

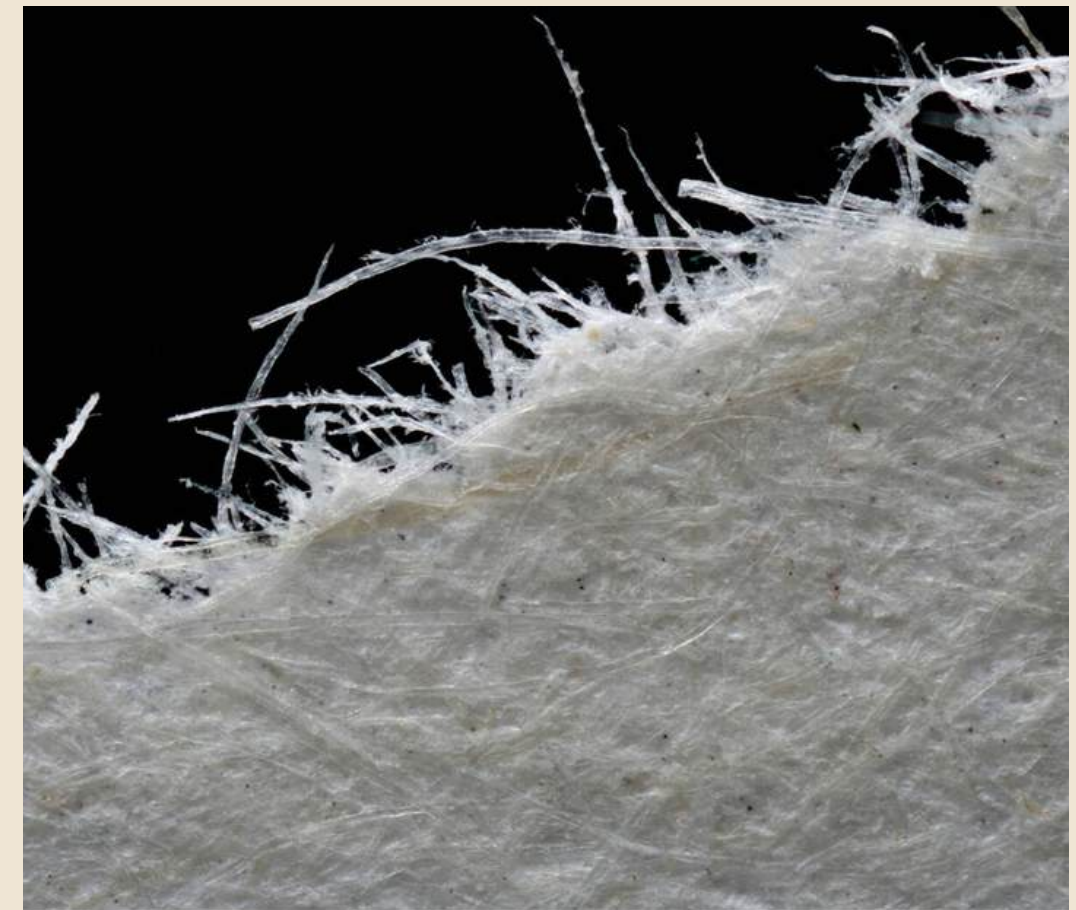
**IMBALLAGGIO IN CARTA**

**CHE COS'È LA CARTA?**

**La carta è un materiale formato da fibre di cellulosa, minuscole parti vegetali presenti nelle piante e ricavate soprattutto dal legno.**

**Queste fibre, immerse in acqua e poi asciugate, si intrecciano tra loro formando un foglio sottile, resistente e flessibile.**

**Grazie a questa struttura naturale, la carta è leggera, facile da modellare e adatta a moltissimi usi.**





# LA CELLULOSA, CUORE DELLA CARTA



La cellulosa è una sostanza naturale formata da lunghe catene di zuccheri semplici chiamati glucosio.

È il principale componente delle pareti delle cellule vegetali e costituisce la parte più abbondante del legno.

Le sue fibre, unite tra loro senza bisogno di colle, danno alla carta le proprietà di resistenza e flessibilità che la rendono unica.



# UN MATERIALE NATURALE E TECNOLOGICO

**La carta è un materiale naturale perché nasce da fibre vegetali, ma è anche un materiale tecnologico: viene prodotta con processi precisi e controllati.**

**Le sue caratteristiche — spessore, colore, resistenza — possono essere modificate a seconda dell'uso: dalla carta da scrittura ai cartoni per imballaggio.**



# PILLOLE DI STORIA



# PRIMA DELLA CARTA

Prima dell'invenzione della carta, l'uomo scriveva su materiali diversi: tavolette d'argilla, papiro in Egitto, pergamena ottenuta da pelli animali.

Erano però costosi, ingombranti o fragili. Serviva un materiale economico, leggero e facile da produrre.







# **L'INVENZIONE DELLA CINA**

**La carta nacque in Cina nel 105 d.C., grazie a Cai Lun, un funzionario imperiale. Utilizzò scarti di tessuti, fibre vegetali e corteccia di gelso, macerandoli in acqua e asciugandoli su superfici lisce. Il risultato fu un materiale resistente, sottile e facile da produrre: una vera rivoluzione tecnologica.**



# LA CARTA COME SEGRETO DI STATO

**La tecnica di produzione della carta fu a lungo un segreto custodito dall'impero cinese.**

**Solo pochi artigiani la conoscevano, e la carta era usata soprattutto per documenti ufficiali e opere d'arte.**

**Per secoli, il mondo esterno non seppe come veniva realizzata.**





# LA DIFFUSIONE LUNGO LA VIA DELLA SETA



*La conoscenza della carta si diffuse lentamente verso occidente grazie alla Via della Seta, la grande rete di scambi tra Asia e Europa. Nel VII secolo arrivò in Corea e Giappone; nel VIII secolo, dopo la battaglia di Talas, gli arabi impararono la tecnica dai prigionieri cinesi. A Samarcanda nacquero le prime cartiere del mondo islamico.*



# **IL CONTRIBUTO DEL MONDO ARABO**

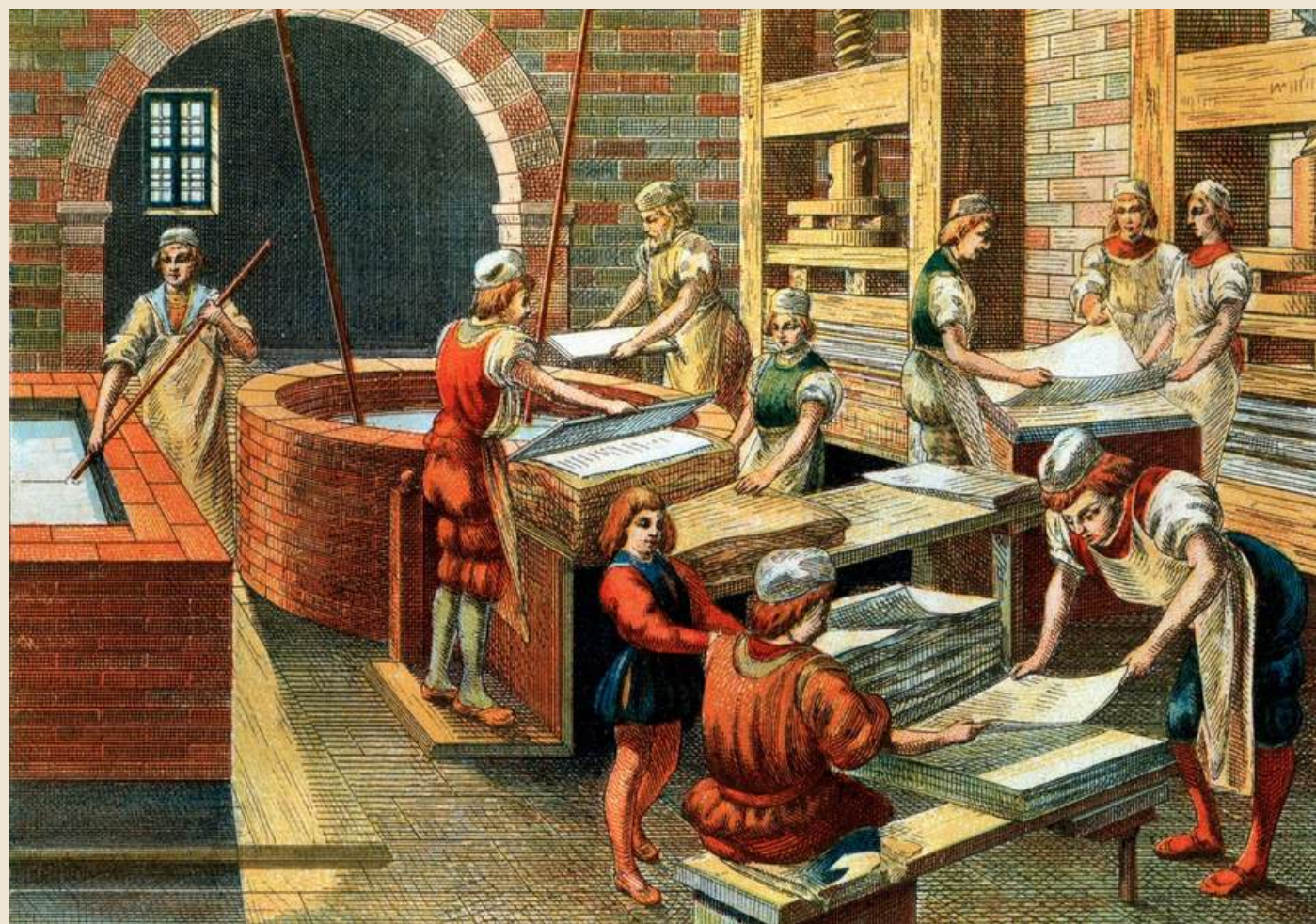
**Gli artigiani arabi perfezionarono la produzione introducendo fibre di lino e canapa e inventando la filigrana, un disegno trasparente visibile in controluce.**

**Grazie a loro la carta divenne più resistente e si diffuse in tutto il Mediterraneo.**

**Nelle città islamiche nacquero le prime biblioteche pubbliche.**







# L'ARRIVO IN EUROPA

**La carta arrivò in Europa nel XII secolo, passando attraverso la Spagna islamica.**

**Uno dei primi centri produttivi fu Xàtiva, vicino a Valencia, e poco dopo la produzione si diffuse in Italia, soprattutto a Fabriano, nelle Marche.**

**Qui gli artigiani inventarono un sistema ingegnoso: usarono la forza dell'acqua per muovere grandi martelli che servivano a sminuzzare gli stracci e trasformarli in pasta per la carta.**

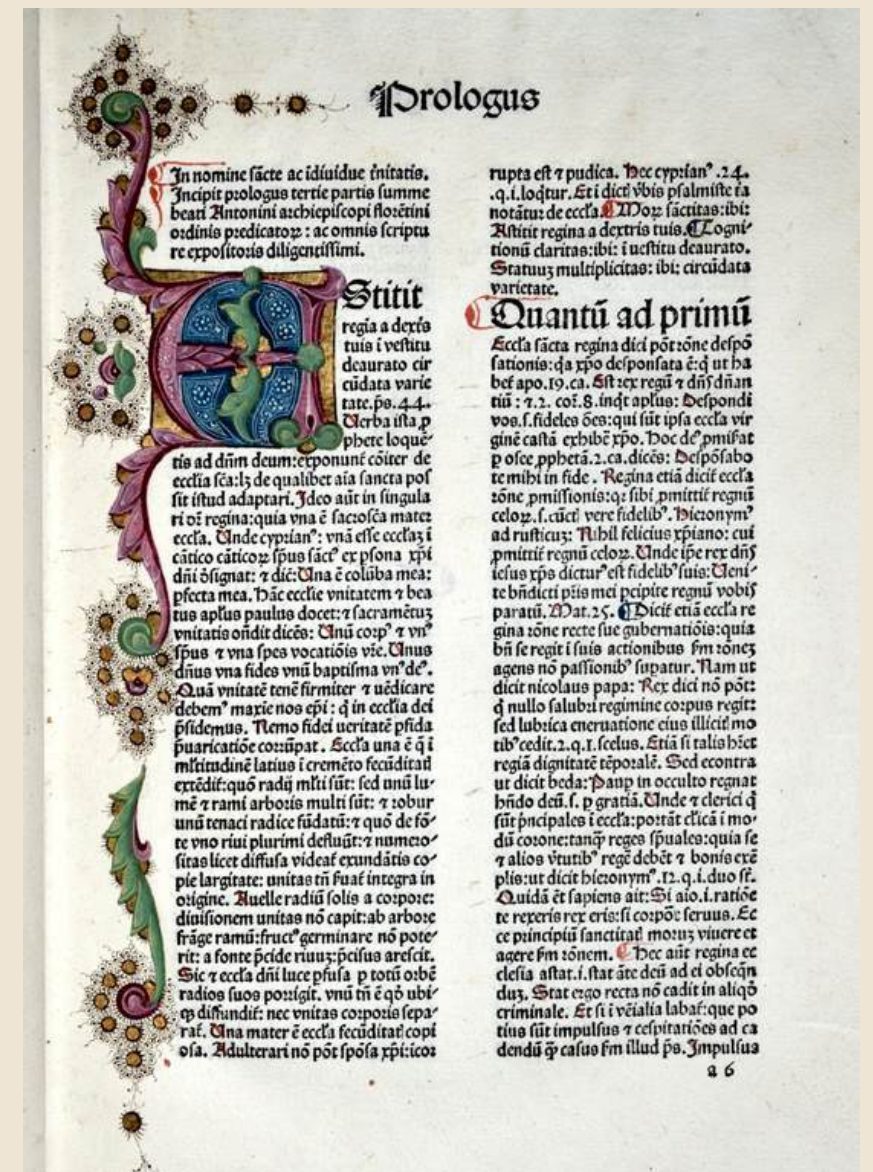
**Questa innovazione rese il lavoro più veloce e la carta più uniforme e resistente.**



# LA STAMPA E LA DIFFUSIONE DEL SAPERE

Nel XV secolo, l'invenzione della stampa a caratteri mobili di Gutenberg aumentò enormemente la richiesta di carta.

Per la prima volta nella storia, i libri potevano essere prodotti in molte copie, favorendo la diffusione della cultura e della conoscenza.





# **DAL TESSUTO AL LEGNO: UNA NUOVA MATERIA PRIMA**

*Fino all'Ottocento, la carta si produceva usando stracci di lino e cotone.*

*Ma con l'aumento della popolazione e la nascita dei giornali e dei libri stampati, la domanda di carta crebbe enormemente.*



**Gli stracci non bastavano più e si cercò una nuova fonte di fibre: il legno, ricco di cellulosa, la sostanza che forma le pareti delle cellule vegetali. Per ottenere la pasta di legno, i chimici impararono a separare la cellulosa dalla lignina, una sostanza che rende il legno rigido ma che deve essere in gran parte rimossa per ottenere una carta chiara e resistente.**

**Fu una scoperta che cambiò per sempre la produzione della carta.**



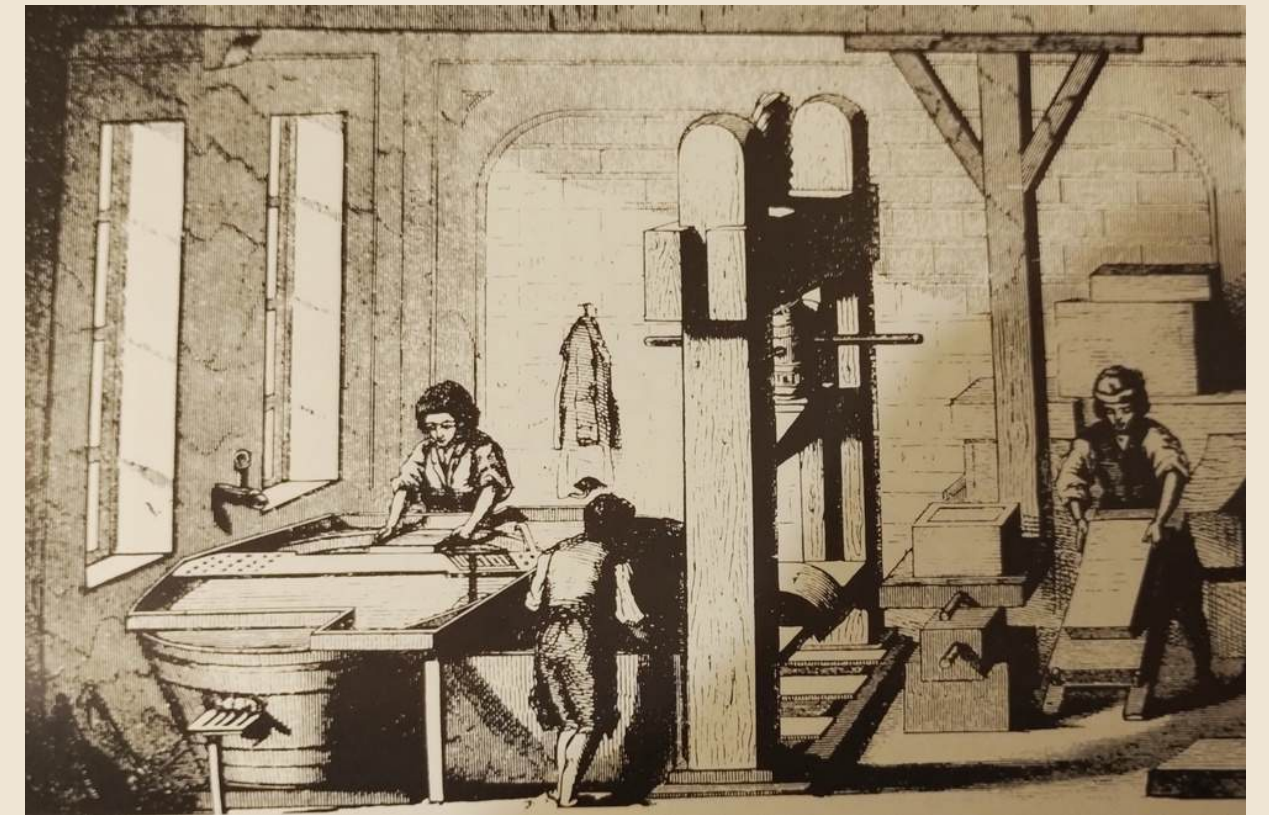
# LA MACCHINA CONTINUA: UNA RIVOLUZIONE TECNOLOGICA

All'inizio dell'Ottocento, i fratelli Fourdrinier inventarono la macchina continua, che permetteva di produrre carta senza interruzioni.

La pasta di cellulosa mescolata con acqua scorreva su un nastro metallico in movimento:

l'acqua veniva eliminata, le fibre si intrecciavano, e il foglio veniva pressato, asciugato e arrotolato in grandi bobine.

Questo sistema rese la produzione di carta più veloce, uniforme ed economica, trasformando le cartiere in vere e proprie industrie.





# LA CARTA E LA RICERCA

*Oggi la produzione della carta unisce tradizione e innovazione:  
nuove fibre vegetali, sistemi di riciclo evoluti e tecnologie digitali.*





# **LA TECNOLOGIA AVANZA: I PROCESSI PRODUTTIVI**



# **DAL LEGNO ALLA PASTA CELLULOSA**

**Il legno, dopo essere scortecciato e ridotto in trucioli, viene trasformato in pasta di cellulosa.**

**Questo processo separa le fibre vegetali dalla lignina, la sostanza che le tiene unite.**

**La pasta è la base da cui nasceranno tutti i tipi di carta.**





# COME SI OTTINE LA CELLULOSA



*Per produrre la carta serve la pasta di cellulosa, un impasto di fibre vegetali sospese in acqua.*

*Questa pasta si ottiene separando le fibre dal legno, che contiene anche una sostanza chiamata lignina.*

*Esistono due modi principali per farlo:*

- *Metodo meccanico*
- *Metodo chimico.*



# IL METODO MECCANICO

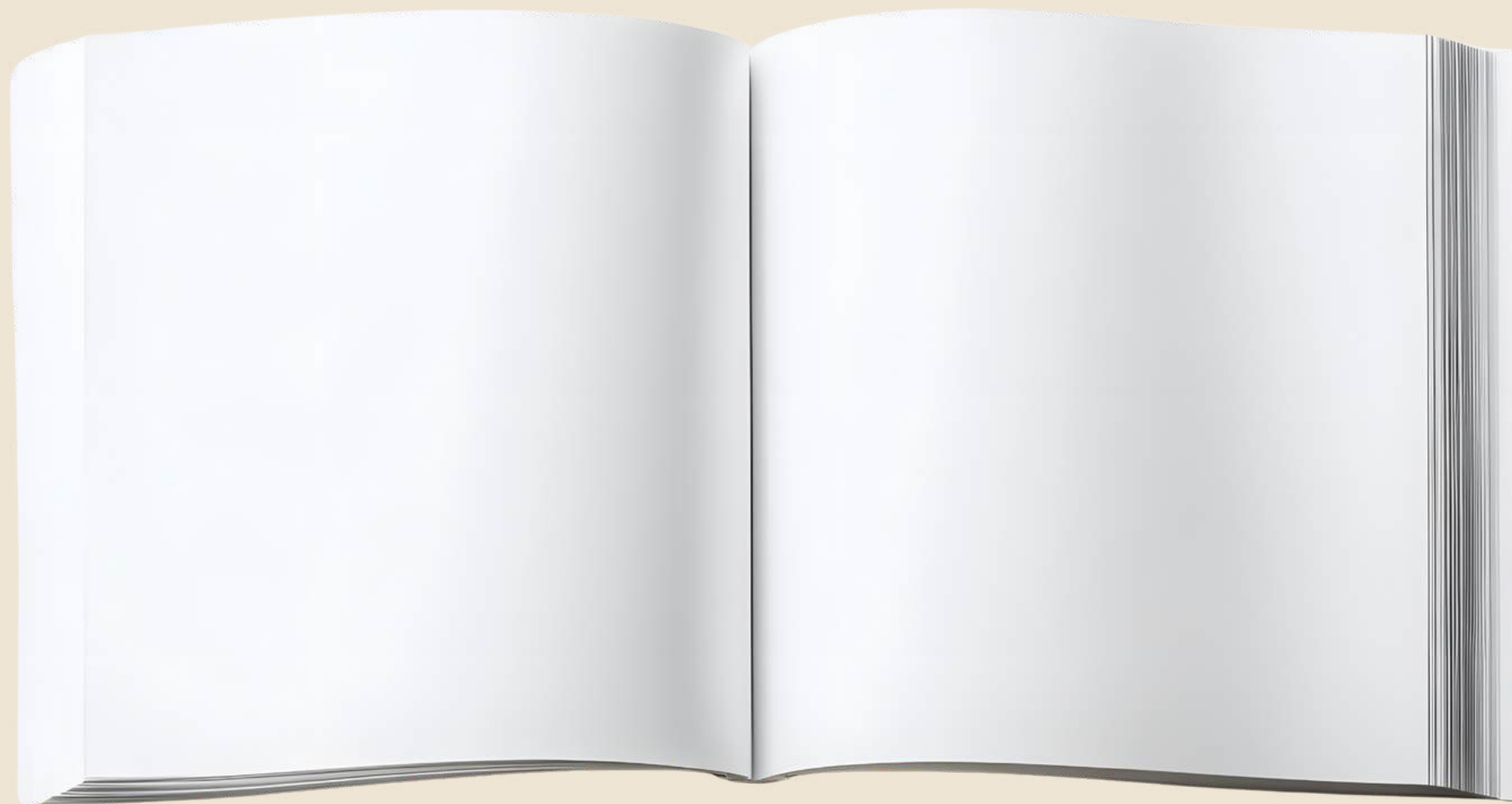
Nel metodo meccanico, il legno viene frantumato o sfregato contro una mola rotante per separare le fibre di cellulosa.

Le fibre restano quasi intatte, ma nel legno rimane parte della lignina, che con il tempo fa ingiallire la carta. È un metodo rapido e conveniente, usato per produrre carte leggere, come giornali, volantini o imballaggi economici.





# **IL METODO CHIMICO**



**Nel metodo chimico, il legno viene trattato con sostanze chimiche che sciolgono la lignina, lasciando solo le fibre di cellulosa.**

**La pasta ottenuta è più pura, e la carta risulta bianca, resistente e durevole.**

**Questo processo è usato per produrre libri, quaderni e imballaggi di qualità.**

**A volte, le due paste, meccanica e chimica, vengono mescolate per combinare leggerezza e robustezza.**



# LA MACCHINA CONTINUA

**La macchina continua trasforma la pasta in un foglio senza interruzioni.**

**La miscela di fibre e acqua scorre su un nastro in movimento: l'acqua si drena, le fibre si legano e il foglio viene pressato, asciugato e arrotolato in grandi bobine.**





# LE RIFINITURE

Dopo l'asciugatura, la carta viene rifinita:

- la calandratura la rende liscia,
- la collatura la protegge da inchiostro e umidità,
- la patinatura le conferisce una superficie lucida o opaca,
- Ogni trattamento serve a ottenere carte con caratteristiche specifiche.

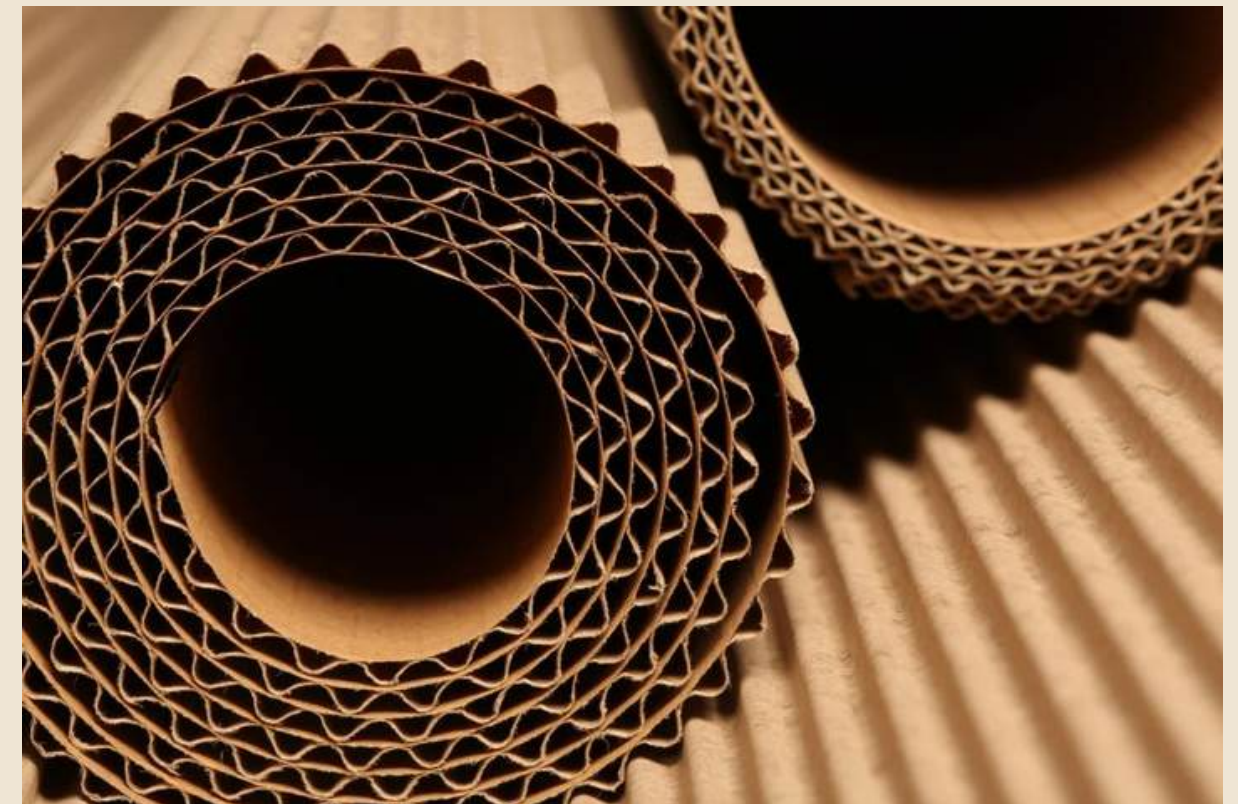




# DAL FOGLIO AL CARTONE ONDULATO

Unendo più strati di carta si ottiene il cartone ondulato, formato da uno strato interno a onde (fluting) racchiuso tra due fogli piani.

È leggero ma molto resistente, ideale per proteggere prodotti durante il trasporto.







# **IL RUOLO DELL'ACQUA**

**L'acqua è indispensabile nella produzione della carta: consente di separare, trasportare e legare le fibre di cellulosa durante le diverse fasi del processo. Le cartiere moderne adottano sistemi sempre più efficienti di trattamento e riutilizzo dell'acqua, riducendo progressivamente consumi e sprechi.**



**AMBIENTE**

# IL RICICLO DELLA CARTA IN ITALIA

**Nel 2023 in Italia sono state riciclate 3,7 milioni di tonnellate di imballaggi in carta e cartone, pari all'87,3% dell'immesso al consumo. È un risultato che dimostra l'efficienza del sistema di raccolta e recupero della carta nel nostro Paese.**





# **QUANTE VOLTE SI PUÒ RICICLARE LA CARTA**

*Ogni fibra di cellulosa può essere riciclata fino a 6 o 7 volte. A ogni ciclo le fibre diventano un po' più corte e perdono resistenza, per questo nelle cartiere vengono mescolate fibre riciclate e fibre nuove. In questo modo la qualità della carta rimane stabile e il materiale può essere riutilizzato a lungo.*

