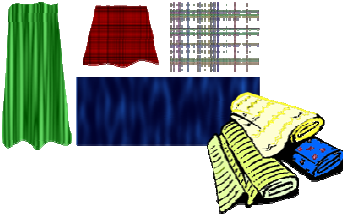


## Le Fibre tessili

L'origine dell'impiego delle fibre tessili è incerta: i reperti archeologici offrono scarse testimonianze, data



la deperibilità dei tessuti. E' certo però che la scoperta della possibilità di intrecciare tra loro fibre vegetali e animali in tessuti dovette avvenire presto, soddisfacendo efficacemente il bisogno dell'uomo di ripararsi dal freddo in modo più confortevole rispetto a l'uso delle pelli animali, che imputrivano e indurivano se non **conciate**.



In tempi storici le prime documentazioni sulle fibre tessili risalgono all'antico Egitto, tra il 3000 e il 2500 a.C.

Qui, il lino in particolare, ma anche il cotone, la lana e la seta erano già usati.

**Le fibre tessili** sono quei materiali di diversa origine prodotti di origine naturale o artificiale che e per la loro natura fibrosa, flessibile, elastica e resistente, sono adatti a essere trasformati prima in **filati** e poi in **tessuti**.



Il filato è un'insieme di **fibre tessili** unite in modo da formare un filo continuo, che può essere usato per confezionare i tessuti con cui si produrranno i prodotti confezionati (vestiti).

Le **fibre tessili** si classificano base alla loro origine, che può essere **naturale** o **chimica**.

Si hanno così due grandi gruppi: le fibre naturali e le tecnofibre.

**Le fibre naturali** sono le fibre già esistenti in natura, alcune impiegate da migliaia di anni e prodotte anche oggi in grande quantità.

Si ottengono con le coltivazioni e l'allevamento del bestiame. Si classificano in due grandi gruppi:

- **vegetali**, cioè quelle ricavate dalle piante

omonime, come il lino, il cotone o la canapa;

- **animali**, cioè quelle prodotte con il vello di alcuni animali, come la pecora, il cammello, le capre d'Angora e del kashmir, o nel caso della seta, con le bave secrete dal baco.
- minerali,

**Le tecnofibre**, create in tempi recenti, a partire dal XIX° secolo, si classificano in due gruppi, a seconda dell'origine dei polimeri che lo costituiscono:

**fibre artificiali**, che sono soprattutto quelle cellulosiche, il rayon; impiegano le resine polimeriche ricavate artificialmente dalla cellulosa;

**fibre sintetiche**, ottenute dai polimeri sintetici ricavati dal petrolio, come le fibre poliammidiche (nylon), le poliacriliche (leacril, orlon) o le poliviniliche. Appartengono tutte a un settore in continuo sviluppo.

Da ricordare **le tecnofibre inorganiche**: vetro tessile, fibre di ceramica e di carbonio, fibre metalliche. Queste fibre, più che nella produzione tessile, sono usate soprattutto nella produzione di nuovi materiali composti.

## FIBRE TESSILI VEGETALI

si dividono in:

fibre da semi: cotone

**fibre da libro o stelo**: canapa, ginestra, lino, ortica, juta, ramie'.

**fibre da foglie**: Manila, Agave, Sisal, Abaca

**fibre da frutto** Rafia, Cocco, Kapok



## COTONE

### Cotone

È la fibra tessile più importante, è costituita dai peli che rivestono i semi contenuti nel frutto della pianta del cotone (*Gossypium*).

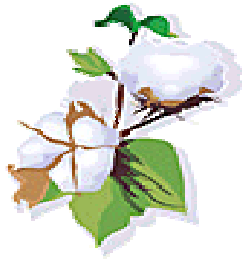
Il frutto della pianta del cotone ha la forma di una capsula che contiene i semi ricoperti da peli, quando giunge a maturazione, si apre lasciando uscire il bocciole del cotone.

Fine modulo

Con i peli più lunghi si confezionano filati, con quelli più corti sono utilizzati nella fabbricazione della cellulosa.

La fibra del cotone è costituita per la maggior parte da cellulosa.

**Produzione:** il cotone è in assoluto la prima pianta tessile nel mondo. Il cotone cresce nei paesi con clima caldo (stagione caldo-secca che si alterna a stagione umida). La qualità migliore cresce nei paesi desertici, dove il terreno viene bagnato con l'irrigazione (Egitto, Pakistan). È una pianta annuale.



**Ciclo di coltivazione:** tre mesi dopo la semina le piante hanno l'aspetto di arbusti di media altezza. In cima agli steli ci sono grandi fiori di colore giallo pallido. Dopo la sfioritura matura il frutto (capsula). Nei tre mesi successivi all'interno della capsula si sviluppano molti peli, attaccati a grossi semi, che si avvolgono a spirale e rimangono ben compressi. Quando il frutto è maturo la capsula, si apre lasciando

libero il bocciole (bambagia soffice).

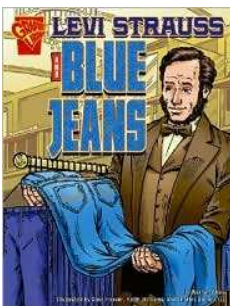
**Estrazione delle fibre:** il cotone viene raccolto con macchine apposite, dette *aspiratrici*, che aspirano appunto le capsule. L'operazione successiva è effettuata con una macchina, detta *sgranatrice*, che separa la fibra (*lint*) dai semi. Ogni capsula pesa circa 30 grammi (20 g di seme e 10 g di fibra). Le fibre di cotone sono quindi compresse in grosse balle che passeranno poi alle industrie tessili.

I tessuti di cotone hanno un costo non molto alto, come: la flanella, il batista, il cinz, la spugna il popeline, il velluto e delle tele, come la tela **denim**. Si utilizza per confezionare: biancheria, capi di abbigliamento ecc ... (anche in mescola con altre fibre).

## Blue-jeans (STORIA)



Genova che intorno al 1500 nasce la storia del tessuto che ha accompagnato l'evoluzione dei jeans.



Infatti, con il nome "blue de Genes" (da qui: blue jeans) s'indicava un particolare tipo di telone di colore blu utilizzato sulle navi per vele e per coprire le merci. Questo particolare tessuto, particolarmente resistente alle intemperie e quindi adatto ai lunghi viaggi dei marinai liguri, veniva fabbricato nella città francese di Nimes, da qui la parola "denim" (De Nimes).

Però, è solo a partire dal 1850 che il termine jeans viene utilizzato per identificare non il tessuto ma un determinato modello di pantaloni.

Infatti, a San Francisco Levi Strauss, insieme al socio Jacob David Youphes, lancia un modello di pantaloni, resistenti, con cinque tasche, per i cercatori d'oro.

Fino alla Seconda Guerra Mondiale il jeans rimane un abito da lavoro, per poi diventare, nel dopoguerra, un indumento da qualche tempo libero.

In Europa arriva alla fine della Guerra, con le armate americane vincitrici. Poco dopo con il cinema americano degli anni '50 i jeans entrano nelle case dei giovani insieme ai primi idoli del cinema e del rock'n'roll: da James Dean a Elvis Presley.



## Lino

La fibra è ricavata dal fusto di una pianta (*Linum Usitatissimum*), composta per circa il 70% da cellulosa, che cresce in climi miti; alta da 80 a 120 cm, poco ramificata e con piccoli fiori, di un colore variabile dal bianco all'azzurro intenso, che fioriscono solo per un giorno.

I frutti sono capsule che contengono piccoli semi bruni, piatti dove si ricava l'olio.

Il lino è formato oltre che dalla cellulosa anche da lignina, grassi, cere.

I filamenti sono formati da fibre [elementari](#) saldate tra loro da sostanze collose. La separazione delle fibre dagli steli (stigliatura), compiuta un tempo a mano avviene oggi a macchina. I filati di lino vengono utilizzati per la confezione di tessuti fini, per biancheria da letto, tovaglie, abbigliamento e arredamento.

### Canapa



Si ricava dal fusto di una pianta (*Cannabis sativa*) che può raggiungere i m. 3 di altezza, la fibra è costituita da: cellulosa pectina e lignina. La pianta può essere di genere maschile (per ricavare la filaccia) e di genere femminile (per ricavare anche l'olio di semi di canapa), si usa per tele e tessuti, per abbigliamento e arredamento, tovagliato, asciugamani, quella più grossolana si utilizza per sacchi, stuoie e cordami. Dalla canapa indiana (non tessile) si ricava un potente allucinogeno.

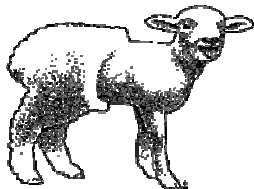
### Fibre Tessili Animali

Le fibre animali, costituite dai peli ricavati dal vello di alcuni mammiferi (pecora, cammello, capra, ecc.) o da lunghi filamenti prodotti dalla secrezione ghiandolare di particolari insetti (es. baco da seta), sono composte da proteine. Le proteine sono delle sostanze organiche complesse che risultano dalla combinazione di quattro elementi chimici semplici: carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto. La loro struttura, tipicamente macromolecolare, è caratterizzata dalla unione di unità più piccole o monomeri (molecole di amminoacidi) collegati tra loro a formare lunghe catene o macromolecole. L'aspetto microscopico filamentoso delle fibre animali, come del resto di tutte le fibre, è appunto la conseguenza di questo tipo di struttura microscopica. Le principali fibre animali sono: la [lana](#) e la [seta](#):

[Lana](#): costituita dai peli dei velli di pecora, capra, alpaca, vigogna, lama, cammello, coniglio. Essa è composta essenzialmente dalla proteina detta cheratina.

[Seta](#): formata dai filamenti prodotti da alcuni animali serigeni, come alcuni tipi di insetti, da cui si ricava la seta o la tussah, e di molluschi, con cui si ottiene il bisso. Essa è composta prevalentemente dalla proteina detta fibroina e, in misura minore, dalla proteina detta sericina.

### LANA








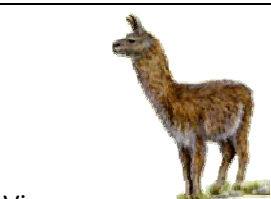


È una fibra tessile naturale che si ottiene dal vello di ovini (pecore e di alcuni tipi di capre), conigli, camelidi (cammelli).

La lana è composta per: l'85% da **proteine** che appartengono alla famiglia della **cheratina** (proteina solforata essa contiene, oltre ai quattro elementi fondamentali (carbonio, idrogeno, ossigeno e azoto) anche lo zolfo), il 12% da altre proteine; l'1-2% da **lanolina**, una sostanza grassa secreta dall'epidermide dell'animale, una sorta di olio naturale (composto da grassi animali), origine del colore giallognolo della fibra. che permette al tessuto di respingere le impurità esterne e di funzionare da 'isolante' (non solo isola dal freddo ma anche dal caldo; alcune popolazioni africane la usano di giorno per ripararsi dal caldo e la sera dal freddo), allo stesso tempo però non impedisce la naturale traspirazione della pelle.

Essa si ottiene attraverso l'operazione di tosatura, ovvero taglio del pelo, che per le pecore avviene in primavera. La lana che si viene ad ottenere viene definita *lana vergine*.

Un altro metodo per ricavare la lana è quello di recuperarla dopo la macellazione della pecora stessa. La lana che si ricava si chiama *lana di concia*.

 Pecora domestica	 Merinos	 Kashmir	 Alpaca
 Angora	 Cammello	 Mohair	 Vigogna

Le fibre provenienti da altri animali affini alla pecora, ed in particolare da alcune razze di capre e di camelidi, anche se usualmente chiamate lana, prendono più propriamente il nome di “peli fini”. Per definire commercialmente le fibre provenienti da questi mammiferi diversi dalla pecora è necessario, comunque, specificare la specie di provenienza (“lana merinos”, “lana d'angora”, “lana alpaca”, “lana vigogna”, “lana cashmere”, ecc.). La lana d'angora è la fibra ottenuta dalla lavorazione del pelo del coniglio d'angora, mentre si definisce mohair la fibra ottenuta dalla lavorazione del pelo della capra d'Angora (*Capra hircus angorensis*).

I maggiori produttori - esportatori di lana sono nell'ordine: Australia, URSS, Nuova Zelanda, Argentina e Sud Africa i quali, insieme, forniscono l'80% della lana che viene lavorata nei Paesi trasformatori; tra questi il più importante è l'Italia, seguita da Giappone, Inghilterra, Germania e Francia.

Per la sua origine, la lana è usata tipicamente per il vestiario, ma ha soprattutto sbocchi sul mercato dei tessuti per arredamento e per le imbottiture (cuscini e materassi).



## SETA

La seta è stata sempre considerata la fibra preziosa per eccellenza. Originaria del lontano Oriente, la seta è una delle fibre tessili più antiche: nata in Cina, pare fosse utilizzata quasi 5000 anni fa.

Una leggenda cinese, attribuisce l'invenzione della seta alla imperatrice **Hsi Ling-shi**, (detta anche la “signora dei bachi da seta”), moglie quattordicenne del mitico “Imperatore Giallo” Huang Ti, vissuto intorno all'anno 2.650 avanti Cristo.



Si dice che sia stata importata in Italia all'inizio dell'era cristiana da monaci che trafugarono il “seme-bachi”. E però nel XII e XIII secolo che inizia l'allevamento e la lavorazione della seta che raggiungerà il suo apice nel '500 e '600 in Toscana, Emilia, Veneto, Lombardia e Liguria. Sotto l'amministrazione austriaca, l'industria della seta si sviluppò in tutto il Lombardo - Veneto e Como diventò l'indiscussa capitale della seta sia per la coltura che per la fabbricazione.

Ai nostri giorni, anche per una questione di costi, la produzione in Italia è praticamente cessata, non però la lavorazione che pone l'Italia all'avanguardia, se non per la quantità, per la qualità dei suoi prodotti. Maggiore produttrice di bozzoli è la Cina con 200.000 tonnellate annue, seguita dal Giappone, India, Corea e Brasile.

La fibra di seta è un filamento prodotto dalle larve (baco da seta) di alcuni lepidotteri (insetti) del genere *Bombyx* tra i quali il più importante è il *Bombyx mori* (Bombyce del gelso) o filugello.



Larva di Bombyce

Questo insetto nasce da uova del diametro di circa un millimetro (1.600 uova pesano 1 grammo); è voracissimo e si nutre di foglie di gelso crescendo rapidamente fino a raggiungere la lunghezza di 9 cm ed il diametro di 1 cm. Durante tale sviluppo cambia la pelle, divenuta troppo tesa, per quattro volte, addormentandosi ad ogni muta. Raggiunta la maturazione, cessa di nutrirsi; si sceglie un rifugio fra i ramoscelli (sale al bosco) ed incomincia ad emettere, da 2 ghiandole (seritteri) poste ai lati della bocca,

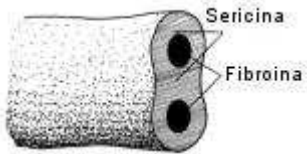


2 bavelle di fibroina (sostanza proteica) che si uniscono subito in virtù di una sostanza gommosa, la sericina e, muovendo opportunamente la testa attorno al suo corpo, dispone la bava in modo da restarne prigioniero. Questa specie di gomitolo, formato da un filo lungo da 800 a 1.200 metri, si dice "bozzolo". Realizzato tale involucro, il baco si rimpicciolisce e sviluppa le ali, trasformandosi in crisalide.

Farfalla *Bombyx mori*

Alla fine di tale metamorfosi la crisalide si sveglia, in forma di farfalla, che tende a bucare il bozzolo per uscirne e deporre a sua volta le uova. Prima che questo avvenga, si sopprime la crisalide portando il bozzolo in una stufa alla temperatura di 35 °C (stufatura). Successivamente i bozzoli vengono sottoposti ad una serie di trattamenti mediante i quali si ottiene un solo filato denominato "seta tratta". A tal fine i bozzoli vengono immersi in bacinelle con acqua calda (50 – 90 °C) per provocare il rammollimento della sericina; nelle stesse bacinelle i bozzoli vengono sottoposti ad uno sbattimento (scopinatura) con spazzole rotanti per ricavarne il capo filo.

#### Caratteristiche della seta.



La seta è costituita da due sostanze proteiche la **fibroina** (70 – 80 %) e la **sericina** (15 – 20 %). Le principali proprietà fisiche della seta sono:

#### Le fibre naturali minerali

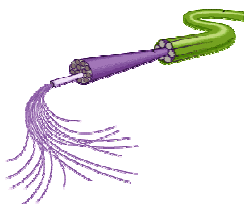
Le fibre minerali sono ricavate da **filamenti inorganici** come la fibra di vetro, composta da silice, e le fibre metalliche composte da trafilati di alluminio, stagno, oro, argento, ecc ... si ricavano da alcuni ionsilicati che si presentano in natura sotto forma di fibre abbastanza flessibili, che si prestano a essere tessute.

L'**amianto** è stata l'unica fibra ad uso tessile appartenente a questa categoria. Esso è composto da ionsilicati di calcio, ferro, magnesio.

L'**amianto** o *Asbesto*, che si ricava da una roccia, è stato utilizzato fino agli anni ottanta per produrre la miscela cemento-amianto (il cui nome commerciale era Eternit) come materiale per l'edilizia (tegole, pavimenti, tubazioni, vernici, canne fumarie), nelle tute dei vigili del fuoco, nelle auto (vernici, parti meccaniche...)

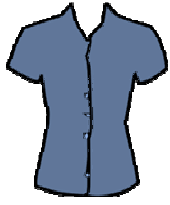
**Il suo uso è stato proibito** nel 1992, da quando si è scoperto che questo materiale è altamente tossico se inalato provoca gravissime malattie respiratorie come l'asbestosi e il mesotelioma (tumore pleurico).

#### Le fibre chimiche



Non esistono in natura, sono "prodotte dall'uomo" partendo da materie prime esistenti in natura, hanno un elevato contenuto tecnico, ma l'attributo "tecniche" deve intendersi in riferimento ai settori applicativi e non alle tecnologie di produzione.

Le **tecnofibre** che si dividono in "**artificiali**" e "**sintetiche**" sono una grande conquista degli ultimi secoli e coprono attualmente (ma già a partire dagli anni '70) circa la metà dei consumi mondiali di tessuti.



**ARTIFICIALI:** costituiscono la prima generazione

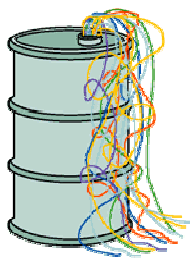
Il principio delle fibre artificiali consiste in una particolare lavorazione della **cellulosa**, il principale componente della membrana cellulare di tutte le piante.

Con l'intento di imitare la seta, il conte Hlaire di Chardonnet nel 1884 depositò il primo brevetto di "seta artificiale" rayon e poi viscosa, con la preparazione di fibre attraverso il procedimento di filatura e coagulazione, sotto forma di fili, di soluzioni dense di nitrocellulosa".

Questi fili furono chiamati **seta artificiale** perché, nonostante la diversa natura, avevano la stessa lucentezza della seta. In Italia le prime fibre artificiali vennero prodotte dalla Montecatini nel 1909. Queste sostanze, attraverso procedimenti chimici, vengono rese solubili e le soluzioni ottenute, filtrate attraverso forellini piccolissimi, vengono raccolte in un bagno di coagulo che fa rapprendere la sostanza di partenza sotto forma di fili più o meno lunghi. (vai alla diapositiva seguente) **artificiali: Non sono** molto resistenti, si tingono facilmente, ma tendono a Proprietà dei tessuti scolorire e, si possono restringere o allentare. Trattengono il calore del corpo e non sono molto assorbenti: questo li rende poco indicati per la confezione di abiti estivi.

Sono resistenti alle tarme e facili da colorare, ma hanno minore resistenza all'usura e maggiore deformabilità delle fibre naturali.

Tra le fibre artificiali le più famose, usate nei capi d'abbigliamento, sono il **rayon viscosa**, il **rayon acetato** **rayon cupro** ed il bemberg.



**SINTETICHE:** sono dei materiali filamentosi prodotti industrialmente e *rappresentano la seconda generazione* delle fibre fatte dall'uomo. L'americano Wallace Carothers, ricercatore chimico della società americana *Du pont*; nel 1936 mise a punto una molecola più fine, resistente e tenace di qualsiasi fibra naturale: la fibra 66 (da polimerizzazione di sostanze chimiche) che venne ribattezzata con il nome di: nylon (da New York/London). Nel 1939 le prime calze di nylon vennero presentate all'esposizione internazionale di San Francisco. Il primo prodotto di sintesi creato dall'industria chimica fu il nylon, e poi, via via, l'acrilico, il poliestere e il polipilene.

Le fibre sintetiche sono ottenute da composti chimici di sintesi derivati dal petrolio e ridotti in filamenti più o meno lunghi, sono, in pratica materie plastiche ottenute mediante processi di polimerizzazione di prodotti del petrolio sottoposte a filatura.

*Il polimero è una macromolecola costituita da raggruppamenti di monomeri: molecole semplici in grado di legarsi chimicamente con altri monomeri per formare un polimero. Nelle fibre tessili i polimeri sono generalmente ordinati in forma lineare.* Sono flessibili, leggere e molto resistenti. Non assorbono l'umidità e trattengono il calore del corpo, pertanto non sono adatti alla confezione di capi estivi se non in mescola



con altre fibre naturali.

Non si restringono, non si stropicciano e mantengono la pieghettatura a macchina, evitando la stiratura., sono inattaccabili dalle tarme e si tingono bene.

Per la loro elasticità si usano nella confezione di capi di biancheria intima, costumi da bagno ed abbigliamento sportivo. La fibra in fiocco viene impiegata per mischia con fibre naturali, le più importanti sono:

**Nylon** Il suo nome nasce dalla fusione delle iniziali di New York (Ny) e Londra (Lon). È un filato molto resistente agli strappi e all'usura, può essere prodotto in fili anche molto sottili e ha una struttura elastica che gli permette di adattarsi alle forme e ai movimenti più imprevedibili e complessi del corpo umano.

**Lycra** - Nome commerciale dell'*elastam*, fibra artificiale assai elastica, che viene impiegata con il nylon per la produzione di calze e collant. L'ultima novità in questo campo è la *lycra*. A proposito di calze: il numero di "denari", o Den dichiarato sulle confezioni indica il grado di trasparenza della calza (la velatura) e la sua leggerezza.

**Poliestere o "pile"**, ottenuto da plastica riciclata entra nella composizione di maglioni, tute sportive, pellicce "ecologiche" o imbottiture di giacconi. Le moderne tecnologie di riciclo consentono di trasformare in fibra poliestere di qualità le comuni bottiglie in Pet dell'acqua minerale.

**Acrilico**, Tra le fibre realizzate dall'uomo è la più simile alla lana. Conferisce elasticità e voluminosità ai tessuti, e per questo viene usata soprattutto nei capi di maglieria, da sola o con altre fibre. Rispetto alla lana, ha una superiore resistenza all'usura.

#### Filatura e tessitura

La filatura è l'insieme di operazioni per mezzo delle quali dalle fibre si ottiene un filo di lunghezza indefinita detto filato.

La tessitura è quel complesso di operazioni che consente, attraverso un opportuno intreccio di fili, la produzione dei tessuti.

Un tempo la filatura si faceva a mano con la rocca, o conocchia, e il fuso ed era un'operazione molto lunga che richiedeva una grande abilità manuale. Nel Medioevo fu inventata la ruota per filare, che anticipò la meccanizzazione avvenuta nella Rivoluzione industriale del XVIII secolo. Fu in quel periodo che in Inghilterra apparve il primo filatoio meccanico, inventato da James Hargreaves nel 1764 e chiamato Jenny. Oggi la filatura viene svolta totalmente a macchina.