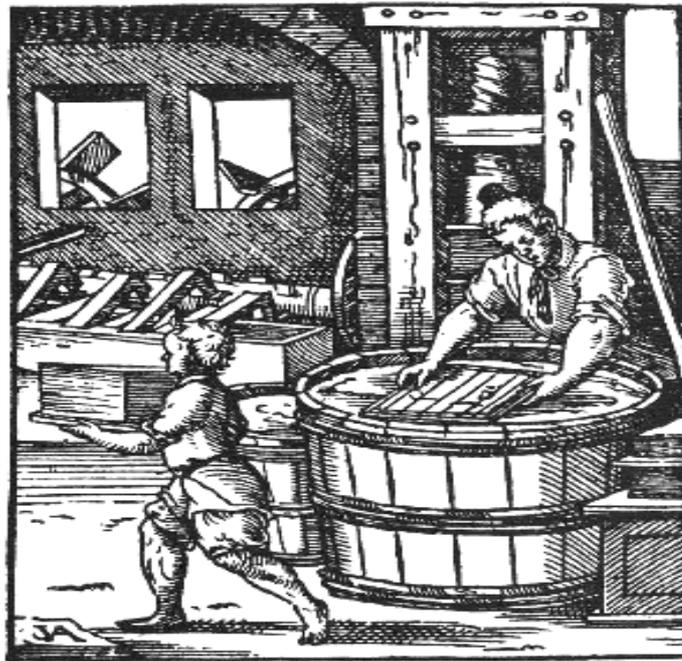




KONICA MINOLTA

The essentials of imaging



La Carta ed il suo utilizzo nella stampa digitale



INDICE

Premessa	Pag. 3
Le caratteristiche fisiche e meccaniche e la loro influenza del processo di stampa digitale	Pag. 4
Cenni sul processo di produzione	Pag. 9
Schema di principio di una macchina per la carta	Pag. 12
I formati carta	Pag. 13



PREMESSA

La tecnologia di stampa digitale implementa macchine sempre più sofisticate che consentono la produzione e la finitura pressoché immediata di stampe di elevata qualità anche in quantità minime rispetto alle possibilità offerte da altri procedimenti (offset, flessografia, ecc.).

Le molteplici possibilità offerte da questa tecnologia inducono all'utilizzo di carte dalle più svariate caratteristiche.

E' però erroneo pensare che la carta sia un elemento secondario della catena di produzione che conduce al lavoro finito, dal progetto grafico iniziale alla finitura/assemblaggio delle stampe.

La carta influenza sensibilmente l'efficacia e l'impatto visivo delle stampe ma, aspetto spesso sottovalutato, concorre anche al buon funzionamento e alla resa della macchina da stampa.

Una scelta oculata della carta da utilizzare, sia da un punto di vista estetico che qualitativo, consente pertanto non solo di valorizzare l'impianto grafico del designer, ma di diminuire anche gli inceppamenti e quindi gli scarti, e riduce sensibilmente il lavoro di adattamento delle regolazioni e calibrazioni del processo di stampa.

Affermazioni del tipo “...una carta vale l'altra...” oppure “...questa carta non dà problemi con quella macchina quindi deve andare bene anche con questa ...” non sono assolutamente realistiche.

E' importante tenere presente che una carta non adeguata o “economica” spesso non porta ad un reale risparmio sul prodotto finito, ma crea costosi scarti e rallentamenti e/o blocchi della produzione; e comporta una usura maggiore di alcuni componenti richiedendo interventi di manutenzione più frequenti.

Questo fascicolo vuole essere una rapida guida per :

- ❖ Una maggiore familiarità con le principali caratteristiche della carta.
- ❖ Analisi dei problemi che possono derivare dall'uso di carte non adeguate alla macchina in uso o immagazzinate in modo non corretto.
- ❖ Ricerca di spunti di riflessione da discutere insieme ai Vostri clienti.



Le caratteristiche fisiche e meccaniche e la loro influenza del processo di stampa digitale

La qualità del prodotto finale (ovvero le stampe finite), dipende dalle condizioni ambientali e dalle caratteristiche funzionali ed “estetiche” della carta. Questi parametri influenzano la “**macchinabilità**” e la “**stampabilità**” della carta.

Essenzialmente, la carta è un composto di fibre di cellulosa. L’impasto di fibre di cellulosa e acqua, dopo un processo di stesura, drenaggio, pressatura ed essiccamento diventa un feltro costituito dalle fibre intrecciate e legate tra di loro dall’acqua. Le particelle di acqua, componente essenziale che lega le fibre, non vengono totalmente eliminate dalla carta.

Grado di umidità (moisture profile)

Il grado di umidità della carta (presenza di particelle di acqua) è determinante durante i processi di stampa.

La carta per la stampa offset viene consegnata con un grado di umidità relativa di circa il **50%**. La carta per stampa xerografica di buona qualità dovrebbe avere un grado di umidità al massimo del **30%**. Questo per evitare eccessiva ondulazione durante il riscaldamento nel sistema di fusione del toner della macchina.

Materia base

La prima fase della lavorazione è la separazione delle fibre di cellulosa dal legno. In funzione della tipologia di carta che si intende produrre, la materia base sarà un composto costituito da una percentuale variabile di fibre di cellulosa, secondo la seguente tipologia:

100 % di fibre di cellulosa; usata per produrre carte fini da stampa. E’ denominata anche “non legnosa”. E’ anch’essa prodotta dal legno, quindi la sua denominazione potrebbe creare equivoci. Del materiale grezzo, il legno, viene utilizzata solo la fibra di cellulosa.

La mancanza di resina fa di questa la migliore scelta per l’utilizzo come carta per fotocopie. Questo tipo di carta è utilizzabile per qualsiasi applicazione; lo svantaggio è che risulta più costosa, a causa dell’elevato scarto di materiale grezzo durante la produzione di cellulosa.

Circa 5 % di pasta di legno residua; usata per produrre carte più resistenti, stabili che comunque non ingialliscono.

Circa 15-20 % di pasta di legno residua; usata per produrre carte, cartoncini e cartoni più rigidi e robusti. Questo tipo di carta, a causa dell’elevato quantitativo di resina e lignina, non ha un’elevata resistenza all’invecchiamento e all’ingiallimento; essa però offre una elevata opacità anche con spessori sottili. Viene utilizzata per i giornali e per l’imballaggio.



La carta con elevata percentuale di legno non è adatta per l'uso nelle macchine xerografiche, perché la resina può evaporare durante il processo di fusione del toner e danneggiare alcune componenti della macchina. Inoltre la sua rigidità eccessiva ne riduce la "macchinabilità" e aumenta l'usura dei componenti del processo (rulli fusori, tamburi fotosensibili, cinghie di trasferimento) che ne vengono a contatto.

Nelle prime fasi di lavorazione, all'impasto possono venire aggiunte altre materie :

- ❖ Cariche minerali – polveri per dare opacità e bianco
- ❖ Collanti – resine per regolare l'assorbimento dei liquidi
- ❖ Coloranti – pigmenti per dare particolari tonalità alla carta o imbiancanti ottici
- ❖ Amido – adesivo per aumentare la resistenza e rigidità

Le proprietà della carta sono determinate da una estrema varietà di fattori. A seconda del suo utilizzo, alcune proprietà della carta sono più importanti di altre.

Il senso di fibra nel foglio

A seconda del legno di provenienza e dei metodi (chimico o meccanico) usati per estrarre la cellulosa dalla materia prima, le fibre avranno una lunghezza diversa.

Inoltre, utilizzando diverse tecniche nella stesa dell'impasto, si può fare in modo che le fibre si dispongano in modo casuale oppure con prevalenza in un senso.

Se le fibre non sono orientate, la carta viene chiamata "**quadrata**"; se le fibre sono prevalenti in una direzione, la carta viene chiamata "**orientata**".

L'orientamento e la lunghezza delle fibre determinano alcune proprietà della carta.

- ❖ L'uso di fibre corte, permette di ottenere una superficie liscia e uniforme (buona formazione superficiale), ma queste carte hanno poca resistenza alla piega e allo strappo.
- ❖ Il carico di rottura è maggiore nel senso delle fibre e minore in senso trasversale; una carta "quadrata" ha lo stesso carico di rottura nei due sensi.
- ❖ Anche la resistenza alla piegatura, alla flessione e torsione sono diverse a seconda del senso di orientamento delle fibre e sono maggiori trasversalmente al senso delle fibre.

Per identificare il senso delle fibre si possono usare diversi metodi empirici. Se si stira tra le unghie e i polpastrelli prima un bordo del foglio e poi quello contiguo, quello perpendicolare al senso delle fibre risulterà molto più ondulato di quello parallelo. Strappando un foglio lungo i due sensi, lo strappo risulta più regolare e meno sfrangiato nel senso delle fibre.

Il doppio viso

La carta, ottenuta drenando sulla tela l'impasto di cellulosa ed acqua, presenta due lati ("visi") con caratteristiche diverse. Il lato *tela* è più ruvido e più povero di materiale; il lato opposto, detto lato *feltro*, è il lato dalle caratteristiche migliori. Determinate lavorazioni possono minimizzare o eliminare la differenza tra i due visi.

Per stampe solo in bianca ("fronte") si dovrebbe usare il lato feltro. Carte con doppio viso molto spinto possono anche dare molti problemi di "imbarcamento", causato dal diverso assorbimento dell'umidità e dalla creazione di tensioni superficiali diverse sui due lati.



KONICA MINOLTA

Grammatura e spessore

La grammatura è il peso specifico della carta, di norma misurato in grammi al metro quadro (g/mq o g/m^2).

Il peso specifico non fornisce alcuna informazione precisa riguardo allo spessore e al volume della carta. Determinate lavorazioni per esempio producono carte con elevato volume specifico ma bassa densità, come le carte da filtro o da toilette.

Il volume o “**mano**” della carta è il rapporto tra il suo spessore in micron e la sua grammatura. Indicativamente le carte naturali hanno una mano con valori compresi tra 1,1 e 2,2; le carte patinate la mano è tra 0,8 e 1,3.

Finitura superficiale

Le caratteristiche di finitura superficiali della carta influenzano decisamente il risultato della stampa.

Le carte su cui non viene depositato nessuno strato superficiale sono dette **naturali (uncoated)**.

L'eventuale trattamento meccanico superficiale effettuato sulle carta naturale la divide in :

- ❖ Calandrata
- ❖ Lisciata
- ❖ Marcata
- ❖ Goffrata
- ❖ Crespata
- ❖ Filigranata

Le carte su cui viene depositato del materiale in superficie sono dette **patinate (coated)**.

La carta patinata è disponibile in vari tipi :

- ❖ Lucida (glossy)
- ❖ Opaca (matt)
- ❖ Smaltata (casted)
- ❖ Satinata

La patinatura superficiale è un processo tramite il quale sulla superficie della carta viene stesa una sospensione in acqua composta da leganti (caseina, amido), pigmenti (caolino) e carbonato di calcio (gesso).

La patinatura determina una superficie compatta, regolare e impermeabile.

Questa caratteristica migliora la resa degli inchiostri nella stampa off-set (a freddo) ma può creare problemi nella stampa xerografica (laser), dove la carta viene scaldata per fondere il toner sulla superficie. L'umidità contenuta nelle fibre della carta non riesce ad evaporare regolarmente attraverso lo strato di patinatura, che si gonfia generando l'effetto “blistering” e/o incurvature.



Opacità e Formazione

Una delle principali caratteristiche qualitative della carta è la opacità. Con questo termine, si definisce la sua resistenza al passaggio dei raggi di luce. Più la opacità è elevata, meno luce riesce a passare attraverso le fibre della carta. L'opacità viene determinata in produzione tramite l'aggiunta nell'impasto di cariche minerali opacizzanti ed eventualmente anche durante la successiva patinatura.

Di norma, la carta con legno ha una opacità maggiore di quella di pura cellulosa. A seguito dell'utilizzo delle veloci macchine per la produzione di carta comune, una certa trasparenza non può essere evitata.

La formazione determina la regolarità della lucentezza della carta. Una buona e regolare formazione si ottiene disponendone ordinatamente le fibre.

Una buona formazione presenta in trasparenza le fibre ben distribuite. Questo determina una regolare distribuzione della carica elettrostatica e quindi del toner sul foglio. Una formazione non uniforme determina un irregolare assorbimento dell'umidità e quindi stampe macchiate a causa del trasferimento del toner non uniforme.

Carta riciclata

Per produrre questo tipo di carta, invece che materiale "vergine" viene usata carta recuperata dopo l'utilizzo. Oggigiorno, la carta riciclata può essere di qualità talmente elevata da renderla adatta a quasi tutti gli utilizzi. Malgrado l'utilizzo di materia prima recuperata, il prezzo della carta riciclata è ormai simile a quello della carta non riciclata a seguito dei particolari processi per migliorarne la qualità.

Per produrre carta riciclata utilizzabile per la stampa, è necessario rimuovere il vecchio inchiostro ed altri materiali dalla carta recuperata.

Come prima cosa è necessario rimuovere eventuali pellicole, colle e parti metalliche (punti, spirali, ecc.). Nello spappolatore, la carta recuperata viene ridotta in piccoli pezzi e dissolta. Il vecchio inchiostro viene rimosso per mezzo di metodi chimici e meccanici.

Durante la produzione di carta riciclata, viene utilizzato un massimo del 65% di carta di recupero. Per migliorarne la qualità, la percentuale rimanente è composta da fibra di cellulosa vergine.

Non ci sono controindicazioni all'uso di carta riciclata nelle macchine xerografiche, che di principio non influenza né il consumo di toner né la leggibilità delle copie prodotte.

Gli unici problemi possono essere dati da un grado di bianco inferiore, minore resistenza alla piegatura e all'invecchiamento. Le vecchie tecniche di produzione determinavano una maggiore presenza di scorie ma oggi non è più così.

Lisciatura/Calandratura

La lisciatura si ottiene tramite lo schiacciamento del nastro di carta tra rulli metallici, per livellarne le asperità.

La calandratura si ottiene tramite un processo contemporaneo di schiacciamento e frizionamento. Oltre al livellamento della superficie, si ottiene anche una lucidatura.



Assenza di scorie e di bordature

L'assenza di scorie e di bordature è importante per assicurare un buon funzionamento nelle stampanti digitali. Le scorie si possono accumulare in determinati punti delle macchine causando incrostazioni, usura anomala e problemi di qualità della copia.

Bordature causate dal taglio possono danneggiare i rulli di trasporto, i tamburi fotosensibili e i rulli di fusione. Inoltre, si verificano più facilmente doppie alimentazioni.

Le cartiere possono assicurare l'assenza di scorie e bordature per mezzo dell'uso di perfezionati sistemi di taglio.

La presenza di scorie è anche causata dall'eccessivo uso di additivi in carta di bassa qualità. E' necessaria quindi una accurata selezione della qualità della produzione.

Pre-curvatura

Con questo termine si definisce il fatto che la carta ha differente tensione superficiale su ciascun lato. Questo è un effetto collaterale del processo di produzione. Alla fine del processo, il nastro di carta (che contiene ancora una certa quantità di acqua) viene avvolto sul Tamburo. Quando il nastro avvolto sul Tamburo si asciuga definitivamente, una leggera curvatura rimane impressa anche dopo il taglio in fogli del nastro di carta.

La pre-curvatura della carta dovrebbe essere tenuta in considerazione, per esempio, nel processo di stampa laser. Durante la fusione del toner, la superficie della carta viene riscaldata energicamente e facilmente si può incurvare. Nel caso di stampa su entrambi i lati, il lato pre-curvato deve essere passato prima in modo da presentarsi piano durante la copia del retro.

Il lato del foglio che si dovrebbe stampare prima è, nelle confezioni di carta laser di buona qualità, di solito identificato con una freccia.

L'umidità e la carta

Come già detto, la carta contiene una certa quantità di umidità, presente già dal processo di produzione; essendo un materiale igroscopico, si può verificare uno scambio di umidità tra carta e ambiente. Un tasso di umidità relativa dell'aria dell'ambiente di stoccaggio o di produzione tra il 40% e il 60%, equivalente a quello della carta consegnata dalla produzione, riduce questa possibilità. Se questa condizione non può essere ottenuta, è importante conservare la carta all'interno di contenitori resistenti all'umidità, così da evitare qualsiasi scambio tra l'ambiente esterno e il supporto.

L'assorbimento di umidità ambientale gonfia le fibre modificando le dimensioni del foglio. Si possono misurare variazioni anche tra lo 0,2% e lo 0,5% nel senso della fibra e tra lo 0,6% e lo 1,2% in contro fibra. Questo può avvenire durante l'immagazzinamento ma anche repentinamente durante il passaggio del foglio nel sistema di fusione del toner della stampante.

Se si verifica una repentina variazione di umidità tra gli angoli del foglio e la zona centrale, oppure tra le due facce del foglio, si possono creare grinze sugli angoli, imbarcamento e/o ondulazione.

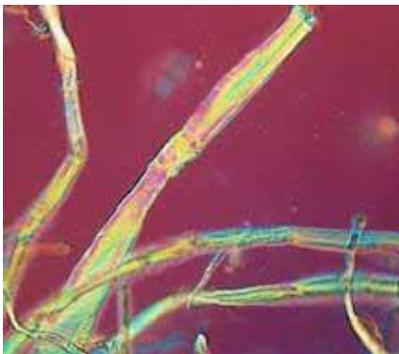
Un tasso di umidità corretto assicura la giusta conducibilità elettrica della carta. Una perdita di umidità che, durante il passaggio nel fusore, può arrivare anche al 90%, ne riduce drasticamente la conducibilità elettrica e quindi favorisce l'accumulo di elettricità statica che facilmente innesca doppie alimentazioni o inceppamenti lungo le guide carta.



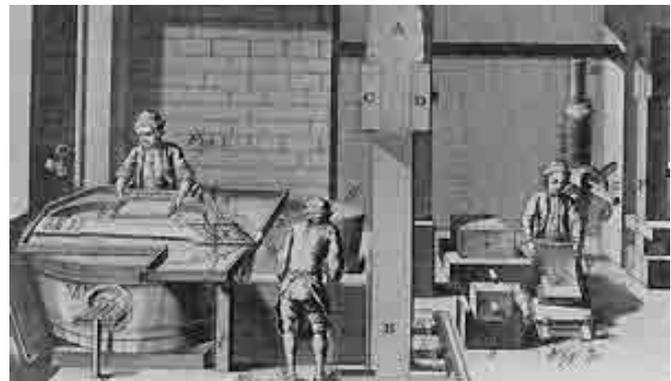
Di contro, una umidità eccessiva, oltre a deformare il foglio, genera una conducibilità elettrica eccessiva che disperde la carica e non favorisce il trasferimento regolare del toner dal fotoconduttore verso il foglio, causando stampe sbiadite o con densità irregolare.

Cenni sul processo di produzione

La materia base per la produzione della carta è il legno. Le essenze più usate sono le conifere del nord Europa, come l'abete rosso, l'abete e il pino in percentuale di circa l'80%, grazie alle fibre particolarmente lunghe. Altre varietà come betulla, faggio, pioppo e eucalipto forniscono fibre di cellulosa corte e vengono utilizzate per la produzione di carte fini.



Fibra di cellulosa



Il primo passaggio per la produzione della carta è l'estrazione dal legno delle fibre di cellulosa. Questo procedimento può essere svolto con metodi diversi:

<p>Metodo meccanico, TMP, CTMP</p>	<p>I tronchi vengono scortecciati e poi tagliati in porzioni da circa un metro; questi vengono "sfibrati" premendoli contro delle mole a disco mentre vengono aggiunte grandi quantità di acqua. Il risultato è una pasta ricca al 90% di fibre lunghe, denominata "pasta meccanica", con molto legno e resina. La carta che si può ottenere è molto opaca ma ingiallisce rapidamente.</p> <p>Il metodo termo-meccanico (TMP: Thermo-Mechanical-Pulp) è una evoluzione del metodo meccanico in cui si usano anche pressione e vapore.</p> <p>Il metodo chimico-termomeccanico (CTMP:Chemi-Thermo-Mechanical-Pulp) è una ulteriore variante, in cui durante la produzione della pasta vengono usati anche una certa quantità di additivi chimici per aumentare la qualità delle fibre.</p> <p>Queste varianti consentono l'utilizzo di legno sminuzzato, proveniente anche dagli scarti delle falegnamerie.</p>
---	--



Metodo Chimico	<p>Il legno proveniente dalle piantagioni e quello dagli scarti viene sminuzzato e cotto sotto pressione in bollitori, e tramite l'aggiunta di additivi chimici sottoposto ad ulteriori processi di lavaggio ed epurazione che consentono di eliminare totalmente i residui di legno e resina.</p> <p>La "pasta chimica" così ottenuta è la più costosa a causa della resa più bassa e del procedimento più complesso.</p>
-----------------------	--

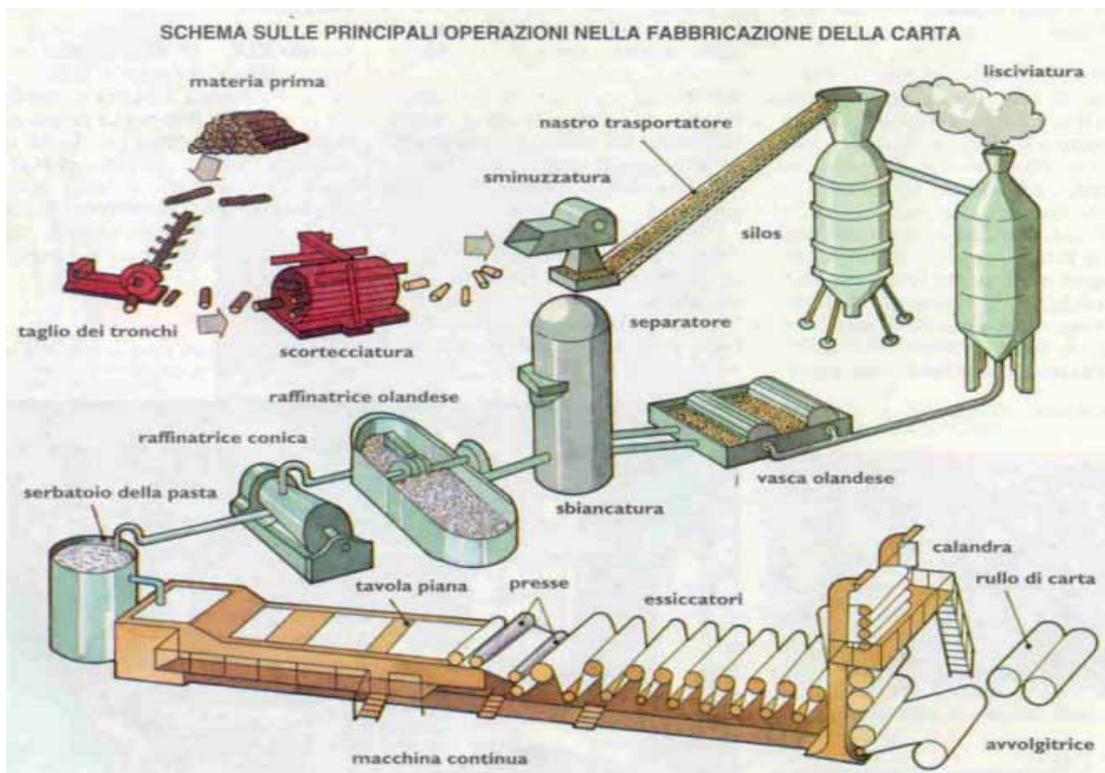
A seguito dei procedimenti sopra descritti, la pasta di fibre grezze ottenuta è di colore scuro e deve quindi essere sbiancata utilizzando diverse sostanze a base di cloro, ossigeno, ozono, idrogeno. Alcune di queste sostanze sono ad elevato impatto ambientale e si tende ad utilizzarle sempre di meno.

Carta ecologica	<p>Nella produzione della carta, specialmente durante la sbiancatura, vengono utilizzate delle sostanze con un certo impatto ambientale. Per ridurre l'impatto ambientale, sono stati perfezionati diversi cicli della produzione della carta. Il risultato è la produzione di carta riciclata e carta "ecologica".</p> <p>Con il termine "carta ecologica" si identificano carte in cui l'utilizzo di determinati elementi ad elevato impatto ambientale è ridotto o assente.</p> <p>Le fasi di processo più "critiche" sono quella dell'estrazione della fibra di cellulosa e quella della sbiancatura. Il processo di sbiancatura è presente sia nella produzione di carta da fibra vergine sia in quella da materiale riciclato.</p> <p>Il differente utilizzo del cloro non identifica un tipo di carta specifico ma una determinata tecnica di sbiancatura delle fibre e della polpa che poi diventerà carta ecologica.</p> <p>Le carte ECF (Elemental Chlorine Free) contengono nella pasta di partenza un valore di residui cloro-organici inferiore a 0,8 Kg per tonnellata.</p> <p>Le carte TCF (Totally Chlorine Free) hanno un valore residuo inferiore a 0,2 Kg/t.</p> <p>Alcune carte riciclate non vengono private dei vecchi inchiostri presenti nella materia recuperata. La carta di recupero non viene de-inchiostata e quindi il prodotto finale risulta di colore tendente al grigio o al marrone. Sono carte poco adatte alla stampa di qualità.</p>
------------------------	--



I processi sopra descritti vengono di solito svolti in stabilimenti specifici. La materia grezza ottenuta viene poi inoltrata alle cartiere, dove si svolge il vero e proprio ciclo di produzione della carta.

Nella cartiera, la materia prima viene sciolta in acqua negli "spappolatori" e successivamente raffinata con ulteriori procedimenti per ottenere una polpa il più possibile uniforme, additivata con varie sostanze e passata alla macchina per la carta, una macchina a ciclo continuo in cui la polpa acquosa viene stesa e trattata in varie fasi in funzione del tipo di carta e della finitura richiesta.

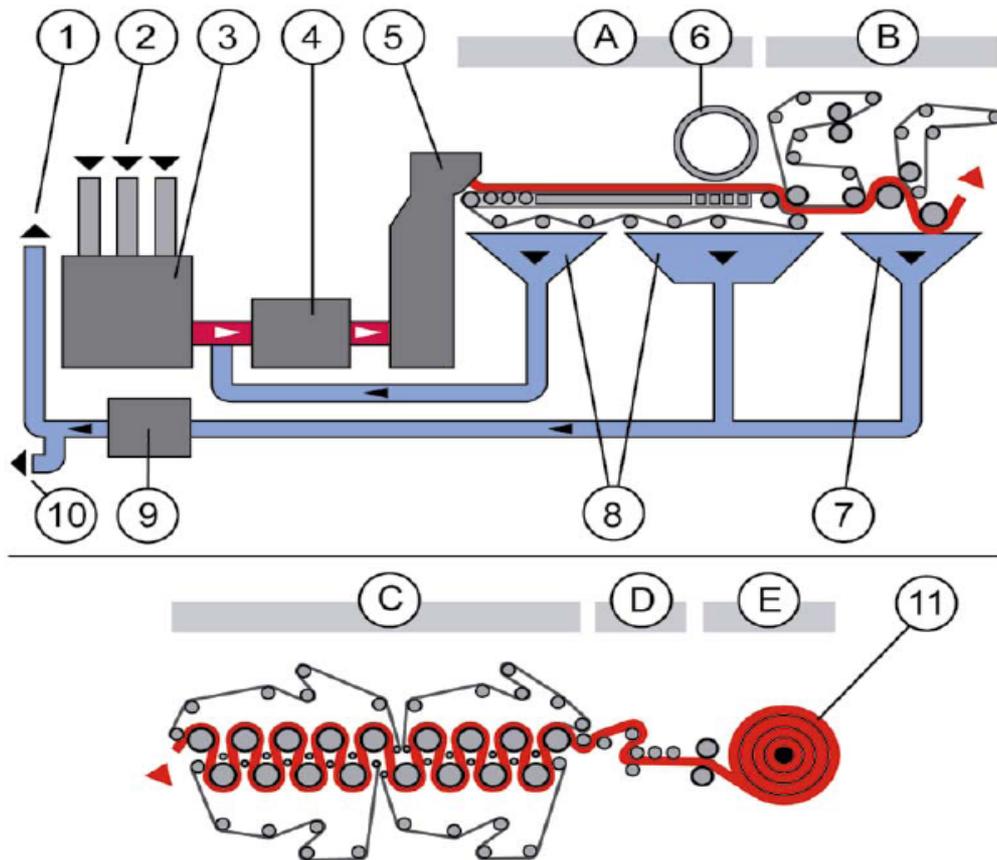


Le moderne macchine per la carta possono essere lunghe fino a 200 metri, produrre bobine fino a 10 metri di larghezza ed avere una velocità di produzione a ciclo continuo fino a 2500 metri/minuto (150 Km/h !).





Schema di principio di una macchina per la carta



1.	Acque riciclate verso la vasca di miscelazione
2.	Materiale grezzo, additivi ed acqua verso la vasca di miscelazione
3.	Vasca di miscelazione
4.	Depuratore
5.	Getto dell'impasto
A.	Stesa/Formazione
B.	Pressatura
6.	Rullo di speratura/formazione (Egoutter)
7.	Riciclo acqua dalla pressatura
8.	Riciclo acqua dalla formazione
9.	Filtraggio scorie
10.	Smaltimento acque di scarto

Per ulteriori informazioni e curiosità:

- <http://www.scuolagraficasanzeno.com>
- <http://digilander.libero.it/giosim/storia.htm>
- <http://it.wikipedia.org/wiki/Carta>
- http://it.encyclopedia.msn.com/encyclopedia_761557788/Carta.html