

Clelia Jelitro

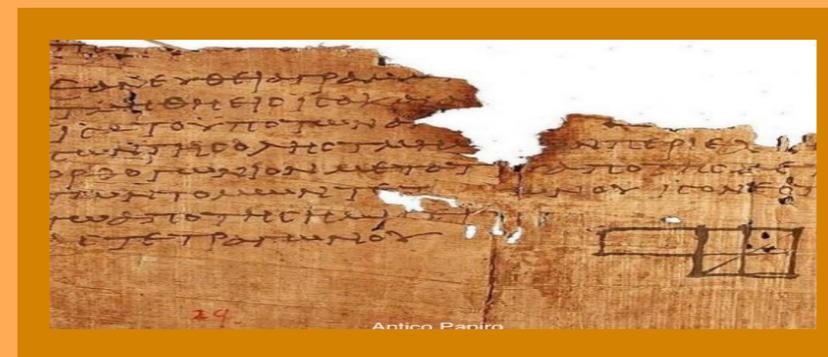
1 Materiali

Cartacei





Antica Pergamena

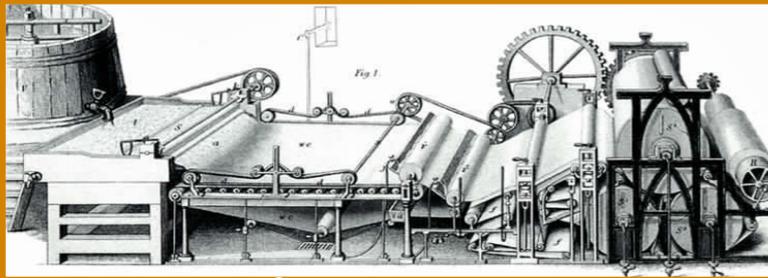


Antico Papiro

Premessa

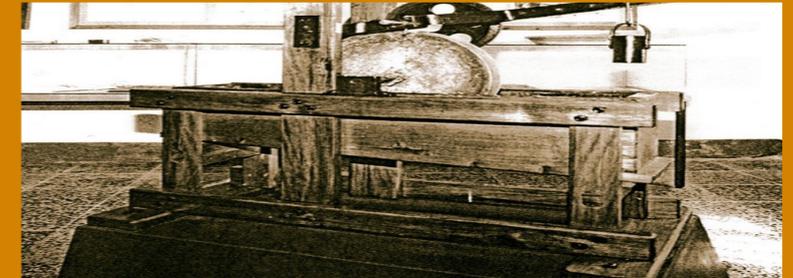
L' invenzione della Carta risale al lontano 105 d. C. ad opera di un dignitario della corte cinese, Ts' ai Lun, che riuscì a realizzare sottili fogli utilizzando un impasto di paglia di tè o di riso, canna di bambù e stracci di canapa, lasciati a macerare per poi essere lungamente battuti in contenitori di pietra con pestelli di legno. Era nata la Carta, materiale prezioso per l'uomo. Nonostante la sua fabbricazione fosse stata tenuta segreta in Cina, nel VI secolo d. C., l' invenzione arrivò in Giappone grazie al monaco buddista Dam Jing. Venne usata una pasta derivata dalla corteccia di gelso per produrre il materiale cartaceo. Furono, però, gli Arabi a perfezionare il processo di lavorazione con l'uso di una gomma (per dare resistenza al foglio) diversa.

Invece di quella derivata da particolari licheni utilizzata in Cina, gli arabi cominciarono a servirsi di colla di amido ricavata dal riso o dal grano, ottenendo però una carta particolarmente deteriorabile. In Europa la prima cartiera sorse in Spagna nel 1173 a Xàtiva (San Felipe in provincia di Valencia). In Italia ad Amalfi e Fabriano il suo utilizzo fu largamente diffuso prima del XIII secolo. La produzione si propagò in altri centri italiani ma Fabriano ebbe il primato grazie all'invenzione della pila a magli multipli e l'uso della gelatina animale.



Macchina continua di Robert

Premessa



Macchina pasta legno Keller

Nel XVII secolo con l'introduzione del cilindro olandese, le cui lame metalliche riducevano gli stracci in poltiglia, la preparazione dell'impasto divenne più rapida e si abbatterono i lunghi tempi di macerazione e, di conseguenza, i costi di produzione. Altra innovazione nel 1799, con la comparsa di un macchinario piano ideato dal francese Louis Robert, che progetta un macchina "continua" per aumentare la produzione di carta e renderla più veloce impiegando meno operai. Mentre Friedrich Gottlob Keller nel 1844 ottenne la pasta di legno meccanica sfibrando per la prima volta il legno con una mole di pietra. Meillier e Tilghman introdussero l'uso della cellulosa, componente base della parete cellulare dei vegetali.

Alla fine del XIX secolo la carta venne prodotta su vasta scala con una produzione industriale.

La Ts' ai-ho-tche, la carta del buon Ts'ai (come la chiamavano i cinesi) ebbe un incredibile sviluppo ed utilizzo in tutti i secoli a venire decretando la diffusione della cultura e dell'informazione in ampi strati della popolazione di molti Paesi. Il significato della parola "carta" non è certo: deriverebbe dal termine greco charassò (incidere, scolpire), divenuto poi khártēs, in latino charta ed in arabo qirNās. "Avere le carte in regola", "Avere carta bianca", "Carta canta!". Modi di dire ribadiscono la sua importanza per l'evoluzione della Cultura.

Capitolo primo ● Materiali Cartacei

La materia prima per realizzare la carta è costituita dal legno a cui si aggiungono le fibre vegetali contenute in stracci e panni. Il legno è costituito da fibre di cellulosa, vasi e lignina (collante naturale delle fibre è la sostanza sulla quale si deve agire per separare le fibre da utilizzare per scopi cartari).

Fondamentale la Scelta delle materie prime; in genere, per realizzare la pasta l'industria cartiera utilizza il 65% circa di Acero, il 25% circa di Betulla ed il 10% circa di Pioppo. Sono, in genere, Legni di Recupero ed a basso costo, come Scarti di altre produzioni (segherie, fabbriche di imballaggi o mobili); o Tronchi di Piccola Pezzatura (non utilizzabili per lavorazioni qualitativamente superiori). Si usa anche in minima parte legname proveniente da foreste, si tratta sempre di sottoprodotti (alberi non adatti alla segazione, cime di piante più grandi, ecc.) oppure piantagioni di alberi a rapida crescita (6-8 anni) messi a dimora per uso industriale.



Albero di Acero



Albero di Betulla



Albero di Pioppo



Tavole di legno di recupero



Scarti di legno



Tronchi di piccola pezzatura



Cima di albero

Capitolo secondo ● Carta Riciclata



Bici di cartone



Mattoni in carta riciclata



Copertine in carta riciclata

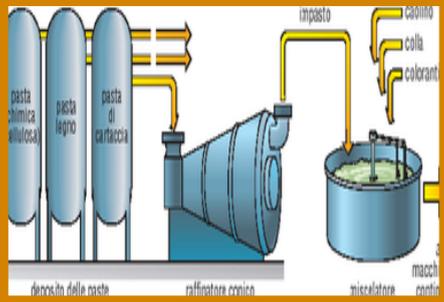
Negli ultimi anni si parla di *Carta da Macero*: realizzare carta con la carta. L'uso delle materie seconde (*Maceri*) limita il ricorso alle materie prime, riducendo la quantità di materiali destinati alle discariche ed i costi di smaltimento. I materiali cellulósici rappresentano in Italia tra il 25 ed il 30% dei rifiuti solidi urbani (quota in crescita), e le amministrazioni locali sostengono insieme ai cittadini contribuenti un onere elevatissimo per avviare in discarica tale materiale. La politica del Riciclo della carta attua la raccolta dalle famiglie e dalle industrie. Vi è un limite alla possibilità di riciclo della carta, che può essere portata al macero per sette volte di seguito se si tratta di carta da stampa di alta qualità. La carta da giornale, il cartone ondulato e il cartoncino possono essere riciclati solo tre o quattro volte. L'uso della carta riciclata necessita di cellulosa nuova (cellulosa vergine) da aggiungere alla carta macero. È buona norma la scelta di prodotti alimentari e non con involucri in carta riciclata, di carta da ufficio della varietà certificata dall'FSC (*Forest Stewardship Council*) attestante che legno e carta utilizzati provengano da foreste gestite secondo criteri di sostenibilità ambientale, sociale ed economica. Interessante l'impiego di Mattoni realizzati con carta per giornali riciclata, tanto come materiale compatto ottimo combustibile, quanto come arredo e per pannelli divisorii. Sono i mattoni assemblati di *Woojai Lee*. Vera architettura sostenibile.

Capitolo terzo ● Fasi di Lavorazione

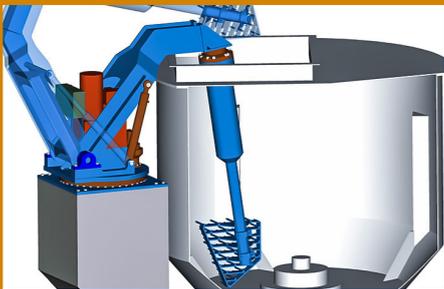
La prima operazione da compiere consiste nell' Abbattimento dell' albero da cui si vuole ricavare la Pasta per ottenere la Carta. Segue il Trasporto di tutte le materie prime (legno abbattuto, carta da macero - proveniente da scarti di cartiera, scarti di stampa, resi di prodotti quali libri e giornali, riciclo da "cassonetto" - stracci) nelle aziende specializzate per la fabbricazione della Carta, le Cartiere. Qui subiscono varie lavorazioni all'interno di diversi macchinari prima di essere introdotti nella Macchina continua, da cui uscirà la Carta avvolta in bobine solo alla fine dell' intero ciclo.

Le fasi preliminari sono:

- ◆ Rimozione della corteccia dal tronco, il legno è inserito all' interno del Tamburo;
- ◆ Taglio del legno scortecciato in pezzetti, detti Chips,;
- ◆ Fabbricazione della Pasta mediante procedimento meccanico (Pasta Legno) o chimico (Pasta Cellulosa);
- ◆ Spappolamento, la pasta è sminuzzata nel Pulper o Spappolatore o Rotore;
- ◆ Raffinazione, la pasta, inserita nel Raffinatore conico, viene compressa, sbattuta;
- ◆ Miscelazione, alla pasta inviata nel Miscelatore o Tino sono aggiunte Sostanze di Carica (gesso, caolino, talco), Sostanze Collanti e Sostanze Coloranti. Le prime



Fabbricazione dell'impasto



Spappolatore o Pulper



Raffinatore conico



Miscelatore o Tino

Capitolo terzo Fasi di Lavorazione



Macchina Continua Museo



Cassa d'afflusso



Presse o Rulli compressori



Calandratura



Avvolgimento in Bobine

servono per appesantire e rendere l'impasto bianco ed opaco, adatto a ricevere la stampa; le seconde onde evitare che il foglio sia assorbente e quindi non adatto a ricevere la scrittura. Si possono aggiungere altri additivi. Dopo l' impasto si sposta nella Macchina Continua:

- ♦ entra nella Cassa d' afflusso, a pressione ed in acciaio inossidabile;
- ♦ passa attraverso un Nastro trasportatore o Tela di Formazione in continuo movimento;
- ♦ entra nelle Presse o Rulli Compressori per una progressiva riduzione dell'acqua presente nell' impasto, ed esce come Carta grezza ;
- ♦ arriva in Seccheria per l' Essiccazione del foglio di carta per permettere l'ulteriore perdita di acqua grazie a Rulli o Cilindri Essiccatori in acciaio;
- ♦ passa tra i due Cilindri rotanti della Calandra formata da 4, 6 o 8 cilindri, tutti in ghisa, per la Calandratura del foglio, che viene compresso e disteso sotto forma di pellicola o nastro assumendo lo spessore della luce (distanza) esistente tra i due cilindri oltre ad essere liscio;
- ♦ viene avvolto nella fase di Avvolgimento in Bobine, che possono contenere fino a 60 km. di carta;
- ♦ il prodotto finale viene inviato nei luoghi deputati alla vendita e smercio, Distribuzione.

Capitolo quarto ● Preparazione degli Impasti



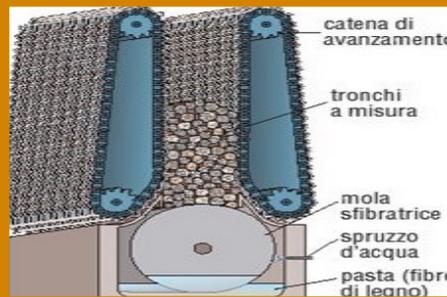
Chips di legno



Bollitore



Tronchetti di legno



Sfibratore

L' impasto in campo cartario rappresenta la sospensione in acqua di tutti i materiali, fibrosi e non fibrosi, occorrenti per la realizzazione della carta. Esistono diverse paste, distinte in base al processo produttivo:

- ◆ Chimico, si ottiene la Pasta Chimica o Pasta Cellulosa inserendo chips di legno nel Bollitore, dove con un processo chimico si sciolgono la lignina e le sostanze incrostanti;
- ◆ Meccanico, si ottiene la Pasta Meccanica o Pasta Legno sfibrando il legno tagliato in pezzi per via meccanica cioè tramite l'azione di forze all'interno dello Sfibratore.

Nel primo caso la Cellulosa è raffinata, lavata e sbiancata, pronta per un immediato utilizzo (se nello stabilimento vi è anche la cartiera). Se deve essere immagazzinata o spedita occorre eliminare la maggior parte dell' acqua e confezionarla in balle. Le carte prodotte con la cellulosa pura sono di ottima qualità, molto resistenti, durature e non ingialliscono. Esistono anche le Paste Semichimiche in cui lignina e sostanze incrostanti non vengono completamente sciolte essendo la cottura parziale. Dato che la qualità è inferiore rispetto alla cellulosa pura, essa trova impiego nella produzione di carta da giornale e da stampa, nel cartone ondulato. Nel secondo caso si tratta sempre di una pasta ad alta resa, ottenuta sfibrando i Tronchetti di legno scortecciati (pioppo ed abete) per via meccanica, cioè pressati contro una mola rotante e abrasiva, lo Sfibratore. La pasta viene raffinata e sbiancata.

Capitolo quinto ● Tipi di Carta



Carta per uso domestico



Carta Speciale

In base all'uso la Carta può suddividersi in:

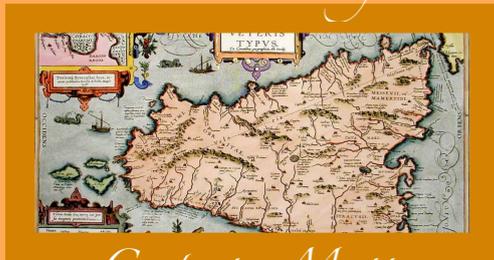
- ◆ Carta da Scrivere, si realizzano lettere, quaderni, block notes;
- ◆ Carta da Disegno, si realizzano carte millimetriche, carte lucide, carta liscia o ruvida, biglietti, cartoline, disegni;
- ◆ Carta per Mappe (geografiche, topografiche, corografiche) prodotta, in genere, con carta plastificata (anti strappo ed inqualcibile);
- ◆ Carta da Stampa, si realizzano quotidiani, riviste, libri, carta da stampante, carta fotografica, carta patinata (ottenuta con caolino e carbonato di calcio), carta extra strong per stampanti;
- ◆ Carta da Imballaggio, costituiti da cartone ondulato per l'imballaggio di bottiglie, carta da pacchi, carta gommata adesiva in rotoli e carta gommata rinforzata;
- ◆ Carta per uso industriale e commerciale, carta velina, carta adesiva, carta plastificata, carta crespa, carta vetrata;
- ◆ Carta per uso domestico ed igienico, costituita da carta assorbente e spessa per cucina o forno, bianca, colorata o disegnata; serve per realizzare tovaglie, tovaglioli, panni multiuso, fazzoletti, carta igienica;



Carta da Scrivere



Carta da Disegno



Carta per Mappe



Carta da Imballaggio



Carta per uso industriale

Capitolo sesto

Proprietà Fisiche



Il Colore



Lo Spessore



Opacità

Ogni tipo di Carta ha caratteristiche particolari che lo contraddistinguono. Le principali Proprietà Fisico-Chimiche, dipendenti dalle caratteristiche del materiale cartaceo, dalla sua struttura molecolare e dalle sostanze chimiche componenti, sono:

1. *Caratteristiche ottiche o Colorazione*, il grado di bianchezza (dal bianco niveo di carta di pregio al giallino ed al grigio, della carta riciclata) e la colorazione della Carta per aggiunta di tinte;
2. *Grammatura*, il Peso della Carta misurato in grammi/metri quadri;
3. *Spessore*, espresso in millimetri, si misura con appositi Micrometri;
4. *Opacità*, la capacità della Carta di non farsi attraversare dalla luce (non permette la trasparenza di un lato del foglio sull'altro); è il contrario della *Trasparenza*;
5. *Porosità ed Igroscopicità*, la capacità della Carta di assorbire e trattenere l'umidità e gli inchiostri;
6. *Densità apparente o Peso specifico*, misurato in grammi/centimetri cubo.

Capitolo settimo ● Proprietà Meccaniche



Resistenza allo Strappo



Resistenza alla Piegatura



Cartoni

Le principali Proprietà Meccaniche, afferenti alla capacità o meno di un materiale cartaceo di poter resistere ad una o più forze su di esso agenti (provocando, di conseguenza, una reazione, deformazione) sono:

- 1. 1. Resistenza allo Strappo, la capacità per un materiale cartaceo di resistere alla rottura per lacerazione nei due sensi;*
- 2. Resistenza a Trazione, la capacità di resistere a sforzi di allungamento dovuti a tensione applicata agli estremi;*
- 3. Resistenza alla Piegatura, la capacità di resistere alla spiegazzatura localizzata; la Carta è facilmente piegabile se le fibre della struttura non hanno un orientamento particolare; se, invece, le fibre sono orientate la carta resiste ad uno sforzo ad esse perpendicolare.*

La carta si classifica in base alla Grammatatura in: Carte sottili (carta velina) fino a 40 g/mq ... Carte comuni tra 40 e 140 g/mq ... Cartoncini tra 140 e 400 g/mq ... Cartoni oltre 400 g/mq.

Capitolo ottavo ● Proprietà Tecnologiche



Cancellabilità



Liscatura



Stampabilità

Le principali Proprietà Tecnologiche, rappresentanti l'attitudine o meno di un materiale cartaceo di poter essere lavorato con adeguati arnesi o macchinari; sono:

- 1. Cancellabilità, l'attitudine della Carta di sopportare cancellature e raschiamenti;*
- 2. Liscatura, l'attitudine ad assumere un aspetto liscio, la carta può essere ruvidissima, ruvida, liscia, calandrata o satinata;*
- 3. Stampabilità, la capacità di assorbire gli inchiostri durante la fase di stampa;*
- 4. Collatura, l'attitudine ad accogliere Colle atte a potenziarne la capacità di assorbire l'inchiostro;*
- 5. Spolverio, si riferisce alla quantità di Polveri rilasciati dalla superficie del foglio, che è indirettamente proporzionale alla qualità della carta.*

Capitolo nono ● Scarti delle Cartiere



Le Cartiere, come tutti gli impianti industriali, producono rifiuti appartenenti a tre categorie:

- ◆ *1. Fanghi dovuti al processo di depurazione delle acque reflue;*
- ◆ *2. Fanghi di cartiera, residui dal processo di riciclo della carta da macero;*
- ◆ *3. Materiali di scarto, (oli esausti, tele, feltri, imballaggi in plastica, metallo, legno);*

Nel 1° caso si tratta di fibre di lignina ed acqua usata durante varie fasi del processo in ingenti quantità. Nel 2° caso si tratta di scarti di pulper (fibre di carta e cartone separati dalle impurità più grossolane); possono essere presenti fanghi dovuti allo sbiancamento. Sono riusati (4) per produrre carta, nell'industria dei laterizi e nei cementifici, per il ripristino ambientale (copertura di discariche o cave), nei conglomerati edilizi, nei rilevati (sostengono ed elevano la base di una strada) o nei sottofondi stradali. Grazie alla matrice organica ed al contenuto basso di componenti metalliche questo tipo di rifiuti è adatto alla Termovalorizzazione 5 (energia, come biometano, dai fanghi di cartiera).