

LA CARTA

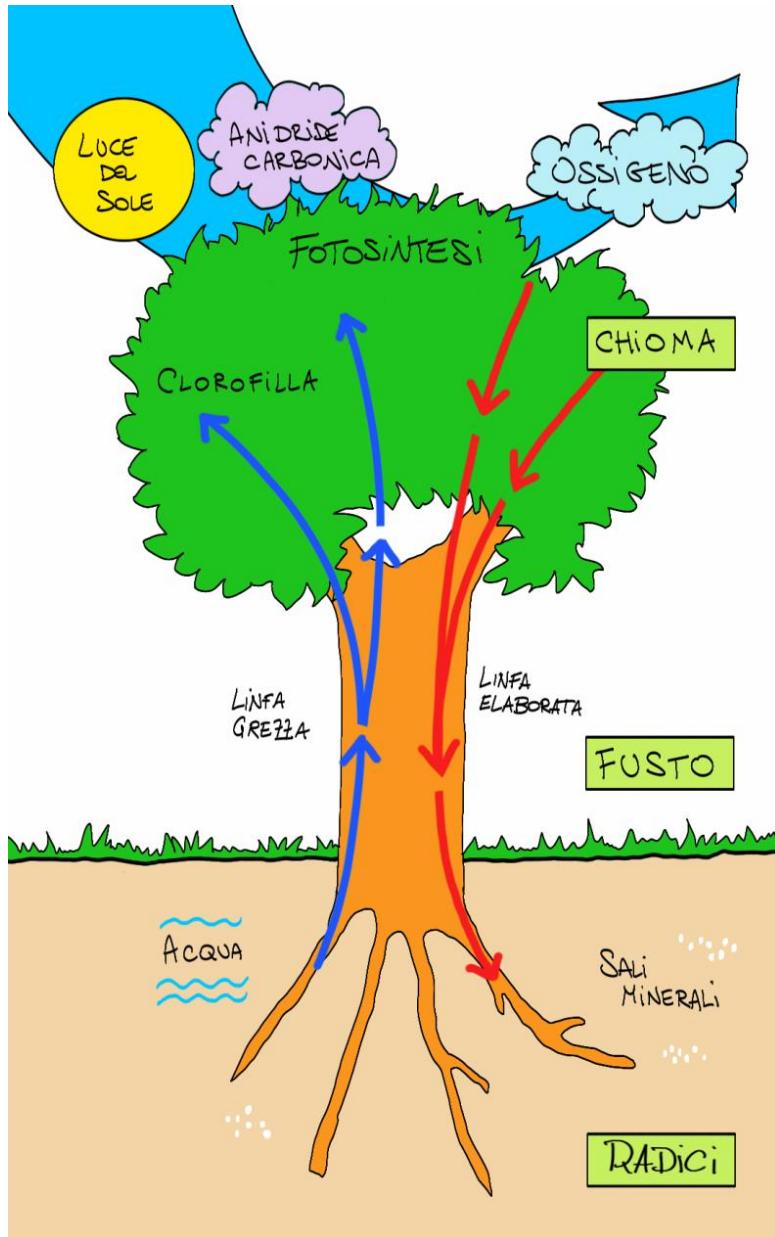
- Tecnologia nella scuola secondaria di primo grado -

a cura del prof. Paolo Callaci

La carta è un materiale di origine vegetale infatti essa viene ricavata dalla **CELLULOSA** (materia prima per la produzione della carta) presente nel legno.



ALCUNI RICHIAMI



Come si crea il legno?

Fotosintesi clorofiliana

$\text{LUCE} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Sali minerali}$

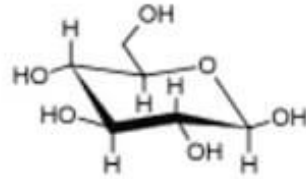


ZUCCHERI (glucosio) + **OSSIGENO (scarto)**

Si compatta per formare la cellulosa

Prodotto della Fotosintesi clorofiliana

Glucosio



glucosio

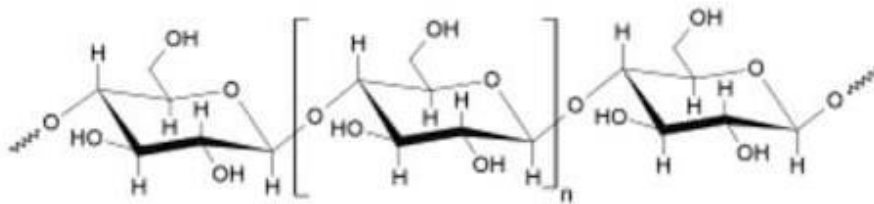
Zuccheri semplici

Cellulosa

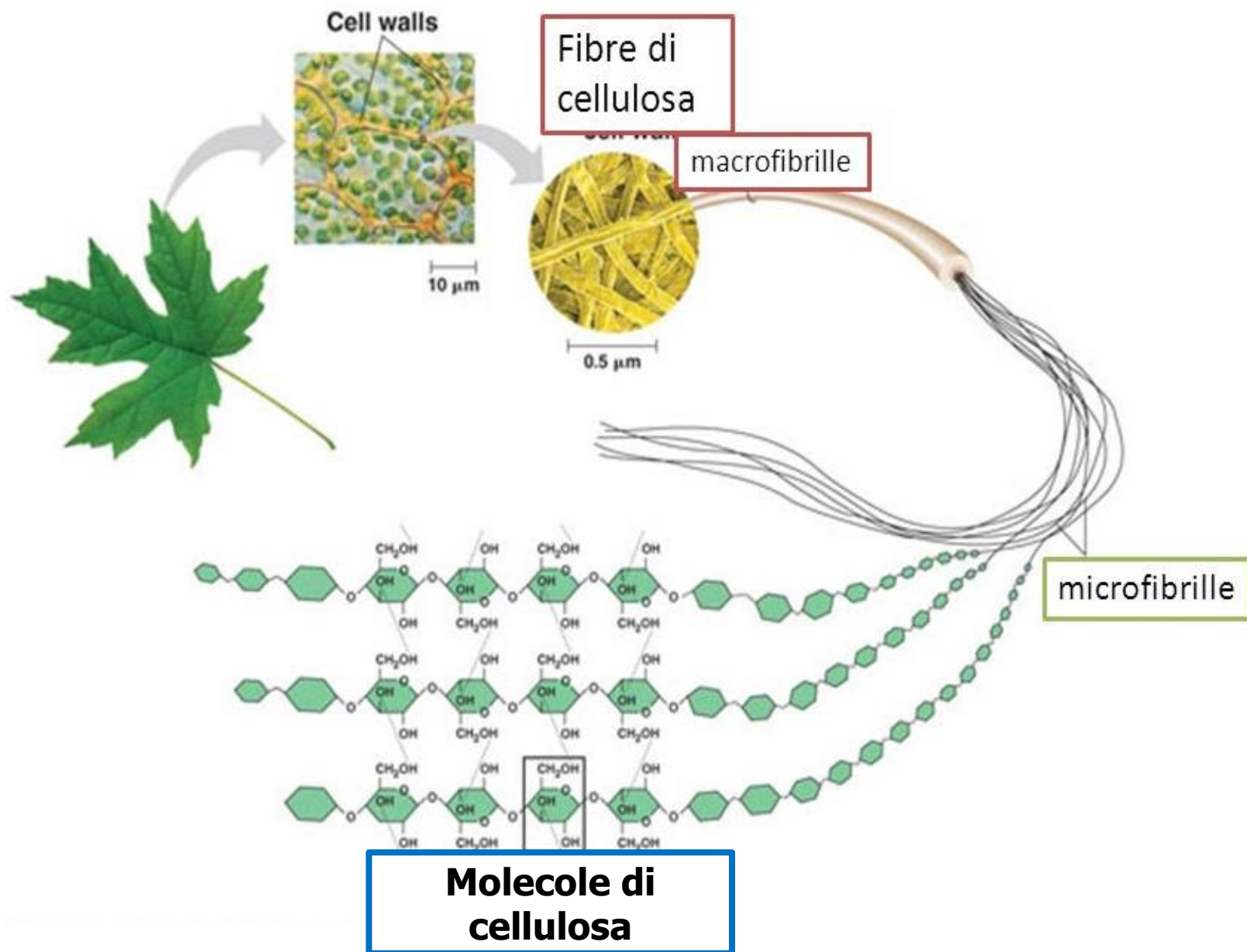


Zuccheri complessi

(tante molecole di glucosio legate tra loro)



cellulosa



Tante molecole di cellulosa si legano tra di loro per formare delle molecole sempre più complesse per costituire, alla fine, le fibre di cellulosa. Queste ultime, a sua volta, si andranno a legare per costituire la parete cellulare di tutte le cellule vegetali.

Nella produzione della carta, la corteccia del tronco viene scartata perché eccessivamente ricca di **LIGNINA**, così come le cere e altre sostanze non utili alla produzione della carta.

La parola lignina proviene dal termine latino ***lignum***, che significa "legno", e per questo motivo le piante che contengono una grande quantità di lignina sono denominate *legnose*. **La lignina funge da impalcatura** per la pianta per cui riesce a rimanere eretta.

FORESTE ARTIFICIALI

Il legno per la produzione della carta, negli ultimi anni, viene ottenuto da foreste in cui vengono coltivati alberi a rapida crescita. Ogni volta che un albero viene abbattuto si provvederà a sostituirlo con una nuova pianta che sarà pronta al taglio dopo circa 10 – 20 anni, in questo modo il patrimonio boschivo non si impoverisce perché sempre rinnovato.

MATERIALI UTILIZZATI

Materia prima

Sostanze ausiliarie

Legno (cellulosa)

Sostanze di carica: sostanze che riempiono gli spazi presenti tra le fibre di cellulosa e consentono di ottenere carta più bianca e più liscia. Si utilizza il *caolino*

Sostanze collanti: per conferire alla carta impermeabilità ai liquidi e all'inchiostro rendendola scrivibile. Si utilizza la resina, *l'amido*, *la caseina*, *le cere*. Infatti un foglio senza sostanze collanti è assorbente

MATERIALI UTILIZZATI

I legnami utilizzati si distinguono in:

Legnami a fibra lunga, provenienti da piante resinose (pioppo, abete, larice)

Legnami a fibra corta, provenienti da latifoglie (faggio, betulla, eucalipto, pioppo)

Oltre al legname proveniente da piantagioni a rapida crescita (come i pioppi) vengono anche utilizzati:

- **scarti di segherie**;
- **tronchi di piccola pezzatura**, comunque non utilizzabili per altre lavorazioni;
- **sottoprodotti della foresta** ovvero alberi non adatti a produrre legname da costruzione, cime di piante, rami, ecc
- In via sperimentale anche paglia, alghe marine, alcuni cereali, ecc.

MATERIALI UTILIZZATI

LA CARTA DA MACERO

Un libro, un giornale, un quaderno, ecc, così come tutti gli oggetti in carta sono formati da cellulosa. Tutti gli oggetti non hanno una vita illimitata. Nonostante si esaurisca la loro funzione è importante recuperare questa cellulosa per produrre nuova carta. Anche per la carta è fondamentale la raccolta differenziata.



MATERIALI UTILIZZATI

Negli ultimi anni si utilizza sempre di più cellulosa di recupero derivante dal riciclo di carta e cartoni (**carta da macero**).

Il riciclo delle fibre di cellulosa, però, non può essere fatto per più di 5-7 volte a causa del loro deterioramento.

Le carte da macero si distinguono in:

- Macero industriale e commerciale, costituito da scarti delle industrie che lavorano la carta. Questo è un macero di alta qualità.
- Macero domestico, costituito dalla raccolta della carta e cartone provenienti dalle abitazioni, piccoli negozi e uffici, ecc. e per tale motivo bisogna sempre fare bene la raccolta differenziata.

FINE PRIMA PARTE

Ci risentiamo settimana
prossima

Buon lavoro!!!!

MATERIALI UTILIZZATI

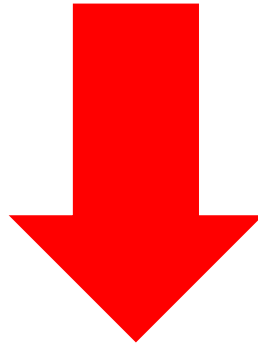
I legnami utilizzati si distinguono in:

Legnami a fibra lunga, provenienti da piante resinose (pioppo, abete, larice)

Legnami a fibra corta, provenienti da latifoglie (faggio, betulla, eucalipto, pioppo)

Oltre al legname proveniente da piantagioni a rapida crescita (come i pioppi) vengono anche utilizzati:

- **scarti di segherie**;
- **tronchi di piccola pezzatura**, comunque non utilizzabili per altre lavorazioni;
- **sottoprodotti della foresta** ovvero alberi non adatti a produrre legname da costruzione, cime di piante, rami, ecc
- In via sperimentale anche paglia, alghe marine, alcuni cereali, ecc.



Il processo produttivo della carta inizia con la preparazione della **pasta di carta**. In base al tipo di carta che vogliamo produrre è fondamentale scegliere la giusta pasta di carta.

PREPARAZIONE DELLA PASTA DI CARTA



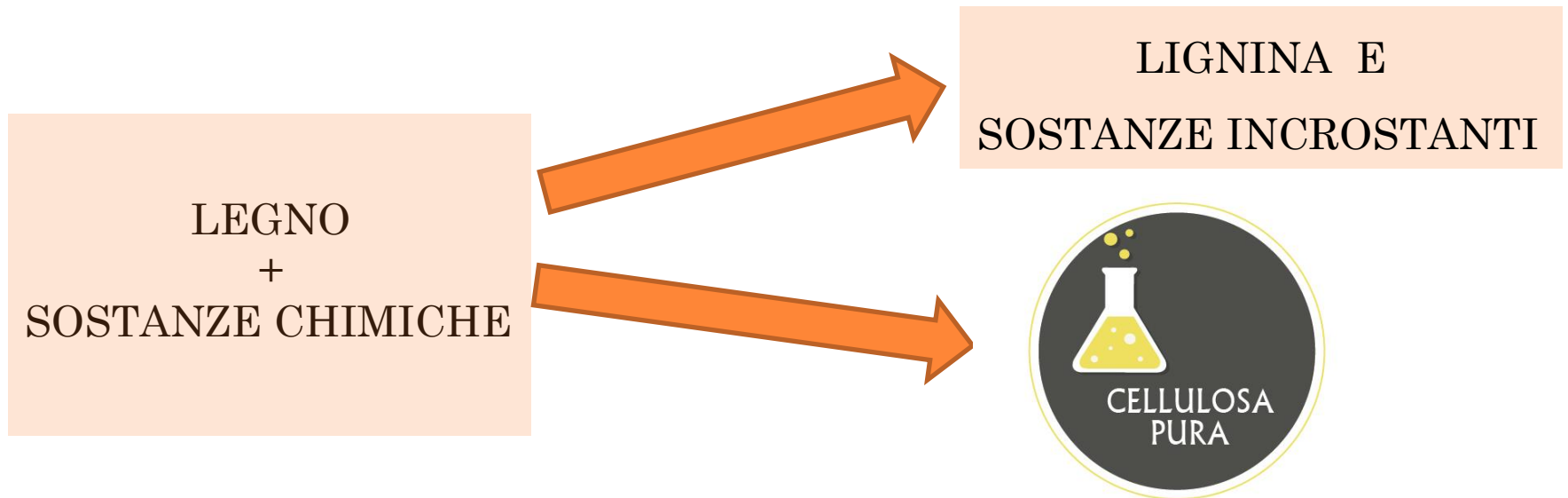
TIPI DI PASTE DI CARTA

Le paste di carta si distinguono in 4 grandi categorie:

- 1) Paste chimiche;**
- 2) Paste semichimiche;**
- 3) Paste ad alta resa;**
- 4) Paste meccaniche.**

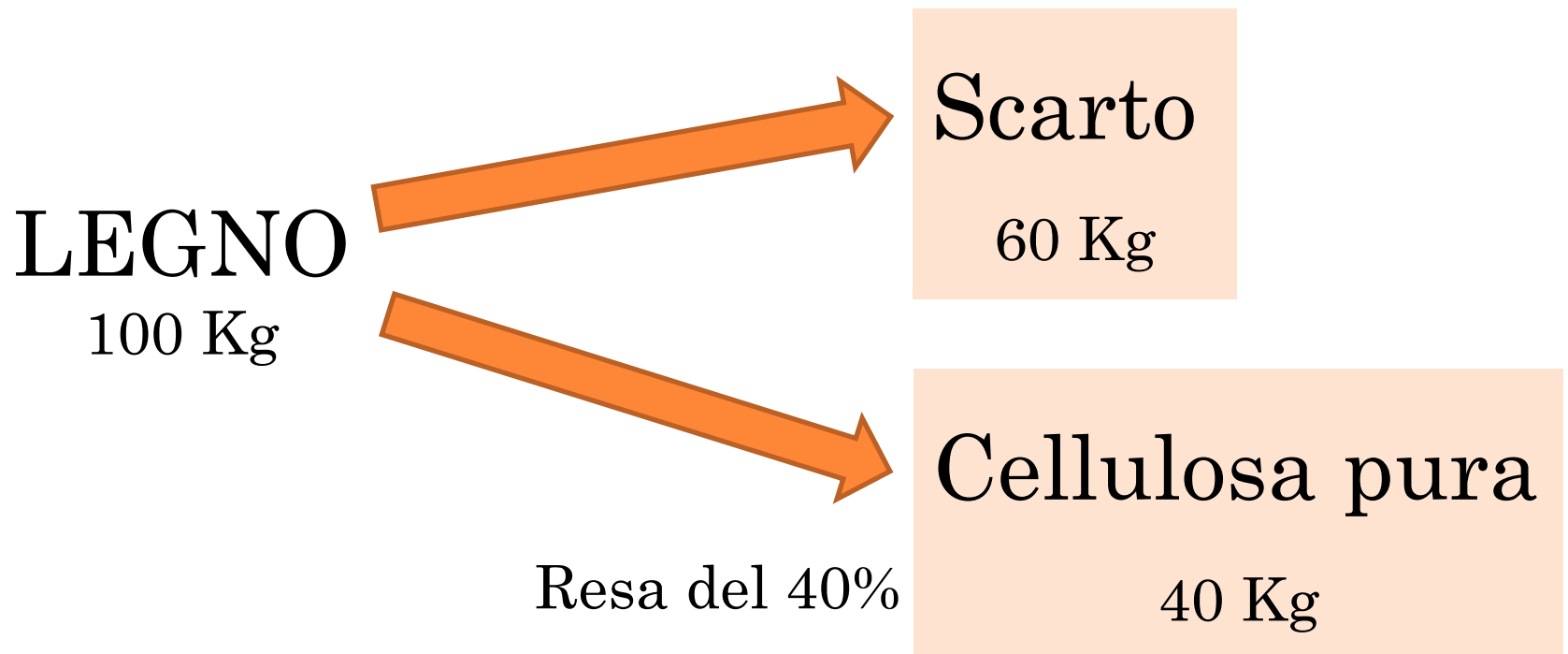
1) PASTA CHIMICA O DI CELLULOSA

Si ottiene dal legno utilizzando sostanze chimiche particolare capaci di sciogliere ed allontanare la lignina e le sostanze incrostanti. In questo modo si ottiene cellulosa pura molto pregiata.



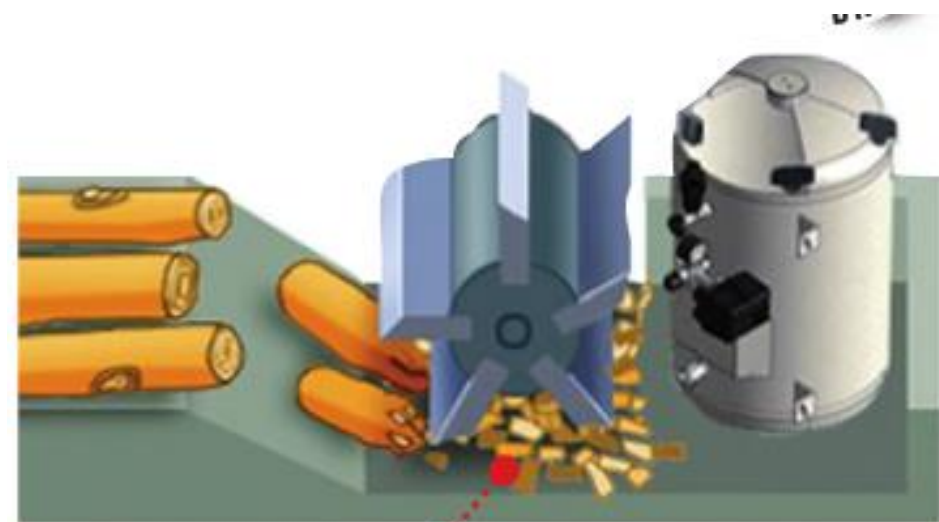
1) PASTA CHIMICA O DI CELLULOSA

Da 100 Kg di legno secco si ottengono 40 Kg di cellulosa pura. Tutto il resto (60 Kg) costituisce lo scarto (lignina e sostanze incrostanti).



1) PASTA CHIMICA O DI CELLULOSA

La carta prodotta con **pasta chimica o di cellulosa** è di ottima qualità, non ingiallisce, è resistente e dura nel tempo.



Il procedimento chimico

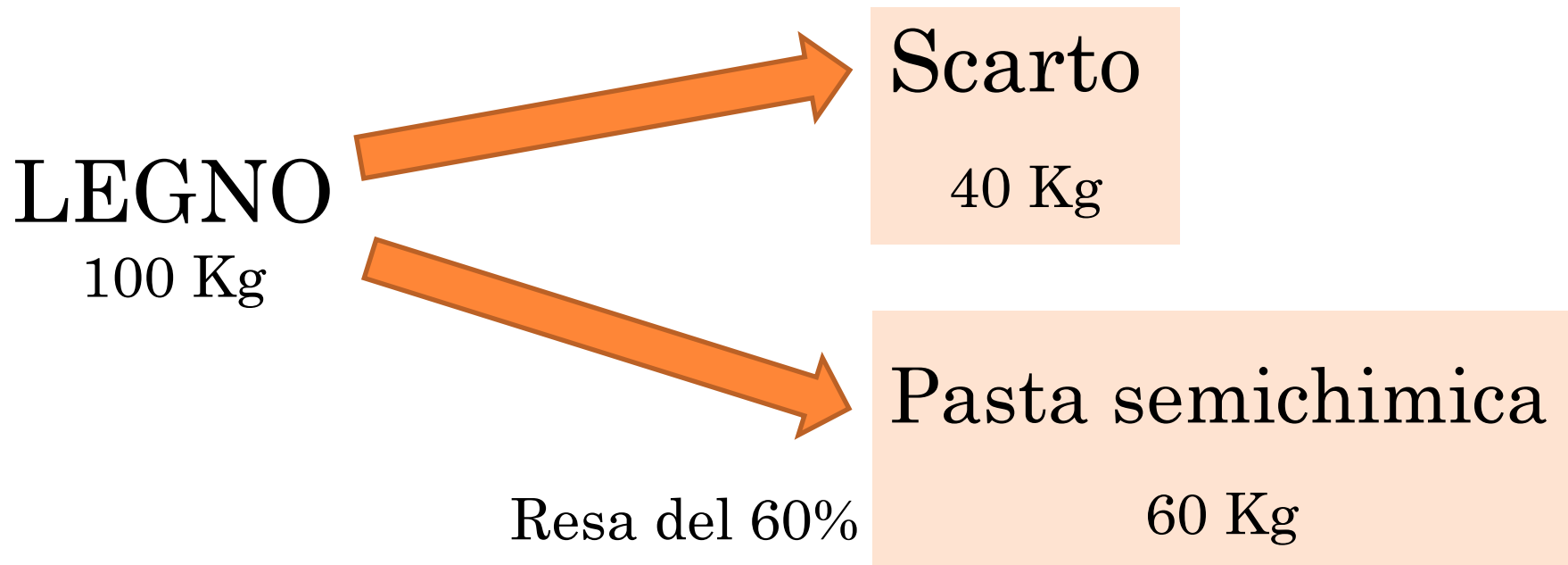
Questo procedimento si usa per ottenere la pasta di cellulosa e per le paste ad alta resa. Per la prima il legno, privato della corteccia, viene ridotto in pezzetti (detti chips) e quindi trattato con opportuni sali dentro speciali bollitori (autoclavi). Durante la cottura, dal legno si separano la lignina e le altre sostanze incrostanti: rimane la cellulosa quasi pura.

Anche per le paste ad alta resa si parte dai chips che, ammorbiditi e sbiancati, vengono inviati nei raffinatori. Qui vengono disintegrati e raffinati. Dopo un lavaggio finale, le paste sono pronte per essere utilizzate.

2) PASTE SEMICHIMICHE

Le **paste semichimiche** hanno un ciclo produttivo simile a quello descritto per la pasta chimica. La differenza sta nel fatto che la lignina e le sostanze incrostanti non vengono completamente sciolte, perché la cottura è solo parziale. Da 100 kg di legno secco si ha una resa di 60 kg di pasta semichimica.

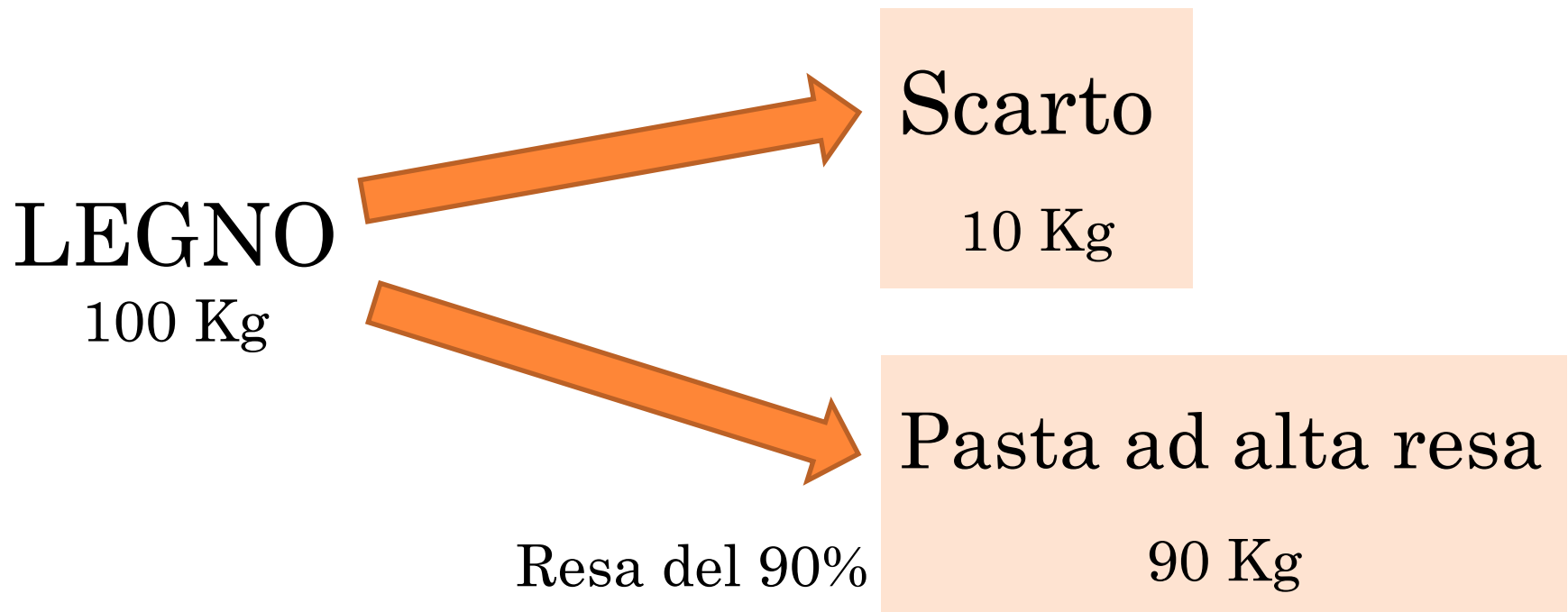
La qualità di queste paste è inferiore rispetto alla cellulosa pura. Le paste semichimiche trovano impiego nella produzione di carta da giornale e da stampa, nel cartone ondulato, ecc.



3) PASTE AD ALTA RESA

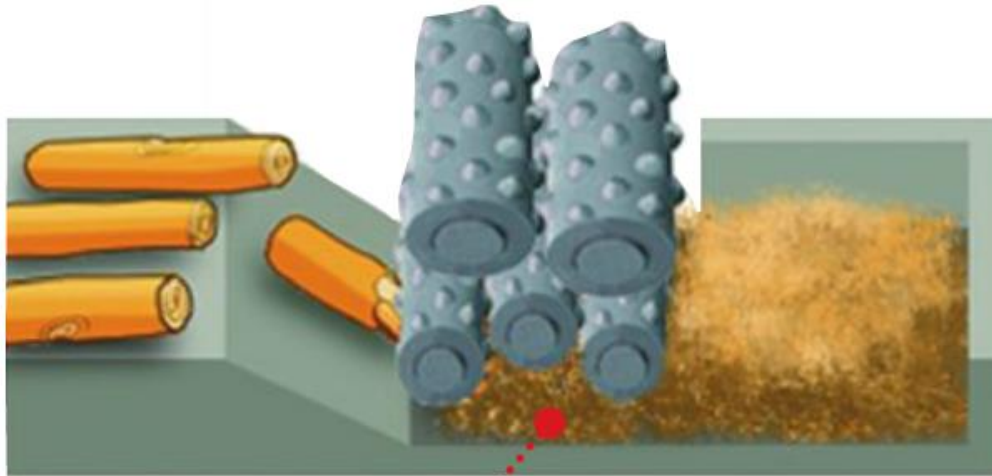
Le **paste ad alta resa** sono prodotte ammorbidendo semplicemente la lignina, senza separarla, per mezzo di sostanze chimiche e, in certi casi, con l'uso del vapore. Da 100 kg di legno secco si ha una resa di quasi 90 kg di queste paste.

Le paste ad alta resa sono impiegate per la produzione di quasi tutti i tipi di carte e cartoni.



4) PASTA MECCANICA

La **pasta meccanica**. Si tratta, anche in questo caso, di una pasta ad alta resa, ottenuta *sfibrando* il legno esclusivamente per via meccanica.



I tronchetti di legno (pioppo o abete) vengono scortecciati e pressati contro una mola rotante e abrasiva. La pasta ottenuta, simile alla segatura, viene raffinata per ridurre le dimensioni delle fibre, e sbiancata.

IMBIANCHIMENTO

L'imbianchimento delle paste veniva fatto tradizionalmente con il *cloro*, che è un elemento inquinante. Attualmente in Europa la maggior parte di produttori di paste e di carta utilizzano sostanze di imbianchimento alternative, meno inquinanti.

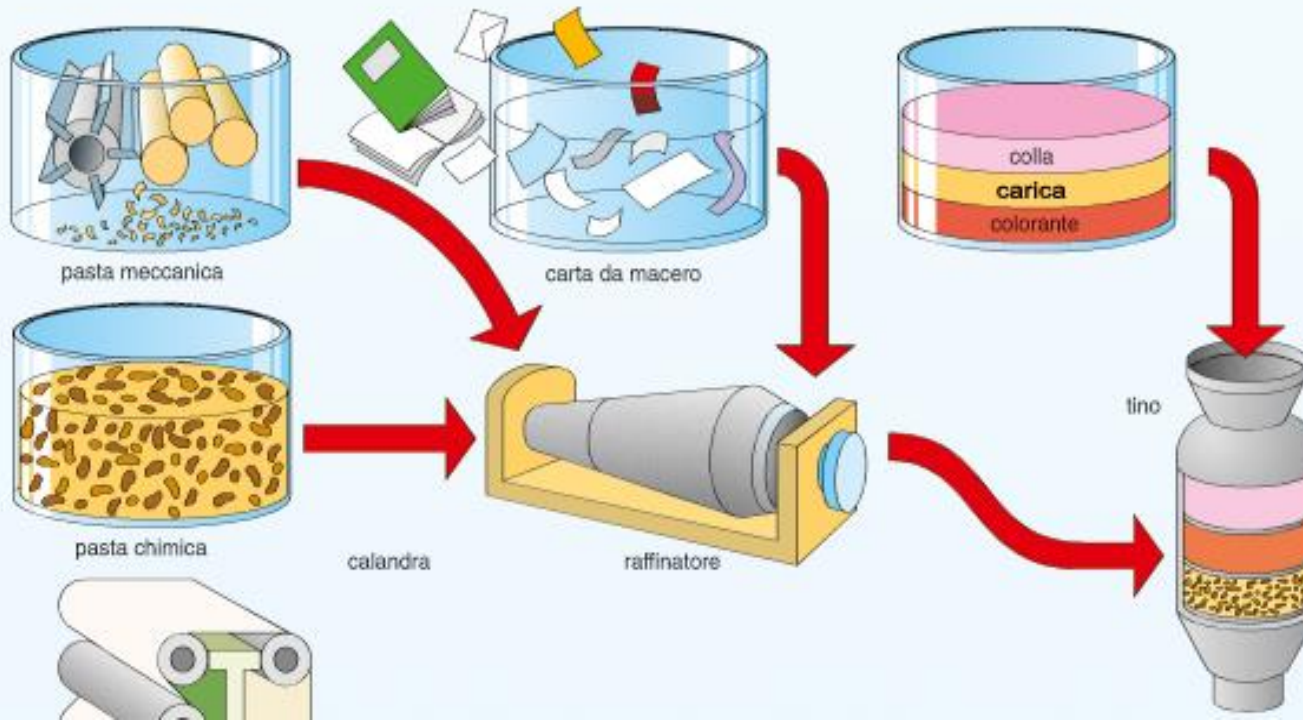
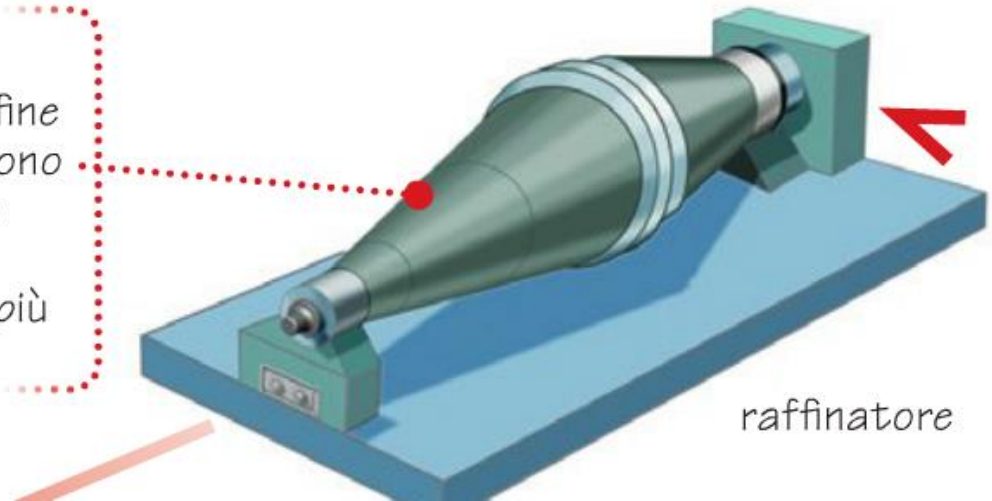
Le paste dette **ECF** (*Elemental Chlorine Free* = prive di cloro elementare) hanno sostituito largamente quelle prodotte con il cloro, soprattutto nelle carte da scrivere e da stampa.



PRODUZIONE DEL FOGLIO DI CARTA

1 Raffinazione

Allo scopo di ricavare una poltiglia fine ed uniforme, i materiali fibrosi vengono sottoposti a una **raffinazione**, che consiste nel passaggio attraverso delle lame che sminuzzano sempre più finemente le fibre di cellulosa.





2 Miscelazione

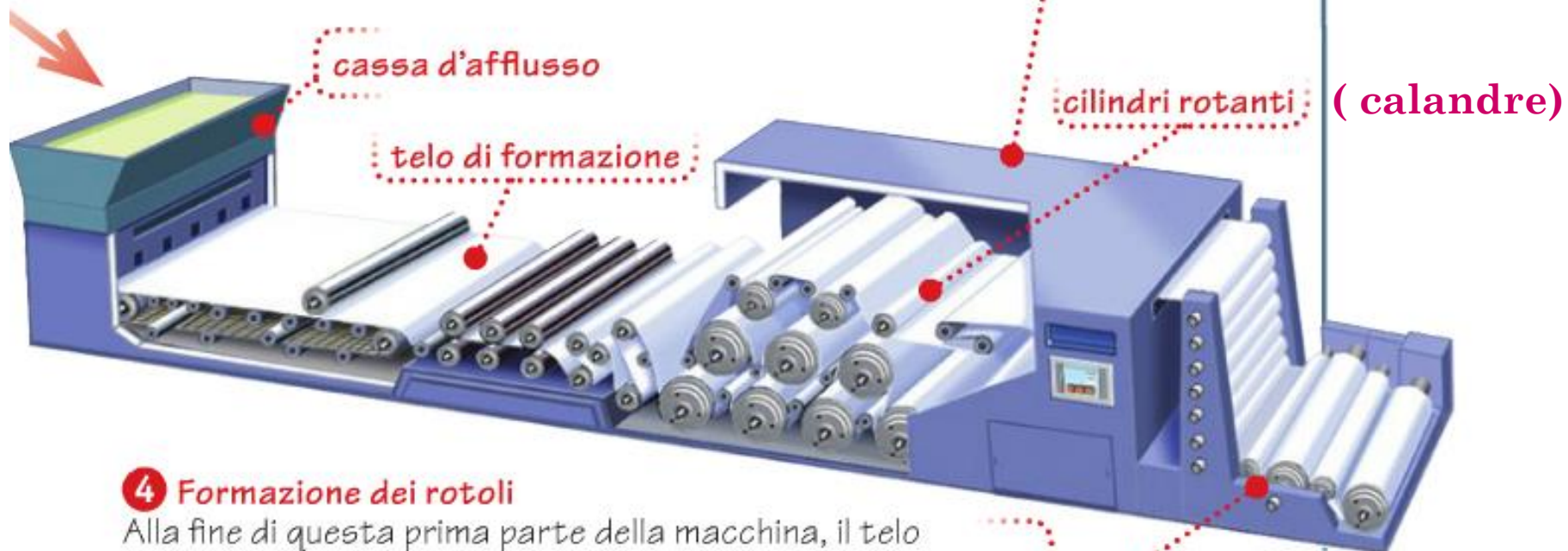
L'impasto viene inviato nel **tino miscelatore**, dove vengono aggiunte:

- sostanze chimiche che hanno la funzione di appesantire e di rendere l'impasto bianco ed opaco, adatto a ricevere la stampa;
- sostanze collanti, senza le quali il foglio sarebbe assorbente e quindi non adatto a ricevere la scrittura;
- eventuali sostanze coloranti, quando si voglia ottenere della carta colorata.

per la produzione di carta assorbente non si aggiungono le sostanze collanti

3 Formazione del foglio

La trasformazione dell'impasto in carta avviene nella **macchina continua**. L'impasto, molto diluito (in una percentuale che va dall'1,5 al 5% di fibre rispetto all'acqua), esce dalla **cassa d'afflusso** e cade sul **telo di formazione**, costituito da una rete metallica o di fibra sintetica, che è simile ad un nastro trasportatore sempre in movimento. La poltiglia si distribuisce uniformemente sul telo, l'acqua scola attraverso le maglie della rete, le fibre si avvicinano e si intrecciano e cominciano a formare un nastro compatto. Al di sotto del telo, appositi cassoni aspirano altra acqua.



4 Formazione dei rotoli

Alla fine di questa prima parte della macchina, il telo metallico torna indietro, il foglio di carta si stacca e comincia a passare attraverso una lunga serie di **cilindri rotanti** che hanno lo scopo di formare il foglio, sgocciolarlo, pressarlo, tenderlo, seccarlo, lisciarlo, e finalmente arrotolarlo in grandi bobine.

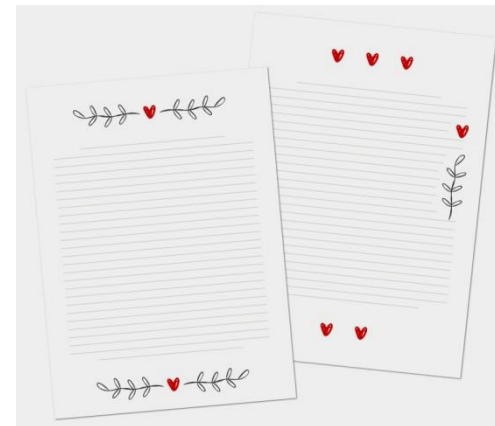


VENDITA
BOBINE



TIPI DI CARTA

1. CARTA PER USO GRAFICO: carta da giornale, carta dei libri, carta da scrivere a mano, ecc.;



TIPI DI CARTA

2. CARTA DA IMBALLAGGIO: cartone odulato, cartoncino, carta velina, ecc.;



TIPI DI CARTA

3. CARTA PER USI INDUSTRIALI: carta da parati, carta catramata, cartongesso.

