LA CARTA

Quaderni di tecnologia – classe prima

Istituto Comprensivo Statale “Giuseppe Catalfamo” - Messina

GRAMMATURA g/mq
SPESSORE
DENSITA' APPARENTE g/mc
IGROSCOPICITA'
CARATTERISTICHE OTTICHE
OPACITA'
PERMEABILITA'

PROPRIETA' CHIMICO/FISICHE

STAMPABILITA'
CANCELLABILITA'
COLLATURA

PROPRIETA' TECNOLOGICHE

RICICLO DELLA CARTA

RESISTENZA ALLO STRAPPO
RESISTENZA ALLA TRAZIONE
RESISTENZA ALLA PIAGATURA
FLESSIBILITA'

PROPRIETA' MECCANICHE

laboratorio
LA CARTA IN CLASSE

LEVIGATEZZA
BIANCHEZZA

LE PROPRIETA' ESTETICHE

SCHEDA STORICA

FABBRICAZIONE DELLA CARTA

GRAMMATURA è il peso della carta (grammi) per unità di superficie (metro quadro) **g/mq.**

In base alla grammatura si distinguono:

1. La carta fino a 140g/mq.
2. Il cartoncino da 140 g/mq a 400 g/mq
3. Il cartone oltre 400 g/mq.

SPESSORE espresso in mm, si misura con specifici micrometri.

DENSITA' APPARENTE peso specifico misurato in g/cm^3. Il peso specifico della carta è simile all'acqua distillata pari a 1KG per dm^3.

IGROSCOPICITA' capacità della carta di assorbire e trattenere l'umidità e gli inchiostri.

CARATTERISTICHE OTTICHE gradazione di bianco e colore.

PERMEABILITA' all'aria e all'acqua.

RESISTENZA ALLO STRAPPO debole alle forze trasversali, non resiste alla rottura per lacerazione dei due lembi.

RESISTENZA ALLA PIAGATURA capacità di tenera la piega effettuata sulla carta per pressione localizzata.

RESISTENZA ALLA TRAZIONE resiste bene alle forze contrapposte applicate agli estremi con la stessa direzione.

LEVIGATEZZA Aspetto superficiale trattamento di lisciatura della carta.

BIANCHEZZA sbiancamento della carta con vari minerali, grado delle varie sfumature.

OPACITA' capacità di non farsi attraversare dalla luce.

STAMPABILITA' Capacità di assorbire gli inchiostri nella giusta quantità.

CANCELLABILITA' capacità di sopportare cancellature e abrasioni.

COLLATURA la colla nell'impasto conferisce sulla superficie più resistenza all'inchiostro.

SCHEDA STORICA

ASIA MINORE: Papiro sostituito dalla pergamena (pelle animale)

EGITTO: Foglio di papiro (vegetale) in uso già nel 3000 a.C.

CINA: prima produzione della carta dalla corteccia di gelso, poi sostituita dal bambù.

ITALIA: introdotta dagli arabi; si migliorarono le operazioni. Maestri cartai da Fabriano che diffusero quest'arte in tutta Europa

EUROPA: nel XVII sec. Comparvero in Olanda le prime macchine metalliche per la macinazione delle paste

I Cinesi fabbricavano la carta fin dal II secolo d.C. con tecniche rudimentali, lavorando polpa di bambù e legno di gelso. L'arte di fabbricazione fu gelosamente custodita, tuttavia col tempo anche i popoli confinanti ne appresero il procedimento.

Gli Arabi ne vennero a conoscenza verso la metà del '700, dopo una battaglia combattuta contro i Cinesi. Ad essi si deve il perfezionamento della tecnica di lavorazione.

In Europa l'industria della carta si diffuse del XI secolo con le invasioni arabe in Sicilia e Spagna; ai primi del 1200 alla fine dello stesso secolo quasi tutti i paesi europei disponevano di impianti di fabbricazione.

La storia della carta deve moltissimo ai cartai italiani di Fabriano, un piccolo comune delle Marche, che nel XII secolo iniziarono a fabbricarla utilizzando il lino e la canapa. Attraverso lo studio di nuove attrezzature e tecniche produttive, questi cartai introdussero importanti innovazioni

LE MATERIE PRIME

La carta viene ottenuta per pressatura di una densa sospensione di ***fibre vegetali*** disperse in acqua, ricavate dal legno di adatti tipi di alberi o piante, e precedentemente ridotte in pasta.

Le sostanze fondamentali che costituiscono la carta sono:

- **la cellulosa**, che conferisce corposità e resistenza
- **la lignina**, che conferisce stabilità dimensionale.

Le piante più adatte per la fabbricazione della carta sono **le conifere** (pino, abete e larice), perché costituite da fibre di notevole lunghezza che conferiscono una maggiore resistenza. Trovano impiego inoltre **le latifoglie** (pioppo, betulla, eucalipto e faggio) ed i succedanei del legno (paglia e stracci), che forniscono fibre più corte.

Oltre al legname proveniente dalle piantagioni a rapida crescita, vengono impiegati :

1. **Scarti di segheria**, fabbriche di imballaggi e mobili
2. **Tronchi di piccola pezzatura**, comunque non utilizzabili per le atre lavorazione;
3. **Sottoprodotti di foresta**, vale a dire alberi non adatti a essere segati in tavole, cime di piante e rami..
4. In via sperimentale si utilizzano anche **paglia, alghe marine**, alcune **piante annuali** (sorgo, manioca, cotone, lino).

LE MATERIE PRIME AUSILIARIE

La carta viene quindi prodotta
da paste di diversa provenienza.
In base a ciò si possono distinguere:

- **La pasta chimica o di cellulosa**
- **Le paste semichimiche**
- **Le paste ad alta resa**
- **La pasta meccanica**

La carta, oltre ad essere costituita quindi da *cellulosa,* è formata da altre aggiunte.

1. **Cariche.** Caolino, talco, gesso, creta; per migliorare la bianchezza, la lucidità, la levigatezza. Queste sostanze riempiendo gli spazi compresi tra le fibre, consentono di ottenere una carta più liscia e compatta.
2. **Collanti.** Resine naturali o sintetiche (resina, l'amido, la caseina, le cere, le resine sintetiche); per renderla meno assorbente e più adatta alla scrittura.
3. **Coloranti.** Tinture sintetiche e candeggianti; per conferirle una tonalità uniforme. Tra queste vi sono le sostanze sbiancanti, a base di cloro, che conferiscono alla carta il colore bianco.
4. **Materiali specifici.** Polvere di vetro, quarzo, pomice, resine…; per ottenere carte particolari destinate a specifiche funzioni.

Il processo produttivo inizia con la preparazione delle paste, che si distinguono in base al processo produttivo: chimico o meccanico

CLASSIFICAZIONE DELLE PASTE

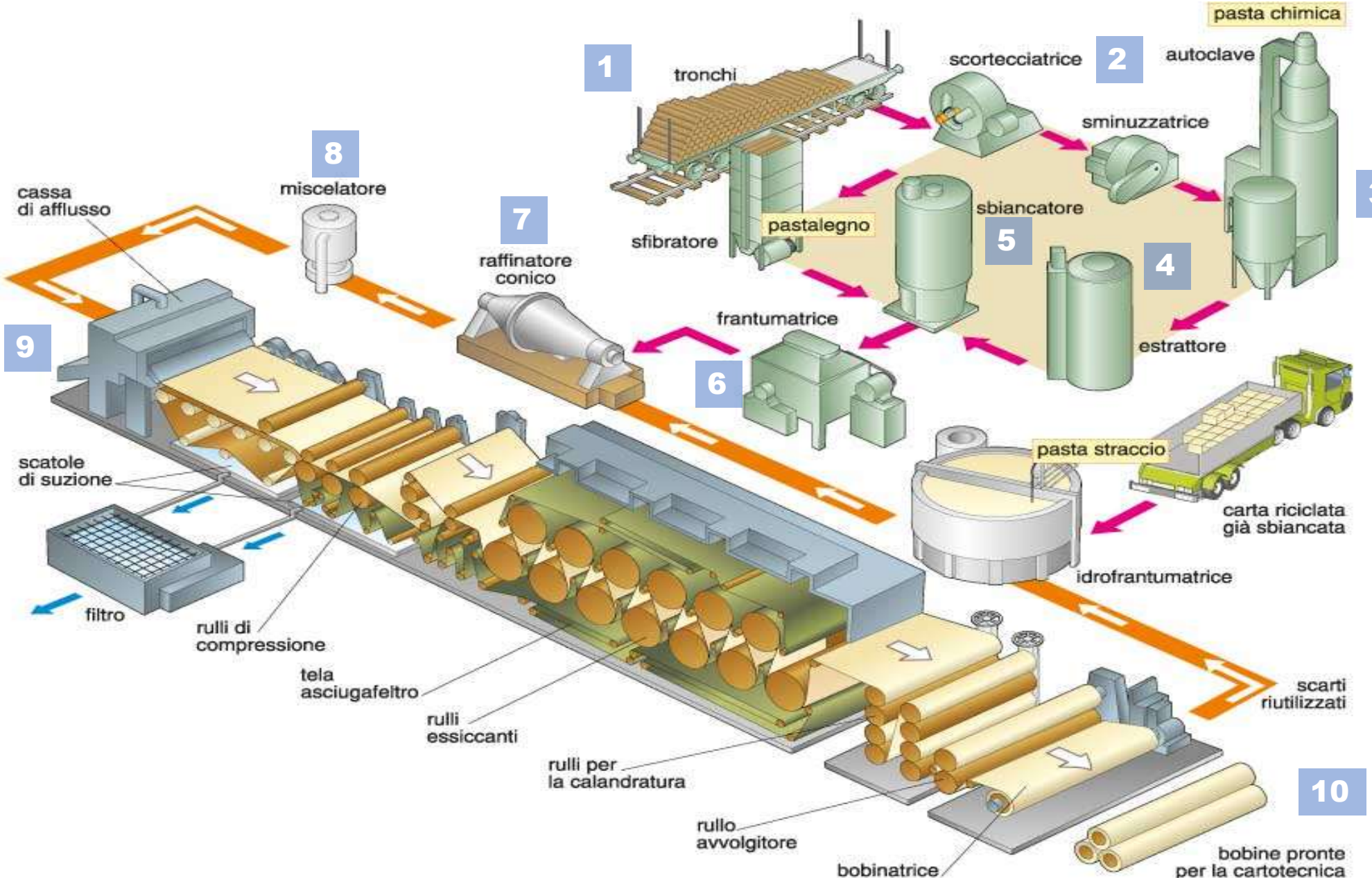
La pasta chimica o di cellulosa. Si ottiene dal legno secco attraverso un procedimento chimico che scioglie completamente le lignina. Da 100 kg. Di legno secco si ha una resa media di 40 kg di cellulosa. La cellulosa viene raffinata, lavata e sbiancata ed è pronta per essere utilizzata subito, se nello stabilimento è presente anche la cartiera. Se, invece, deve essere spedita, si toglie la maggior parte dell'acqua e si confeziona in balle. Le carte prodotte con la cellulosa pura sono di ottima qualità, molto resistenti, durano nel tempo e non ingialliscono.

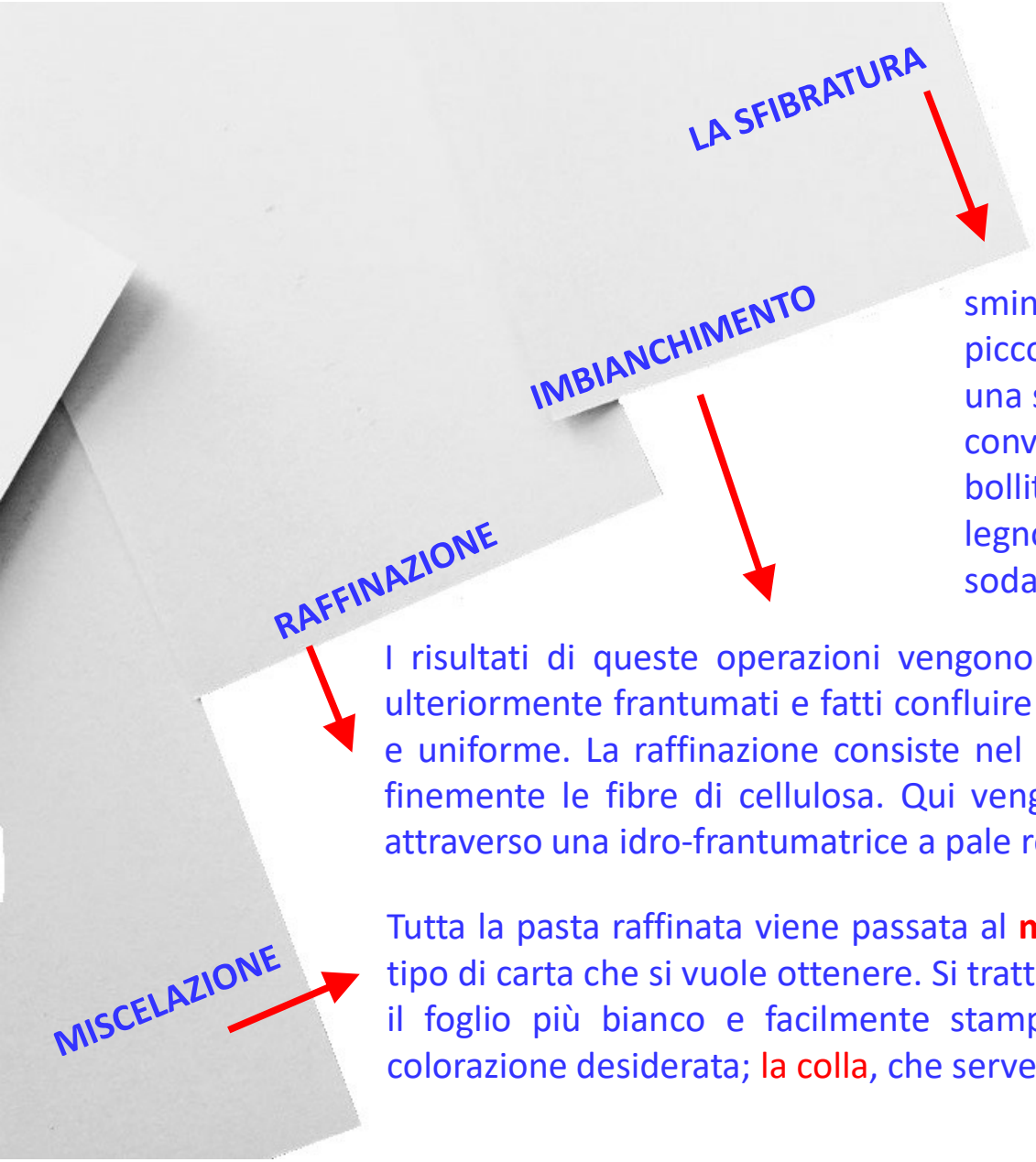
Le paste semichimiche differenti dalle prime poiché la lignina e le sostanze incrostanti non vengono completamente sciolte, perché la cottura e solo parziale. Da 100 kg di legno secco si ricavano 60 kg. Di pasta semichimica. La qualità della pasta è inferiore . Questa pasta si usa nella produzione di carta da giornale e da stampa, nel cartone ondulato.

Cosa sono i **«chips»?** Pezzettini di legno privati della corteccia

Le paste ad alta resa si hanno ammorbidendo semplicemente la lignina, sensa separarla, per mezzo di sostanze chimiche o con l'uso del vapore. Da 100 kg. Di legno secco si ha una resa di circa 90 kg di pasta. Queste paste sono impiegate per la produzione di quasi tutti i tipi di carte e cartoni.

La pasta di legno o meccanica, ottenuta sfibrando il legno (pioppo o abete) esclusivamente per via meccanica


pasta chimica
1
tronchi
scortecciatrice
2
autoclave
sminuzzatrice
3
8
miscelatore
cassa
di afflusso
7
raffinatore
conico
sfibratore
pastalegno
sbiancatore
5
4
frantumatrice
6
estrattore
9
pasta straccio
carta riciclata
già sbiancata
scatole
di suzione
idrofrantumatrice
filtro
rulli di
compressione
tela
asciugafeltro
rulli
essiccanti
scarti
riutilizzati
rulli per
la calandratura
10
rullo
avvolgitore
bobinatrice
bobine pronte
per la cartotecnica



I tronchi vengono trasportati con treni, autocarri o fatti fluire verso le foci dei fiumi. Giunti alla cartiera, vengono segati in tondelli e scortecciati. I tondelli vengono

Per pasta chimica

sminuzzati in pezzi molto piccoli (**Chips**) per mezzo di una sminuzzatrice, convogliati in uno speciale bollitore cilindrico in cui il legno viene mescolato con soda caustica a circa 170°C.

Per pasta meccanica

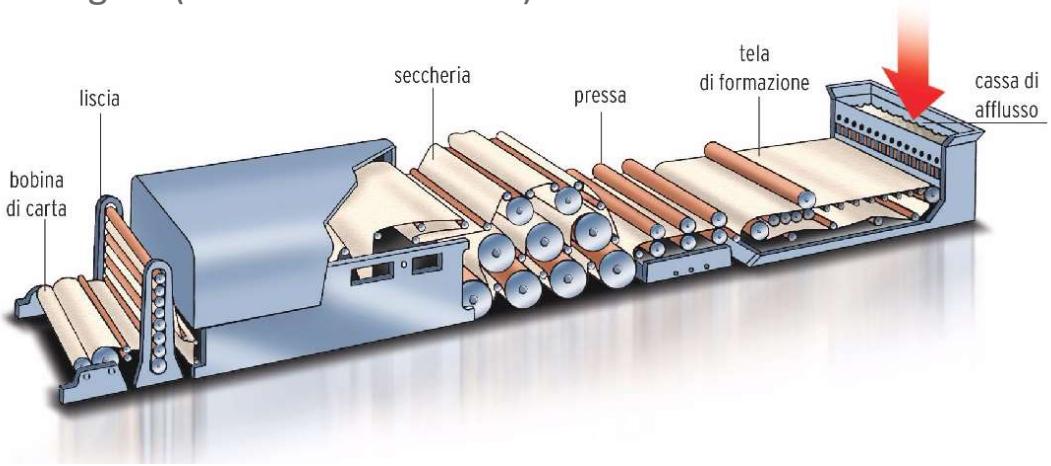
semplicemente triturati (nello sfibratore meccanico) per fare la pastalegno. Le fibre risultano corte e vengono usate da sole per produrre carta economica , oppure in miscela con altre più pregiate per carte di qualità

I risultati di queste operazioni vengono sbiancati (**sbiancatore**) con il cloro (elemento inquinante), ulteriormente frantumati e fatti confluire nel **raffinatore conico** allo scopo di ricavare una poltiglia fine e uniforme. La raffinazione consiste nel passaggio attraverso delle lame che sminuzzano sempre più finemente le fibre di cellulosa. Qui vengono raggiunti dai prodotti di riciclaggio della carta (passati attraverso una idro-frantumatrice a pale rotanti) che costituiscono la pasta straccio.

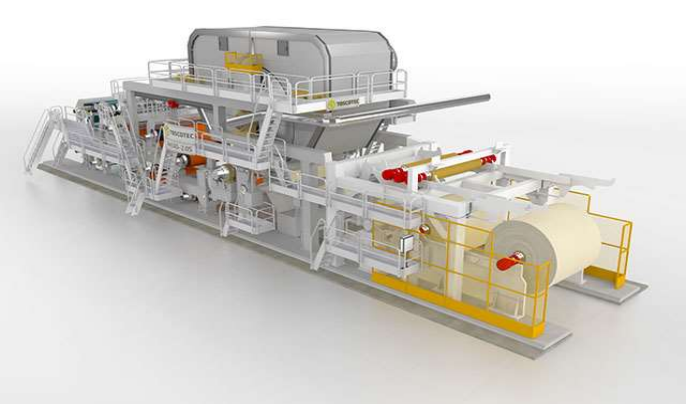
Tutta la pasta raffinata viene passata al **miscelatore**: qui vengono aggiunte altre sostanze, in relazione al tipo di carta che si vuole ottenere. Si tratta di **sostanze di carica**, come gesso, talco e caolino, che rendono il foglio più bianco e facilmente stampabile; una vernice colorante, che fa assumere alla carta la colorazione desiderata; la colla, che serve per meglio assemblare le fibre e rendere il foglio scrivibile.

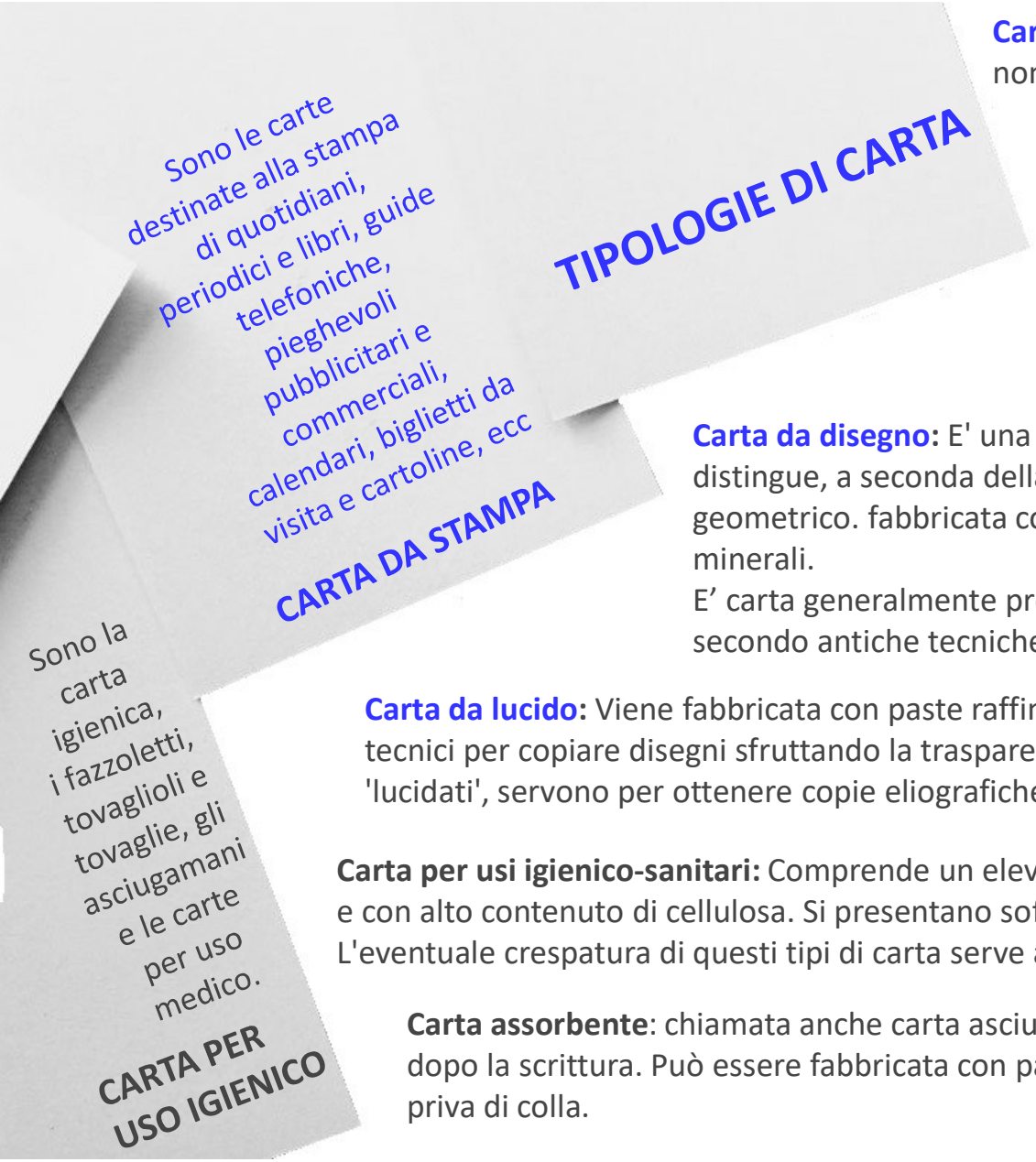
MACCHINA CONTINUA

Così miscelata, la pasta arriva finalmente alla **cassa di afflusso** della macchina continua a tavola piana. Dalla cassa di afflusso, la pasta viene fatta colare su un sottile **nastro traforato** che si muove ad alta velocità, mentre un **aspiratore** estrae la maggior parte dell'acqua: la pasta si consolida in un sottile strato pressato (grazie ai **rulli di compressione**) e asciugato (con i **rulli essiccanti**).



Il processo si conclude con la **calandratura**, attraverso una serie di cilindri alternativamente duri (in ghisa) ed elastici (in carta compressa) per lisciare la superficie, e l'avvolgimento in bobine.





Carta da stampa per quotidiani :di qualità scadente per motivi economici, non contiene collanti.

Carta patinata: Viene usata per libri e riviste di pregio. E' ottenuta aggiungendo all'impasto talco, sostanze lucidanti e gesso

Carte da scrivere e per ufficio: Carta per cancelleria è tutta la carta utilizzata per l'ufficio e per scrivere. Si trova in commercio in vari formati e diverse qualità. Sono le carte per buste, lettere e quaderni, per disegno, fotocopie, fax e moduli continui, carta carbone e autocopiante.

Carta da disegno: E' una carta molto curata, è tenace e deve avere una superficie uniforme. Si distingue, a seconda della superficie, in : ruvida, per disegno ornato; liscia, per disegno tecnico e geometrico. fabbricata con pasta-straccio o con cellulosa e non viene caricata con sostanze minerali.
E’ carta generalmente pregiata ed alcuni tipi vengono prodotti con procedimenti manuali secondo antiche tecniche (carta a mano).

Carta da lucido: Viene fabbricata con paste raffinatissime e oli speciali che la rendono trasparente. Si utilizza negli uffici tecnici per copiare disegni sfruttando la trasparenza che permette di seguire le linee del disegno originale. I disegni 'lucidati', servono per ottenere copie eliografiche, mediante un'apposita carta sensibile alla luce

Carta per usi igienico-sanitari: Comprende un elevato numero di prodotti cartacei realizzati con materiali di prima qualità e con alto contenuto di cellulosa. Si presentano soffici al tatto e sono molto assorbenti poiché non contengono colla. L'eventuale crespatura di questi tipi di carta serve a dare elasticità ai prodotti più scadenti.

Carta assorbente: chiamata anche carta asciugante, era particolarmente impiegata per assorbire l'inchiostro subito dopo la scrittura. Può essere fabbricata con pasta-straccio o con pasta-legno. Il suo aspetto è opaco e soffice ed è priva di colla.

CARTE PER L'EDILIZIA

Cartongesso
Viene impegnata per le divisioni interne e le controsoffittature, formata da due strati esterni di cartone pressato che contengono un unico strato di gesso

I PRODOTTI FINITI VENGONO SOLITAMENTE ALLESTITI DALLE CARTOTECNICHE.

Carta da imballaggio: È la carta più scadente. Viene preparata con paglia e carta straccia. Vengono utilizzate per avvolgere, imballare, confezionare, per sacchi e sacchetti, alimenti, scatole, astucci e copertine.

Cartone da imballaggio: Viene prodotto unendo fogli piani a fogli ondulati; questi servono ad aumentare la capacità di assorbimento degli urti e la resistenza. Si classifica in base alla grandezza dell'ondulazione ed al numero di fogli impiegati.

Cartoni e cartoncini: sono le carte kraft, alimentari, pergamenate, catramate, siliconate, accoppiate; cartoni e cartoncini a un getto, a più strati o ondulati. Si ottiene incollando e pressando tra loro diversi fogli di carta. A volte la parte interna è costituita da fogli ottenuti con carta di riciclo; ciò diminuisce il pregio del prodotto ma soprattutto ne diminuisce il costo.

Carta da pacchi: È particolarmente resistente, dato l'uso cui è destinata: per la sua produzione si impiegano gli scarti della canapa. È di colore generalmente marrone (ma anche bianco).

Carta paglia: chiamata anche carta da macellai: viene utilizzata per avvolgere alimenti quali la carne ed il pollame. Si impiega quasi sempre con la carta oleata. È fabbricata con la paglia di grano e si riconosce per il caratteristico colore giallo e per lo spessore consistente. Tende ad essere sostituita da apposita carta per alimenti con una faccia plastificata.

CARTE SPECIALI

CARTA VETRATA: Ottenuta con l'uso di vetro polverizzato incollato sulla carta. Si usa per levigare e carteggiare il legno, il ferro.

CARTA PERGAMENA: La pergamena detta anche cartapecora era un prodotto della pelle di animale non conciata

CARTA METALLIZZATA: Sono carte patinate con polvere di bronzo e pigmenti colorati

CARTA CARBONE: SERVE PER RICALCARE. Si ottiene facendo aderire sul foglio del carbone ridotto in polvere.

CARTA VELLUTATA: ottenuta da stracci di cotone polverizzati e fatti cadere sulla carta precedentemente collata. Si usa per avvolgere oggetti delicati o scatole di lusso

Carta oleata o paraffinata: particolarmente resistente alla penetrazione dei grassi; per questo viene impiegata per avvolgere alimenti e particolarmente i salumi. E' liscia, lucida, permette il passaggio della luce (translucida); viene fabbricata impiegando nella carica sostanze oleose o paraffine che la impermeabilizzano

Carta velina: E' molto morbida, leggera e trasparente che viene usato per imballaggi e lavori artistici. Viene prodotta con cellulosa, con finiture differenti a seconda della destinazione d'uso, lucida od opaca, più o meno trasparente, bianca, colorata e adatta a essere stampata con disegni e loghi pubblicitari

Carta da parati: Particolarmente resistente, è impiegata per rivestire pareti, arredi, ecc. è posta in commercio in rotoli larghi 50 cm e con motivi ornamentali vari; alcuni tipi riproducono le venature del legno, la trama di tessuti, ecc.

Cartapesta: Viene preparata con carta macerata in acqua, con l'aggiunta di colla d'amido o di farina. Viene utilizzata per manichini ed oggetti vari. Era molto diffusa in passato per le applicazioni che permetteva (statuette, bottoni, salvadanai, maschere, oggetti vari). Con l'avvento delle materie plastiche ha perso l'importanza di un tempo.

Carta filigranata: Viene utilizzata per carta valori e banconote. La filigrana è un particolare disegno che si può notare in trasparenza. E' ottenuta con sottili fili metallici, a forma di lettere o disegni, che vengono posti sulla griglia di preparazione della carta. Carta di ottima qualità ottenuta generalmente con pasta-straccio. La filigrana viene adottata per rendere difficile la falsificazione e si ottiene rendendo più sottile lo spessore della carta in corrispondenza del disegno e della dicitura, per mezzo di un filo metallico.

Carta riso: ottenuta dalla pianta del riso o dal midollo di una pianta orientale: il tungtsao. Questa carta ha un'alta resistenza allo strappo per cui si possono fabbricare fogli finissimi come la carta velina. Molto sottile e resistente, viene utilizzata per libri con molte pagine, che altrimenti risulterebbero troppo voluminosi.

Carta Crespa: Negli anni '50 i vestiti di Carnevale erano costituiti per lo più da carta crespa di vari colori.

CARTA IN CLASSE (LABORATORIO)

Passiamo ora alla parte sperimentale dell'argomento trattato: La realizzare un foglio di carta.

1. Ottenere una sospensione di fibre di cellulosa in acqua. Sarebbe auspicabile usare le fibre da un tronco, questa operazione richiederebbe troppo tempo e fatica. Quindi useremo carta da giornali, da cui è più facile ricavare le fibre. In questo modo, sperimenteremo anche la possibilità di riciclare la carta.

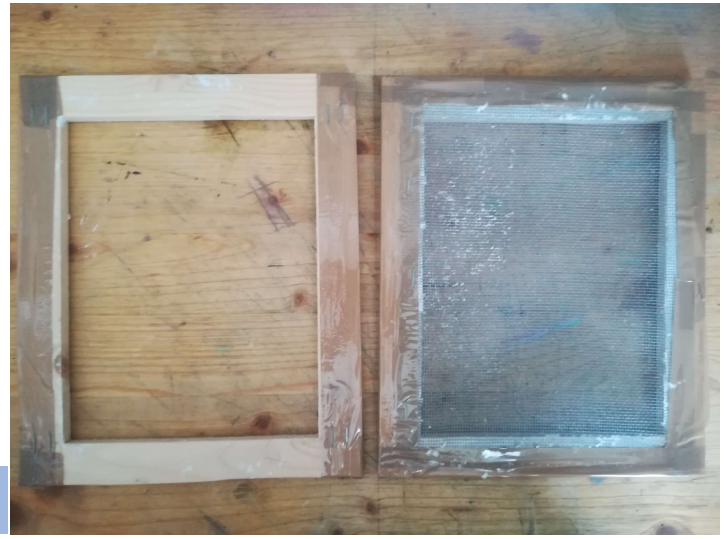
MATERIALI OCCORRENTI

- setaccio con fori di circa 1 mm
- telaio di legno
- Setaccio (Rete da zanzariera)
- fogli di panno (assorbenti)
- Bacinella
- mortaio con pestello o frullatore
- Brocca
- Phon
- giornale o carta bianca
- fiori (opzionali)
- spugna piatta
- acqua

CARTA IN CLASSE (LABORATORIO)

Con listelli di legno realizzate due un telai uguali , fissate ad uno solo la rete (setaccio) a maglie strette (mod. zanzariere). Una volta fissata la rete (con chiodi o colla), sigillate i bordi del telaio con nastro adesivo plastificato

2



3

Nella fase dell'immersione del setaccio dentro la vaschetta per raccogliere parte della sospensione di fibre, i due telai devono essere sovrapposti e tenuti aderenti (il telaio vuoto fa da cornice a quello con rete)

Su ogni panno assorbente si appoggerà, facendolo aderire, il telaio dal lato del setaccio; dopo con una spugnetta rettangolare si imprimerà un forza sul lato opposto del setaccio (per eliminare buona parte dell'acqua e facilitare il distacco del foglio di carta dal telaio).

4

Il foglio di carta ancora bagnato si lascerà tra due fogli di panno, per circa 12-24h, al fine poter rilasciare la parte di acqua residua.

CARTA IN CLASSE (LABORATORIO)

Con un mortaio, pestate la carta di giornale fino ad ottenere una pasta omogenea in cui le fibre siano isolate l'una dall'altra. Versate questa pasta in una bacinella con acqua e agitate con una mano per favorire la separazione delle fibre.

Eventualmente inserite nell'impasto qualche petalo di fiore, foglie tritate o filamenti di erba.
La presenza di fibre vegetali conferirà ai vostri fogli sfumature di colore rendendo unico il vostro lavoro.

PROCEDIMENTO:

- tagliate le carta di giornale a strisce fini, dopo strappateli in tanti pezzettini;
- con acqua, inzuppate carta di giornale e lasciatela macerare per 2-3 gg;
- spremete l'acqua in eccesso;
- con il mortaio, pestate un po' di carta alla volta fino ad ottenere una pasta omogenea, composta da fibre isolate (figura 5);
- ripetete l'operazione fino ad ottenere una quantità sufficiente;
- riempite per metà la bacinella con acqua; mettete la pasta di carta nella bacinella e mescolate per separare le fibre;
- togliete gli eventuali grumi (deve rimanere una densa sospensione di fibre in acqua);
- immergete il telaio nella sospensione acquosa della bacinella (il setaccio deve essere rivolto verso l'alto e sormontato dal telaio vuoto perfettamente sovrapposto);
- estraete lentamente il telaio tenendolo ben orizzontale e muovendo il telaio per omogeneizzare lo strato di fibre (figura 6 e 7);
- rimuovete il telaio vuoto e capovolgete il telaio con il setaccio appoggiandolo sul panno assorbente, comprimete con una spugnetta rettangolare (tipo cucina) il setaccio sul lato opposto;
- Una volta che il foglio di carta ha perso buona parte dell'acqua staccatelo delicatamente dal setaccio, partendo da uno spigolo, e lasciatelo aderente al panno, appoggiandone un secondo per assorbire l'acqua residua.

CARTA IN CLASSE (LABORATORIO)

6

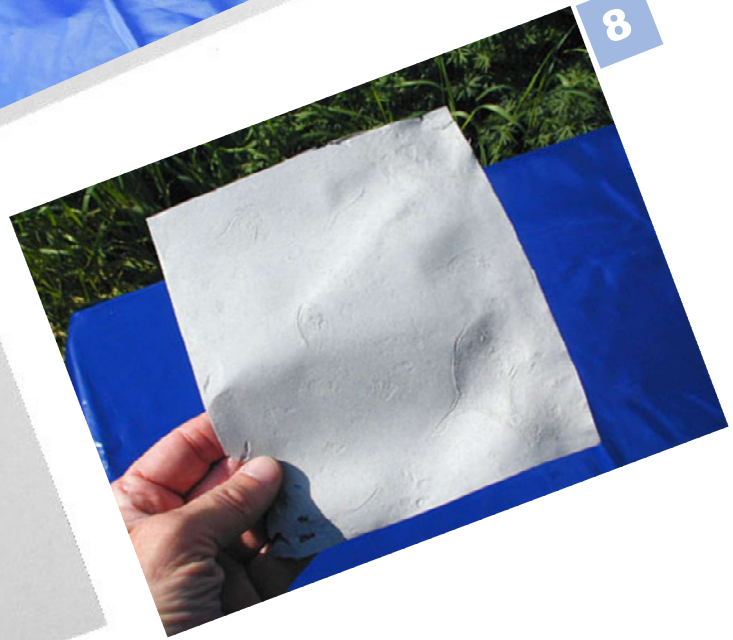
Immergete il telaio nella bacinella, raccogliete parte della sospensione di fibre ed estraete il telaio lentamente.

7

- aspettate che l'acqua scoli via;
- appoggiate la parte liscia di un foglio di panno assorbente sul foglio di carta ancora inzuppato d'acqua;
- premete un po' sul panno per fare scolare l'acqua, facendo attenzione a non far spostare il setaccio;
- con una spugna, raccogliete l'acqua premendo il setaccio dalla parte superiore (quella che si vede).

Applicate un foglio di panno assorbente sullo strato di fibre estratte e spremete via l'acqua in eccesso, senza forzare troppo sul setaccio, aiutatevi con una spugna per assorbire l'acqua in eccesso e facilitare il distacco del foglio di carta (ancora molto delicato) dal setaccio.
Si stacca delicatamente il foglio dal setaccio lasciandolo in aderenza sul panno assorbente, dopo si poggia su di esso altro panno. Dopo circa 12 ore il foglio può essere staccato dal panno e messo ad asciugare

8



- La carta che avrete prodotto con questo procedimento (figura 8) risulterà lucida da una parte e opaca dall'altra. La parte lucida è più adatta per scrivere. Questa carta è molto permeabile all'inchiostro, ma sarà possibile scriverci sopra usando penne biro. Se volete ridurre l'assorbenza della carta che avete fabbricato, mettetela a bagno in una soluzione di acqua e gelatina, quindi fatela nuovamente asciugare.

la carta è formata da fibre di cellulosa tenute insieme da collanti. A mano, oppure per mezzo di apposite macchine, è possibile separare le fibre della carta le une dalle altre e riutilizzarle per fabbricare nuova carta. Nei processi industriali di riciclo di carta stampata, viene spesso realizzato un trattamento di disinchiostratura per schiarirla.

Che cosa vuol dire riciclare la carta? Come sapete, per produrre carta è necessario tagliare alberi. Data la grande quantità di carta utilizzata nel mondo (circa 300 milioni di tonnellate), ogni anno vengono tagliate intere foreste. Questo costituisce un danno per la natura. Se questo non bastasse, quando la carta non serve più viene spesso buttata in discariche, ma in parte finisce anche nell'ambiente, contribuendo ad inquinarlo. Riciclare la carta significa ridurre sia il numero degli alberi tagliati che l'inquinamento dell'ambiente.

Comieco https://www.youtube.com/watch?v=BtibXkJRUYE

Conai https://www.youtube.com/watch?v=vtkycpSuKms

Riciclaggio Carta RAI3 27febbraio2016 https://www.youtube.com/watch?v=TFmdN8LVhRg

SIMBOLI DEL RICICLO DELLA CARTA

IL RICICLO DELLA CARTA

VERIFICA SULLA **CARTA**

LA STORIA DELLA CARTA
Chi è stato il primo popolo a costruire un foglio di carta?

Chi sono i più importanti cartai in Italia?

Quali sono gli alberi o piante usata per la costruzione delle paste chimiche e meccaniche

PROPRIETA' DELLA CARTA
Prepara sul quaderno la mappa concettuale (schema sintetico) sulle principali caratteristiche della carta

A cosa servono le **materie prime ausiliarie**?

Descrizione sintetica sul **ciclo produttivo della carta**, con indicazione delle varie fasi

TIPOLOGIE DI CARTA
Quante carte conosci ?

Perché **riciclare** la carta conviene ?

da inviare per email a:
profalifficatalfamo@gmail.com
Specificando il vostro nome e cognome e classe

TRANQUILLI, SE NON RIUSCIRETE A SVOLGERE TUTTE LE CONSEGNE. QUELLO CHE PRODURRETE SARA' BEN FATTO