

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"

Facoltà di Architettura sede "Valle Giulia"

Corso di Laurea in

Grafica e Progettazione Multimediale

Tesi di laurea di primo livello in

Grafica e Progettazione Multimediale

**Eco-Design dell'oggetto libro:
materiale, packaging, comunicazione**

Relatore

Prof.arch. Marco Nardini

Candidato

Eleonora Di Pietro

Correlatore

Anno Accademico 2004/2005

Indice

Introduzione. Salvaguardiamo l'ambiente	4
1. Il prodotto libro	6
1.1. La carta	6
1.1.1. La carta per uso grafico	6
1.1.2. Cartone e cartoncino	8
1.2. L'inchiostro	12
1.2.1. Composizione e classificazione degli inchiostri	12
1.2.2. Tecniche di stampa	13
1.3. La colla	16
1.3.1. Colle per carta e cartone	16
2. Eco -design	18
2.1. Lo sviluppo sostenibile	18
2.1.1. Principi generali di eco-design	18
2.2. Ciclo virtuoso	19
2.2.1. Introduzione alle strategie di eco-design	19
2.2.2. Life Cycle Assessment (LCA)	20
2.3. Materiali riciclati e riciclabili	26
2.3.1. Informazioni ambientali	26
3. L'eco-libro: una proposta	31
3.1. La carta riciclata	31
3.1.1. Il ciclo di vita della carta	31
3.1.2. Il macero	35
3.1.3. Le carte ecologiche	36
3.2. Il packaging	39
3.2.1. La confezione	39
3.2.2. Eco-packaging	41
3.2.3. Copertina come packaging	42
Conclusioni	44
Bibliografia	45
Sitografia	47

Introduzione

Salvaguardiamo l'ambiente

Oggi la qualità di una merce non dipende solamente dalle sue caratteristiche tecnologiche e commerciali, ma anche dal suo impatto ambientale, ovverosia dall'effetto che essa ha sull'ambiente naturale nel corso del suo ciclo di vita.

Per giudicare un prodotto devono perciò essere presi in considerazione e valutati anche nuovi fattori quali il possibile danno provocato all'ambiente dal suo ciclo produttivo, che va dai processi di estrazione delle materie prime, al processo di produzione vero e proprio (ai quali è intimamente legato il consumo di acqua ed energia ed il possibile inquinamento delle risorse idriche e dell'aria), all'imballaggio, trasporto e distribuzione della merce stessa. Va tenuto conto, inoltre, della maggiore o minore facilità di smaltimento del prodotto al termine della sua vita utile o della sua possibile e più o meno completa riciclabilità.

Nel caso della carta, il suo ciclo vitale ha inizio con la crescita di un albero che verrà poi tagliato, trasportato nel luogo di lavorazione, scortecciato, ridotto in piccoli pezzi e sottoposto a vari processi meccanici, termici e chimici al fine di ottenere la "pasta da carta".

Tutto questo processo comporta l'utilizzo di materia prima pregiata, soprattutto per l'equilibrio dell'ecosistema ambientale e il consumo di notevoli quantità di acqua ed energia.

La carta è una merce a breve vita; dopo l'uso viene buttata via e finisce nelle discariche o negli inceneritori. E il ciclo ricomincia con il taglio di altri alberi e con altre operazioni, spesso inquinanti.

La pasta da carta può, però, essere ottenuta anche utilizzando carta di riciclo (macero) con un ciclo produttivo che evita il consumo di alberi, risparmia energia, permette al legno di avere un ciclo di vita chiuso, salvaguardando così il patrimonio boschivo.

Credo che l'appello di Luca Sabatini, responsabile della comunicazione di Greenpeace, possa esprimere con poche parole i fini ultimi di questo testo: "Occorre riportare all'attenzione della pubblica opinione e delle agende politiche i temi dello sviluppo sostenibile e dell'ambiente. Occorre comprendere il ruolo che le energie rinnovabili possono avere nel garantire un futuro migliore. Ogni paese dovrebbe porsi come obiettivo l'innalzamento della propria quota di utilizzo delle energie rinnovabili e promuoverle a livello internazionale ..."¹

La salvezza sta nel coraggio di dire "no" a consumi e a scelte che influenzeranno la vita delle generazioni future, nell'abbracciare i principi dei sistemi sostenibili, che sono alla base dell'eco-design e di questo studio sull'eco-libro.

¹ Sabatini L., *Buoni intenti*, in "Nuovo Consumo", n. 121, 2002, p. 25.

1. Il prodotto libro

1.1. La carta

1.1.1. Le carte per uso grafico

La carta e il cartone sono materiali di grande importanza, prodotti dai moltissimi usi, necessari e, nello stesso tempo, molto familiari.

Senza l'aiuto della carta e del cartone la cultura, il commercio, cioè tutta la civiltà dell'Europa Occidentale qual è oggi, non esisterebbe.

La carta migliora la qualità della vita per gli innumerevoli usi che se ne fanno.

È un prodotto divenuto quasi essenziale nella vita quotidiana; è infatti usato non solo nel campo della comunicazione (giornali, libri) e dell'imballaggio (astucci, casse di cartone ondulato, carta per pacchi, per cioccolatini, caramelle, ecc.), ma entra nelle nostre case (carta per usi domestici e sanitari).

Ha inoltre applicazioni industriali (carta filtri), è usata negli uffici; senza dimenticare gli usi minori (costruzione, moda, passatempi, ecc.).

Ai fini della produzione di un libro, interessano la carte da stampa, i cartoni e i cartoncini (per la copertina ed il packaging).

Una posizione di assoluto rilievo spetta al settore delle carte grafiche, ovvero alle carte destinate a diventare supporto della stampa.

Fanno parte di questa categoria le carte usate per produrre quotidiani, settimanali, periodici in genere, libri, pieghevoli, biglietti, carte e buste intestate, calendari e per realizzare tanti altri prodotti stampati.

Ognuno di essi ha specifiche richieste: economicità, minimo spessore, giusto rapporto tra peso e volume, resistenza all'uso, alla luce, al tempo, rigidità, finitura superficiale, colore.

Le carte da stampa si possono classificare a seconda del procedimento di stampa al quale sono destinate: offset, rotocalco, flessografia, serigrafia; dovranno inoltre essere

adatte alle lavorazioni di post-stampa dette anche di confezione quali il taglio, la piegatura, la cordonatura, la cucitura e l'incollaggio.²

Sono fornite in bobine per la stampa in rotative e in formato (fogli) per la stampa con macchine alimentate a fogli. In questo secondo caso le bobine prodotte dalla macchina continua saranno tagliate in formato nel reparto allestimento della cartiera stessa.

Stampare significa trasferire, mediante pressione, l'inchiostro dalla forma da stampa inchiostrata al supporto; per ottenere il trasferimento sul foglio senza deformazioni e alterazioni del segno, è necessario che mediante la pressione di stampa si riesca ad avere un perfetto contatto tra la superficie inchiostrata e il supporto di stampa; a questo scopo, si tende a produrre la carta da stampa con il più alto grado di liscio possibile.

Fondamentalmente le carte da stampa si possono dividere in due categorie: naturali, cioè a fibra nuda e patinate, cioè a fibra ricoperta.

Si dicono naturali le carte sulla cui superficie non vengono stesi strati atti a modificarne le caratteristiche superficiali e sulle quali possono essere effettuati i trattamenti di marcatura e goffratura; le patinate invece sono quelle soggette a stesura di uno o più strati di patina con lo scopo di aumentarne il grado di liscio, di lucido, di conferire determinati colori o gradazioni di bianco.

Le carte che per esigenze estetiche debbano presentare la superficie ruvida o addirittura marcata o goffrata, non potranno essere stampate in rotocalco e in generale nei sistemi a stampa diretta; saranno stampabili con i procedimenti offset e rotooffset.³

Le operazioni offset sono dette a stampa indiretta in quanto la carta non preleva direttamente l'inchiostro dalla forma da stampa inchiostrata, ma lo riceve da un elemento intermedio costituito da una superficie di gomma di opportuna durezza ed elasticità che si adatterà alla superficie del supporto rendendo così possibile un buon trasferimento anche su superfici a basso grado di liscio.

² Cfr. AA.VV., *Alla scoperta del pianeta carta* a cura di Assocarta, Roma 2004, pag. 23

³ Cfr. *ivi*, pag. 24

È noto che la stampa di soggetti a colori si ottiene in passaggi successivi depositando sul foglio, ogni volta, uno dei tre colori primari, più il nero.

Ciò avviene in macchine costruttivamente molto precise che garantiscono, anche alle attuali elevate velocità di esercizio, una perfetta sovrapposizione delle immagini monocromatiche costituenti il soggetto finale.

Le proprietà della carta utilizzata hanno un ruolo importante nell'ottenimento di immagini perfettamente giustapposte: indipendentemente dal formato, dallo spessore e dalla velocità di stampa, devono avere un ben preciso contenuto d'acqua, di modo che, durante il processo di stampa, non abbia né a perdere né ad aumentare il contenuto di umidità, garantendo così il massimo della stabilità dimensionale.

La carta da stampa avrà quindi caratteristiche ottico-estetiche, di stampabilità, e di macchinabilità funzionali al prodotto da ottenere.⁴

1.1.1. Cartoni e cartoncini

I diversi tipi di cartone possono essere classificati in due categorie: cartone pieghevole e cartone grigio.

Il cartone pieghevole è fatto di pasta meccanica, posta tra due strati di pasta chimica sbiancata rivestita all'esterno; il cartone grigio invece, è prodotto prevalentemente con la carta da macero o di recupero ed è composto da tre strati di rivestimento in bianco all'esterno e uno strato sul retro.

Entrambi, essendo materiali da imballaggio, sono soggetti ad una lavorazione detta "fustellatura" e cioè tranciatura/taglio e cordonatura, effettuata da macchine dette "fustellatrici". Questo tipo di lavorazione può essere manuale per mezzo di platine (indicate per lavori a bassa/media tiratura), oppure automatica, per lavori ad alta tiratura.

Come per le macchine da stampa, le fustellatrici richiedono una serie di operazioni di "avviamento", quali regolare la pressione della macchina adeguandola al materiale da

⁴ Cfr. *ivi*, pag. 25

fustellare, decidere la squadratura, la messa a registro, la sistemazione dei cordonatori.⁵

L'avviamento, in quanto spesa fissa, incide differientemente sul costo totale del prodotto in rapporto alle tirature.

L'operazione avviene per mezzo di fustelle, composte da una tavola di legno speciale nella quale, previo taglio (col traforo o con sistemi computerizzati al laser), sono inserite manualmente delle lame d'acciaio che seguono esattamente i contorni del disegno da ritagliare sul materiale già stampato e/o accoppiato.⁶ Con l'introduzione dei procedimenti al laser il lavoro è stato enormemente semplificato soprattutto nei lavori che prevedono oggetti che si ripetono sul foglio (astucci).

I progettisti di packaging, inoltre, per semplificare ulteriormente il lavoro ed essere certi della completa riuscita del prodotto finale, oltre agli esecutivi dello stampato, forniscono anche l'esecutivo della fustella (o tracciato), per evitare errori di interpretazione da un prototipo imperfetto.

Cartone ondulato

Eccellente materiale nella produzione di packaging è il cartone ondulato.

E' un materiale rigido, costituito dall'accoppiamento di tre o più fogli di carta (ad alcuni dei quali è stata preventivamente conferita una forma ondulata) ottenuto tramite collante.

Nella sua struttura più semplice il cartone ondulato è quindi costituito da due superfici di carta piane o tese, distanziate tra di loro da una superficie di carta ondulata. Avremo in tal caso un cartone ad onda semplice o ad una sola onda, più correntemente chiamato "cartone semplice".

Di largo impiego è anche una struttura leggermente più composta: ferme restando le due superfici piane esterne, al loro interno quelle ondulate diventano due, collegate tra loro da una terza superficie piana. Si avrà, in questo caso, un cartone denominato a

⁵ Cfr. Chiapponi M. e Badalucco L. e Ferrero D. e Veglia R., *Eco-design e prevenzione per l'imballaggio cellulosico*, Ipa servizi editore, Milano 2003, pag. 25

⁶ Cfr. *ibidem*

doppia onda o doppio-doppio o, ancora, più comunemente, anche se impropriamente, triplo.

E' bene tuttavia ricordare che vengono prodotte e commercializzate per usi specifici strutture in ondulato sia più semplici che più composite di quelle esaminate.

Certamente più semplice è la carta ondulata ottenuta dall'accoppiamento di una superficie piana con una superficie ondulata. L'assenza della seconda superficie piana non conferisce rigidità al sistema perciò la carta ondulata, commercializzata normalmente in rotoli o bobine, trova impiego nella protezione, mediante avvolgimento, di prodotti aventi forma anomala.

Più composita invece la conformazione del cartone a tripla onda. All'interno delle due superfici piane esterne le superfici ondulate diventano tre, collegate tra di loro da due superfici piane. Si tratta di un prodotto destinato ad impieghi specifici, uno dei quali è l'imballaggio che richiede determinate caratteristiche.

Gli imballaggi in cartone ondulato sono normalmente accatastati uno sull'altro ed il peso del loro contenuto, gravando su quelli posti alla base della catasta, richiede all'imballaggio stesso, specialmente nel caso di prodotto non autoportante, una buona resistenza alla compressione verticale. A ciò contribuiscono certamente copertine dotate di resistenza allo scoppio, alla perforazione, alla lacerazione.

Nel selezionare le copertine, però, bisogna porre attenzione nei diversi casi: nell'affrontare variazioni ambientali e climatiche che incidono sulle prestazioni, occorrerà scegliere la copertina in base alla resistenza all'assorbimento di umidità che possiede; per la sua capacità comunicativa, di reclamizzare e di essere veicolo pubblicitario, la copertina esterna apparirà tanto più attraente quanto maggiore risulterà la sua stampabilità.

Le ondulazioni che distanziano le copertine e mantengono fra di esse la stessa equidistanza quanto più a lungo possibile nel corso della vita di un imballaggio, debbono essere rigide ed avere una buona resistenza all'accatastamento o alla compressione verticale.

La loro forma infatti, assicura una certa elasticità che consente di ammortizzare i colpi ricevuti e di agire da cuscinetto fra la sorgente dell'urto ed il prodotto contenuto; questa capacità dipende pienamente dal tipo di onda.

L'onda alta, determina un cartone con uno spessore superiore a 4,5 mm. Lo spessore influisce direttamente sulla resistenza alla compressione verticale, così come accresce il potere ammortizzante. Minore, rispetto ad altri tipi di onda, risulta invece la resistenza alla compressione in piano.

L'onda media determina un cartone con spessore compreso tra millimetri 3,5 e 4,4. Questo tipo di onda, si è rapidamente diffuso ed il suo impiego è ormai generalizzato in quanto rappresenta un ottimo compromesso tra il consumo di carta (prezzo) e la qualità delle prestazioni (resistenza).

L'onda bassa determina un cartone con spessore compreso tra millimetri 2,5 e 3,4. Il numero di onde contenuto in un metro lineare assicura una buona resistenza alla compressione in piano ma non favorisce la resistenza alla compressione verticale.

La micro onda determina un cartone con spessore inferiore a mm 2,5. Di eccellente stampabilità, questo materiale viene largamente utilizzato nella produzione di astucci o similari.⁷

Cartoncino

Si possono considerare cartoncini quei prodotti dell'industria cartaria analoghi alla carta il cui peso è compreso tra 150 e 400 g/mcubo e il cui spessore va da 0,3 mm in su.

Possono essere ad uno strato (cartoncini naturali), a più strati e accoppiati (con più nastri di carta incollati).

Genericamente, si possono classificare come rigidi imbianchiti e rigidi non imbianchiti.

Il cartoncino rigido imbianchito si ottiene da pasta chimica pura, sbiancata e rivestita con due o tre strati all'esterno e con uno sul retro; il cartoncino rigido non imbianchito, invece, si ottiene da una pasta chimica pura, non sbiancata e rivestita con due o tre strati solo all'esterno.

⁷ Cfr. AA.VV., *Alla scoperta del pianeta carta*, op. cit., pag. 21

Quello usato per il packaging, generalmente, è un cartoncino bianco e a superficie liscia, per poter stampare bene su macchina offset; inoltre deve essere pieghevole, cordonabile, tracciabile ecc.

Per conferire solidità e stabilità alle confezioni, deve avere robustezza e rigidità conferitagli da trattamenti con sostanze collanti come resina, soda caustica, allume ecc., sostanze coloranti (si usano colori all'anilina), sostanze di carica come il pigmento di titanio (che conferisce al cartoncino il caratteristico bianco) e l'amido di patate (che conferisce una superficie liscia).⁸

La lucentezza del cartoncino invece è ottenuta con il procedimento di patinatura, per il quale si usa caolino (argilla bianca con cui si fabbrica la porcellana) e caseina.

Grazie a trattamenti con sostanze chimiche inoltre, si ottengono cartoni impermeabili all'umidità o al grasso e attraverso speciali rivestimenti, si ottengono cartoni adatti all'uso in forno (tradizionale oppure a microonde).

1.2. L'inchiostro

1.2.1. Composizione e classificazione degli inchiostri

Tutti i tipi di inchiostro sono composti da una sostanza colorante, un veicolo e additivi.⁹

La sostanza colorante (fase solida), il cui compito è dare il proprio colore al veicolo, si può classificare in due categorie principali: i pigmenti (insolubili nel veicolo) e i coloranti (solubili); inoltre è caratterizzata da tonalità e forza colorante, solidità alla luce, resistenza agli agenti chimici ecc...

Il veicolo (fase liquida) ha come scopo principale quello di avvolgere, di bagnare, di tenere in sospensione il pigmento (o in soluzione il colorante, in modo tale da

⁸ Cfr. *ivi*, pag. 23

⁹ Cfr. Di Franco N. e Pizzichini M. e Rizzello M. e Russo, C., *Nuove tecnologie a membrana nei processi di disinquinazione della carta da macero. Sperimentazioni e valutazioni economiche*, Edizione Enea, Roma 2004, pag. 28

formare una pasta stampabile) e trasferirlo, per mezzo della macchina da stampa, fin sulla carta a solidificarsi.

Il veicolo gioca un ruolo importante anche nel determinare le proprietà finali dello stampato: il grado di lucido, la resistenza allo sfregamento ecc...

Gli inchiostri utilizzati per la stampa offset impiegano come veicolo olio minerale, mentre quelli impiegati per la stampa flessografica impiegano come veicolo acqua.

In ultimo gli additivi, che sono sostanze "ausiliarie" il cui compito è quello di migliorare l'inchiostro o di impartirgli alcune caratteristiche fisiche.

I caratteri differenti degli inchiostri e i loro diversi comportamenti in fase di stampa, dipendono dunque dalle percentuali dei componenti (Tabella 1.)

Inchiostro nero 100%	StampaOffset	Stampa Flessografica
Pigmento (nero carbone)	15	15
Olio minerale	55	
Acqua		70
Resina	5	10
Solvente	20	
Additivi	5	5

Tabella 1. Composizione dell' inchiostro offset e flessografico

1.2.2. Tecniche di stampa

Esamineremo in questo paragrafo le differenti tecniche di stampa offset, rotocalcografica e flessografica.¹⁰

La stampa offset

Il principio fondamentale della stampa offset è basato sul fatto che la lastra da stampa è costituita da zone stampanti oleofile e zone non stampanti idrofile.

La lastra viene prima umidificata con una soluzione acquosa e poi inchiostrata con un inchiostro grasso. Il presupposto di stampa è dato quindi dalla repellenza acqua-

¹⁰ Cfr. *ibidem*

inchiostro: la lastra, per contatto, cede l'inchiostro al telo gommato (caucciù) che per pressione lo trasferisce al supporto. E quindi una conseguenza che l'intimo contatto fra acqua e inchiostro porti alla formazione di una emulsione fra i due componenti: la forza che dall'interno di un corpo agisce sulle singole particelle del corpo stesso, facendole ritirare in modo più o meno forte è detta tensione superficiale. Aggiungendo dell'alcool all'acqua, si disturba il gioco di interscambio fra le particelle d'acqua, che si attirano vicendevolmente, con la conseguenza che la tensione di superficie diminuisce e la goccia tende ad allargarsi.

La forza che agisce fra due superfici, invece, è la tensione interfacciale, che non può essere calcolata in base alla tensione superficiale dei due componenti: è relativamente alta, se la forza di coesione di un liquido è superiore alla forza di adesione fra liquido e lastra (in questo caso il liquido scivola via e la lastra non viene umidificata); se invece, le forze di coesione tra liquido e metallo sono quasi pari alle forze di adesione, si verifica una umidificazione maggiore o minore della lastra.

L'aggiunta di alcool all'acqua di bagnatura riduce la tensione superficiale e migliora quindi la bagnabilità della superficie metallica della lastra.¹¹

Dunque appare evidente che l'acqua non è un nemico della stampa offset, anzi ne facilita il processo.

Infatti in fase d'inchiostrazione il rullo inchiostatore va a contatto con le parti stampanti della lastra; la tensione interfacciale delle parti stampanti e dell'inchiostro sul rullo è pari e le due pellicole di inchiostro si fondono mentre la pellicola d'acqua sulla superficie del rullo bagnatore viene respinta dalle parti stampanti.

Gli inchiostri adatti alla stampa offset sono quelli a base oleoresinosa, che contengono oli minerali.

Proprietà fondamentale è la natura degli idrocarburi che lo compongono, in particolare il contenuto in sostanze aromatiche; questo deve essere tale da raggiungere il potere solvente desiderato, senza che l'effetto aggressivo degli aromatici danneggi i rulli o il telo gommato.

¹¹ Cfr. *ivi*, pag. 29

Gli inchiostri offset perciò devono avere determinate caratteristiche: essere insolubili in acqua, saper assorbire rapidamente e in quantità limitata l'acqua di bagnatura, avere una coesione relativamente alta (cioè possedere una forza di attrazione interna anche quando hanno emulsionato quantità di acqua più o meno grandi).

Stampa rotocalcografica

Il principio di stampa rotocalcografica è relativamente semplice; consiste nel riempire di inchiostro gli alveoli incisi su un cilindro, asportandone poi dalla superficie l'eccesso per mezzo di una rada (ha il compito di rimuovere l'inchiostro in eccesso dalle aree non stampanti) e trasferendo per pressione l'inchiostro (rimasto negli alveoli) sulla carta.¹²

Per poter penetrare con facilità negli alveoli, l'inchiostro deve necessariamente avere viscosità molto bassa e buone proprietà di scorrimento; deve poi poterne uscire con la medesima facilità durante il contatto con il supporto.

Una viscosità troppo alta, non consente un corretto riempimento degli alveoli o provoca addirittura un'insufficiente raclatura, per cui ne deriva una stampa non uniforme; ma anche inchiostri con viscosità troppo bassa danno risultati di stampa scadenti, perché l'inchiostro tende ad abbandonare gli alveoli troppo rapidamente e la stampa appare chiazzata o con striature più chiare, specialmente in corrispondenza degli alveoli più profondi. Con basse viscosità inoltre, si possono verificare fenomeni di sedimentazione nel tempo o durante la pausa notturna; ciò può essere provocato dalla differenza di peso specifico fra i vari componenti dell'inchiostro, come ad esempio le cariche pesanti che si depositano sul fondo con una certa facilità, perché il loro peso specifico è molto superiore a quello dell'inchiostro che le contiene.

Stampa flessografica

Il processo di stampa flessografica era noto con il nome di «stampa all'anilina», perché gli inchiostri usati inizialmente impiegavano coloranti all'anilina derivati dal catrame di carbone. La stampa rotativa rilievografica mediante matrici in gomma,

¹² Cfr. *ivi*, pag. 30

conosciuta fin dalla fine dell'Ottocento, è probabilmente il punto di partenza di questo tipo di stampa.

La flessografia viene impiegata in un ampio range di utilizzazioni: per la stampa di imballaggi, supporti plastici, cartone ondulato, carta da banco, giornali, etichette, carta da parati, buste.

Un inchiostro flessografico è composto da tre ingredienti base: sostanza colorante, resina, solvente. La loro scelta dipende dall'uso finale dello stampato, del supporto, del tipo di macchina e della velocità di stampa. L'inchiostro deve avere bassa viscosità ed essere adatto al semplice sistema di inchiostrazione per produrre stampe nitide e di buona qualità.¹³

Le macchine da stampa moderne hanno velocità di produzione fino a 300 metri al minuto e stampano da bobina a bobina. L'inchiostro deve essere formulato in modo tale da essiccare a questa velocità, anche quando il supporto è un materiale non assorbente. E' essenziale che tutto il solvente nella fase di essiccazione sia rimosso dalla stampa prima del riavvolgimento in bobina, onde evitare problemi di controstampa o di incollaggio.

1.3. La colla

1.3.1. Colle per carta e cartone

In commercio si trovano innumerevoli tipi di colle per i più svariati impieghi; in questa sezione sono raggruppate le colle che spesso vengono utilizzate con carta e cartone.

La categoria vinilica raggruppa le colle usate su carta, cartone, legno, compensato, stoffa, polistirolo, tappezzeria.

Ne fanno parte la colla alifatica e quella epossidica.

¹³ Cfr. *ivi*, pag. 27

La colla alifatica serve per incollare cartone con legno, cartone su cartone e in generale i materiali porosi. Ha lo stesso aspetto del comune Vinavil, ma il colore è giallo pallido.

È a base di acqua ed asciuga in pochi minuti; agisce per evaporazione del solvente e quindi un ambiente caldo ne favorisce l'incollaggio. Una volta asciutta è rigida, molto tenace, non emette odori sgradevoli ed è persino possibile carteggiarla.

Un'alternativa alla colla alifatica è la colla vinilica rapida che ha lo stesso aspetto e colore del Vinavil ma asciuga in 3-5 minuti; una volta asciutta è leggermente più elastica della colla alifatica

La colla epossidica, detta comunemente "epoxy", è adatta ad incollare cartone su legno, legno su legno, cartone su cartone, ma anche metalli o alcune plastiche fra di loro e sul cartone.

Si tratta di una resina composta da due prodotti (la resina base e l'indurente) che si miscelano in parti uguali al momento dell'uso.

Le epoxy sono classificate secondo il loro tempo di lavorazione ovvero il tempo disponibile prima che inizi ad indurire; agisce per reazione chimica e non ha solventi che evaporano; una volta indurita ha una eccezionale rigidità ed è perfettamente carteggiabile e verniciabile.

L'epoxy aderisce alle superfici in modo meccanico, penetra nei materiali porosi e si blocca nelle fessure e nei pori dove indurisce creando una struttura simile alle radici di un albero.

Delle colle a contatto invece, fa parte la colla spray bombola.

Polverizzata, ha un'altissima resa e una presa immediata.

Particolarmente adatta per incollaggi difficili, si può utilizzare su carta, cartone, caucciù, cuoio, sughero, feltro, fibra di vetro, moquette, plastica stratificato, tessuti a vetro.

2. Eco-design

2.1. Lo sviluppo sostenibile

2.1.1. Principi generali di eco-design

Il concetto di “sostenibilità” sta nell’indicare quello stile di vita che non danneggia, né ora né in futuro, la capacità della natura di sostenere la vita.

Con “ecoalfabetismo”¹⁴ si identifica la volontà e il dovere dei consumatori di comprendere i principi organizzativi degli eco-sistemi per mantenere la vita; per diventare “eco-alfabeti” si deve pensare in modo sistematico, in termini di interrelazione, contesti, processi e conseguenze future.¹⁵

L’eco-design adotta questi principi, ne fa strategie, per cercare di colmare l’attuale divario tra progettazione umana e sistemi ecologicamente sostenibili.

Un punto chiave è la coscienza che in natura non c’è produzione di rifiuti, tutto ha un ciclo chiuso e a questo bisogna arrivare nella progettazione moderna; tutti i prodotti creati dall’industria alla fine devono costituire il nutrimento di qualcosa di nuovo.

L’eco-design infatti si concentra sulla fase iniziale della catena di produzione dato che circa l’80% di tutti gli impatti ambientali connessi al prodotto sono determinati dalla fase di progettazione.¹⁶

Si può dunque definire come design l’integrazione degli aspetti ambientali in fase di progettazione, che tiene conto di tutto il ciclo di vita del prodotto stesso dall’acquisizione di materie prime al trattamento finale.

Associare alla parola design il prefisso eco, significa introdurre delle condizioni e delle responsabilità del tutto nuove rispetto agli attuali orientamenti della professione di designer.

¹⁴ Cfr. Capra F., *La sfida del nostro tempo*, in “Resurgence magazine”, 2004

¹⁵ Cfr. *ibidem*

¹⁶ Cfr. Chiapponi M., e Badalucco L., e Ferrero D., e Veglia R., *Eco-design e prevenzione per l’imballaggio cellulosico*, op.cit., pag. 16

Infatti i designer possono contribuire a rallentare il degrado dell'ambiente più degli economisti, dei politici, delle imprese e anche degli ambientalisti poiché hanno il ruolo di catalizzatori.

Il professionista "consapevole" del ventunesimo secolo lavorerà con serietà, sensibilità e senso di responsabilità. Progetterà prodotti/materiali/servizi sostenibili, ovvero mirati a soddisfare i bisogni dell'uomo senza esaurire risorse naturali o artificiali, senza arrecare danno alla capacità di carico degli ecosistemi e senza limitare le possibilità di scelta delle generazioni presenti e future.¹⁷

Il compito di un eco-designer è dunque articolato e di responsabilità: non basta più attribuire funzioni e proporzioni giuste, bisogna cercare di realizzare prodotti senza tempo per evitare che siano trasformati prematuramente in rifiuti perché passati di moda; oppure progettarli con "guscio" esterno (caratteristica estetica) sostituibile, così da poter essere adattati, ogni volta, alle mode del momento.

Per avere una lunga vita bisogna che il prodotto sia robusto; che le parti di cui è composto siano resistenti e, soprattutto, abbiano circa lo stesso tempo di vita (per evitare che sia scartato a breve per difetti minori).

Tutte queste caratteristiche vengono analizzate da una serie di strategie che pianificano le condizioni ottimali di progettazione di un eco-prodotto.

2.2. Ciclo virtuoso

2.2.1. Introduzione alle strategie di eco-design

L'idea di base dell'eco-design è la riduzione degli impatti ambientali dell'intero ciclo di vita del prodotto, grazie al miglioramento delle attività di progettazione.

Quando si discute di ambiente e dei suoi rischi, il riscaldamento globale costituisce una delle problematiche più rilevanti, ma vi sono anche altri aspetti influenti quali: l'esaurimento delle materie prime; il crescente consumo idrico; gli scarichi in

¹⁷ Cfr. Alastair F.L., *Eco-design. Progetti per un futuro sostenibile*, Edizione Logos, Modena 2003, pag. 15

atmosfera, fonte di smog fotochimica; le piogge acide e la diffusione di sostanze tossiche.

Tutti questi impatti sull'ambiente si generano durante l'intero ciclo di vita del prodotto; innegabile quindi l'influenza (indiretta), e la responsabilità delle singole imprese.

Per prevenzione, l'eco-design tiene conto del piano Design for environment (DFE), composto da un insieme di strategie finalizzate ad analizzare tutte le problematiche relative al ciclo di vita del prodotto dall'estrazione delle materie prime, alla lavorazione, la produzione, il trasporto, l'utilizzo, la dismissione e il riciclo.¹⁸

Alle otto strategie specifiche per settore quali Life Cycle Management (LCM), Life Cycle Design (LCD), Life Cycle Cost (LCC), Design For Recycle (DFR), Design For Disassembly (DFD), Design For Manufacture (DFM), Design For Use (DFU), Design For Energy Efficiency (DFEE), preferisco analizzare la Life Cycle Assessment (LCA), in quanto primo passo necessario alla progettazione di un qualsiasi prodotto di eco-design.

2.2.2. Life Cycle Assessment (LCA)

Il ciclo di vita di un prodotto consiste nella storia del prodotto dalla fase di estrazione delle materie prime, alle fasi di produzione, distribuzione, consumo o uso, fino alla gestione della sua eliminazione, una volta trasformato in un rifiuto.

E' un processo dinamico e interattivo perché in qualsiasi fase di lavoro è possibile ritornare indietro per correggere, approfondire, specificare gli obiettivi e le ricerche.

La procedura di analisi standardizzata dall'ISO (International Standard Organisation) prevede quattro fasi operative: definizione degli obiettivi, inventario (Life cycle inventory), valutazione degli impatti, interpretazione dei risultati.¹⁹

¹⁸ Cfr. *ivi*, pag. 8

¹⁹ Cfr. Manzini E. e Vezzoli C., *Lo sviluppo di prodotti sostenibili*, Maggioli Editore, Rimini 1998, pag. 28

Definizione degli obiettivi (goal) e dei limiti (scoping) del sistema di prodotto

La fase di definizione degli obiettivi (goal) della LCA identifica i propositi dello studio e il suo campo di applicazione; analizza i propositi (spiegando perché viene avviato la LCA e a quali decisioni, azioni o attività contribuirà o interesserà lo studio), le motivazioni (spiegando perché una LCA può permettere di raggiungere i propositi), le finalità (gli obiettivi più importanti, i valori e i principi dei finanziatori dello studio) e definisce il campo di destinazione (ricerca di coloro ai quali principalmente è rivolto lo studio e che uso dovrebbero farne).

La fase di scoping definisce i confini e le limitazioni, focalizza quali attività e impatti saranno inclusi e quali esclusi e perché... Questa fase garantisce che il grado di approfondimento dell'analisi sia compatibile e sufficiente al raggiungimento degli obiettivi e che tutti i confini, le metodologie, le categorie di dati, le ipotesi siano chiaramente definite, comprensibili e trasparenti.

Per farlo deve definire il ciclo di vita, l'unità funzionale e i confini temporali e territoriali di un prodotto.²⁰

Nel ciclo di vita si definiscono i confini di sistema prodotto-ambiente cioè quali attività sono relative al ciclo del prodotto e quali invece fanno parte del sistema ambiente (per esempio la silvicoltura: quanta parte di questa attività può essere ricondotta all'ambiente e quanto invece all'attività "industriale"); i confini di sistema prodotto-altri sistemi prodotto, poiché bisogna circoscrivere l'analisi del ciclo di vita del prodotto in quanto un'analisi completa richiederebbe l'espansione dello studio a molti altri sottoprodotti e componenti .

Come Unità Funzionale si definisce la misura della performance degli output funzionali del sistema prodotto (un esempio di unità funzionale può essere la quantità di vernice necessaria per proteggere una superficie unitaria per un tempo definito).

La definizione dell'unità funzionale non è semplice perché sorgono molti dubbi: la soggettività di valutazione di un prodotto (o servizio) nella fase d'utilizzo, quali

²⁰Cfr. Baldo G.L. e Marino M. e Rossi S., *Materiali, prodotti, processi produttivi*, Edizioni Ambiente, Milano 2005, pag. 15

alternative di gestione considerare e come valutare prodotti che hanno più usi oltre quello interessato dall'analisi.

I confini territoriali e temporali delle diverse attività coinvolte in un processo produttivo, possono diventare un problema particolarmente spinoso, quando si devono studiare gli impatti complessivi del ciclo di vita.

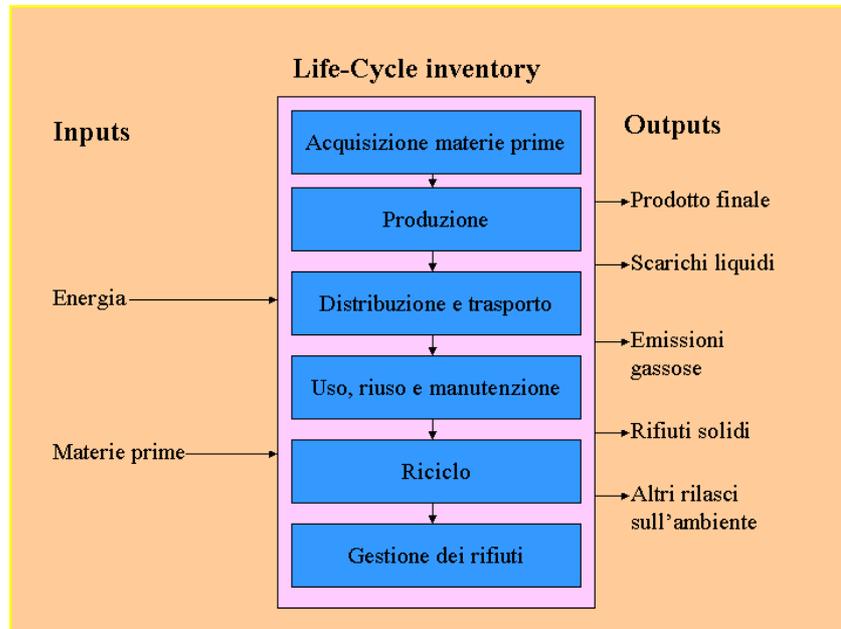
Le scelte possibili, per quanto riguarda la variabile spaziale, sono: la localizzazione di ciascuna attività, di consumo ed emissione nel luogo in cui avviene la produzione; l'utilizzo di un'area geografica media di riferimento che rispecchi la situazione di approvvigionamento (cioè un'area tale da poter contenere, almeno teoricamente, sia le attività relative alla produzione, sia le attività riguardanti le materie prime e lo smaltimento o il riciclo dei rifiuti); scegliere la peggiore localizzazione geografica (materie prime e punti di smaltimento lontani dal luogo di produzione) e anche la migliore (materie prime e punti di smaltimento vicini ai siti di produzione).

La variabile temporale non è invece considerata esplicitamente nella LCA e ciò comporta dei problemi quando si vogliono valutare gli effetti a lungo termine con riferimento a prodotti che hanno tempi di vita molto diversi.

Inventario (Life cycle inventory)

L'inventario identifica e, quando possibile, quantifica gli input dal sistema ambiente e gli output sul sistema ambiente da parte del sistema prodotto studiato.²¹ Si tratta di un processo interattivo che si ripete in base alle alterazioni delle esigenze informative che si modificano durante la sua realizzazione ed è articolata secondo le fasi di creazione di un flow-chart, che rappresenta i processi produttivi del sistema e le loro relazioni (vedi schema1.), di raccolta delle informazioni e dei dati inerenti i flussi di energia e di materia nei diversi processi di elaborazione dei dati per produrre un rendiconto di tutte le informazioni raccolte.

²¹ Cfr. *ivi*, pag. 17



Schema 1. Flow chart

Una metodologia semplificata, per la fase di impact assessment di una LCA, è stata sviluppata da Thomas E. Graedel dell'Università di Princeton e dal suo collaboratore B.R. Allenby nel 1993 con la collaborazione della AT&T.²²

Il metodo prevede l'utilizzo di una matrice 5' 5. Nelle righe sono elencati i passaggi della vita di un prodotto: premanifattura, produzione, distribuzione, utilizzo e smaltimento (o riciclaggio).

Per ogni passaggio devono essere riportati i valori di 'bontà' ambientale, relativamente ad ognuno dei 5 fattori di impatto (environmental stressor) cioè consumo di materie prime, consumo di energia, residui solidi, residui liquidi, emissioni gassose.

I valori di impatto vanno da 0 (alto impatto, giudizio molto negativo) a 4 (basso impatto, giudizio molto positivo).

²² Cfr. *ivi*, pag. 27

Valutazione degli impatti

Questa fase identifica, caratterizza e valuta i potenziali effetti sull'ambiente da parte dei carichi ambientali registrati nella fase di inventario. La struttura di analisi prevede tre sottofasi: la classificazione, la caratterizzazione e l'evoluzione.

Nella classificazione sono definite le tre diverse categorie di impatto, ciascuna con le sue conseguenze ambientali: depauperamento delle risorse (depauperamento delle risorse abiotiche e biotiche), inquinamento (riscaldamento globale e depauperamento della fascia d'ozono), degradazione degli ecosistemi e del territorio.

La caratterizzazione quantifica attraverso degli indicatori gli effetti che derivano da ciascuna emissione.

Tra gli indicatori più usati nella LCA ci sono i fattori di equivalenza che sono sufficientemente sviluppati, però, solo per alcune categorie di impatto; per le altre, in particolare gli impatti su scala regionale e locale, i fattori di equivalenza sono ancora in una fase di sviluppo o sono completamente assenti.

In fase di valutazione si assegnano i pesi di ciascuna categoria di impatto; ciò consente la comparazione degli impatti potenziali complessivi di ogni prodotto.

La definizione dei pesi non si basa su metodologie scientifiche, ma su aspetti legati alla politica, alla sociologia, alla cultura ambientale o ai valori portati dai decisori.

Un interessante metodo che mette insieme la fase di caratterizzazione e di valutazione è il metodo EPS (Environmental Priority Strategies in Product Design). L'EPS è stato sviluppato dalla Federazione delle Industrie Svedesi con la collaborazione dell'Istituto Svedese per l'Ambiente; ha lo scopo di valutare e pesare differenti tipi di impatti (depauperamento delle risorse naturali, estrazione di materie prime, uso del suolo, emissioni e consumi di energia), per rappresentarli con un unico indice sintetico l'ELU (Environmental Load Unit) che rappresenta l'impatto negativo che la società sarebbe costretta a pagare per ritornare alla situazione precedente.²³

Interpretazione dei risultati e formulazione di raccomandazioni

Nella fase di interpretazione si confrontano i risultati delle fasi precedenti con gli obiettivi che lo studio si era posto in partenza e si traggono le conclusioni; in più si

²³ Cfr. *ivi*, pag. 29

indicano quali misure potrebbero essere applicate per ridurre gli impatti sull'ambiente in quelle fasi del ciclo di vita del prodotto più "deboli".

In questa fase può essere presente anche una convalidazione dello studio attraverso gli indici di sensitività da parte degli stessi analisti che hanno svolto la LCA oppure richiedendo un giudizio da parte di un istituto esterno e indipendente.

Infine, tutti i dati ricavati dall'LCA vengono catalogati in un database.

Uno dei grossi problemi è la disponibilità e la qualità dei suddetti dati: più lo studio è approfondito, maggiore sarà la quantità (e la validità) dei dati richiesti.

I dati potrebbero provenire o dalle Università o dai centri di ricerca, ma soprattutto dalle imprese rendendo pubbliche le Inventory Table. In queste tabelle si distinguono i dati di primo livello (Foreground data) che sono specificatamente legati al prodotto in analisi, e i dati di contorno (Background data) che non sono direttamente collegati al prodotto, ma riguardano le attività secondarie, i sottoprodotti o i componenti.

La pubblicazione di tutti i dati in un database liberamente consultabile, oltre a semplificare e a favorire la diffusione della LCA è anche un mezzo per rendere più trasparenti le attività delle imprese nei confronti delle pubbliche amministrazioni, dei consumatori e degli stakeholders.

I dati raccolti nella fase di inventario sono teoricamente dati oggettivi perché rappresentano i consumi delle materie prime, dell'energia e dei carichi sull'ambiente.

I dati elaborati invece nella fase di caratterizzazione, sono calcolati con metodologie, non puramente scientifiche, che si basano su delle ipotesi e delle assunzioni; i dati di impatto devono allora essere controllati già da coloro che stanno sviluppando la LCA, per testare la validità dei risultati.

Ed è qui che viene applicata un'analisi di significatività, con lo scopo di controllare che non si siano verificati errori nella fase di caratterizzazione e anche in quella di inventario; facilitare la comparazione dei valori degli impatti, dando loro una rappresentazione il più possibile comune, avviare una prima fase di valutazione e di interpretazione del lavoro, fornendo trasparenza e affidabilità allo studio.

2.3. Materiali riciclati e riciclabili

2.3.1. Informazioni ambientali

Inutile precisare quanto nell'eco-design sia essenziale l'uso di "buoni" materiali.

Per "buoni" si intende rispondenti a caratteristiche specifiche quali: la riciclabilità, la scomponibilità in fase di disassemblaggio ecc...

Si preferiscono quelli provenienti da materie prime rinnovabili, che in molti casi non sono di origine fossile ma vegetale (legno, mais, canapa...) e, per alcune applicazioni, si mostrano molto simili, se non migliori, di altri materiali.

In ogni caso, è ovvio considerarne le prestazioni ambientali attraverso metodi di valutazione diversi, che attribuiscono ai materiali degli indicatori nella maggior parte dei casi ricavati dai dati del Life Cycle Analysis (LCA).

Per prevenire l'impatto dannoso dell'ambiente, durante l'intero ciclo di vita, dovrebbe essere evitato l'uso di sostanze tossiche e di materie prime nocive.

I cicli dei materiali dovranno essere chiusi e la loro condizione di riciclabilità dovrà loro consentire di far parte delle caratteristiche del materiale "secondario" derivatone.²⁴

In questo paragrafo analizzeremo brevemente le caratteristiche d'impatto ambientale di alcuni materiali quali l'alluminio, l'acciaio, il vetro, la pelle, la plastica, il legno.

Alluminio

L'alluminio è un elemento chimico e, dopo l'ossigeno ed il silicio, è l'elemento più diffuso in natura. Forma l'8% della crosta terrestre, non si trova libero ma nei minerali: corindone, bauxite, criolite e in molti silicati.

Questo materiale può essere puro e venire utilizzato come conduttore nelle linee ad alta tensione oppure in combinazione, principalmente con silicio, magnesio, rame, zinco e manganese, formando numerose leghe, dette leghe leggere, che trovano largo impiego nella tecnica moderna.

²⁴Cfr. Alastair F.L., *Eco-design. Progetti per un futuro sostenibile*, op.cit., pag. 277

L'alluminio può essere riciclato al 100% e infinite volte, senza perdere le sue caratteristiche originali.

L'Italia, paese privo di miniere di bauxite, ha sopperito alla mancanza di materia prima divenendo eccellente nell'industria del riciclo (è al terzo posto nel mondo dopo USA e Giappone a pari merito con la Germania); il 40% dell'alluminio in circolazione è frutto del riciclo e intere fabbriche di utensili in alluminio ne utilizzano solo di riciclato, poiché non ha differenze fisico-meccaniche con quello d'origine.

Acciaio

L'acciaio è uno dei materiali più diffusi al mondo, secondo per tonnellaggio solo al cemento.

È una lega a base di ferro, contenente carbonio in quantità variabile fino ad un massimo del 2%, a cui si aggiungono altri elementi metallici e non metallici in quantità controllate per conferirgli particolari proprietà in funzioni degli usi a cui è destinato.

Dalla colata di acciaio si ottengono dei semilavorati blumi, bramme e billette, dai quali derivano una serie di prodotti: lamiere e lamierini, tubi, travi, filo di ferro ecc.

Dal lamierino si ricavano gli imballaggi in acciaio come i fusti e i barattoli.

Le caratteristiche principali dei contenitori in acciaio sono: la robustezza, la totale riciclabilità e la buona capacità di protezione dagli agenti esterni, tra cui la luce.

In questi ultimi anni le tecnologie si sono sempre più perfezionate aumentando la robustezza, sicurezza, praticità ed economicità del materiale.

Non solo, l'acciaio è anche molto versatile e quindi si presta alle più svariate lavorazioni.

Il 40% della produzione mondiale di acciaio è costituita da materiali di riciclo (rottami di ferro), per cui risulta essere, per quantità, il materiale più riciclato: 350 milioni di tonnellate all'anno, che costituiscono un notevole risparmio di energia e di risorse naturali.

Una volta raccolto come rifiuto, nei centri specializzati viene selezionato, pressato (affinché occupi meno volume) e inviato alle acciaierie dove viene fuso per diventare nuovo acciaio.

Vetro

E' un materiale dalle infinite potenzialità e dalle molteplici applicazioni, sia industriali che domestiche. Il suo impiego spazia infatti, dai semplici contenitori per bevande ed alimenti, agli oggetti d'arte, arredo e design fino alle strutture e componenti di una vasta gamma di settori specializzati. In virtù di un riciclo che può risultare infinito, i beni e manufatti in vetro usati possono essere fusi più volte senza perdere le proprietà originarie, con il risultato di un notevole risparmio in termini di materie prime e di energia.

Nella produzione vetraria i consumi di energia incidono per circa il 30% sul costo del prodotto finito di cui il 15% è legato al costo dell'energia elettrica, mentre il restante 85% è imputabile al costo dei combustibili convenzionali utilizzati.

L'utilizzo di rottame di vetro consente un risparmio sia di materie prime che di energia. Da 100 kg di rottame si ricavano 100 kg di prodotto nuovo. L'impiego del 10% di rottame vitreo nella miscela permette un risparmio del 2,5% di combustibile, a causa dell'abbassamento del punto di fusione della miscela. Le minori temperature di fusione del rottame vitreo implicano, inoltre, la riduzione del volume dei fumi di combustione, delle emissioni di ossidi di azoto, delle polveri e di anidride carbonica.²⁵

Pelle (Dalpell 2000)

Dalpell 2000 è un ecobiocomposito prodotto utilizzando fibre di pelle provenienti da pellami selezionati, legate con puro lattice di gomma naturale. La finitura superficiale, ottenuta con l'aggiunta di polimeri, conferisce a questa base naturale speciali caratteristiche tecniche ed estetiche.

Diverse sono le applicazioni di Dalpell 2000: produzione di sedie, pelletteria, oggetti promozionali, cinture, valigie, borse da lavoro, quaderni, album fotografici e gadgets. Molto resistente, è particolarmente leggero, ha lunga durata, non si deforma e non necessita di nessuna cura speciale.

²⁵ Cfr. *ivi*, pag. 276

Il processo manifatturiero è a basso impatto ambientale; le materie prime impiegate sono naturali o sono polimeri a base d'acqua mentre la rasatura delle pelli proviene da selezionate concerie italiane.

Plastica

I polimeri normalmente utilizzati per la costruzione dei contenitori in plastica che risultano riciclabili sono: PET (polietilentereftalato), PP (polipropilene), PE (polietilene), PVC (cloruro di polivinile), PVC-P Plastificato, PS (polistirene).²⁶

Dagli imballaggi in plastica si possono ricavare diversi oggetti a seconda del tipo di plastica: riciclando materiali in PET si possono ottenere filati per imbottitura, maglioni, "pile", moquette, interni per auto, blister oppure nuovi imballaggi; il PVC riciclato viene utilizzato soprattutto nel settore edile per la produzione di tubi, scarichi per l'acqua piovana, raccordi e passacavi; il PE riciclato viene reimpiegato per la realizzazione di nuovi contenitori per detersivi oppure, tappi, film per sacchi della spazzatura, pellicole per imballaggi, casalinghi e manufatti per l'industria.

I diversi tipi di plastica possono essere lavorati anche insieme, diventando plastica riciclata eterogenea con cui si possono realizzare sedie e panchine, parchi giochi, recinzioni, cartellonistica stradale...

Dalla plastica riciclata si può ottenere una buona quantità di energia anche se, al momento, il recupero energetico di questo tipo di rifiuto rimane irrisolto, a causa della mancanza di impianti di termovalorizzazione.

Legno

Il legno è un materiale di origine naturale (derivato dal tronco degli alberi), una materia prima ed una fonte energetica rinnovabile.

L'impiego del legno in quasi tutti i settori merceologici è dovuto al suo facile ed economico reperimento, alla sua facilità di lavorazione ed alla molteplicità di aspetti che può assumere. La possibilità di recuperare il legno alla fine della vita di un prodotto - anche se per fini differenti da quello originario - rende questo materiale utile e adatto a funzioni 'limitate' nel tempo, ma con un sicuro riutilizzo della materia.

²⁶ Cfr. *ivi*, pag. 297

Dal legno, materiale organico, deriva la produzione della carta, sotto forma di cellulosa, e si calcola che il 30% della produzione annuale di legno serva proprio per produrre la carta. Inoltre, il 15% viene usato per la produzione di case, mobili o manufatti.²⁷

Le caratteristiche della pianta (o essenza), condizionano gli usi successivi del legno che se ne ricava; una prima distinzione tra le essenze riguarda la durezza.

Esistono cioè legni dolci (abete, pino, cipresso, ecc.), legni forti (betulla, noce, faggio, ecc.), legni tropicali (ebano, palissandro, teak, ecc.).

Una volta esaurito il proprio ciclo di vita come prodotto, può essere recuperato sotto varie forme; va sottolineato, però, che le prestazioni e le proprietà dei manufatti in legno, oltre che dalle caratteristiche intrinseche del materiale, dipendono anche dai trattamenti (chimici e fisici) efficaci ed ecologici, preventivi e migliorativi, applicati al segato.

In conclusione, oltre ad essere il materiale ecologico per eccellenza, proprio perché naturale, biologico, perfettamente biodegradabile, permette anche un enorme risparmio di energia in fase di lavorazione.

²⁷ Cfr. AA.VV., *La via della carta. La guida di Greenpeace per l'editoria agli acquisti di carta "amici delle foreste"* a cura di Ancient forest team Greenpeace, Roma, 2004, pag 5

3. Eco-libro: una proposta

3.1. La carta riciclata

3.1.1. Il ciclo di vita della carta

Il ciclo di vita della carta consta di cinque fasi: produzione, trasformazione, distribuzione, raccolta, riciclo.

La carta è un prodotto costituito essenzialmente da fibre vegetali e sostanze di carica minerali inerti.

La diversa combinazione delle fibre, lunghe o corte, delignificate o contenenti ancora lignina, costituisce la differenza macroscopica fra i diversi tipi di carte o cartoni che si otterranno.

Le fibre lunghe sono provenienti in massima parte da legni di resinoso (pino, abete, larice); le fibre corte da legni di latifoglia (faggio, betulla, eucaliptus, pioppo).

Le sostanze minerali di carica più usate sono invece il carbonato di calcio, ricavato macinando finissimamente scarti della lavorazione o dell'estrazione del marmo; il caolino, proveniente da cave e il talco, anch'esso di cava.²⁸

Come ben sappiamo, il legno è costituito da fibre di cellulosa, vasi e lignina.

Quest'ultima, essendo il collante naturale che tiene unite le fibre, è la sostanza sulla quale si deve agire per separare le fibre da utilizzare per scopi cartari.

Il diverso modo di affrontare industrialmente la lignina e quindi di separare le fibre vegetali, dà luogo alla distinzione fra i tipi di fibre cartarie (paste cartarie) che possono essere di cellulosa, semichimiche, chemitermomeccaniche o chemimeccaniche, meccaniche.

In questa sede, ci occuperemo di analizzare la fase di produzione della carta, indipendentemente dal tipo di fibra utilizzato.

²⁸ Cfr. AA.VV., *Alla scoperta del pianeta carta*, op. cit., pag. 28

Le fasi fondamentali sono essenzialmente quattro: dalla preparazione dell'impasto, al drenaggio ed essiccazione del foglio (la seccheria), all'organizzazione dell'allestimento della carta.

La fase di preparazione dell'impasto prevede come prima azione lo spappolamento.²⁹ Le fibre vengono spappolate in acqua mediante lo strumento pulper. Per effetto dell'acqua si rilasciano e ammorbidiscono; in queste condizioni vengono stoccate in tine in attesa della fase di raffinazione.

Quest'ultima è l'operazione che consente di determinare le proprietà del futuro foglio quali la resistenza, la trazione, la lacerazione, la compattezza, l'opacità ecc...

La raffinazione sottopone la fibra ad una serie di sbattimenti e compressioni che consentono all'acqua di ammorbidirne sempre più le fibre interne rendendola sempre più plastica. Questa aumentata plasticità consente la formazione di un maggior numero di legami indispensabili per una buona resistenza e formazione del foglio.

Alla porzione di impasto raffinato, in seguito, vengono aggiunte sostanze come le cariche, che sono minerali (caolino, ossido di titanio, talco, carbonato di calcio, barite ecc.) il cui scopo è quello di riempire gli interstizi tra le fibre, in modo da ottenere una superficie del foglio chiusa e piana, adatta alla stampa, o i collanti che in genere sono amidi, cere o resine, che migliorano la stampabilità della carta e pertanto non vengono aggiunti a tutte le carte, ma solo a quelle per usi grafici.

Così preparato, l'impasto viene poi inviato alla tina di macchina da cui verrà prelevato per la fase di epurazione e assortimento.

L'epurazione avviene in cicloni a liquido (cleaner), i quali separano le impurità ad alto peso specifico, come la sabbia e le polveri metalliche, dall'impasto che nel procedimento di assorbimento viene filtrato nuovamente e privato di grumi e schegge legnose.

Ma questo continuo aggiungere acqua rende necessaria un'azione di drenaggio.

La fase di drenaggio è graduale; inizia dolce e controllata per mezzo dei foils della tavola piana.

²⁹ Cfr. Di Franco N. e Landolfo P.G. e Marciani L., *Una nuova filiera per la produzione di pasta disinchiostrata da carta da macero*, Edizione Enea, Roma 2004, pag. 47

Questi elementi hanno la funzione di tenere in continuo movimento l'impasto sulla tavola e di far colare così l'acqua dalla pasta alle maglie che la raccolgono.

Dopo un primo drenaggio, questo tipo di operazione non è più sufficiente perciò si ricorre a strumenti quali le casse umide, le casse aspiranti e, infine, il cilindro aspirante.³⁰

All'uscita del foglio da quest'ultimo strumento, per eliminare ancora l'acqua residua, si deve ricorrere alla pressa umida che agisce esercitando una forte pressione sul foglio.

L'ultimo processo di eliminazione dell'acqua prevede l'utilizzo di una tela essiccatrice su delle superfici riscaldate. Con l'evaporazione dell'acqua, delle soffianti di aria calda provvedono ad eliminare ogni residuo di umidità dalle maglie della tela che, asciutta, continua la sua funzione. Quest'ultimo processo lo chiameremo seccheria.³¹

A questo punto il foglio è pronto per essere catalogato.

A livello generale si possono standardizzare due tipi di allestimento: la carta in rotolo (per stampa in roto-offset o in rotocalco o simili) che avviene servendosi di macchine quali le bobbinatrici; e la carta in formato (per stampa in offset piano) per cui vengono impiegate le taglierine che consentono di tagliare i fogli nella dimensione desiderata. I fogli tagliati vengono poi raccolti su dei pallets (raccogli-foglio) e spediti ai destinatari una volta imballati.

A questo punto sarà proprio il destinatario a deciderne la trasformazione.

Gli utilizzi di carta e cartone, infatti, sono riconducibili ad otto famiglie principali: uso grafico, fotografico, imballaggio, usi domestici o igienici, usi commerciali (cartamoneta), usi ludici, usi strumentali (carta vetrata), edilizia.

Chiaramente, gli utilizzatori dei prodotti citati, a seconda del tipo, sono riconducibili alle industrie, alla grande distribuzione e vendita al dettaglio, così come al singolo consumatore.

³⁰ Cfr. *ivi*, pag. 54

³¹ Cfr. *ibidem*

Ed è proprio quest'ultimo il principale protagonista di una delle fasi più delicate del ciclo di vita della carta: la raccolta differenziata.

I sistemi adottati sono essenzialmente tre: porta a porta, con differenziazione dei cassonetti in strada, attraverso l'isola ecologica (deposito di grandi quantitativi di rifiuti in appositi luoghi custoditi, utilizzato soprattutto per i rifiuti ingombranti).³²

Rimane comunque indispensabile fare appello alla coscienza dei singoli individui per facilitare una difficile separazione di enormi quantità di materiali provenienti dall'uso domestico; bisogna convincersi che la raccolta è connessa e completamente dipendente dall'impegno degli utenti (famiglie, esercizi pubblici, uffici).

Fortunatamente il settore cartaceo è, al momento, il più produttivo sotto questo aspetto.

Le carte e cartoni, raccolti come macero, vengono riportati alle cartiere per essere riutilizzati svolgendo quella che chiameremo azione di riciclo.

Il riciclo della carta parte da una doppia azione di raccolta; separazione delle materie cellulosiche dagli altri materiali, ma anche separazione delle diverse carte e cartoni. Questa seconda separazione infatti permette un immediato smistamento delle carte raccolte al settore d'industria corrispondente.

Il macero distinto dipende proprio da questo; quello ottenuto dalla raccolta differenziata urbana si può definire come misto e reagirà in modo differente ai processi di trattamento della fase di riciclo.³³

Infatti la carta da macero dovrà essere sottoposta a processi di selezione e purificazione, tanto più particolareggiati quanto più è scarsa la qualità di partenza del macero in relazione alle caratteristiche del prodotto da ottenere.

Il macero misto dovrà quindi essere selezionato il più possibile per divenire distinto; sarà soggetto a spapolamento, depurazione e infine disinchiostrazione per poter essere riutilizzato.

³² Cfr. AA.VV., *Il Ciclo del Riciclo* a cura di Comico, Ipaeservi editore, Milano 2004, pag. 27

³³ Cfr. Di Franco N. e Landolfo P.G. e Marciani L., *Una nuova filiera per la produzione di pasta disinchiostata da carta da macero*, op.cit., pag. 9

Dallo spapolamento si passa alla depurazione, cioè all'eliminazione tramite idrocycloni ed epuratori di quei contaminanti fini ancora presenti nell'impasto dopo lo spapolamento e che ora sono raccolti e chiamati "scarto di pulper".

Dopo questa raccolta si procede alla separazione delle fibre corte e lunghe del macero e i due tipi sono inviati in due tine separate per essere inviati a scopi diversi.

Per entrambe le paste, si applicherà un'azione di disinchiostrazione per lavaggio e per flottazione; attraverso gli agenti flottanti, infatti, l'inchiostro si distacca dalle fibre e la schiuma che lo racchiude in bolle, si raccoglie in superficie, da dove sarà più facile rimuoverla.³⁴

A seconda della tipologia di macero impiegato e delle caratteristiche richieste dal prodotto finale, si possono associare alla disinchiostrazione anche ulteriori fasi di lavorazione quali: lo sbiancamento, l'inspessimento e la dispersione; processi atti a rompere i legami tra inchiostro e fibre, ad aumentare la tonalità di bianco ed a rimuovere ulteriormente i corpi estranei.

Come per la produzione, il macero sarà sottoposto alle fasi di drenaggio, essiccazione e allestimento.

3.1.2. Il macero

Come abbiamo detto, il macero, in termini di qualità, si può distinguere in misto o distinto.

Sotto il profilo delle fonti di raccolta, però, lo si può differenziare in macero domestico, proveniente dalla raccolta differenziata e contenente tutti quei prodotti cartari detenuti nelle abitazioni e nei piccoli negozi e uffici; macero da raccolta industriale e commerciale, costituito dai rifili di cartotecnica, casse di cartone ondulato, rese di quotidiani e periodici, tabulati ecc..., che, raccolto da recuperatori professionali, viene selezionato e imballato prima di essere fornito alle cartiere per rientrare nel ciclo produttivo.

³⁴ Cfr. *ivi*, pag. 48

Si evince che circa il 70% circa del macero avviato a riciclo nelle cartiere italiane non provenga dalla raccolta differenziata comunale, ma da quella effettuata presso le imprese e gli impianti industriali. Tale macero presenta, quindi, un grado di omogeneità elevato, tanto che, a volte, arriva direttamente alla cartiera, senza passare per la mediazione commerciale o attraverso le operazioni di selezione.

La carta da macero, dunque, non è tutta uguale ed il suo valore aumenta in funzione della qualità.

Nel riciclo bisogna tener conto che non si può usare un qualunque macero per fabbricare direttamente un tipo di carta, essendo le combinazioni limitate; occorre procedere alla nobilitazione della fibra e tenere conto non solo della quantità, ma anche, e soprattutto, della qualità delle fibre cellulosiche utilizzate.

Fissata la tipologia del prodotto, il misto ottimale viene sempre scelto su base economica: infatti i costi di produzione aumentano al diminuire della qualità del macero utilizzato, a causa dei maggiori supplementi economici dovuti all'uso di additivi chimici. Viceversa, se il macero risulta di qualità migliore, diminuiscono i costi di produzione ma aumentano quelli di approvvigionamento.³⁵

3.1.3. Le carte ecologiche

Tra le carte riciclate, le carte ecologiche della cartiera Favini di Rossano Veneto (Vicenza), rientrano nella categoria delle carte di riciclo con impiego di rifiuti organici scomodi da smaltire (essenzialmente le alghe e la pianta del mais, nelle loro forme integrali), in parziale sostituzione della cellulosa derivante da albero, generalmente utilizzata nella fabbricazione della carta.

L'impasto fibroso delle carte Mais infatti, è costituito da 30% di fibre riciclate selezionate (pasta chimica di conifera e latifolia), fibre derivate da piante annuali (canna, bambù, paglia), fibre vergini Chlorine Free (ECF) che provengono da piantagioni e processi controllati dei residui vegetali della lavorazione agro-alimentare del mais (stelo, tutolo, crusca)

³⁵ Cfr. *ivi*, pag. 11

L'impasto fibroso delle carte Alga, invece, è costituito da 30% di fibre riciclate selezionate (pasta chimica di conifera e latifoglia), fibre vergini Chlorine Free (ECF) che provengono da piantagioni e processi controllati di alghe integrali ricavate dalla laguna di Venezia

Altre ancora sono le carte ecologiche come la Sugar Paper, l'Orange Paper e la Lemon Paper derivanti dall'essiccamento di esuberi e residui agro-alimentari che in seguito vengono macinati e trasformati in farine usate nella produzione di carta in sostituzione di fibre cellulosiche e cariche minerali provenienti da cave.

Tutte queste carte sono collate con "alchilchetene dimero" (Aquapel), un collante neutro, e amido di patata. Sono dichiarate biodegradabili e perfettamente riciclabili.

Inoltre permettono una vasta selezione in termini di grammature e spessori e in colori ottenuti, per la carta Alga, proprio dalla colorazione delle alghe che muta a seconda del periodo e della zona di raccolta e, per la carta Mais, da coloranti naturali.

Le fibre di mais si conservano per circa tre mesi; la carta da mais è destinata ad utilizzi quali la stampa, la fotocopiatura, il disegno, la scrittura... Questa carta, che possiamo definire di uso grafico, dimostra che è possibile risparmiare alberi ed energia globale senza rinunciare alla qualità e alla creatività, dato che le fibre possono essere colorate e collate come materia cellulosica.

L'innovazione del mais ha aperto le porte all'utilizzo, in questo processo, di tuberi quali la patata e la tapioca, simili nella composizione.

Lo stesso discorso ambientale vale per la carta Alga.

Questo particolare tipo di carta è stato inventato in Veneto e prevede l'uso delle alghe rimosse dalle acque lagunari.

Le alghe della laguna di Venezia infatti, in parte contribuiscono a mantenere l'equilibrio ecologico, offrendo nutrimenti a diversi organismi acquatici e producendo ossigeno, in parte, in eccesso, provocano asfissia e causano la morte dei pesci. L'eccedenza ammonta a circa 50 mila tonnellate l'anno e, fino a qualche anno fa, questo materiale poneva enormi problemi di smaltimento, essendo putrescibile.

La produzione abnorme delle alghe nella laguna (specie galleggianti del genere Enteromorpha che creano non pochi problemi alla navigazione interna; e

proliferazioni di *Ulva rigida* e *Ulva fasciata* sui fondali) deve considerarsi come il risultato di un insieme di fattori ecologici strettamente legati e interdipendenti quali la temperatura, la salinità e la bassa profondità delle acque che consente alla luce solare di favorire i processi fotosintetici.

Le ricadute ambientali derivanti dal commercio di questo tipo di carta, sono interessanti; le 50 mila tonnellate di alghe raccolte annualmente per la produzione di carta, permettono un risparmio di circa 30 mila tonnellate di alberi. Perciò la carta Alga permette di ottenere un triplice vantaggio ambientale: meno alberi abbattuti, meno problemi di smaltimento, più salvaguardia della laguna.

La procedura di fabbricazione inoltre è molto semplice: l'alga fresca viene essiccata in forni subito dopo la raccolta, viene insaccata e trasportata in cartiere dove è macinata e ridotta in farina.

Ha un elegante colore verde chiaro o avorio, e anche se con il passare del tempo tende a schiarire, mantiene una leggera patinatura. Anche questo genere di carta si potrebbe definire da stampa, anche se la sua particolarità la caratterizza come carta da scrittura. Ma non solo la laguna ha bisogno di sostegno; dal riutilizzo dei gas di combustione, dalla loro trasformazione in "farina di gas", derivano enormi benefici ambientali relativi alla riduzione delle cause che determinano l'effetto serra e le piogge acide.

Il cuore della tecnologia, che rende possibile il rivoluzionario progetto, è chiamato "Turbofissatore GeoVomm", un'apparecchiatura di pochi metri cubi di ingombro che intercetta i fumi di combustione della centrale termica della cartiera.

La funzione della macchine è, in sintesi, quella di neutralizzare i gas acidi di combustione combinandoli con residui industriali solidi e alcalini (borbottine ceramiche, residui siderurgici alcalini, melme di carbonatazione degli zuccheri, ecc.) e di produrre in questo modo, tramite una reazione chimica in sistema semisecco, una polvere minerale neutra chiamata "farina di smog" (molto simile al borotalco), composta da carbonato di calcio e da altri sali.

Questa farina di smog viene impiegata dalla Favini nella misura di 20% per produrre la "Smog paper"; la carta contiene circa il 10% in peso di gas di combustione e il 10% in peso di ex-residui alcalini.

Gli ausiliari impiegati per migliorare le prestazioni della carta, quindi gli amidi, i collanti e i ritentivi, possono migliorare la velocità di drenaggio della sospensione fibrosa e aumentare il numero di legami esistenti tra le fibre, migliorando così le caratteristiche fisico-meccaniche, l'opacità, il liscio e la stampabilità della carta prodotta.

In conclusione è possibile affermare che le carte ecologiche possono essere considerate adatte sia ad un impiego di conservazione a lungo termine (quale può essere un libro), sia a produrre “documenti d’archivio”; hanno una qualità non inferiore alla carta tradizionale, ma sono decisamente il miglior prodotto in termini di vantaggio ambientale presente sul mercato cartaceo oggi.

3.2. Il packaging

3.2.1. La confezione

Il packaging è ovunque: non c'è prodotto che non abbia una confezione che lo caratterizzi, lo protegga, lo trasporti e lo racconti.

Il packaging è il primo, e forse il più importante momento di contatto con qualsiasi prodotto.

Divenendo ormai uno degli elementi di “folklore” dell’uomo postindustriale, si può definire una forma di linguaggio e di conoscenza della contemporaneità: la moda trova ispirazione nei suoi materiali e prodotti; il design vi si richiama o ne utilizza i semilavorati; la pubblicità lo ripropone; il cinema lo interpreta e lo trasforma; l'architettura lo sfrutta per impacchettare edifici; scrittori e artisti ne fanno espressione della loro creatività.³⁶

Il packaging gioca ormai un ruolo di primo piano e di forte impatto sui processi di scelta dei consumatori. Infatti, gli elementi di questo strumento di marketing che assumono una rilevanza sempre maggiore, sono la qualità estetica, la capacità di

³⁶ Cfr. Pietroni, L., *Eco & Bio packaging. Quando il design incontra il cartone* per Comico, Ipaservizi editore, Milano 2003, pag. 18

fornire informazioni e seduzioni e il contributo positivo apportato al prestigio del prodotto.

Non è più considerato un contenitore, ma rappresenta uno strumento con il quale dialogare con il consumatore che è sempre più goloso di una comunicazione che riesca ad incuriosirlo e a stimolarlo.

Non è neanche da trascurare che, soprattutto in seguito allo sviluppo dell'e-commerce, molto spesso il consumatore deve scegliere il prodotto sul monitor di un computer, quindi si è alla continua ricerca di soluzioni grafiche migliori in grado di suscitare il suo interesse.

La confezione insomma contribuisce, in misura cospicua, a definire la personalità del prodotto che viene offerto, a costruirgli attorno un'immagine.

Ci sono dei prodotti che praticamente non vengono mai visti direttamente dal consumatore (come la benzina per autotrasporto, il gas o la corrente elettrica). La loro immagine, che rimane ugualmente essenziale nel determinare le propensioni da parte dell'utente (si pensi al caso della benzina senza piombo o "ecologica" e a quello del nucleare), si affida dunque a caratteristiche di contesto, definibili in senso lato come "confezionamento" (la stazione di servizio, l'allegoria del metano, quella della bomba atomica, ecc).

Ci sono altre tipologie merceologiche dove l'imballaggio gioca un ruolo rilevante nell'attirare l'attenzione e nello stimolare l'interesse (come avviene per una scatola di cioccolatini, per tutti gli oggetti da regalo, per un depliant turistico, o per la copertina di una rivista). In questi casi capita a volte di vendere il contenitore più del contenuto. Il packaging è stato brillantemente definito come il venditore silenzioso, non più solo superficie-filtro tra il suo contenuto e il mondo esterno, ma prodotto esso stesso, con caratteristiche peculiari e funzioni sempre più raffinate e complesse.³⁷

³⁷ Cfr. *ivi*, pag. 12

3.2.2. Eco-packaging

Il packaging è un prodotto anomalo: ha vita assai breve nelle mani di chi lo utilizza ma, se non smaltito correttamente, vive incredibilmente a lungo danneggiando l'ecosistema.

È quindi necessario che tutti gli imballaggi diventino eco-sostenibili, facilmente riciclabili, recuperabili e smaltibili. Devono essere progettati pensando sia ai costi di produzione sia a quelli di smaltimento perché, di fatto, la riduzione dell'impatto ambientale costituirà sempre più uno degli aspetti ineludibili per chiunque si accosti a questo argomento, designer o manager che sia.

Oggi il packaging è un argomento progettuale e commerciale di grande rilevanza ed attualità.

Le aziende, siano esse produttrici d'imballaggi o utilizzatrici, devono far fronte a richieste sempre più complesse in termini di marketing o di produzione e il packaging designer entra a pieno titolo tra le figure professionali più ricercate.

La sua meta da raggiungere è l'innovazione; un ripensare concettuale ancor prima che tecnologico o ingegneristico, per arrivare a prestazioni di materiale, manufatto ed utilizzo che siano veramente, profondamente nuove nella loro concezione.³⁸

Alle caratteristiche comunicative, che fanno parte della "vita attiva" del packaging, si è aggiunta la "vita passiva": quella di rifiuto.

Gli impatti dei rifiuti da imballaggio, sono certamente superati dalla questione energetica riferita alla produzione dei materiali, alla rinnovabilità o meno degli stessi, e quindi alle emissioni di vari gas e segnatamente da quelli a potenziale effetto climalterante.

La tendenza delle aziende a rivolgersi sempre più ad attività di riduzione e di valutazione nell'uso delle quantità e delle tipologie di materiali a disposizione, o creati ad hoc, è aumentata in funzione dell'accresciuta coscienza del tessuto sociale attorno alla tematica della sostenibilità del nostro modo di vivere.

³⁸Cfr. *ivi*, pag. 18

Qui si distingue la “grande azienda”, nel cercare e riuscire a distribuire anche piccoli gesti positivi e continui che, moltiplicati per enormi volumi di vendita, conducono a generazione di fenomeni estremamente interessanti.

Da questo punto di vista l'uso di certi materiali e certe tecnologie nell'ambito di prodotti “basso vendenti” deve fungere da rampa per un utilizzo degli stessi nel vasto campo dei prodotti "normali" dove volumi ben più importanti generano fenomeni assolutamente rilevanti sotto l'aspetto economico e sicuramente ambientale.

Il consumatore è pronto, insieme alle altre innumerevoli leve a disposizione del marketing, ad accettare o addirittura a spingere applicazioni che rendano il prodotto, nel suo insieme, più eco-compatibile, in quanto ha capito che l'ambiente è l'estremo ed ultimo ambito (in definitiva il nostro imballo): è ciò che determina la qualità della nostra vita.

Si va quindi verso un "costo globale" per una "prestazione globale" dove il trittico d'interesse del packaging si è spostato da “Imballo-Prodotto-Mercato” ad una nuova visione interpretata da “Prodotto-Consumatore-Ambiente”, dove gli aspetti merceologici classici vengono affiancati da altri aspetti in cui il peso della sostenibilità trova un ampio margine di trattazione.³⁹

3.2.3. La copertina si fa packaging

Un libro non sempre ha bisogno del packaging inteso come contenitore; come confezione si potrebbe sfruttare la copertina stessa del libro.

I materiali utilizzabili sarebbero diversi: cuoio riciclato, cartapetrolio, cartapaglia, fino al cartone ondulato.

E' proprio su quest'ultimo e in particolare sulla carta ondulata, che è ricaduta la mia scelta.

L'elemento che forse più di ogni altro caratterizza il cartone ondulato è la sua grande dinamicità.

³⁹ Cfr. *ivi*, pag. 12

Un concetto che implica "movimento", data la sua caratteristica ondulazione che conferisce un'estetica gradevole perché particolare e non semplice quale potrebbe essere quella del cartoncino (liscio per intenderci).

La dinamicità delle onde a vista rendono la carta ondulata un materiale particolarmente adatto ad un packaging senza comunicazioni aggiunte; la stampa può essere un elemento trascurabile, in questo caso, data la natura affascinante del cartone che comunica appieno il concetto di riciclo della carta, di semplicità dei materiali, di eleganza e adattabilità del riciclato.

La possibilità di averla in vari colori permette un suo vasto utilizzo e può contribuire ad esaltare l'eleganza delle onde, che nel packaging, conferiscono un tocco estetico da non sottovalutare, che facilita la vendita del prodotto.

All'utilizzo della carta ondulata, si affianca la rilegatura a spirale.

Esistono diversi modi di rilegare un libro: dall'incollaggio a caldo o dalla cucitura con cuoio o filo su tela, all'utilizzo di spirali in plastica o acciaio.

La mia scelta di utilizzare la spirale è stata dettata, oltre che da un carattere prettamente estetico, che vede la contrapposizione del cartone (naturale, ecologico) con l'acciaio (che riporta ad un senso di moderno, industriale), anche dai vantaggi che questa rilegatura comporta rispetto alle altre. Essa permette, infatti, di utilizzare copertine di diverso materiale e dimensione (la volontà di utilizzare la carta ondulata, perciò, ha influito sulla scelta), consente soprattutto di ottenere risultati differenti esteticamente e funzionalmente, attraverso quattro possibili alternative finali: mantenere la spirale a vista (con o senza copertina avvolgente), semi nascosta oppure totalmente nascosta.

La scelta di utilizzare la spirale d'acciaio rispetto a quella in plastica, come accennato in precedenza, è dovuta anch'essa ad una questione estetica; entrambi i materiali infatti, sono adatti ad un eco-libro poiché riciclabili ed utilizzabili con ottimi vantaggi ambientali.

Conclusione

Ci siamo resi conto che ecologia e design sono entrambi settori interdisciplinari, il cui incontro, l'eco-design, ha un grande potenziale di innovazione.

Intento di entrambe le discipline è la trasformazione delle realtà sociali attraverso la creazione di ponti verso la sostenibilità; in sintesi, si tratta di elaborare modi ragionevoli di agire in un mondo chiuso e sovrappopolato.

L'eco-design tutela l'ambiente attraverso scelte strategiche e reagisce all'indifferenza della società mondiale progressista, affascinata dalla tecnologia e viziata dai comfort. La rivoluzione continua di "optional" comporta trasgressioni a volte inconsapevoli, che modificano il ciclo naturale della vita.

Solo attraverso la presa di coscienza si possono bilanciare futuro e presente; a piccoli passi, è possibile perfezionare sensibilmente le abitudini quotidiane.

Sostenere la raccolta differenziata prima e la progettazione ecologica poi, costituisce un obiettivo possibile e nobile per tutti.

La scarsa informazione e la poca fiducia dei consumatori verso gli agenti del riciclaggio, è il primo ostacolo nella corsa verso lo sviluppo sostenibile.

Abbracciare la filosofia della "riprogettazione e riuso" non modifica o diminuisce la qualità della vita presente, semmai ne assicura un miglioramento in futuro.

Anche un piccolo progetto, quale l'eco-libro, comporta dei vantaggi ambientali non sottovalutabili; garantisce la stessa qualità, la stessa funzione, le stesse caratteristiche di un normale libro a cui siamo affezionati ed abituati, ma rispetta il ciclo di vita naturale senza gravare sull'equilibrio, o dovrei dire ormai divario, tra la produzione umana e quella naturale.

Piccoli gesti cambiano il futuro dunque; bisogna esserne coscienti e contribuire come possibile. Agiamo oggi, sosteniamo il nostro domani.

Bibliografia

AA.VV., *Alla scoperta del pianeta carta* a cura di Assocarta, Roma, 2004

AA.VV., *Comprare verde: la carta. Una breve guida agli acquisti dei prodotti cartacei*, a cura di Comico, Ipaservizi editore, Milano, 2005

AA.VV., *Il Ciclo del Riciclo* a cura di Comico, Ipaservizi editore, Milano, 2004

AA.VV., *L'analisi del ciclo di vita di processi e prodotti*, Ambiente Italia, Milano 1992

AA.VV., *La via della carta. La guida di Greenpeace per l'editoria agli acquisti di carta "amici delle foreste"* a cura di Ancient forest team Greenpeace, Roma, 2004

Alastair, Fuad-Luke, *Eco-design. Progetti per un futuro sostenibile*, Edizione Logos, Modena, 2003

Baldo, Gian Luca e Marino, Massimo e Rossi, Stefano, *Materiali, prodotti, processi produttivi*, Edizioni Ambiente, Milano, 2005

Capra, Fritjof, *La sfida del nostro tempo*, in "Resurgence magazine", 2004

Chiapponi, Medardo e Badalucco, Laura e Ferrero, Daniele e Veglia Rita, *Eco-design e prevenzione per l'imballaggio cellulosico*, a cura di Comico, Ipaservizi editore, Milano, 2003

Di Franco, Nino e Landolfo, Pier Giorgio e Marciani Luca, *Una nuova filiera per la produzione di pasta disinchiostrata da carta da macero*, Edizione Enea, Roma, 2004

Di Franco, Nino e Pizzichini, Massimo e Rizzello, Mauro e Russo, Claudio, *Nuove tecnologie a membrana nei processi di disinchiostrazione della carta da macero. Sperimentazioni e valutazioni economiche*, Edizione Enea, Roma, 2004

Manzini, Enzo e Vezzoli, Carlo, *Lo sviluppo di prodotti sostenibili*, Maggioli Editore, Rimini, 1998

Pietroni, Lucia, *Eco & Bio packaging. Quando il design incontra il cartone* per Comico, Ipaservizi editore, Milano, 2003

Tizzi, Enzo, e Marchettini, Nadia, *Che cos'è lo sviluppo sostenibile?*, Donzelli Editore, Roma, 1999

Sitografia

www.assocarta.it

www.arbos.it

www.comieco.org

www.favini.com

www.freerecycling.com

www.greenpeace.it

www.matrec.it

www.worldrevolution.org

www.zeri.org