

# *IL FINISSAGGIO*

29 Marzo 2022

Filippo Brusa - Giampiero Lanzini - Adolfo Marchetti

# Finissaggio

Il finissaggio di un tessuto comprende tutti quei trattamenti a cui vengono sottoposti i tessuti al termine delle operazioni di nobilitazione. Questi trattamenti hanno lo scopo di **migliorarne l'aspetto, la mano, le proprietà**, anche in funzione dei possibili campi d'impiego

I finissaggi possono ricorrere a:

- Mezzi meccanici: mediante l'applicazione di principi e operazioni fisici come la frizione, la temperatura, la tensione, la pressione, la torsione ecc.
- Mezzi chimici: applicazione di prodotti chimici che sono legati alle fibre in maniera più o meno permanente
- Combinazione di mezzi meccanici e mezzi chimici

Il tipo di finissaggio è scelto **in base alla natura della fibra** da trattare, per garantire un comportamento ottimale in confezione e durante l'uso finale

# Finissaggi meccanici

I finissaggi meccanici servono in genere a conferire al tessuto stabilità dimensionale o a modificare la mano, intervenendo sulla sua struttura superficiale.

I finissaggi meccanici possono dividersi in:

- Finissaggi a secco (calandratura, lucidatura, goffratura, smerigliatura, garzatura, cimatura..)
- Finissaggi a umido (follatura, sanforizzazione, decatissaggio..)

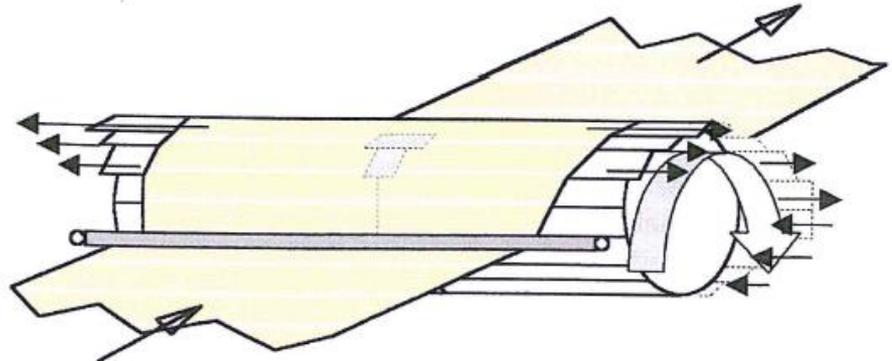
I finissaggi meccanici possono dare risultati **durevoli nel tempo oppure no.**

## Allargatura

Necessario per tessuti che subiranno lavorazioni in largo. Il tessuto viene allargato e spianato per evitare pieghe.

Si possono usare:

- Allargatori a barre pieghevoli
- Allargatori a vite
- Allargatori a doghe mobili



# Finissaggi meccanici

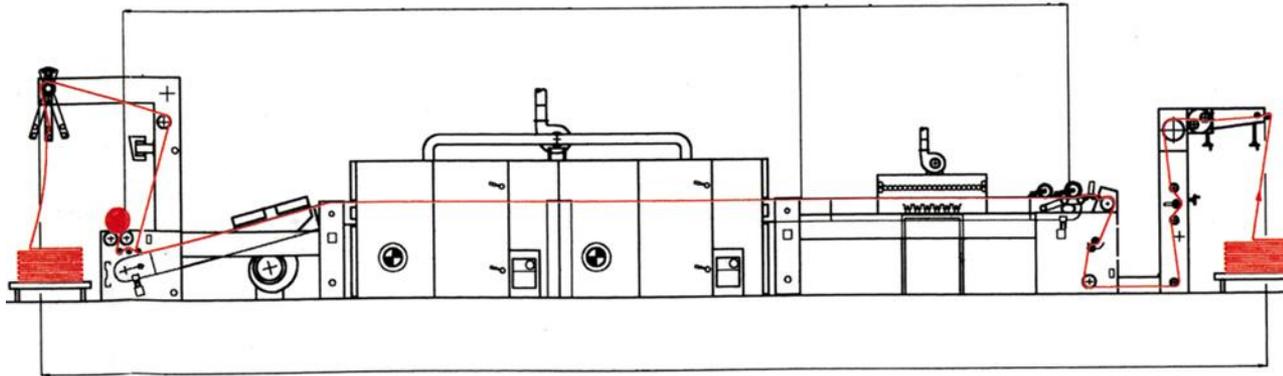
La macchina in assoluto più importante è più usata per il finissaggio dei tessuti è la **Rameuse**.

Questa macchina è indispensabile per asciugare il tessuto dopo il lavaggio o altro trattamento a umido; in alcune versioni moderne la Rameuse assolve anche al compito di termofissare e polimerizzare i tessuti trattati.

La Rameuse risulta costituita da una camera metallica isolata termicamente e riscaldata tramite opportuni radiatori

- il tessuto, depositato su catene di pinze e/o spilli, costretto a un lungo percorso su piani paralleli, cede tutta o quasi l'umidità che inizialmente conteneva.

Possono corredare la rameuse dispositivi **raddrizzatrama**, dispositivi per regolare l'alimentazione del tessuto in relazione all'accorciamento che subisce durante l'asciugatura, apparecchi per regolare in maniera indipendente le condizioni ambientali nei vari compartimenti.



# Finissaggi meccanici

## Calandratura

Il tessuto viene fatto passare tra una o più coppie di cilindri, in genere uno rigido e uno morbido. In genere i cilindri sono riscaldati, e possono imprimere diversi effetti secondo la pressione e l'eventuale disegno del cilindro rigido:

- Lucido: appiattimento della superficie del tessuto
- Coprente: compressione del tessuto e allargamento dei singoli fili
- Mano migliore: leggero effetto di stiratura che rende la superficie del tessuto più liscia e morbida
- Disegno: ottenuti secondo il disegno del cilindro rigido
  - **Goffratura**: il cilindro in acciaio porta inciso un motivo in rilievo, ed è premuto contro un cilindro rivestito in cotone, avente circonferenza esattamente uguale, multipla o sottomultipla del primo cilindro. Il disegno impresso può essere stabilizzato ( $T^\circ$ , apprettanti)





# Finissaggi meccanici

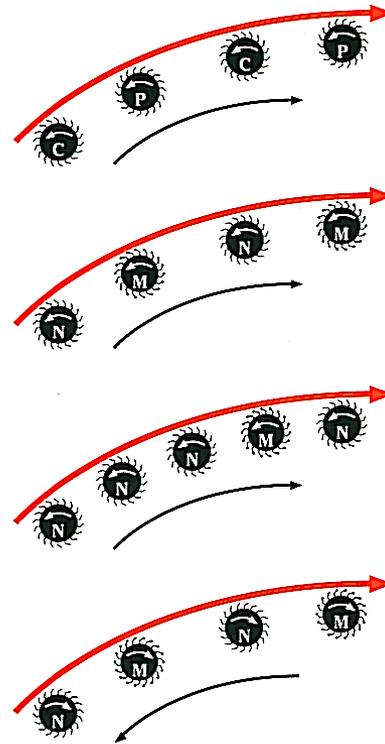
## Garzatura

La garzatura è un trattamento più energico della smerigliatura.

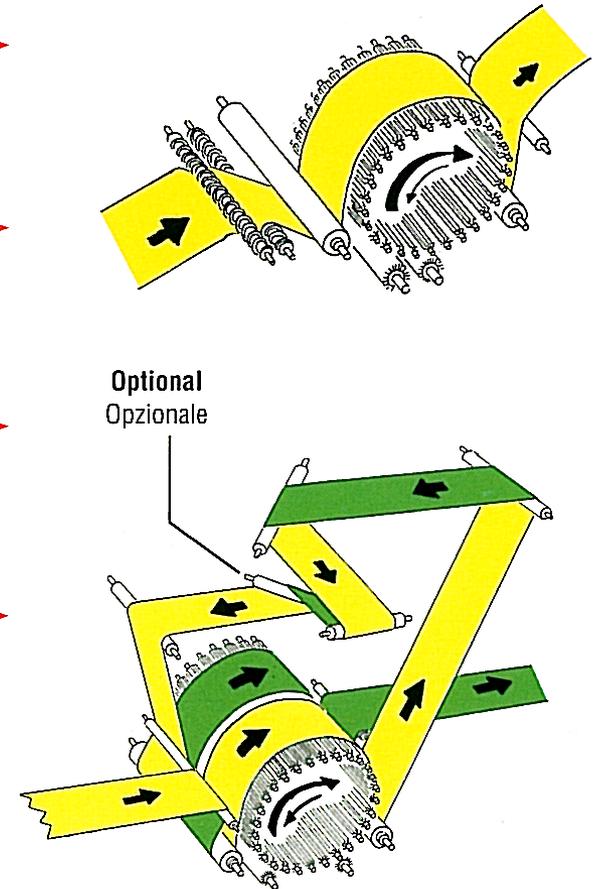
Permette di formare una peluria superficiale al tessuto, ed è usata soprattutto per lana e cotone.

A seguito del trattamento si modificano aspetto e mano, che diventa più piena e morbida. Aumenta anche la coibenza termica del tessuto.

L'operazione è eseguita con aghi metallici piegati posti a spirale su cilindri rotanti.



C=Contropelo P=Pelo  
N=Ago M=Pallino

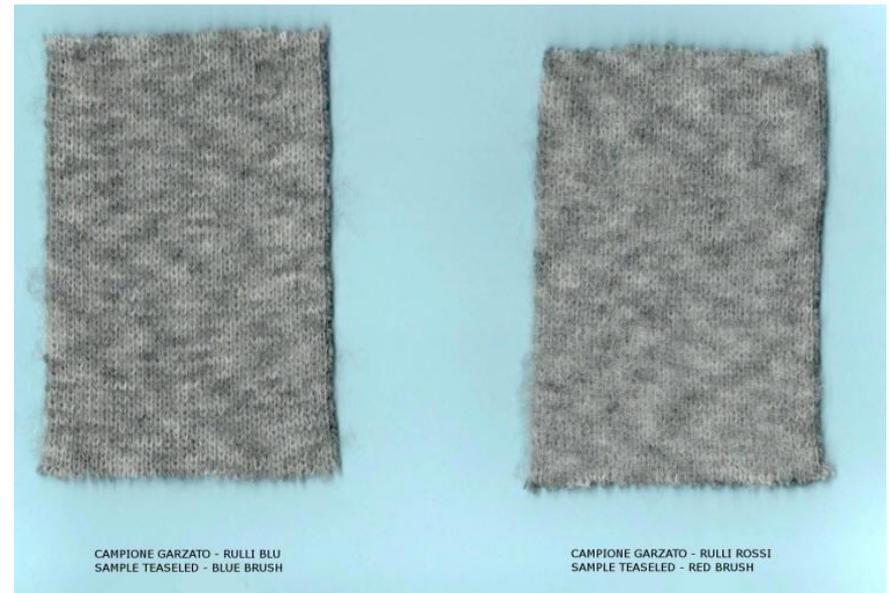
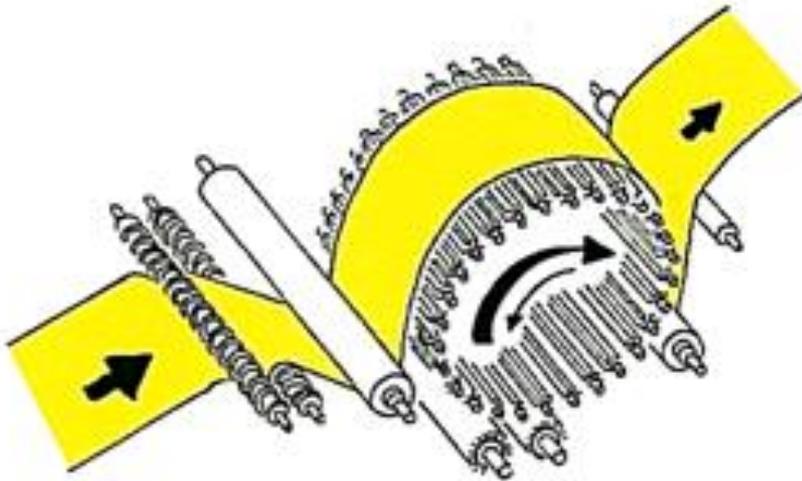


# Finissaggi meccanici

Il tessuto viene fatto passare su un tamburo su cui sono montati i cilindri per la garzatura (24-36). In genere si ha alternanza di cilindri che operano in senso pelo e in senso contropelo.

La garzatura permette di nascondere in parte l'intreccio del tessuto. È possibile ottenere diversi effetti secondo la velocità e il senso di rotazione dei cilindri, e anche ottenere garzature a disegno.

Attenzione a non sollevare asole o scucire il tessuto.



# Finissaggi meccanici

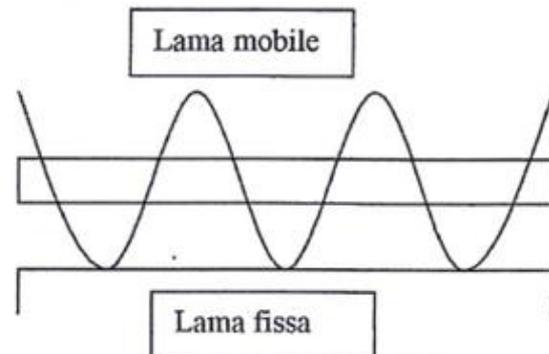
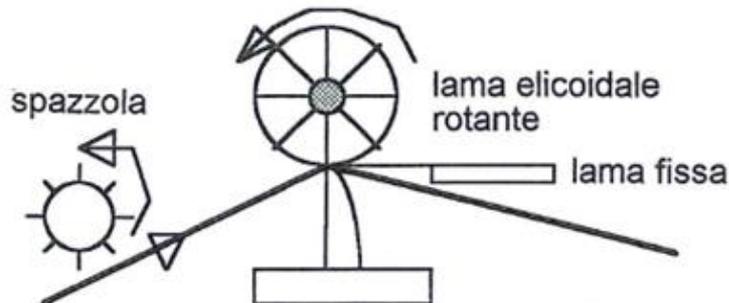
## Cimatura

È complementare alla garzatura/smerigliatura, consiste nel taglio ad una data altezza del pelo sollevato irregolarmente. Permette di ottenere una mano vellutata.

Il tessuto è spazzolato per sollevare i peli e guidato su una tavola di taglio, dove passa tra un cilindro cimatore e una lama fissa.

Per il velluto, il tessuto cimato è fissato con vapore surriscaldato.

L'altezza del taglio può essere controllata, così come la possibilità di ottenere cimature a disegno.



# Finissaggi meccanici

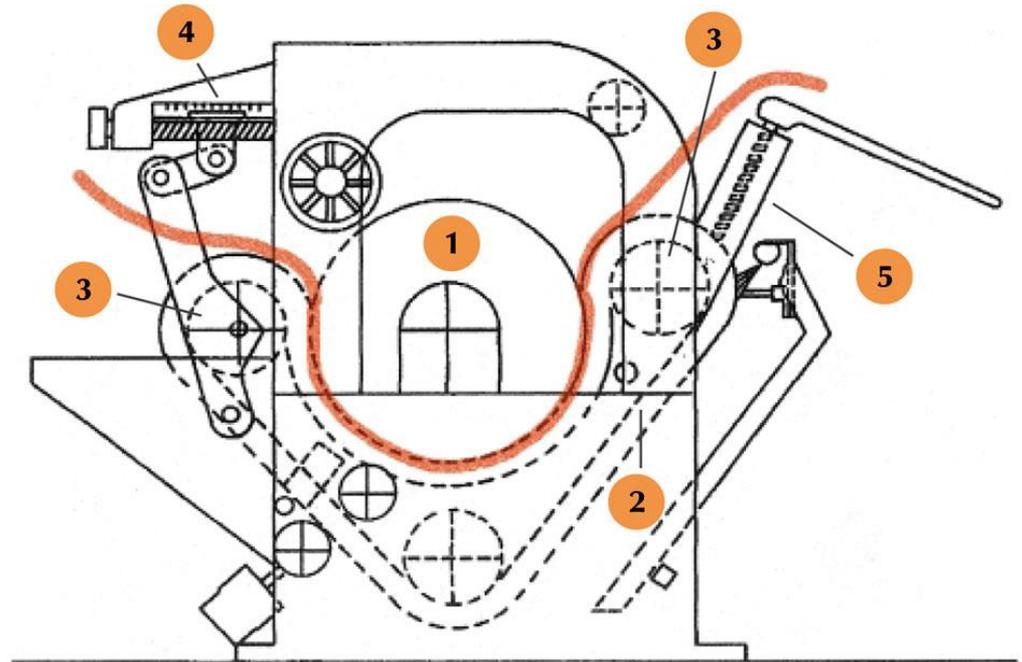
## Sanforizzo

Permette una stabilizzazione dimensionale e compattazione del tessuto, in modo da garantire stabilità in lavorazioni o lavaggi successivi. È impiegato soprattutto per cellulosiche, artificiali e miste.

Il tessuto allargato e tensionato opportunamente viene umidificato per rigonfiarlo e/o sottoposto a vaporizzaggio. La stabilizzazione dimensionale è data da un passaggio in rameuse.

In uscita dalla rameuse il tessuto passa in una unità compressiva costituita da un cilindro ed un nastro di gomma.

Il nastro si allarga per compressione del cilindro, si accoppia il tessuto che poi segue la gomma nel rientro. Segue asciugamento in calandra per fissare il rientro.



# Finissaggi meccanici

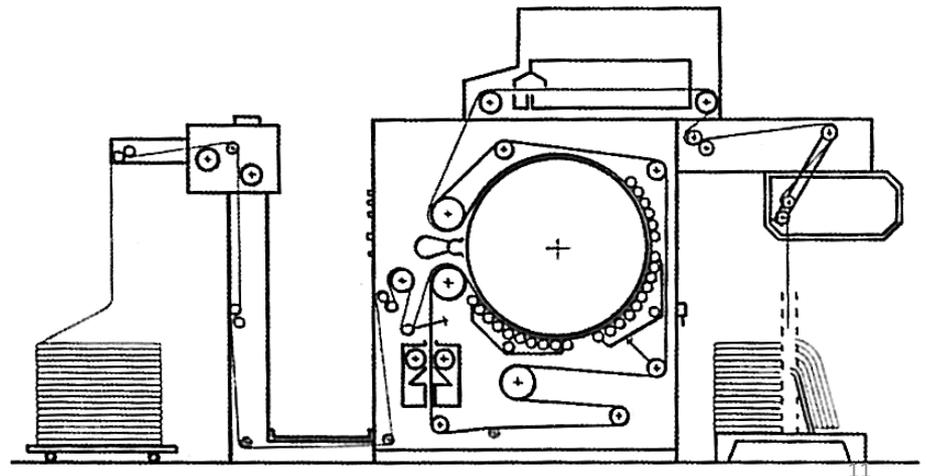
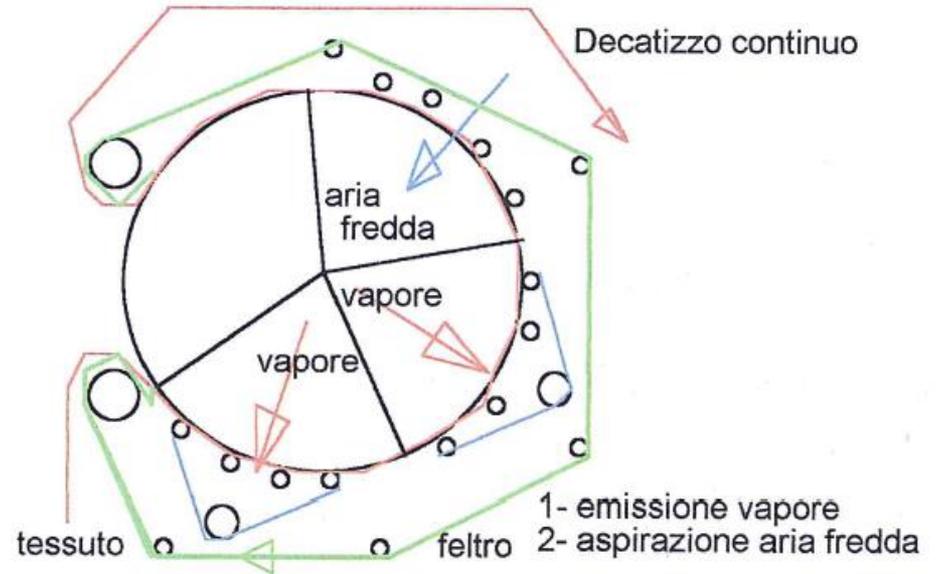
## Decatissaggio

Conferisce al tessuto le seguenti caratteristiche:

- Stabilità dimensionale
- Rigonfia il filo, riduce l'aspetto lucido
- Rende la mano più corposa

Con il metodo in continuo si ottiene la volumizzazione e la stabilità dimensionale, ma il rientro deve essere stato imposto in precedenza.

Il tessuto passa su un cilindro diviso in tre sezioni, ricoperto da un tessuto pesante. Nelle prime due sezioni si ha passaggio di vapore (135°C), nella terza il raffreddamento e fissazione



# Finissaggi meccanici

## Airo

Questa tecnologia nasce per l'esigenza di utilizzare i tessuti di lino, che sono notoriamente molto ruvidi e duri, nell'abbigliamento. Per far ciò questi tipi di tessuti andavano "rotti", cioè trattati in modo drastico per otterrete un aspetto morbido.

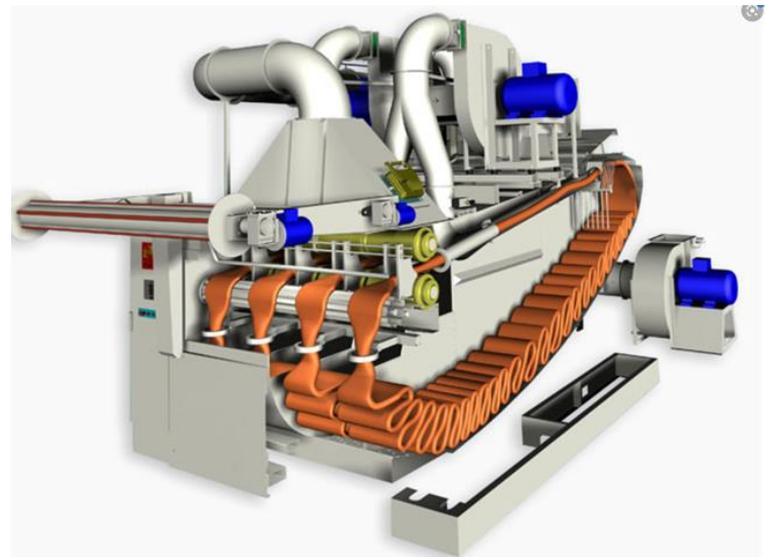
Biancalani, costruttore Pratese di macchine tessili, ebbe l'intuizione di costruire una macchina per ottenere gli effetti desiderati, chiamata Airo

Questa apparecchiatura è sostanzialmente un jet flow ma senza acqua, dove il tessuto in corda è trasportato dall'aria: girando ad alta velocità e sbattendo sulle pareti d'acciaio levigatissime, si ha un notevole ammorbidimento della mano.

Il primo modello in asciutto è affiancato da un secondo ad umido, dove i tessuti sono in precedenza bagnati in foularda con l'ausilio di ammorbidenti chimici e poi asciugati in Airo, ottenendo una mano ancora più morbida.

## EnAirGy

Sostanzialmente il medesimo trattamento, ma su tessuti in largo



# Finissaggi misti

## Lucidatura

L'aspetto più o meno lucido di un tessuto dipende da diversi fattori:

- Il tipo di fibra di cui è costituito (lana e cotone sono più opache delle sintetiche)
- Il tipo di filo (continuo o fiocco)
- Il tipo di intreccio

Il metodo più semplice per la lucidatura è **schacciare il tessuto** tra due superfici levigate, usando in genere alte pressioni e T°.

Con mezzi fisici l'effetto però **difficilmente è permanente**. Si impiegano quindi riempitivi e reticolanti che livellano la superficie del tessuto e rendono duraturo l'effetto. Si possono usare:

- Cere (naturali o sintetiche) con p.f. superiore a 65°C
- Paraffine anche queste con p.f. superiore ai 65°C

Vengono applicate in genere a foulard, in un bagno contenente l'agente lucidante e il reticolante reattivo, segue passaggio in rameuse e calandra.

# Finissaggi chimici

Permettono di conferire al tessuto **proprietà particolari**, non realizzabili con mezzi meccanici (impermeabilizzazione, ignifugo ecc..)

I prodotti impiegati possono essere di origine:

- Naturale (colle, grassi, oli, amidi)
- Artificiale (cellulose o amidi modificati)
- Sintetica (resine, siliconi)

I prodotti in commercio sono tipicamente **formulazioni** che contengono diverse componenti

L'applicazione può essere realizzata per:

- Foulardaggio
- Spruzzatura o irrorazione (lascia una ridotta quantità di prodotto, adatta per antistatico o antimuffa/antibatterico)
- Esaurimento in bagno
- Spalmatura a racla, raramente a pennello (oppure accoppiamento del tessuto a calandra con un supporto recante la resina)

# Finissaggi chimici

## Ammorbidente

La morbidezza di un tessuto dipende dal tipo di fibra utilizzata, ma anche dalla finezza e dalla torsione del filo, e dal tipo di intreccio.

Una maggior morbidezza può essere data con metodi fisici, come calandra, decatissaggio o smerigliatura, o per applicazione di un ammorbidente chimico

**Problema:** il trattamento non è permanente, con i lavaggi l'ammorbidente si allontana gradualmente.

Si possono utilizzare:

- Glicerina
- Lanolina (costosa)
- Prodotti non ionici
- Prodotti cationici: sono i migliori ammorbidenti. Inquinanti, possono causare abbassamento delle solidità alla luce.
- Siliconici: resistono ai lavaggi, sono anche lubrificanti e idrorepellenti ma non oleorepellenti



# Finissaggi chimici

## Impermeabilizzante

Il trattamento impermeabilizzante è molto richiesto per applicazioni da esterno o tessuti tecnici, meno per abbigliamento

Oltre al trattamento impartito, l'impermeabilizzazione varia a seconda del tessuto di partenza e della fibra:

- Tessuti lisci o molto battuti favoriscono l'impermeabilità e lo scorrimento dell'acqua
- Fibre sintetiche già intrinsecamente idrofobe
- La presenza di imbibenti peggiora l'impermeabilità

L'impermeabilizzazione può essere realizzata ricoprendo le singole fibre con un film di prodotto idrofobo/idrorepellente, oppure ricoprendo il tessuto con una resina opportuna (**problemi di scarsa traspirazione**).

Si mantiene la traspirabilità trattando il tessuto con prodotti che deprimono la capillarità (bassa tensione superficiale)



# Finissaggi chimici

L'effetto impermeabilizzante può essere ottenuto utilizzando diversi prodotti, secondo la destinazione finale:

- Impregnazione con cere o paraffine (risultato non durevole)
- Polimerizzazione di resine in presenza di sali di Zr (ossicloruro, nitrato) o Cr (buona repellenza e durabilità ma mano dura)
- Reazione degli -OH cellulosici con catene idrofobe (impermeabilizzazione modesta, ma durevole data la formazione di una pellicola superficiale). Se abbinato a resine, il risultato migliora ed è adatto per impermeabili
- Reazione con prodotti siliconici, in genere silanoli (ottima impermeabilizzazione, resistente e con mano morbida)

## Valutazione dell'impermeabilizzazione

- Colonna d'acqua (ISO 20811)
- Spray test (ISO 4920)

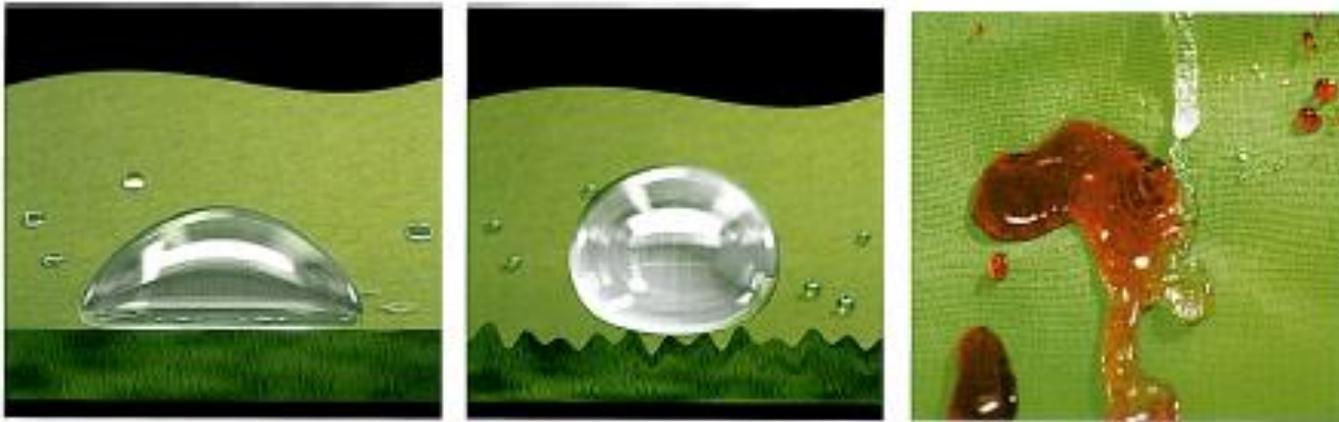


## Finissaggi chimici

**Antimacchia:** il tessuto viene reso idrofobo (non permeabile a liquidi acquosi) e oleofobo (non penetrabile da sostanze grasse). Adatto in particolare per fibre sintetiche, affini alla materia grassa. Utili ad esempio prodotti perfluorurati (almeno C4), presenti almeno per l'1% del peso.

**Autopulente:** si utilizzano nanomateriali per conferire una minor superficie di contatto ai liquidi, che scivolano via (possibili anche trattamenti superficiali al **plasma**)

**Antiscivolo:** tessuti sintetici o calandrati hanno una superficie liscia, quindi scivolosa. Possono essere impiegati prodotti che creano una superficie ruvida, quindi antiscivolo (acidi silicici), oppure prodotti che conferiscono leggere proprietà adesive (resine acriliche)



# Finissaggi chimici

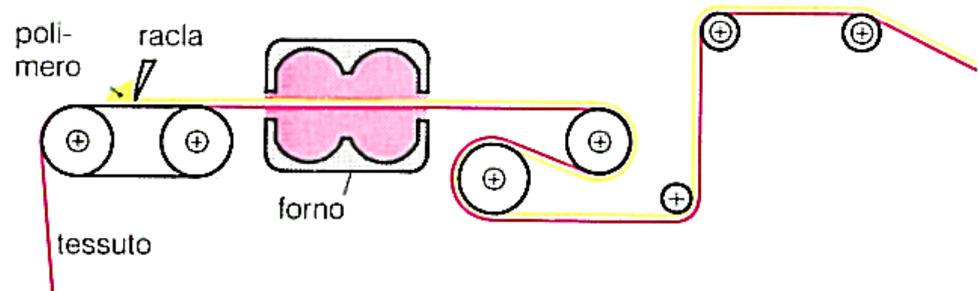
## Spalmatura

Permette di ottenere effetti di similpelle insieme a una più o meno blanda impermeabilizzazione, depositando una resina sul tessuto, a racla o calandra. La resina è poi reticolata a forno. In genere si utilizzano resine poliuretaniche o acriliche (più rigide) in combinazione con resine siliconiche (morbide)

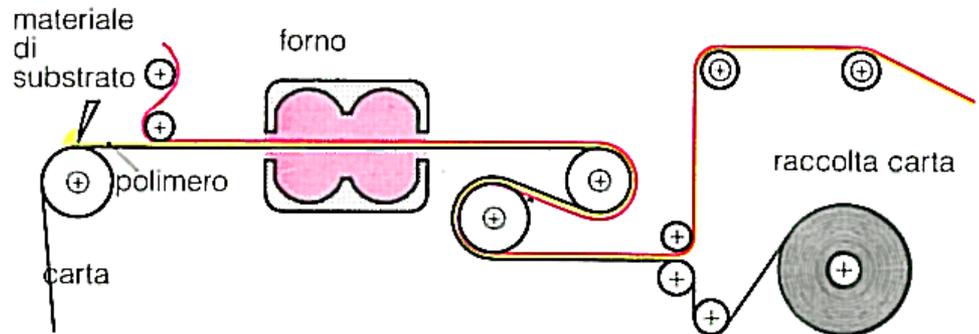
Applicazione:

- Per spalmatura diretta sul tessuto (uno o più strati di resina, secondo la destinazione)
- Per accoppiamento del tessuto con una bobina di carta che reca la resina (metodo indiretto)

Oltre alla similpelle, si possono ottenere altri effetti come metallizzato, opaco, plastificato ecc. applicando un prodotto o accoppiando una lamina.



Principio della spalmatura diretta



Principio della spalmatura indiretta

# Finissaggi chimici

## Resistenza alla fiamma

I trattamenti ignifughi rendono un tessuto idoneo all'uso in campi specifici, aderendo alle richieste di specifiche normative che definiscono prove di combustione con determinati apparecchi.

L'infiammabilità di un tessuto è legato all'**indice LOI** (limit oxygen index)

Fibra tessile	LOI %
Lana/seta	25
Cotone	18
Viscosa	20
Acetato	18
Acrilico	18-20
Modacrilico	22-28
PES/PA	20

Le fibre con LOI superiore al 21% tenderanno a non bruciare.

Principalmente le fibre cellulosiche mostrano la tendenza a bruciare, mentre PES e PA fondono a dare masse viscosi.

# Finissaggi chimici

## Tessili e comportamento al fuoco:

**NON COMBUSTIBILI:** fibre ceramiche, fibre di vetro, fibre minerali, fibre metalliche.

**TERMORESISTENTI:** Fibre di carbonio, aramidiche, poliimmidiche, polibenzilimidazoliche, fenoliche, melamminiche, ecc.

**INTRINSECAMENTE FLAME-RETARDANT:** Modacriliche, poliesteri FR, cloroviniliche, viscosa FR, ecc.

**TESSILI TRATTATI CON AGENTI IGNIFUGANTI PERMANENTI**

**TESSILI CHE PROPAGANO LA COMBUSTIONE:** Cotone e cellulosiche, lana, seta, acrilica, poliammide, acetato, poliestere, ecc.

# Finissaggi chimici

**Come rendere un tessuto FR:** meccanismo multiinterferente:

Difficilmente si può “bloccare” la combustione di un materiale tessile utilizzando un singolo “meccanismo” di inibizione della combustione. Generalmente si ricorre ad approcci basati su più meccanismi sinergici.

Tali “meccanismi” intervengono:

- ❖ in “**condensed phase**”, cioè sul materiale fibroso (e sui composti ad esso applicati) in modo da influire sulla sua pirolisi, sullo sviluppo di gas non combustibili, sulla formazione di intumescenze e barriere che riducano il contatto con il comburente, ecc.
- ❖ in “**gas phase**” cioè sulla combinazione dei volatili combustibili con l’ossigeno (combustione con fiamma) introducendo fattori di inibizione (radicali liberi) che interferiscano con il meccanismo di combinazione.



# Finissaggi chimici

## Antimuffa/antiacari

Le fibre cellulosiche o che contengono prodotti a base amido possono essere attaccati da muffe, soprattutto nell'immagazzinamento. Si impiegano quindi antisettici a base di sali di ammonio (es benzalconio cloruro) o fenoli. Alcuni coloranti fungono da antisettici.

## Antibatterico

Si usano prodotti clorurati o contenenti sali di **Argento**, fissati a spruzzo o per foulardaggio. Possono avere effetto batteriostatico o battericida. Si vuole impedire:

- La trasmissione di microrganismi patogeni
- L'insorgenza di colorazione/odore indesiderato
- La decomposizione della fibra

## Antiodorante

Agiscono assorbendo/intrappolando le sostanze responsabili del cattivo odore



*Grazie per l'attenzione!*

