

# Tecno-Meeting Asig

*Carte per la stampa offset e flessografica dei quotidiani  
27/03/2007 "Nuova Same" Milano*

BURGO  
GROUP

 **Norske Skog**

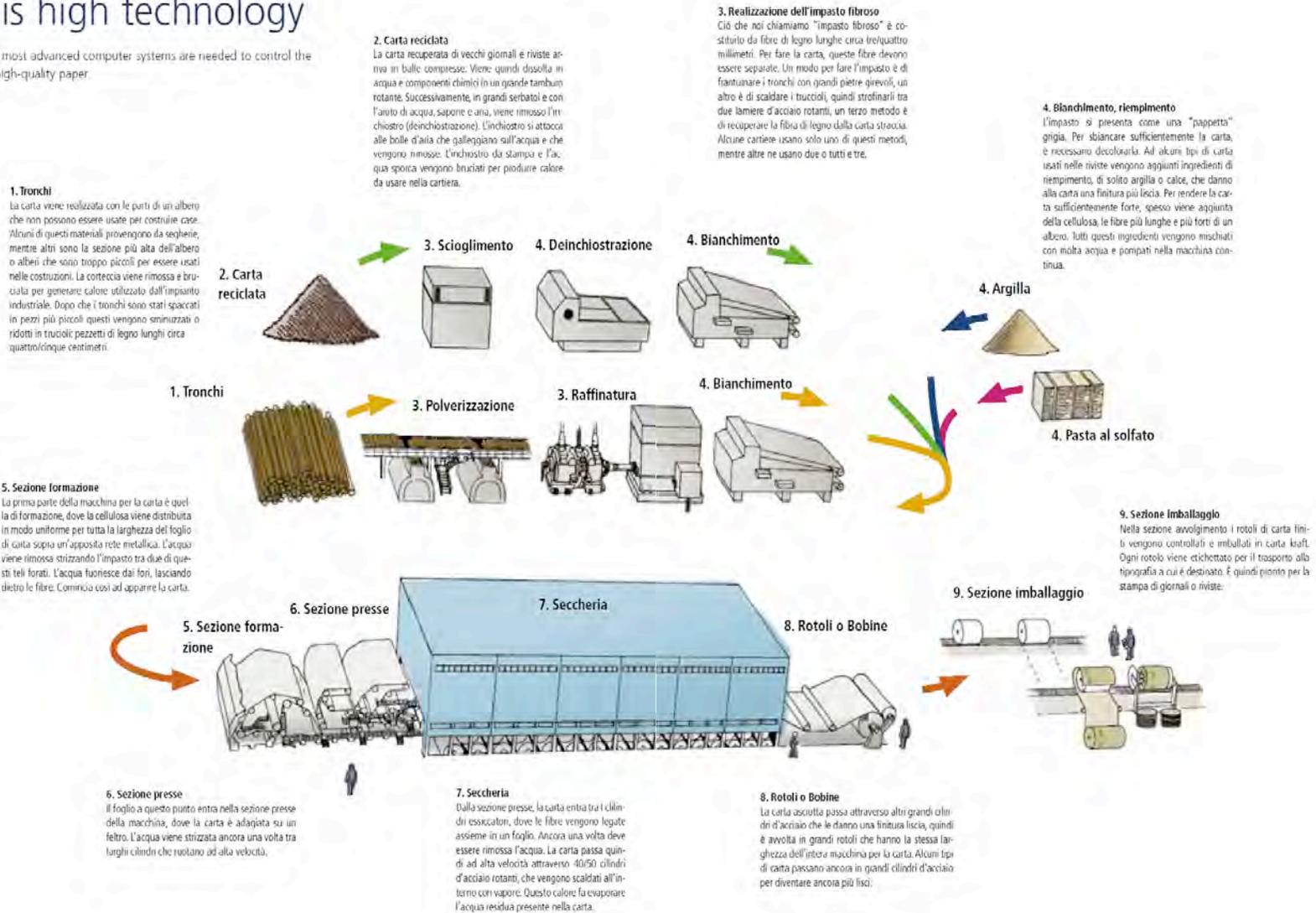
STORAENSO 

  
UPM

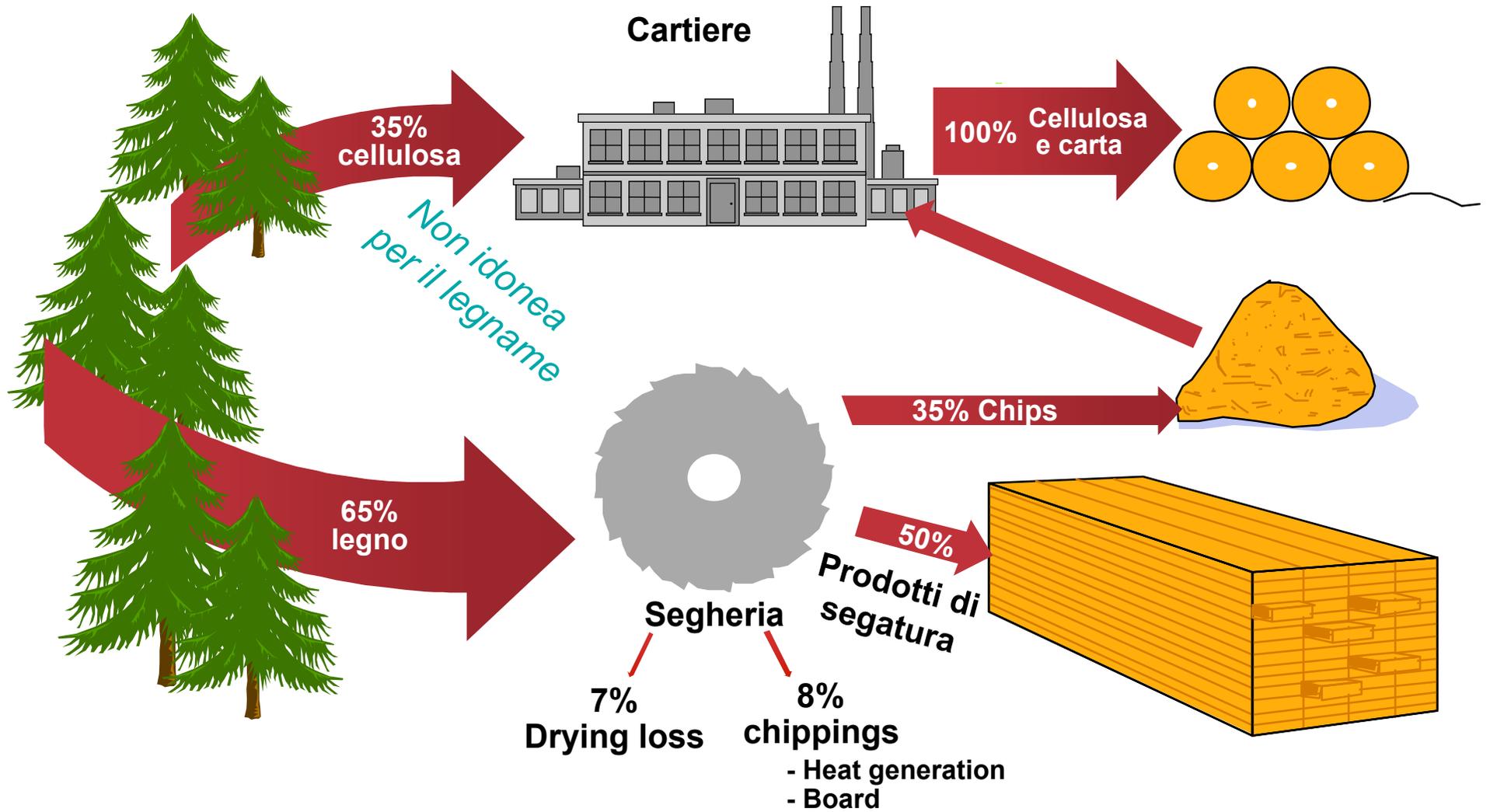
# Produzione Carta

## Paper is high technology

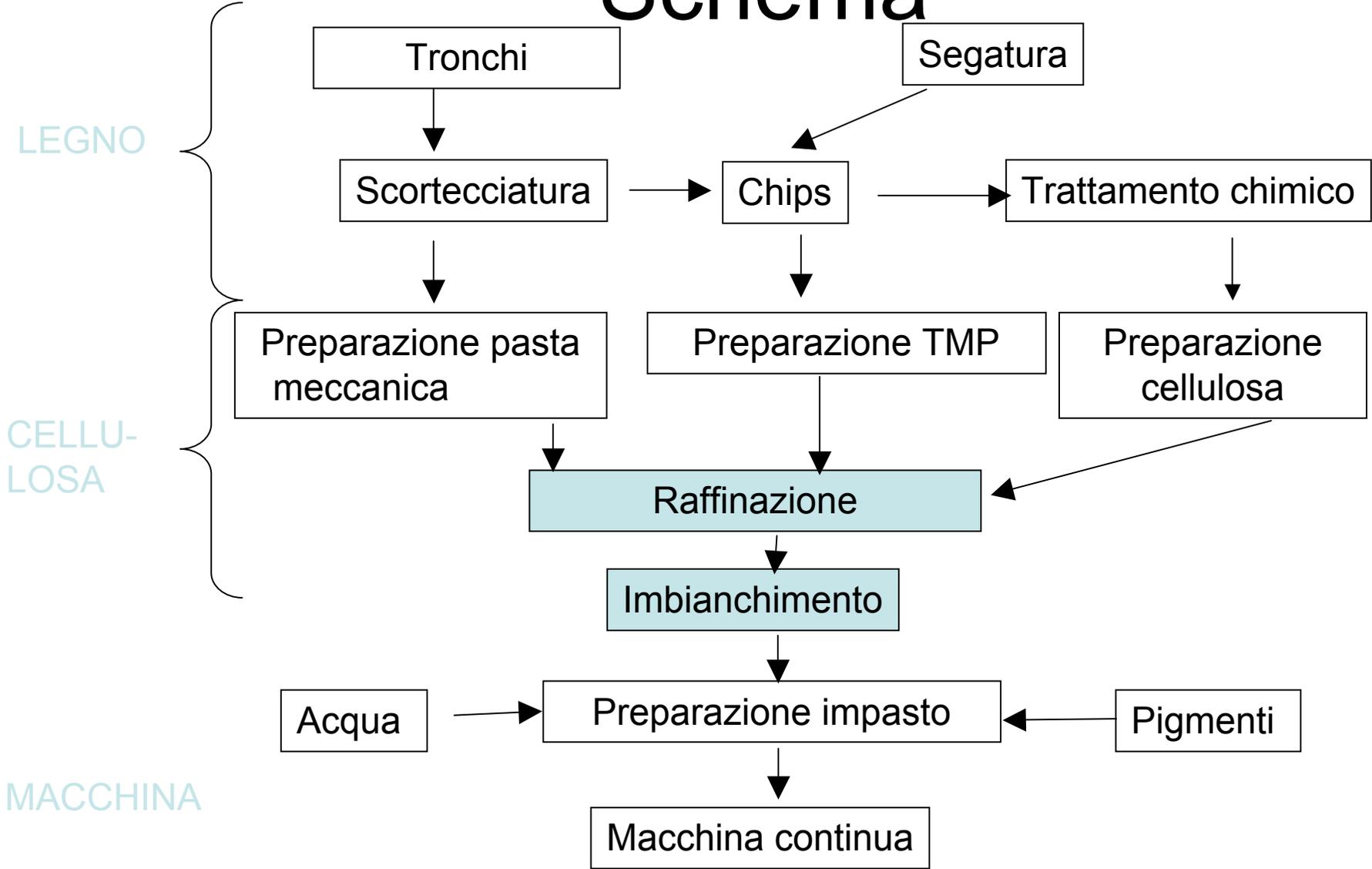
Some of the worlds most advanced computer systems are needed to control the process of making high-quality paper



# Cosa proviene dagli alberi



# Schema

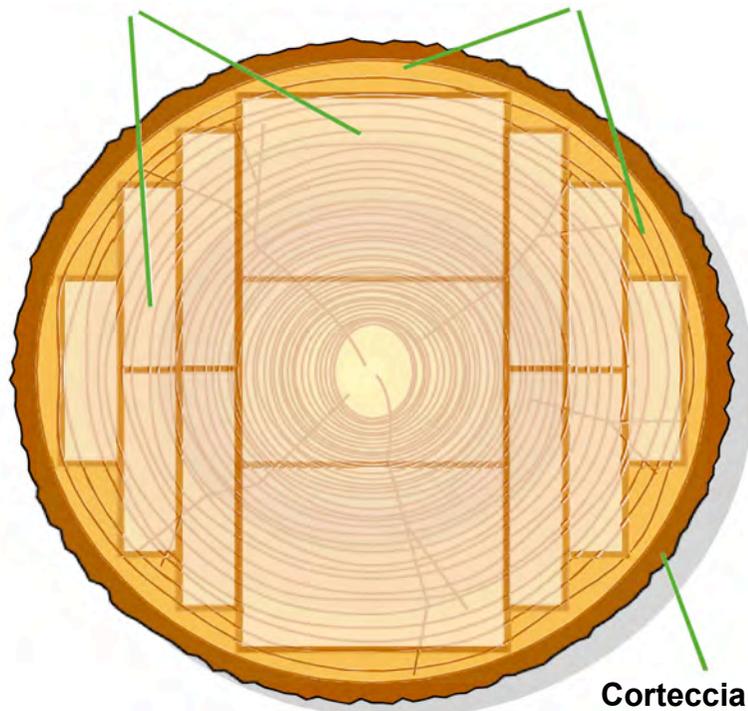


# Materie Prime : legno



**Legno :**  
felegnamerie,  
mobilitici,  
costruzioni

**Scarti di segherie e  
truccioli**



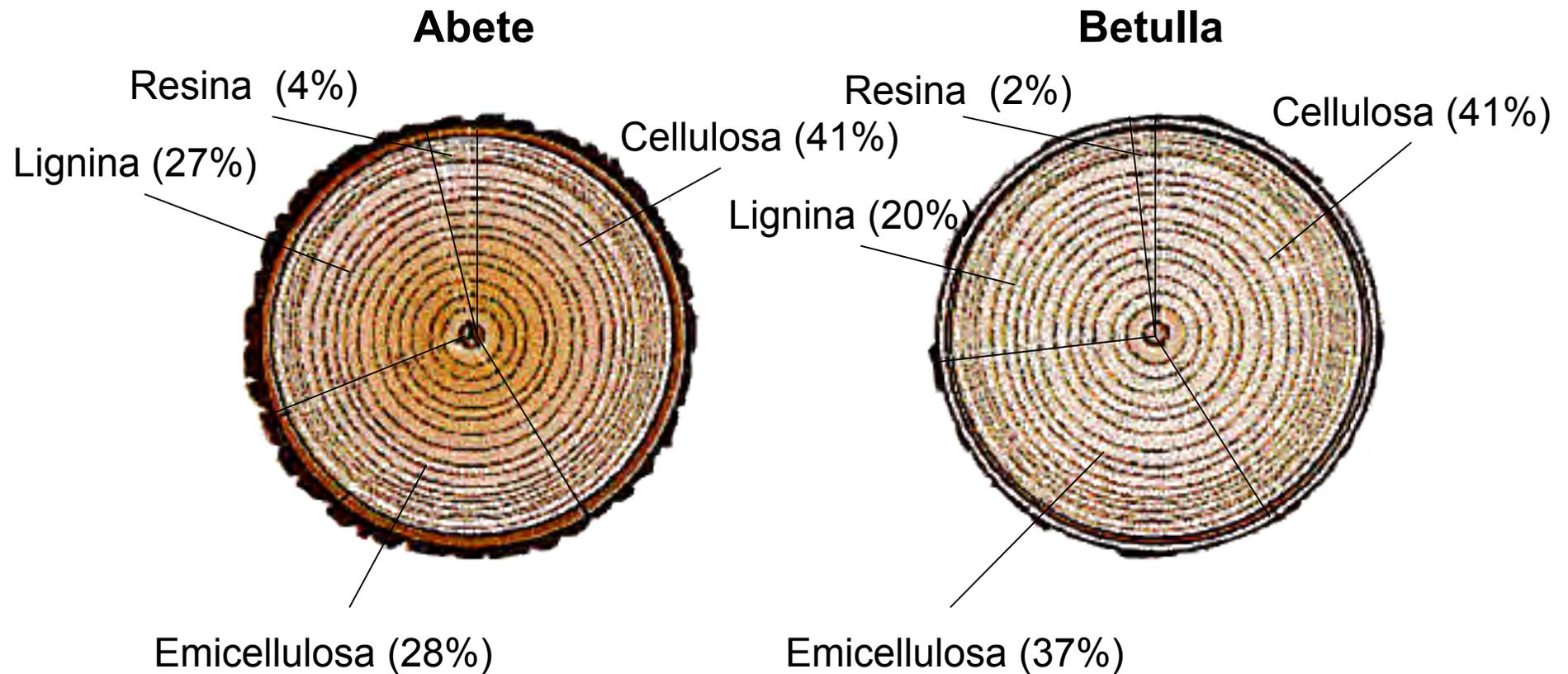
**Segatura**

## ▪ **Tipologie di legno:**

- *Dolce (fibre lunghe):*
  - Abete
  - Pino
- *Duro (fibre corte):*
  - Betulla
  - Pioppo
  - Eucalipto

# Materie Prime: legno

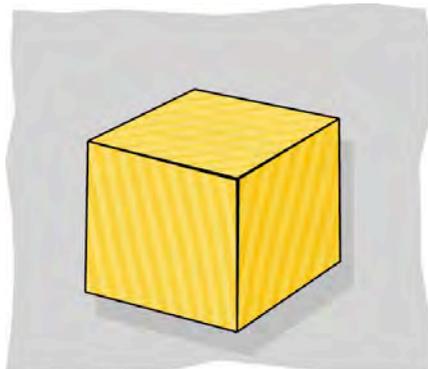
- Contenuto di un albero



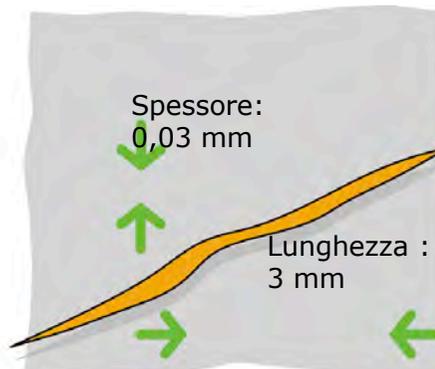
# Materie Prime: legno



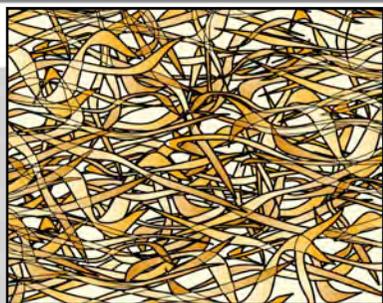
1 gr di legno



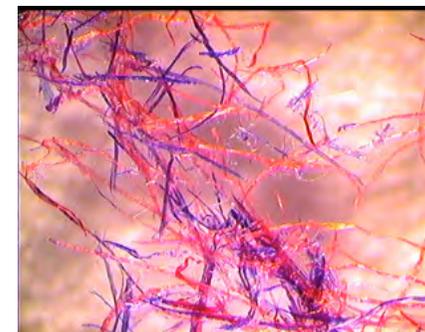
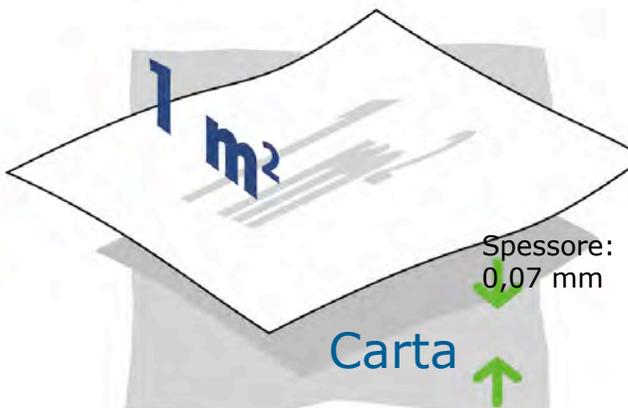
1 milione di fibre



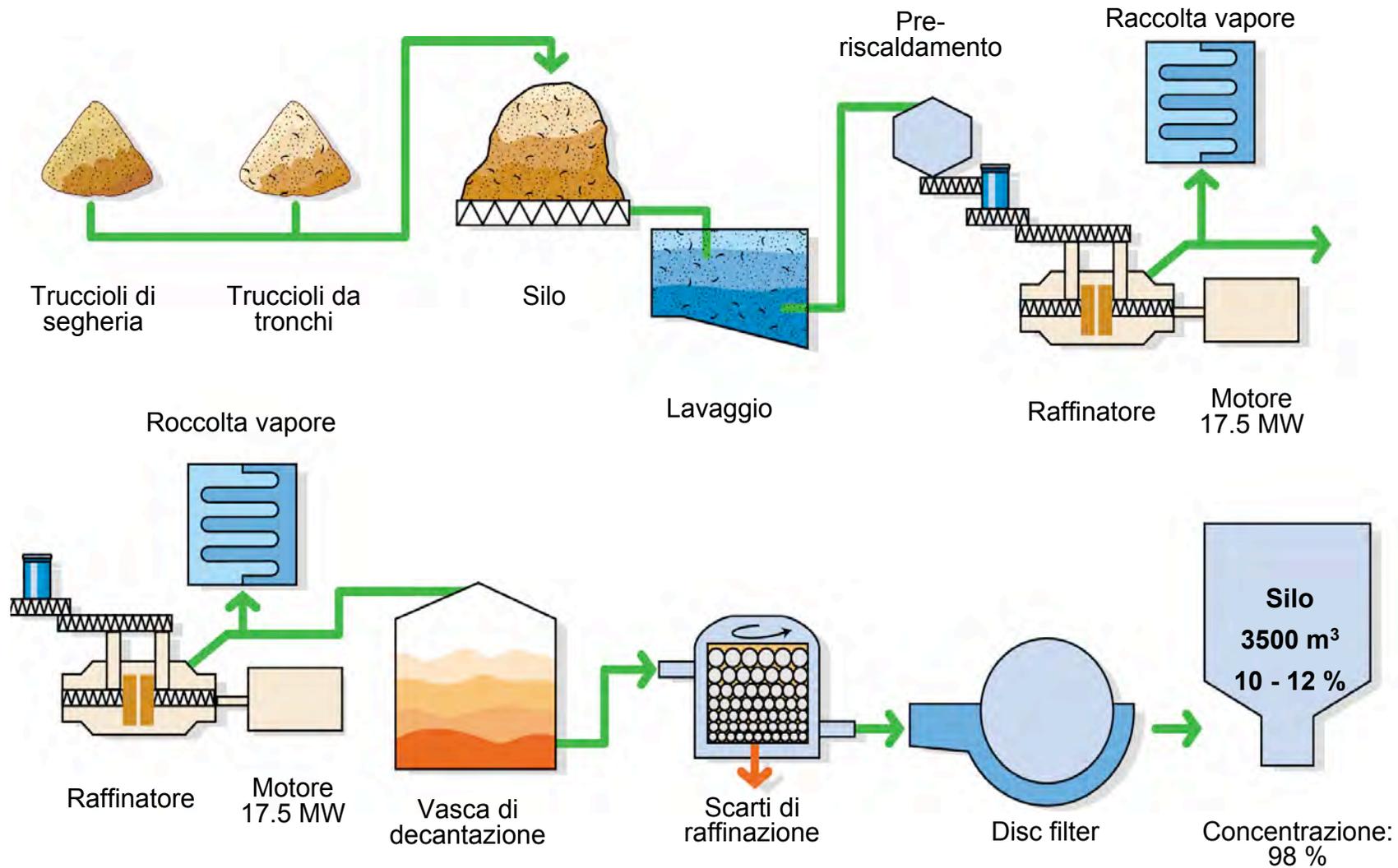
L'insieme delle fibre dà origine al foglio di carta.



50 milioni di fibre



# Produzione di Pasta Termo Meccanica



# Materie prime: Carta riciclata



## Composizione:

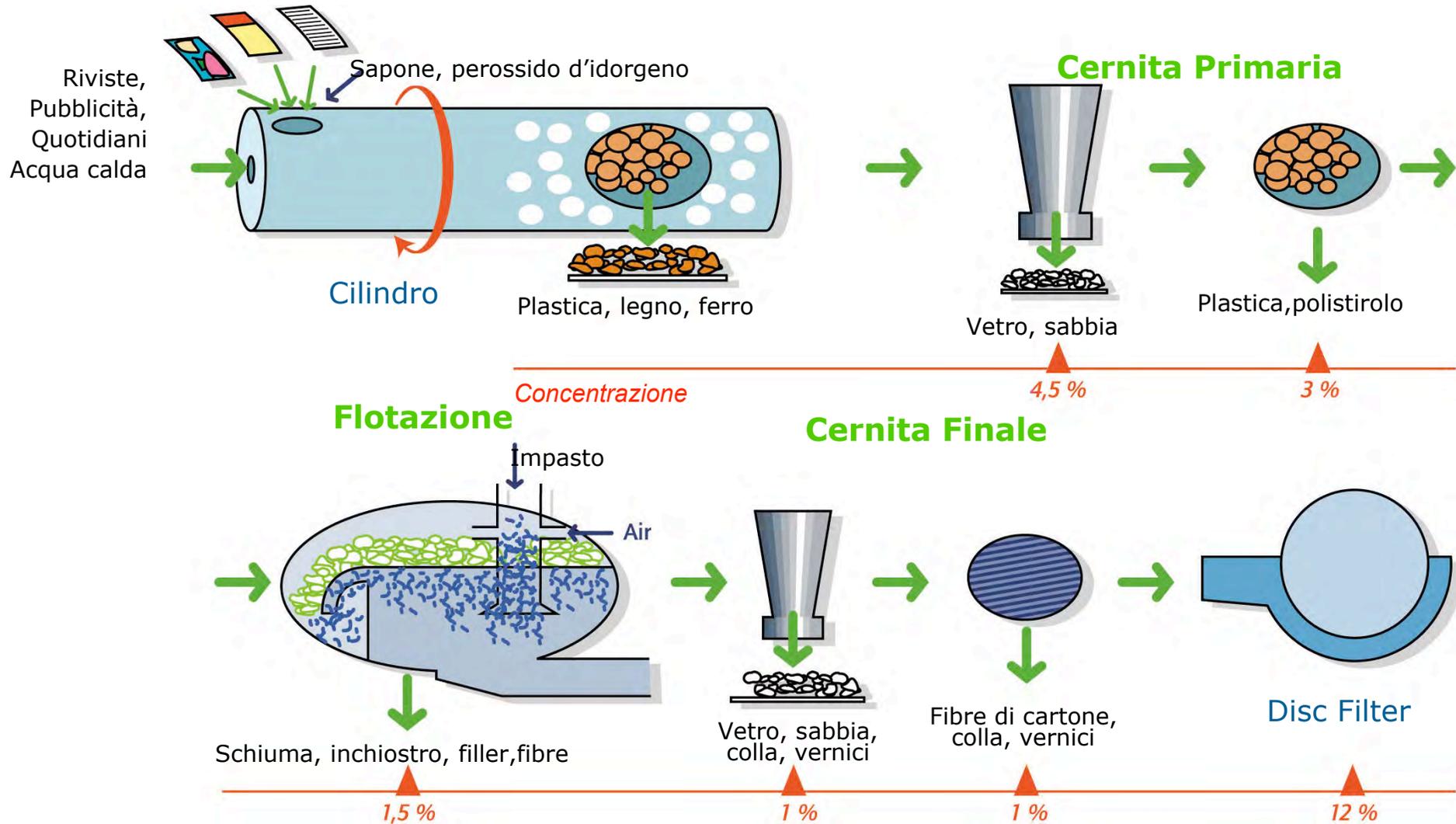
- 80 % riviste, cataloghi, pubblicità
- 20 % quotidiani

## Consumo medio:

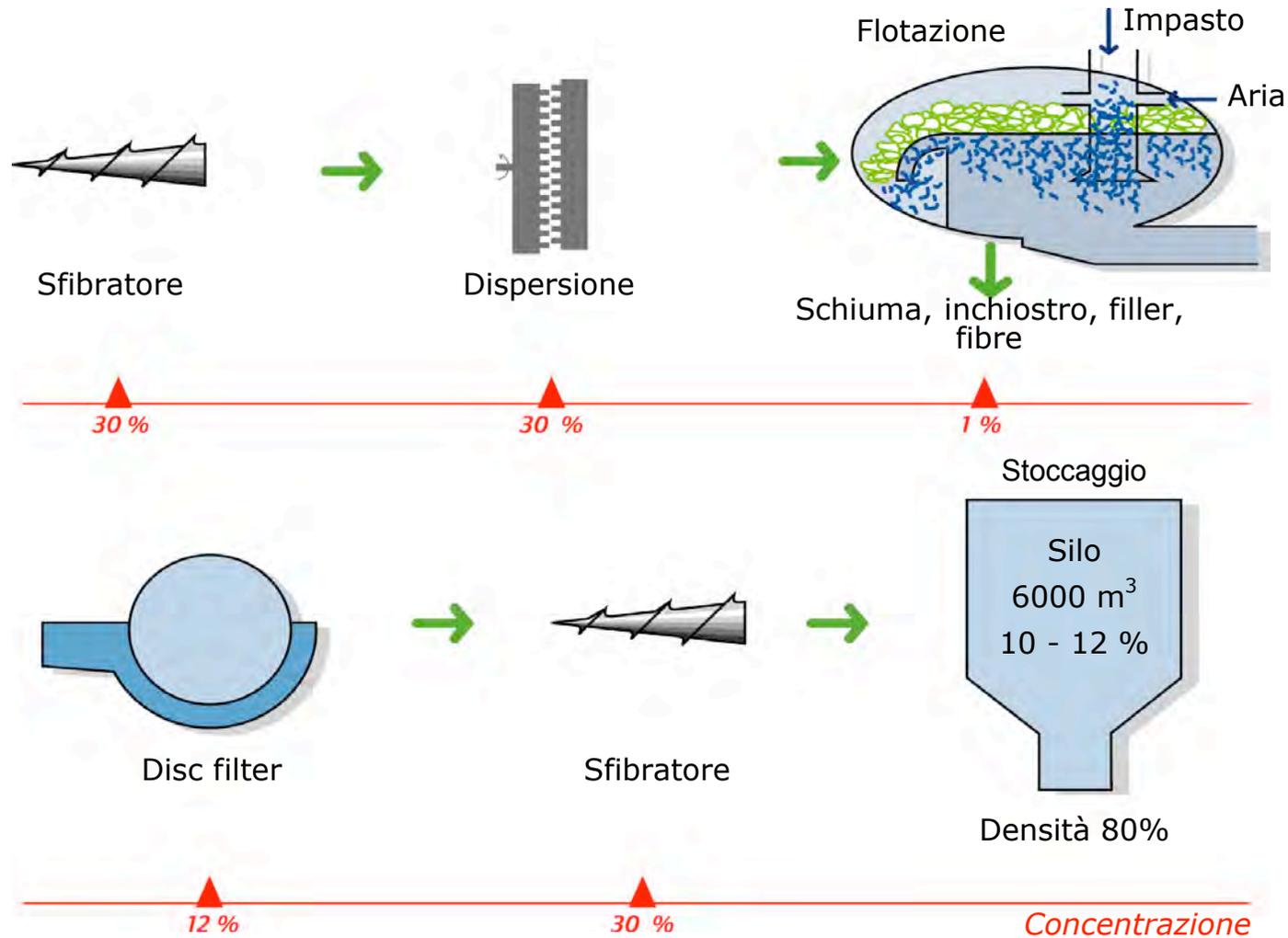
- 71 % raccolta selettiva
- 29 % resa invenduta



# Processo di Disinchiostrazione (1)



# Processo di disinchiostrazione (2)



# Additivi nel processo di disinchiostrazione

- **Perossido d'idrogeno:** impedisce l'ingiallimento dell'impasto e contribuisce a disintegrare l'inchiostro
- **Idrossido di sodio:** favorisce la separazione delle molecole d'inchiostro e contrasta l'effetto destabilizzante dei perossidi sul pH
- **Silicati:** disperdono le molecole di inchiostro contribuendo alla pulizia del sistema tenendo basso il livello di schiuma
- **Sapone:** aiuta lo sviluppo di bolle di inchiostro che vengono espulse per flotazione
- **Talco:** previene la formazione di grumi

# Additivi nella preparazione dell'impasto

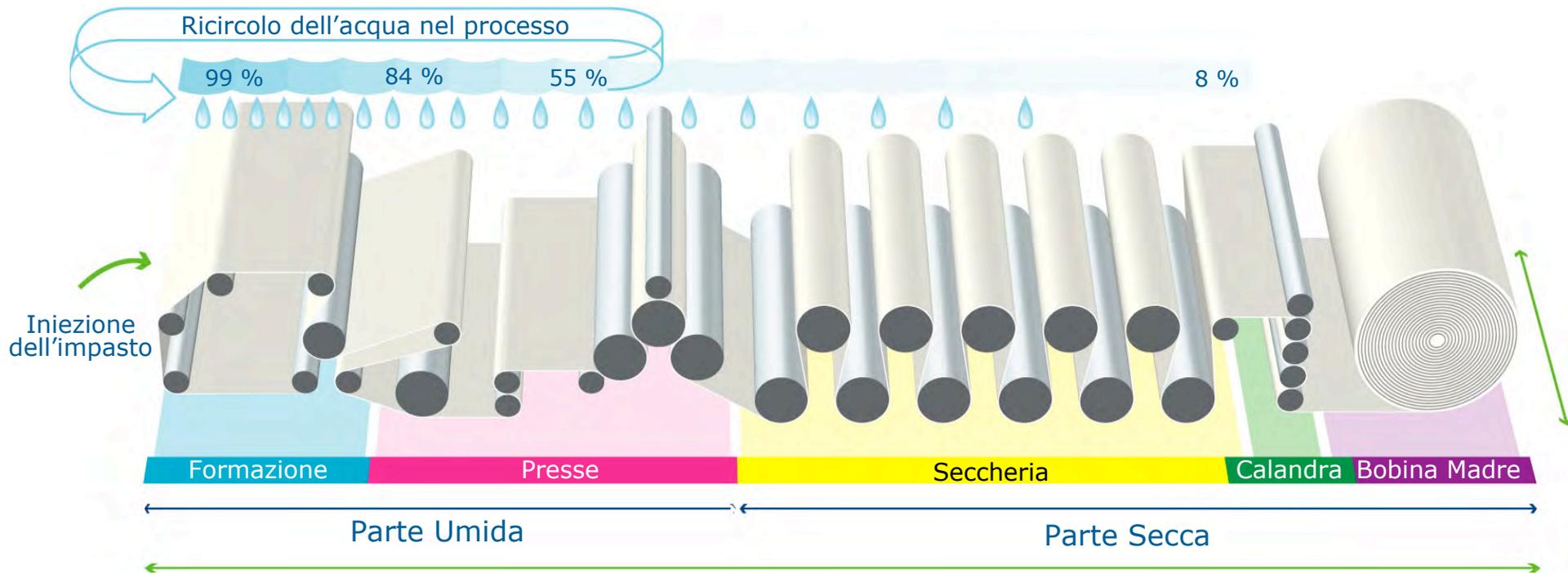
- **Agenti di ritenzione:** riducono la dispersione di fibre e degli additivi in genere
- **Resine:** aumentano la resistenza a umido della banda di carta
- **Filler (cariche):** minerali o sintetici (in genere argilla o calce) fungono da riempitivi negli interstizi generati dall'intreccio delle fibre aiutando ad ottenere una superficie liscia
- **Imbiancanti ottici:** caolino, carbonato di calcio, diossido di titanio contribuiscono a bianchire l'impasto che in origine si presenta su tonalità grige
- **Coloranti:** con l'aggiunta di pigmenti di vario genere si tende a colorare l'impasto fino alla tinta desiderata
- **Antischiuma e Antifunghi:** prevengono la formazione di schiuma e funghi dannosi per la produzione.

# Preparazione impasto

## Scopo: combinare componenti diversi

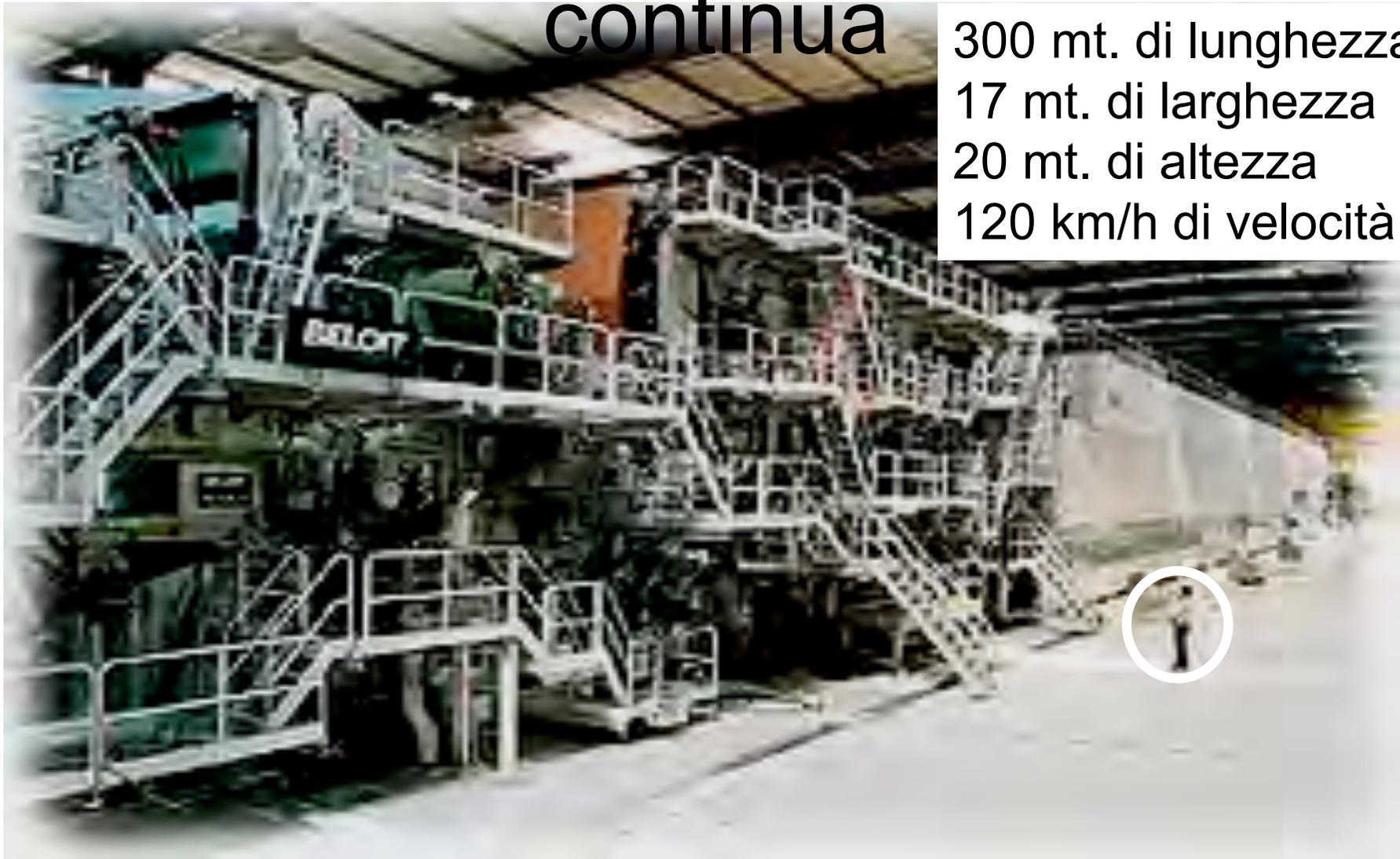
- Fibre
  - Pasta meccanica
  - Cellulosa
  - Pasta disinchiostrata
  
- Pigmenti
  - Argilla
  - $\text{CaCO}_3$  (Carbonato di calcio)
  - Altri...
  
- Chimici
  - Processi chimici (Antischiuma, ritentivi, biocidi)
  - Performance chimiche (Amido, colle, coloranti, etc.)
  
- Acqua
  - Diluizione dell'impasto (Fibre: 0,5 / 1,0%)

# La Macchina Continua



# Dimensioni di una macchina continua

300 mt. di lunghezza  
17 mt. di larghezza  
20 mt. di altezza  
120 km/h di velocità



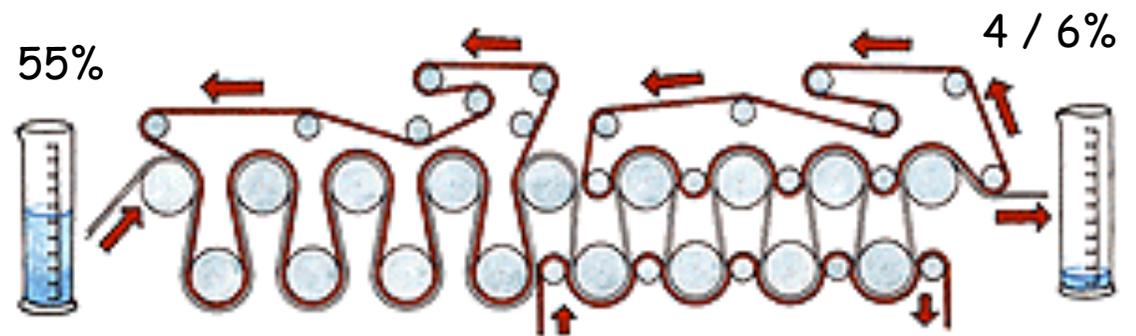
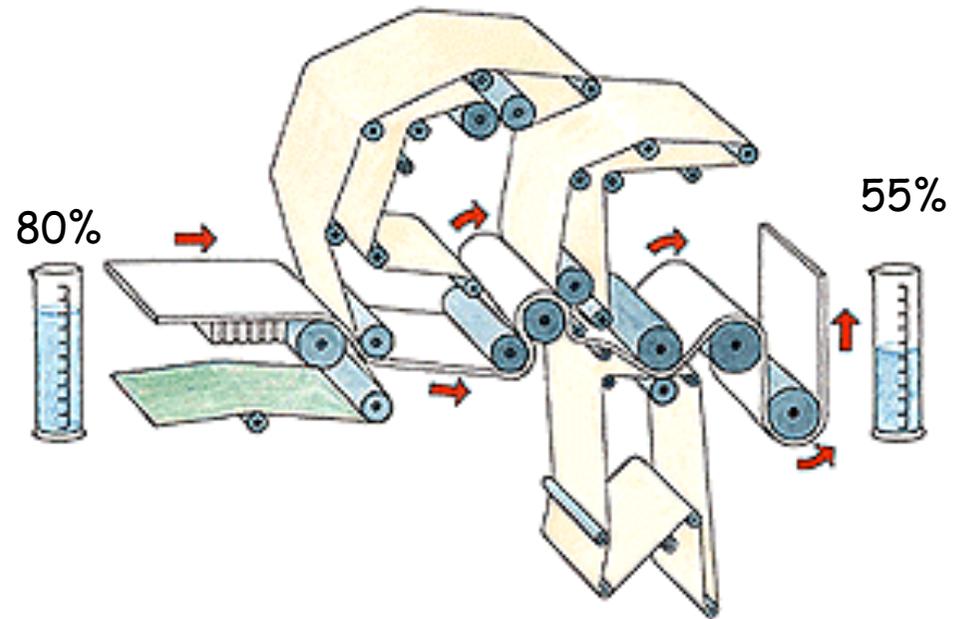
# Cassa d'afflusso e formazione

- Cassa d'afflusso
  - Distribuzione di cellulosa diluita sulla tela.
- Sezione tela
  - Tela di formazione
  - Drenaggio per gravità attraverso la tela.



# Zona presse e seccheria

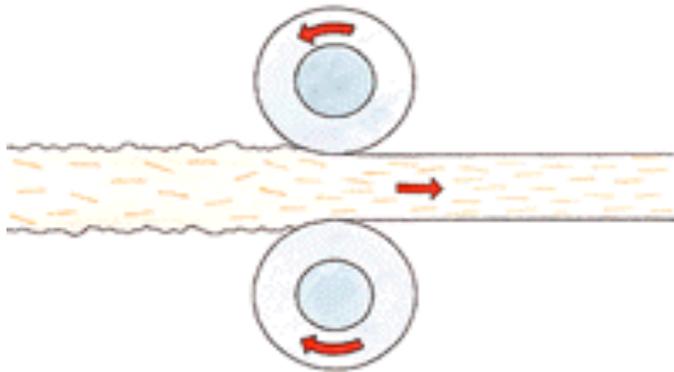
- Zona presse
  - Rimozione dell'acqua tramite pressione e trasferimento attraverso un feltro.
- Asciugatura
  - Eliminazione dell'acqua tramite evaporazione. Il nastro passa attraverso cilindri riscaldati



# Calandratura

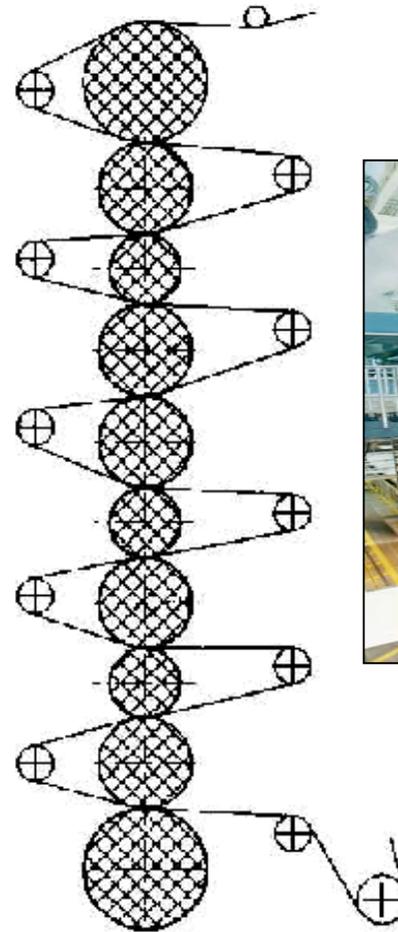
*Calandrare significa imprimere pressione, calore e frizione*

Calandratura leggera (on-line)



- + Rende liscia la superficie della carta
- + Aumenta il lucido della carta
- Riduce lo spessore e la mano
- Riduce l'opacità e la brillantezza

Super-calandratura (on- o off-line)



# Avvolgimento e controllo qualitativo

- **Avvolgitore**
  - Nastro di carta --> Avvolgimento --> Bobina madre (35 – 200 tonnellate)
- **Sistema per il controllo dei difetti**
  - Un sistema di rilevamento controlla la carta e registra buchi o macchie
  - Un riavvolgitore avvolge la bobina e si arresta automaticamente in prossimità del difetto, in modo che l'operatore possa effettuare una giunta di cartiera

# Avvolgimento

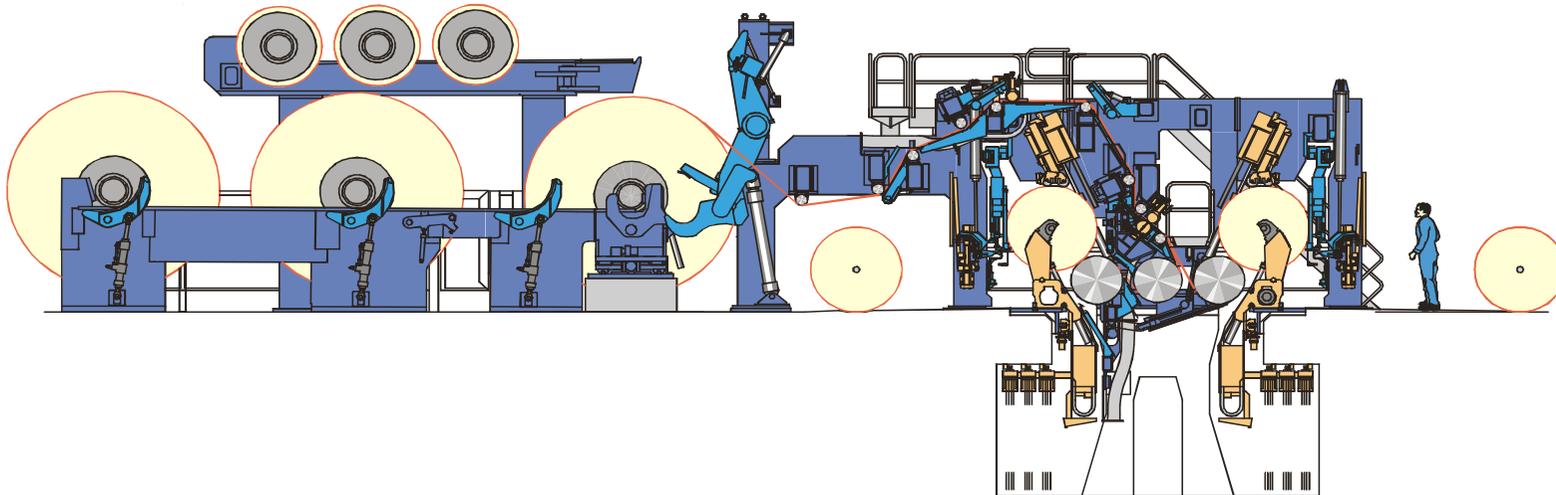
- Lo scopo principale dell'avvolgimento è
  - Sezionare la bobina madre (35 – 200 t) in bobine più piccole (0.5 6.0 ton)
  - Controllo qualità
  - Scarto della carta difettosa
- Parametri dell'avvolgitore
  - Tensione del nastro
  - Pressione dei cilindri
  - Velocità dell'avvolgitore



# Avvolgimento

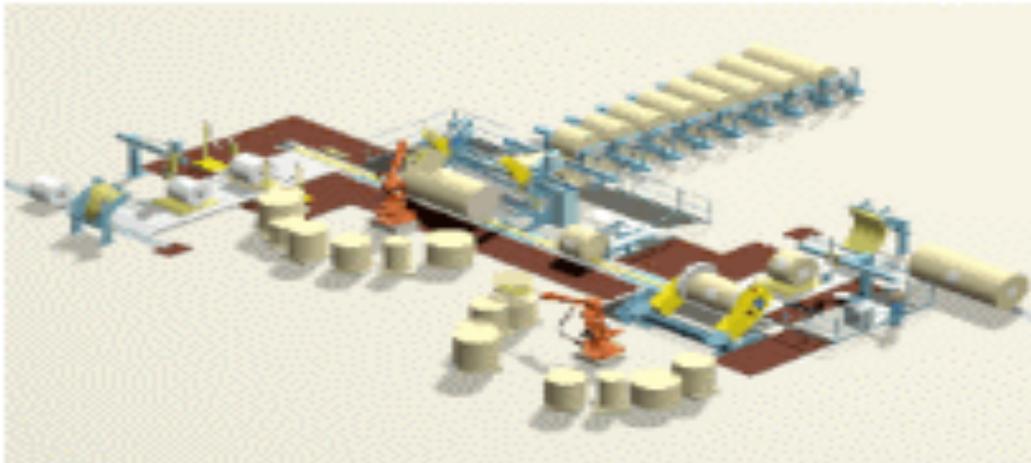
## Proprietà della carta che influenzano i risultati dell'avvolgimento

- grammatura – spessore - permeabilità all'aria
- grado di liscio – frizionamento - orientamento delle fibre -  
profilo in senso contrario alla fibra - profilo in senso fibra



# Sezione imballaggio

- Imballaggio
  - Protegge la bobina durante il trasporto
  - Vi si applicano le etichette con le informazioni richieste
  - Testate: cartone teso o ondulato
  - Corpo bobina: carta Kraft contenente politene
  - Tappi di cartone contenente politene per sigillare i fondi delle bobine



# 3. Controllo del prodotto finito

Descrizione dei metodi di valutazione  
e verifica degli standard qualitativi  
della carta giornale

# Obiettivi

- Secondo quanto previsto dalle procedure dei Sistemi Qualità, la carta viene sottoposta a verifiche delle caratteristiche e proprietà che ne influenzano l'impiego finale di stampa, con riferimento particolare a:
  1. Macchinabilità
  2. Risultato di stampa

# Quali controlli?

- Materie prime
- Carta

# Materie prime

- Di tutte le materie prime, d'acquisto e autoprodotte (Cellulosa, TMP, Disinchiostro) è verificata la rispondenza ai requisiti qualitativi, richiesti dalle specifiche produzioni:
  1. Drenaggio
  2. Proprietà meccaniche
  3. Proprietà ottiche
  4. Grado di sporco

# Carta

- In fase di produzione, controlli on-line: Profili e misure di grammatura, umidità, ceneri, spessore, tinta e speratura. Sono indici di uniformità di produzione e consentono interventi di regolazione.
- Prodotto finito

# Le caratteristiche della carta finita

# La grammatura - ISO 536

- E' la massa espressa in grammi di un metro quadrato di carta. Deve rispettare gli standard di produzione, imposti dalle richieste del mercato e dei clienti.
- $\text{g/m}^2$
- Carta giornale: 40 – 49  $\text{g/m}^2$

# Umidità della carta – ISO 287

- E' il tenore in peso di acqua, presente nella carta.
- Si esprime in % in peso: **6-8 %**

## + Vantaggio

Essenziale a conferire coesione e resistenza meccanica (legami tra le fibre)

## - Svantaggio

Un tenore troppo elevato o variazioni di umidità ambientale sono causa di:

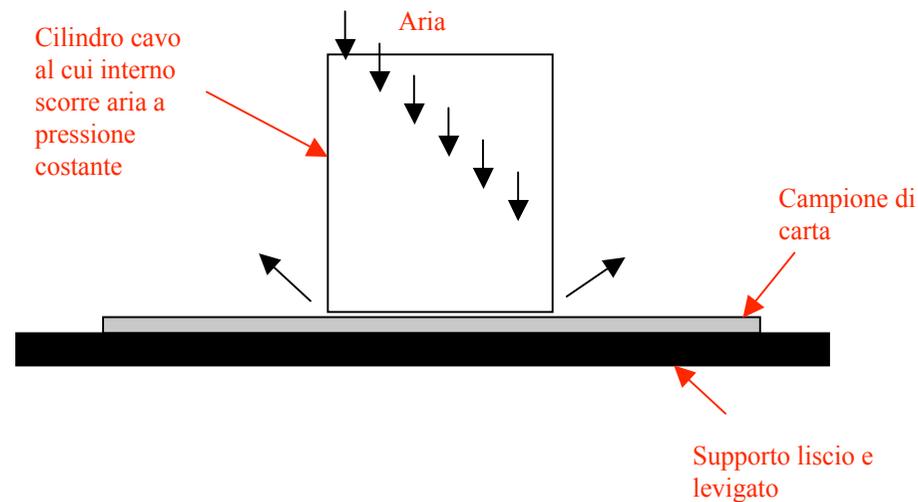
1. Riduzione della resistenza del foglio
2. Instabilità e variazioni dimensionali del foglio (planarità). Misura della igroespansività **ISO 8226-1(-2)**

➤ **IMPORTANZA DEL CONDIZIONAMENTO**

# Ruvidità o Liscio – ISO 8791-2

La ruvidità è rappresentata dalle irregolarità della superficie della carta.

E' determinata con il metodo Bendtsen: **70-180 ml/min**



La misura si esprime in ml/min ed è proporzionale alla ruvidità superficiale e inversamente proporzionale al liscio.

- + Meno ruvida è la carta, più elevati sono il trasferimento di inchiostro e l'omogeneità della stampa.
- Riduzione dello spessore, dell'opacità e della compressibilità.

# Permeabilità all'aria (Porosità)

Erroneamente indicata come porosità, è indice della tendenza del supporto cartaceo a farsi attraversare da un flusso d'aria

(permeabilità):  
I due metodi più diffusi di misura usano sostanzialmente lo stesso principio (in figura).

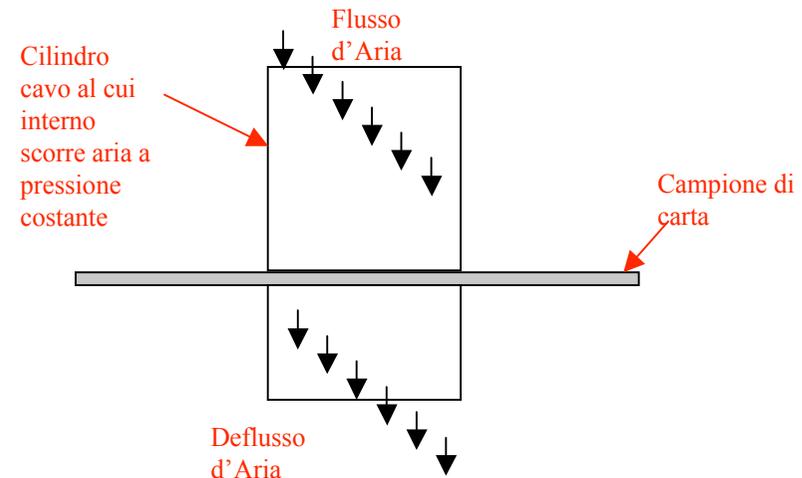
**Gurley ISO 5636-5** (secondi/100ml):  
20-60 s

Inversamente proporzionale alla porosità

**Bendtsen ISO 5636-3**

(ml/min): 120-300 ml/min

Direttamente proporzionale alla porosità



Alta porosità > Trapasso dell'inchiostro

Bassa porosità > Problemi di asciugamento e assorbimento dell'inchiostro

# Spessore e Volume specifico – ISO 534

- **Spessore:** è la distanza tra le due facce del foglio di carta.
  - Espresso in micron: **50-60 micron**
- Dipende da:
  - Materie Prime
  - Grammatura
  - Calandratura
- **Volume specifico:** indica il volume di spazio occupato dal foglio di carta ed è definito come rapporto:  
**Spessore/Grammatura**
  - Espresso in  $\text{dm}^3/\text{kg}$ : **1,2 – 1,4  $\text{dm}^3/\text{kg}$**
- Dipende da:
  - Materie Prime
  - Calandratura

Alto volume specifico

+ **Migliora la rigidità**

+ **Aumentano opacità e porosità**

# Ceneri o Cariche – ISO 2144

E' la determinazione delle cariche minerali (carbonato, caolino) presenti nella carta (incenerimento a 850-900 °C).

Esprese come percentuale in peso: **10-12%** (per impiego di solo disinchiostro).

↑ **Ceneri**

+ ↑ **Lisciatura**

+ ↑ **Opacità**

- ↓ **Proprietà meccaniche**

# Speratura o formazione

E' l'osservazione in trasparenza (contro luce) del foglio.

E' indice dell'uniformità di distribuzione delle fibre e quindi del contesto fibroso.

Viene espressa numericamente (AMBERTEC,  $\beta$ -formation) come deviazione standard della grammatura.

↓ **DEV. STD. della grammatura**

↑ **Formazione**

↑ **Formazione**

↑ **Uniformità delle proprietà del foglio**

# Caratteristiche meccaniche - Resistenza alla trazione – ISO 1924-1(-2)

Resistenza alla TRAZIONE: E' la resistenza che la carta oppone a carichi di trazione longitudinale (nella direzione di macchina) e trasversale (in direzione perpendicolare alla dir. di macchina)



**CARICO di ROTTURA**, il limite di resistenza alla trazione.

Lo si esprime come Indice di Trazione (Forza/Grammatura)

Unità di misura: Nm/g.

Ind. di Trazione Longitudinale: 45-60 Nm/g

Ind. Di Trazione Trasversale: 16-22 Nm/g

**ALLUNGAMENTO alla ROTTURA**, il limite di deformazione della carta soggetta a trazione

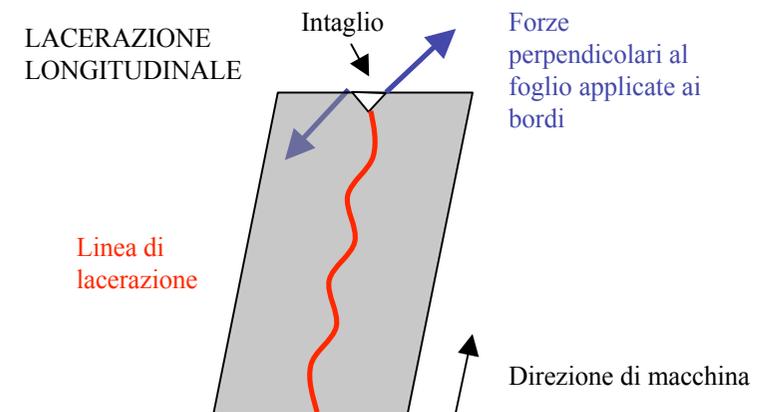
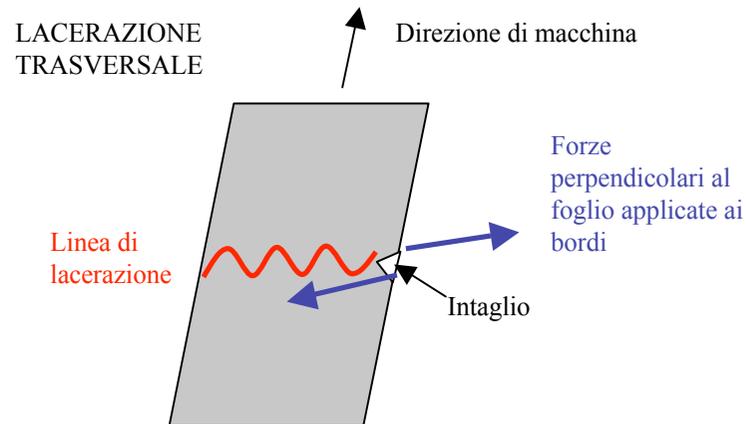
Lo si esprime come variazione % della lunghezza del foglio giunto a rottura

All. Long.: 0,8-1,6%

All. Trasv.: 1,8-2,6%

# Caratteristiche meccaniche - Resistenza alla lacerazione – ISO 1974

Resistenza alla LACERAZIONE: E' la resistenza che la carta oppone alle forze applicate ai bordi del foglio (in direzione perpendicolare al foglio stesso) che ne determinano la lacerazione.



Tale resistenza è indicata come Indice di Lacerazione (Forza/Grammatura) ed è espressa in  $\text{mNm}^2/\text{g}$ .

Ind. Lacerazione Long.: 4,0 – 7,0  $\text{mNm}^2/\text{g}$

Ind. Lacerazione Trasv: 6,0 – 9,0  $\text{mNm}^2/\text{g}$

## Caratteristiche meccaniche - Rapporto MD/CD

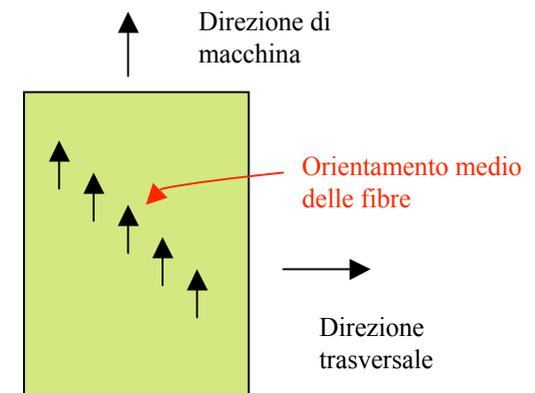
Definisce il rapporto tra le caratteristiche meccaniche nelle due direzioni principali ed è influenzato dall'orientamento medio delle fibre:

MD = Direzione di macchina (lungo fibra)

CD = Direzione trasversale (contro fibra)

Ind. di Trazione MD > Ind. di Trazione CD

Ind. di Lacerazione MD < Ind. di Lacerazione CD



# Spolvero

Indica la tendenza della carta a rilasciare particelle, quali fibre e cariche minerali, non sufficientemente legate alla superficie.

La resistenza allo spolvero viene valutata sottoponendo la carta a prove di abrasione superficiale

# Doppio viso

Diversità di caratteristiche superficiale sulle due facce del foglio di carta.

La differenza tra le due facce si rileva in termini di lisciatura, assorbimento di inchiostro, pulizia superficiale, tendenza allo spolvero e abrasività.

# Proprietà ottiche – Bianco - ISO 2470

**Grado di bianco:** è la percentuale (%) di luce incidente, proveniente da un qualsiasi illuminante (luce solare, illuminante artificiale) che viene riflessa dalla carta su tutta l'ampiezza dello spettro visibile (Riflettanza).

Spettro visibile della luce: lunghezze d'onda comprese tra 400-700 nm

↑ % di luce riflessa (R)

↑ Grado di Bianco

La misura standardizzata (ELREPHO) del grado di bianco interessa la frazione di luce riflessa corrispondente a una particolare lunghezza d'onda (457 nm).

Grado di bianco della carta Giornale (°Bco): **58-62 %**

# Proprietà ottiche – Opacità - ISO 2471

**Opacità:** è la proprietà intrinseca della carta di non lasciarsi attraversare dalla luce.

Viene misurata come rapporto percentuale (%) tra la riflettanza misurata su un singolo foglio, appoggiato su fondo nero,  $R_0$ , e la riflettanza misurata su una mazzetta della stessa carta, riflettanza intrinseca della carta,  $R_\infty$ .

$$Opacità = \frac{R_0}{R_\infty} * 100$$

↑  $R_0$

↑ Opacità

Opacità della carta giornale (Op): 91-97%

# Proprietà ottiche – Tinta – ISO 5631

Il colore è una proprietà generale di tutte le carte (non solo delle carte colorate).

Anche il bianco è un colore.

Le carte bianche non hanno una tinta neutra, ma possiedono una sfumatura caratteristica.

La tinta è definita da tre grandezze dette

**COORDINATE COLORIMETRICHE**

# Proprietà ottiche – Coordinate Colorimetriche $L^*a^*b^*$

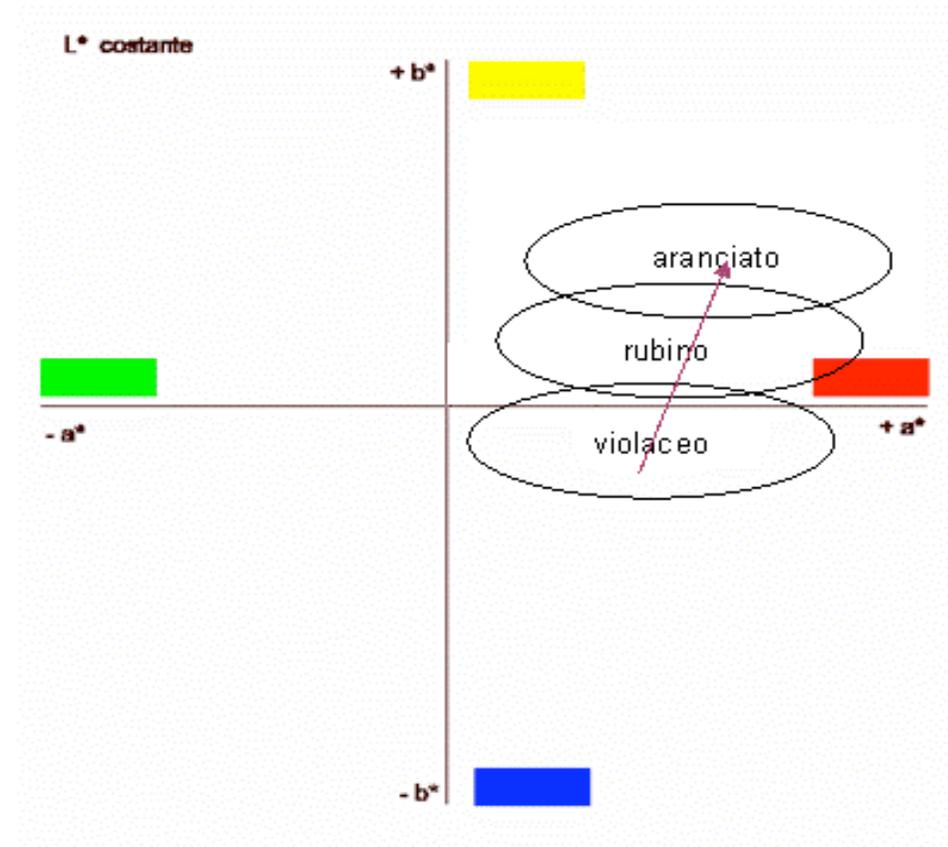
$L^*$  è indice della luminosità della carta; muovendoci lungo il suo asse (perpendicolare al piano cromatico) ci spostiamo dal nero (0%) al bianco (100%), con tonalità neutra.

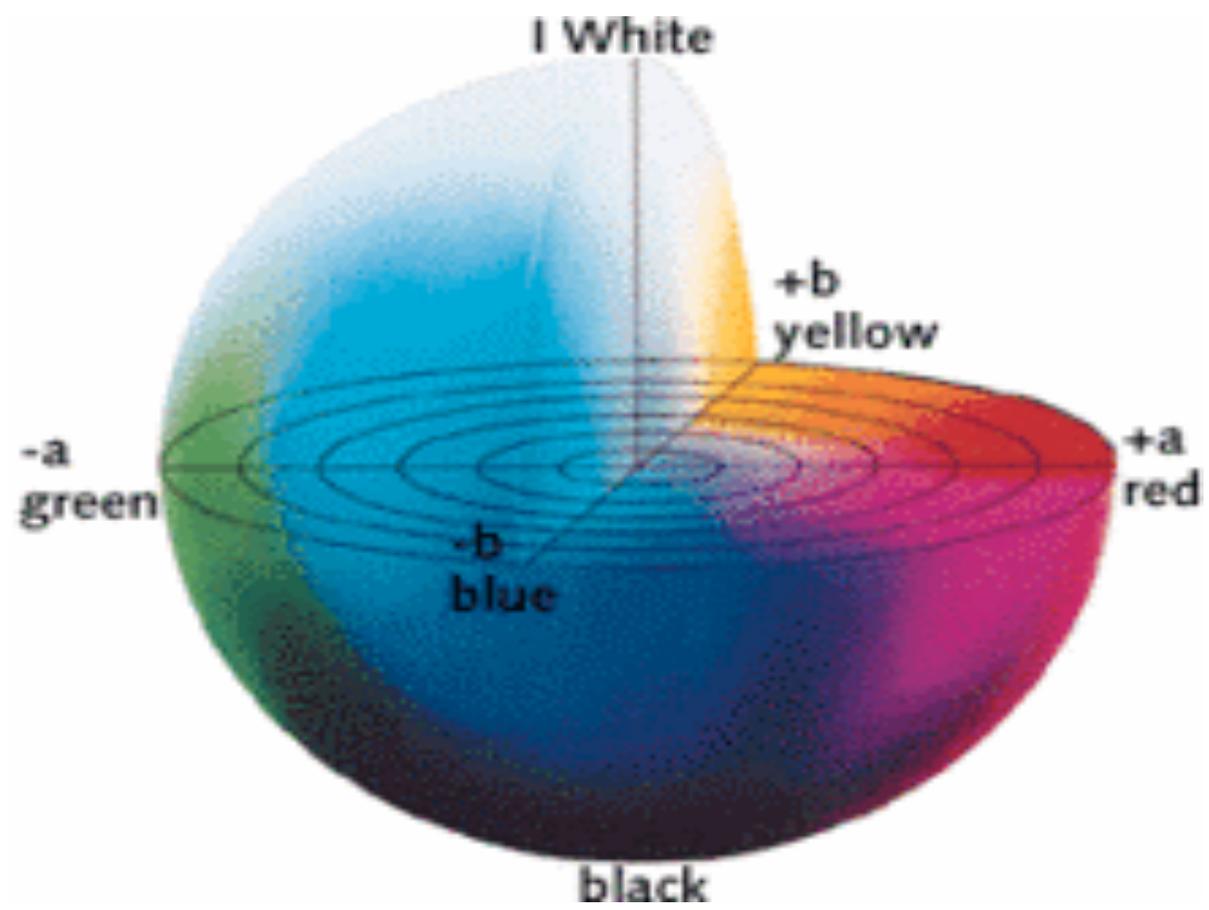
Scostandoci dall'asse  $L^*$ , ci muoviamo sul piano cromatico, a luminosità differenti, secondo il valore di  $L^*$ , mentre la carta assumerà una sfumatura di colore, secondo il valore delle coordinate

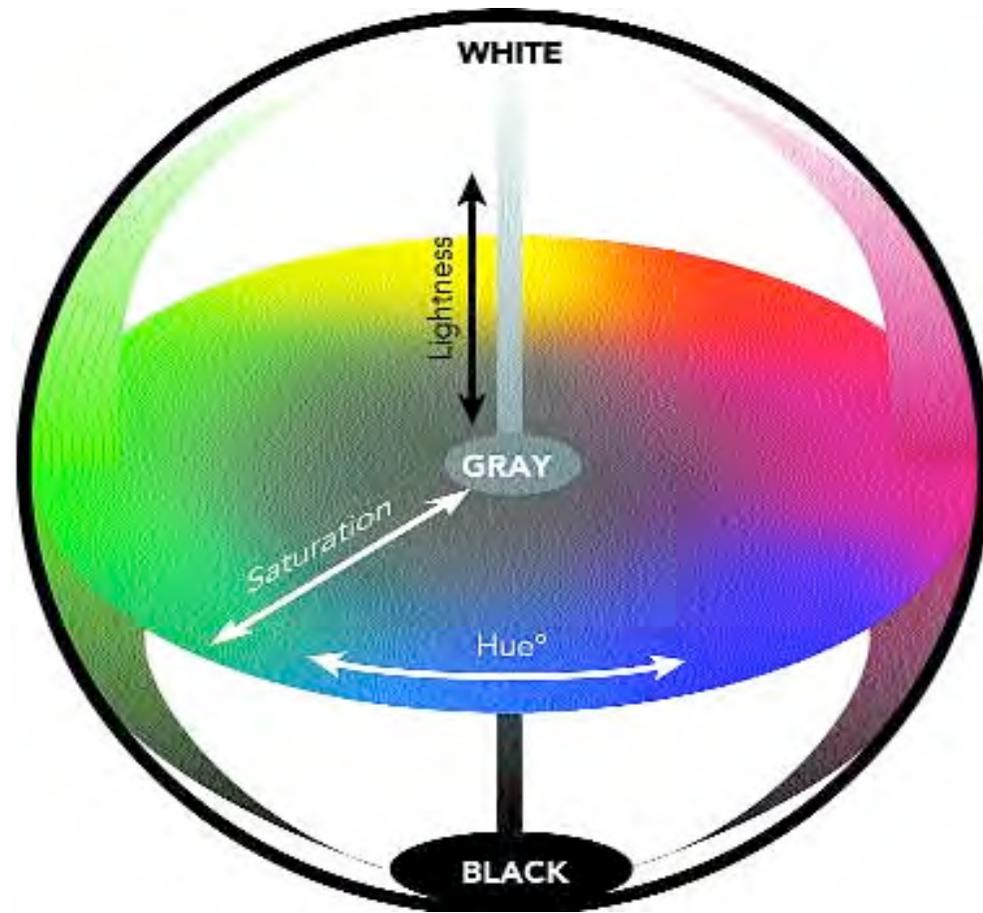
$a^*$  variante tra il rosso (+) e il verde (-)

$b^*$  variante tra il giallo (+) e il blu (-)

Il valore numerico delle coordinate  $a^*$  e  $b^*$  indica l'intensità (o saturazione) del colore.







# MOVIMENTAZIONE DELLE BOBINE

- . LETTURA ETICHETTA
- . PRESSIONE DELLE PINZE
- . CONDIZIONARE LA CARTA

# ETICHETTA

## Come leggere un'etichetta

UPM-Logo

<b>1</b>  <b>UPM</b>		<b>2</b> Nome della carta UPM					
<b>3</b> Cartiera di produzione		<b>4</b> Grammatatura		Area riservata per <b>14</b> specifiche cliente Adesivi Bar Code			
<b>5</b> Num. ordine	<b>6</b> Altezza	<b>7</b> Diametro	<b>8</b> Num bobina			<b>9</b> $\phi$ anima	<b>10</b> Lunghezza
<b>11</b> Peso (lordo e netto)		<b>13</b>				<b>12</b> Informazioni opzionali per cliente specifico	<b>13</b> Altri informazioni opzionali della cartiera
<b>15</b> Bar Code di trasporto CEPI UIC		<b>16</b> Segno allerta peso	<b>17</b> Segno grafico per multi-bobine			<b>18</b> Specifiche cliente	Area riservata per Adesivi Bar Code Massima forza di compressione
Per uso trasporto		Solo segno di allerta					

# SISTEMA NUMERAZIONE BOBINE

## 1) Numerazione europea

**M SS NNN L T**

**M =** numero macchina continua

**SS =** settimana di produzione

**NNN =** numero bobina madre

**L =** numero di levata  
madre

**T =** numero del taglio  
madre

**2 40 019 2 3 (esempio)**

**2 =** macchina continua 2

**40 =** 40° settimana (40/52)

**019 =** bobina madre n° 19

**2 =** 2° levata dalla bobina

**3 =** 3° taglio della bobina

## 2) Numerazione progressiva

**M SS XXXXX**

**M =** numero macchina continua

**SS =** settimana di produzione

**XXXXX =** numero progressivo

**2 40 15048 (esempio)**

**2 =** macchina continua 2

**40 =** 40° settimana (40/52)

**15048 =** numero bobina  
progressivo

# ETICHETTA

		<h1>UPM News</h1>	
<b>Mill</b> <b>Kaipola</b>		<b>Basis Weight</b> <b>48,8</b> g/m <sup>2</sup>	
<b>Order No.</b> <b>9701/4215/04 02</b>		<b>Width</b> <b>1200</b> mm	<b>Diameter</b> <b>1250</b> mm
<b>Package ID</b> <b>73708001</b>		<b>Core</b> <b>76</b> mm	<b>Length</b> <b>10998</b> m
<b>Weight</b> <b>1060</b> <sup>Gross</sup> kg <b>1054</b> <sup>Net</sup> kg		(Area reserved for Customer specified Bar Code Stickers)	
<b>Customer-(x)</b>  (Customer optional data)		(Area for Mill's other optional information)  <b>11009-2 0001</b>	
<b>70025461690290</b> <b>CEPI UIC-Code</b>		(Area reserved for Customer specified Bar Code Stickers) <b>16</b> kN Max. compressive Force	
For Transport Use <<<<		Warning Sign Only <<<<	
		Made in Finland	

# ETICHETTA

		<h1>UPM News</h1>	
<b>Mill</b> <b>Kaipola</b>		<b>Basis Weight</b> <b>48,8</b> g/m <sup>2</sup>	
<b>Order No.</b> <b>9541/5109/74 01</b>		<b>Width</b> <b>2000</b> mm	<b>Diameter</b> <b>1250</b> mm
<b>Package ID</b> <b>64010813</b>		<b>Core</b> <b>76</b> mm	<b>Length</b> <b>27214</b> m
<b>Weight</b> <b>1870</b> Gross kg <b>1864</b> Net kg			
<b>Customer-(x)</b>  (Customer optional data)		(Area for Mill's other optional information)  <b>24833-1 0010</b>	
<b>65028453890290</b>			
<b>CEPI UIC-Code</b>		<b>4000</b> kg	
		<b>30</b> kN Max. Compressive Force	
For Transport Use <<<<		Warning Sign Only <<<<	
		Made in Finland	

Area reserved for
Customer specified
Bar Code Stickers
Area reserved for
Customer specified
Bar Code Stickers

# ETICHETTA



# UPM News

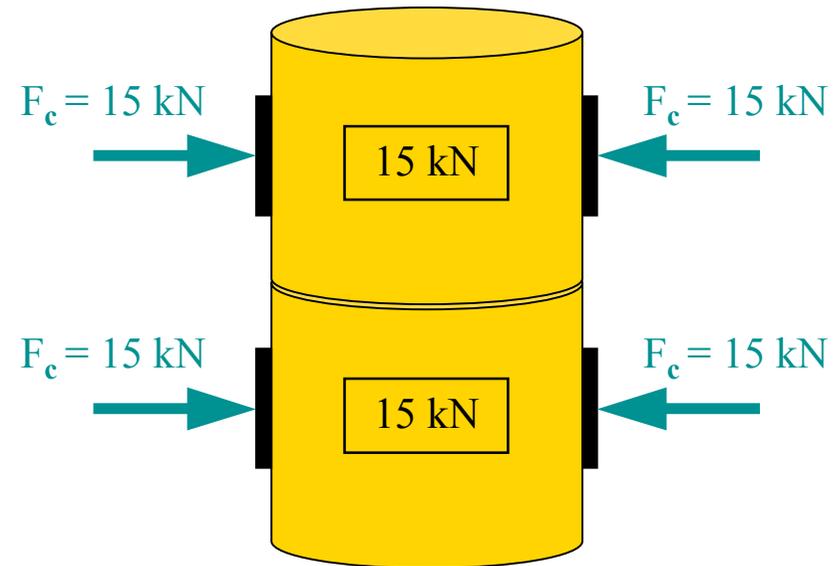
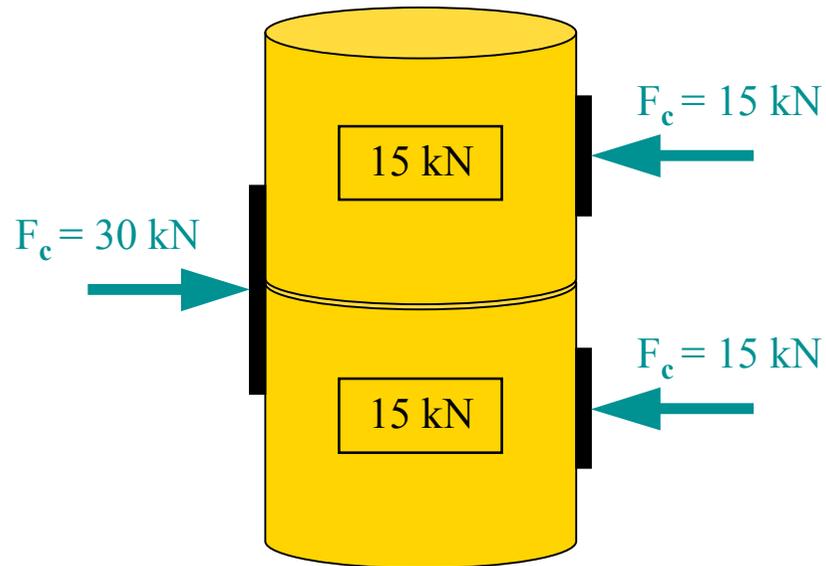
<b>Mill</b> <b>Kaipola</b>		<b>Basis Weight</b> <b>48,8</b> g/m <sup>2</sup>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Area reserved for</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Customer specified</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Bar Code Stickers</div>
<b>Order No.</b> <b>9701/4215/04 02</b>	<b>Width</b> <b>2* 457</b> mm	<b>Diameter</b> <b>991</b> mm	
<b>Package ID</b> <b>73708001</b>	<b>Core</b> <b>76</b> mm	<b>Length</b> <b>2*10998</b> m	
<b>Weight</b> <b>498</b> Gross kg <b>495</b> Net kg			
<b>Customer-(x)</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Multi-roll ID's</div> (Customer optional data)	(Area for Mill's other optional information)  <b>11009-2 0001</b>		<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Area reserved for</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Customer specified</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Bar Code Stickers</div>
<b>70025461690290</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;">CEPI UIC-Code</div> <div style="display: inline-block; text-align: center; margin: 0 10px;">   <b>2</b> </div> <div style="display: inline-block; text-align: center;"> <b>7</b>  <small>Max. Compressive Force</small> </div> <div style="display: inline-block; text-align: center;"> <b>IN</b>  <small>Bar Code Stickers</small> </div>			
For Transport Use    <<<<		Warning Sign Only    <<<<    Made in Finland	

# MOVIMENTAZIONE CORRETTA

## Handling Examples

Example 1: Two 1000 kg newsprint rolls

Example 2: Two 1000 kg newsprint rolls



$$F_c = 2 * (1.5 * 1000 * 10 / 1000) = 30 \text{ kN}$$

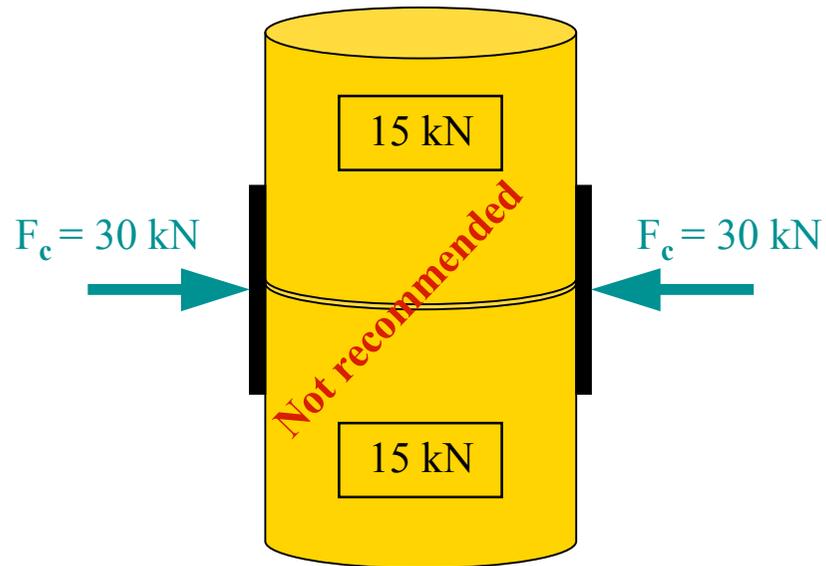
$$F_c = 2 * (1.5 * 1000 * 10 / 1000) = 30 \text{ kN}$$

# MOVIMENTAZIONE DA CORREGGERE!

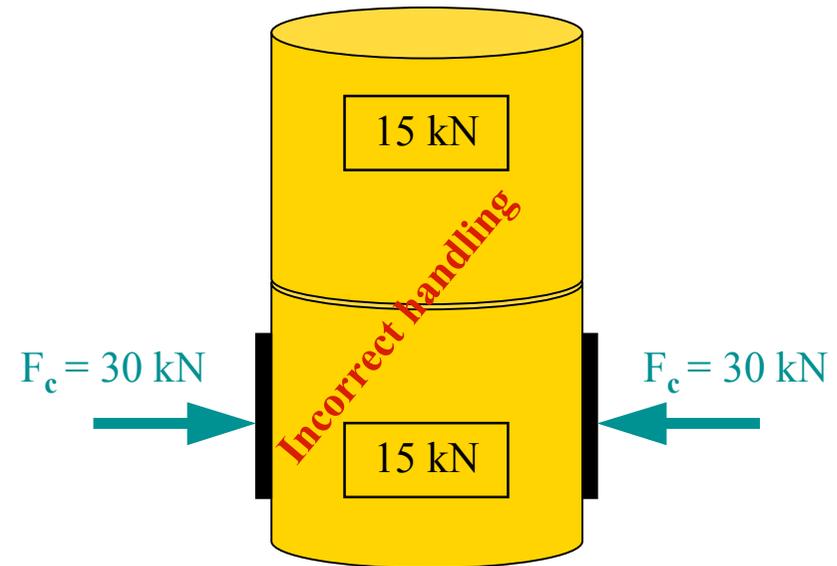
## Handling Examples

Example 1: Two 1000 kg newsprint rolls

Example 2: Two 1000 kg newsprint rolls



$$F_c = 2 * (1.5 * 1000 * 10 / 1000) = 30 \text{ kN}$$



$$F_c = 2 * (1.5 * 1000 * 10 / 1000) = 30 \text{ kN}$$

# PINZE INTELLIGENTI

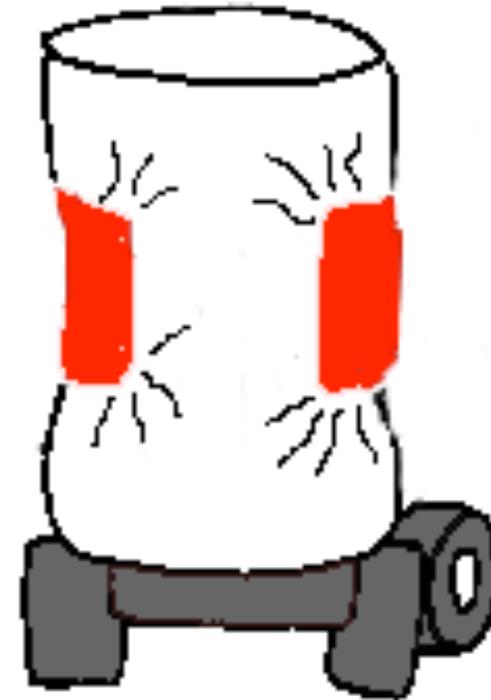


# movimentazione



## Pressione delle pinze

- La bassa pressione esercitata sulle bobine può essere pericolosa causando la caduta della bobina.
- La troppa pressione esercitata sulle bobine può creare ovalizzazione.
- Controllo regolare delle pressioni pinze dei muletti.



## TEMPO DI CONDIZIONAMENTO DELLA CARTA PRIMA DI TOGLIERE L'IMBALLO

### Differenza di temperatura in °C tra carta e sala stampa

	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>27 °C</b>
Volume di carta (m <sup>3</sup> )	ore	ore	ore	ore	ore	ore
0.125	9	12	15	18	25	35
1.000	19	26	32	38	54	75
2.000	20	27	34	41	57	79

# carta non condizionata



# CARTA CONDIZIONATA



FINE

**Grazie per  
l'attenzione**