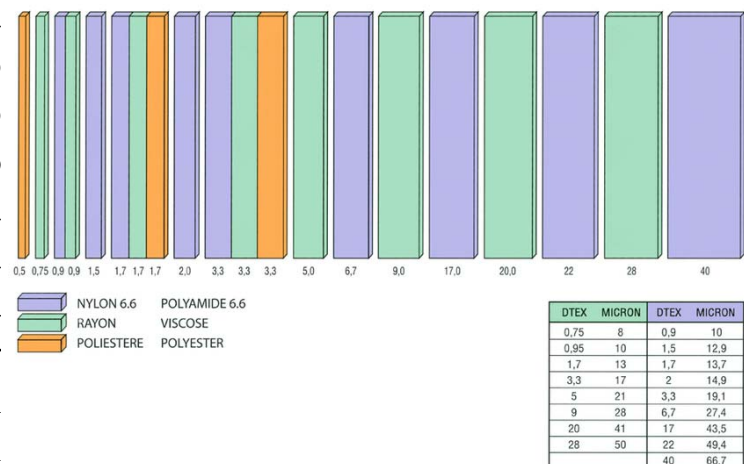
Le fibre utilizzate in questo processo (flock) hanno dimensioni molto piccole. Il diametro va da 10 a 50 μ e la lunghezza va dai 0,3 ai 10 mm. Nel settore tessile la finezza di un filato viene generalmente definita in “denari”, o “den” (peso in grammi di 9.000 metri di filo), o decitex (peso in grammi di 10.000 metri di filo). I materiali comunemente utilizzati sono:

- rayon (viscosa, lucida o opaca, è ottimo al tatto);
- nylon (poliammide, ha caratteristiche di buona resistenza all’umidità);
- poliestere (le fibre più sottili, molto resistenti all’abrasione).

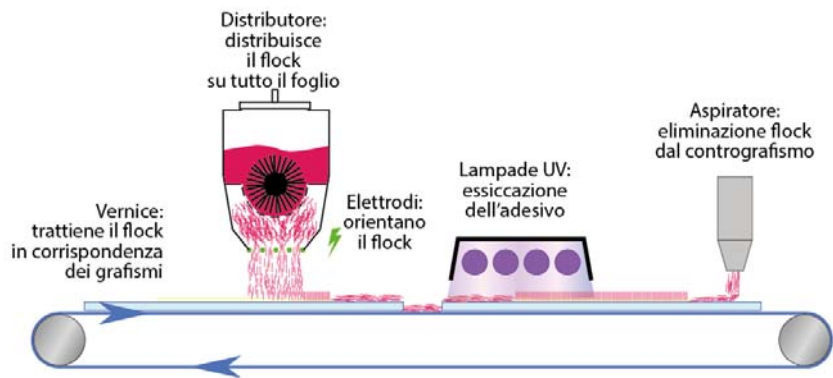
Essi possono essere bianchi o colorati durante la loro produzione. Le fibre possono essere ottenute per taglio da fasci di fili co-estrusi (tow), oppure per macinazione. Nel primo caso le lunghezze sono uguali, nel secondo si ottiene una gamma di lunghezze più o meno omogenee.

Il processo di floccatura avviene in 4 fasi:

- stampa del collante sul supporto in corrispondenza dei grafismi;
- deposizione del flock in una cabina elettrostatica che orienta correttamente le fibre;
- asciugatura del collante;
- spazzolatura ad aria compressa per rimuovere le fibre in eccesso.



L'energia per orientare ed accelerare la fibra, in modo tale da farla penetrare nello strato incollato, viene fornita da un campo elettrostatico applicato fra dosatore di fibra e superficie da floccare.



Trascurando il flock diretto, che richiede attrezzature ingombranti e costose, per ottenere il flock indiretto su magliette si possono usare principalmente due sistemi:

- stampare sulla maglia la colla a base acqua come il Texicoll o plastisol (ad esempio il Plast TF Transfer), asciugare la colla, applicare il foglio di flock per serigrafia sulla maglia, mettere in pressa e trasferire a caldo;
- usare il transfer termosaldabile intagliandovi il disegno a plotter, applicare sulla maglia e trasferire in pressa. Il foglio termosaldabile ha la colla incorporata e aderisce alla maglia.

5.8 - INCHIOSTRI A RILIEVO (TERMORILIEVO)

Il processo termografico si ottiene distribuendo uniformemente sulle zone inchiostrate, ancora fresche, una polvere termoplastica che mediante successiva fusione forma sull'inchostro depositato una copertura polimerizzata, con spessore elevato e con effetti cromatici di diverso tipo.

L'applicazione di queste resine finemente macinate sullo stampato ancora fresco viene effettuato per mezzo di una macchina in linea con la stampa. L'attrezzatura esegue quattro fasi fondamentali:

- distribuzione a pioggia della polvere;
- rimozione della stessa;
- fusione in forno;
- raffreddamento.

Questa tecnica era già in uso nel dopoguerra per stampare biglietti da visita dove il testo risultava a rilievo. In questi ultimi anni questa tecnica ha cercato di distinguersi con caratteristiche originali e specifiche per qualificarsi e differenziarsi dalle altre tecniche di nobilitazione. Ciò è stato possibile con lo sviluppo di polveri termografiche perlescenti, fluorescenti, metalliche, che consentono risultati di straordinaria bellezza e originalità, non

solo per l'effetto tattile del tutto particolare, ma per le tonalità di rilievo ottenute, non riproducibili con altre tecniche.

La termografia ancora oggi viene associata, in modo assai limitativo, al solo ambito delle carte intestate e dei biglietti da visita. Essa però presenta infinite altre potenzialità: interessante soluzione grafica per cartotecnica di qualità, espressione artistica e, non ultimo, anche efficace sistema per una stampa di sicurezza. Infatti, quando si utilizzano polveri perlescenti, la speciale combinazione tra inchiostro di base e polvere stessa, dà allo stampato un effetto ed una tonalità di colore unica ed irriproducibile (non si può sapere quale inchiostro è stato utilizzato di base, una volta termografato).

In tal modo si possono ottenere splendidi stampati pluricolore in rilievo con effetti particolarissimi e inimitabili, grazie alla vasta gamma di polveri disponibili fra cui trasparenti, perlescenti, metalliche, fluorescenti e glitter. Questo perché la termografia non solo consente di aggiungere l'elemento tattile (il rilievo), ma anche di conseguire effetti ottici



cangianti non ottenibili con altre tecniche: la stessa stampa a caldo non può avvicinarsi ai risultati della termografia artistica.

Il risultato che si ottiene, infatti, dipende in gran parte dal tipo di polvere scelta: lucida o opaca, trasparente o colorata. Il lavoro che viene compiuto è quasi alchemico: la mescolanza di polveri (sabbia, brillantini, polveri fluorescenti, cangianti e di vetro) portano a risultati straordinari. Importanti sono anche il supporto cartaceo scelto, che deve essere dotato di un'ottima resistenza al calore, e l'inchiostro offset di base, che deve essere estremamente viscoso (è consigliato utilizzare inchiostri specifici a base gommosa).

GRANA		DESCRIZIONE
Medio Fine	14	E' la polvere maggiormente utilizzata in quanto può essere utilizzata nella maggior parte dei lavori. Indicata per caratteri di dimensioni tra 11 e 30 punti.
Extra Fine	18	E' la polvere utilizzata in presenza di stampe con carattere corsivo inglese o in presenza di stampe con tratti e linee sottili. Indicata per caratteri di dimensioni tra 6 e 14 punti.
Argento Extra Fine	18	E' la polvere utilizzata in presenza di stampati di particolare pregio e bellezza, quali biglietti di auguri e decorazioni natalizie, o altro.
Oro Extra Fine	18	E' la polvere utilizzata in presenza di stampati di particolare pregio e bellezza, quali biglietti di auguri e decorazioni natalizie, o altro.

5.9 – BRONZATURA

Un'attenzione particolare può essere riservata ad un altro tipo di finitura superficiale che si ottiene stampando prima una vernice ad elevata appiccicosità, e cospargendo la superficie del foglio con una polvere finissima (polvere di bronzo, polvere di alluminio, glitter, o altri materiali). Dopo l'asciugamento della vernice, chiamata in certi casi “vernice mordente” per la sua tenacità di ancoraggio al supporto, la superficie dello stampato viene pulita con delle spazzole morbide, che tolgono la polvere colorata dai contrografismi lasciando l'effetto metallizzato solo sui grafismi.



6 - GLOSSARIO

Collatura della carta: processo che avviene nell'impasto (collatura in impasto) o in superficie (collatura in superficie) per regolare il grado di penetrazione spontanea dei liquidi (acqua, olio, inchiostro, ecc.) nella carta. La collatura avviene con l'impiego di sostanze genericamente chiamate collanti per carta.

Dyne: il dyne, dine o dina (dal greco *δυναμὶς dynamis*, cioè "forza", "potenza") è l'unità di misura della forza. Il suo simbolo è **dyn**. Il dyne può essere definito come la forza necessaria a dare un'accelerazione di 1 cm/s² ad una massa di un grammo. Dyne per centimetro è l'unità di misura normalmente associata alla tensione superficiale. Per esempio, la tensione superficiale dell'acqua distillata è 72 dyn/cm a 25° C.

Glitter: con il termine glitter si descrive un vasto assortimento di piccolissimi frammenti, delle dimensioni massime di 1 mm², costituiti principalmente in copolimeri, piccolissime lamine di alluminio, diossido di titanio, ossido di ferro, ossicloruro di bismuto e altri ossidi e/o metalli, dipinti con colori iridescenti in grado di riflettere la luce nello spettro luminoso.

Pantone: la Pantone Inc. è un'azienda statunitense che si occupa principalmente di tecnologie per la grafica, della catalogazione dei colori e della produzione del sistema di identificazione di questi ultimi. Divenuto standard internazionale per quanto riguarda la grafica, è ultimamente utilizzato anche per la gestione dei colori nel mondo dell'industria e della chimica.

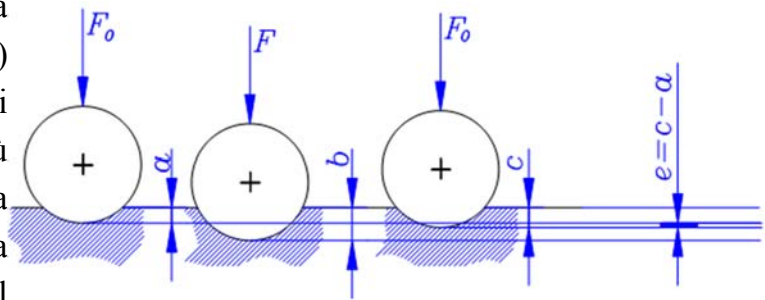
Poise: il poise (simbolo **P**) è l'unità di misura della viscosità dinamica, corrispondente nel Sistema Internazionale al *poiseuille*.

Ad esempio, la viscosità dell'acqua è di 0,0089 P a 25° C.

Dimensionalmente si ha:

$$1 \text{ P} = \frac{\text{g}}{\text{cm} \cdot \text{s}} = \frac{1}{10} \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} = 0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

Scala di Rockwell: questo metodo fu messo a punto dagli statunitensi Hugh M. Rockwell e Stanley P. Rockwell, e fu brevettato nel 1914. Consiste in una prova di durezza dei materiali, che si realizza con penetratori di forma o conica (realizzati in diamante) oppure sferica (realizzati in carburo di tungsteno). Essa avviene secondo più stadi successivi di carico. La durezza è determinata in base alla deformazione elasto-plastica del materiale in esame. La prova di durezza Rockwell è eseguita seguendo una procedura definita dalle normative di settore (UNI EN ISO, ASTM, OIML, ecc.). Principalmente la procedura consiste nel collocare il penetratore sulla superficie del pezzo di cui misurare la durezza, applicando una forza iniziale (precarico) di circa 100 N (massa di 10 kg) o di circa 30 N (massa di 3 kg) e quindi applicando una forza addizionale per un intervallo di tempo definito ((4 ± 2) s per la norma ISO). Quando il penetratore raggiunge la penetrazione massima si rimuove la forza addizionale lasciando il precarico che agisce ancora sul pezzo. La misura della profondità raggiunta è correlata con la misura di durezza.



7 - NOTE FINALI

Scopo di questa breve trattazione è stato quello di compiere un percorso, partendo dalla mia esperienza presso le Cartiere Fedrigoni di Verona. Il gruppo Fedrigoni, nato nel 1888, è specializzato fin dalle origini nella produzione di carte fini per stampa, editoria, etichette, legatoria, packaging e cartotecnica, che continuano ad essere il cuore dell'impresa. L'azienda investe continuamente in innovazione di processo e tecnologie per rispondere agli elevati requisiti estetici e tecnologici richiesti dal mercato.



Le Cartiere Fedrigoni di Verona producono diverse tipologie di carta, fra le quali troviamo i supporti per shopping bags, argomento trattato in questa

relazione e di fondamentale importanza per chi opera sul processo produttivo. Sicuramente la produzione cartaria non è facile, le variabili di processo sono infatti moltissime e benché l'evoluzione tecnologica e i sistemi di automazione abbiano fatto passi da gigante, permane nel processo produttivo una forte componente artigianale. L'esperienza è senz'altro un fattore fondamentale per controllare tutte queste variabili, che potrebbero altrimenti sfuggire al controllo. In questa breve trattazione ho cercato di dare un quadro generale di tutti gli elementi e fenomeni inerenti sia la produzione del supporto carta, sia delle lavorazioni a livello di cartotecnica successive. Mi auguro perciò di aver contribuito a diffondere alcune conoscenze e a rispondere ai numerosi quesiti in merito.

Desidero ringraziare tutti coloro che mi hanno aiutato nella stesura di questa relazione con suggerimenti, critiche ed osservazioni: a loro va la mia gratitudine, anche se a me spetta la responsabilità per ogni errore contenuto in essa. In particolar modo, vorrei porgere i miei ringraziamenti al professor Paolo Zaninelli, della Scuola Interregionale di Tecnologia per Tecnici Cartari, che senza il suo supporto e la sua guida questa relazione di fine corso non esisterebbe. Inoltre, un particolare ringraziamento va a tutto il personale delle Cartiere Fedrigoni di Verona, che con pazienza ha saputo ascoltare ed interpretare le mie esigenze, facilitando le mie ricerche.

8 - BIBLIOGRAFIA

- Introduzione alla fabbricazione della carta – (Aticelca)
- Tecnologia Grafica – AA.VV. (San Zeno)
- Prove sulle materie fibrose, sulla carta e sul cartone – (Aticelca)
- Linee guida alle lavorazioni cartotecniche – (Taga Italia - Ed. Dativo)
- “Appunti di Tecnologia Cartaria” di Paolo Zaninelli – (Scuola Interregionale di Tecnologia per Tecnici Cartari - Ed. 2014)
- Prove effettuate in Cartiera Fedrigoni – (Verona)
- Appunti vari