

Sergio Moretti

# Elementi di Tessitura



ASSOCIAZIONE EX-ALLIEVI  
DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI SETIFICIO - COMO



L'Associazione Ex Allievi del Setificio di Como fornisce un costante supporto alla scuola e ai giovani nel loro percorso formativo e poi durante la loro crescita professionale. Inoltre ha come obiettivo contribuire alla costruzione, mantenimento e trasmissione della cultura tessile e di quella serica in particolare.

Tra le diverse attività svolte in ottemperanza a questa direttiva indicata nello statuto dell'ente, l'Associazione si occupa di realizzare delle pubblicazioni che costituiscano un corpus di studio e approfondimento delle varie aree del mondo del tessile, utilizzate da tecnici, professionisti, aziende, docenti e studenti.

I testi così realizzati vengono infatti messi a disposizione in primis presso le Biblioteche dell'Associazione, dell'ISIS Setificio Paolo Carcano e del Museo della Seta di Como, e poi presso altre Biblioteche o centri di studio. Questo è avvenuto in passato per testi molto importanti ma purtroppo mai ristampati e quindi a rischio dispersione, come ad esempio gli scritti, corredati di illustrazioni, del "padre" della tessitura serica, tra i fondatori della Scuola di Setificio nel lontano 1868, docente e guida dell'Istituto, il prof. Pietro Pinchetti.

Inoltre oggi, nell'area specifica della Tessitura, si evidenzia una carenza di libri didattici, e questo aspetto ci ha ulteriormente incentivato a supportare il presente testo, che vede al centro proprio questo ambito, fondamentale per lo sviluppo di tutto il settore del tessile, nella moda, in arredamento e per tutte le altre applicazioni in cui il tessuto viene utilizzato.

L'importanza di questo libro è poi ulteriormente avvalorata dall'autore, il prof. Sergio Moretti, ex Allievo del Setificio, docente presso lo stesso istituto e presso altri importanti Istituti Tessili, nonché tecnico e consulente di aziende e realtà del settore, a Como, a Roma e anche all'estero. Moretti ebbe come maestro uno dei più accreditati docenti di Tessitura dell'Istituto comasco, il Prof. Giuseppe Butti, un aspetto davvero significativo che rende ancor più interessante questo volume.

Il prof. Moretti ha dedicato molti anni alla stesura di questo libro, da lui curato in tutti i dettagli, schemi e disegni tecnici compresi, con particolare riguardo al tessile serico. Negli ultimi tempi prima della sua scomparsa - e siamo alla fine degli anni 2010 - la malattia l'aveva molto debilitato e pertanto non aveva avuto la forza di occuparsi anche della messa in stampa.

Nel 2019, il figlio Roberto, su desiderio anche della figlia Manuela e della moglie Nadia, ha ripreso in mano lo scritto, l'ha sistemato nella impaginazione, rendendolo pronto per la pubblicazione.

Insieme hanno contattato il Prof. Piero Di Girolamo, anch'egli ex docente del Setificio di Como, che l'ha presentato a noi, Associazione Ex Allievi.

Pertanto, la nostra Associazione, si affianca alla famiglia e decide di dare un supporto per la stampa del libro per destinarlo a biblioteche, docenti di area tessile e centri di ricerca.

Le prenotazioni E come Associazione siamo orgogliosi di poter collaborare per la sponsorizzazione di questo testo, che contribuisce alla salvaguardia del patrimonio di conoscenze del tessile italiano e serico in particolare.

Il lettore oggi perdonerà qualche dato non particolarmente aggiornato che si intravede in alcuni punti nel testo; in rispetto del gran lavoro di Moretti e poi anche dei suoi famigliari non abbiamo ritenuto opportuno intervenire. Questo è quanto fatto con passione e dedizione da un nostro Ex Allievo, con il desiderio di pubblicare questi studi per dare un contributo al mantenimento e alla diffusione dei principi fondanti, specie quelli della Tessitura, di cui era grande esperto.

A Sergio Moretti e alla sua famiglia va pertanto il nostro grazie per avere fornito una importante documentazione finalizzata al mantenimento della specifica competenza tessile, colonna portante di uno dei settori dell'economia italiana che tutto il mondo ci invidia.

Il Presidente dell'Associazione Ex Allievi del Setificio di Como  
Alessandro Ventimiglia

Settembre 2020



*Ristampa giugno 2021*

Tutti i diritti sui contenuti originali sono di proprietà degli eredi di Sergio Moretti.

In copertina: "Tessitore" - Vincent Van Gogh.

# 1 Le fibre tessili

## 1.1 Introduzione

La materia prima impiegata per la fabbricazione di un tessuto è costituita dalle FIBRE. Si definisce generalmente “fibra” un elemento di materia caratterizzato da flessibilità, finezza ed elevato rapporto tra lunghezza e diametro. Per essere impiegate nel campo tessile le fibre devono presentare anche altre caratteristiche quali la tenacità, l'elasticità, ecc. L'unione di parecchie fibre costituisce il FILO o FILATO con il quale si realizza il TESSUTO.

La definizione riportata nel testo della **Norma UNI 5955/86** e nel **D.L. 22/05/99 n. 194**, (attuazione della direttiva 95/74/CE), indica che “una fibra tessile è un elemento caratterizzato da flessibilità, finezza ed elevato rapporto tra lunghezza e dimensioni trasversali e da un orientamento preferenziale delle molecole in direzione longitudinale”.

Il primo comma dell'articolo 2 della **Legge 883 del 26/11/1973 ("Disciplina delle denominazioni e della etichettatura dei prodotti tessili")** recita: “Agli effetti della presente legge, per prodotti tessili si intendono quelli composti esclusivamente da fibre tessili di qualsiasi natura, quali sono definite e denominate nella tabella A allegata alla legge stessa, allo stato grezzo, di semilavorati, lavorati, semimanufatti, manufatti, semiconfezionati o confezionati, indipendentemente dalla tecnica di produzione.”

## **1.2 Classificazione delle fibre**

La classificazione delle fibre può variare a seconda della caratteristica principale di riferimento. Una prima classificazione viene fatta in base alla loro provenienza. Alcune di dette fibre ci vengono fornite direttamente dalla natura e vengono perciò dette **FIBRE NATURALI**, altre vengono costruite dall'uomo e vengono chiamate **FIBRE MAN-MADE** o **CHIMICHE** o **TECNOFIBRE**.

Secondo il regno naturale di appartenenza, le prime vengono suddivise in ANIMALI, VEGETALI e MINERALI; le seconde vengono invece suddivise in ARTIFICIALI, se realizzate chimicamente impiegando come prodotto di partenza macromolecole organiche naturali, e SINTETICHE se il prodotto di partenza è costituito da macromolecole organiche non naturali ottenute mediante processi chimici con reazione di sintesi. Alcune tecnofibre sono ricavate da macromolecole inorganiche ed i principali rappresentanti di questo gruppo sono il vetro tessile, le fibre al carbonio e quelle da metalli.

Le più importanti fibre animali sono la SETA, la LANA, e i PELI ANIMALI. Le più importanti vegetali sono: il COTONE, il LINO, la CANAPA, la JUTA e il RAMIÈ. Fra le minerali, la più importante è quella d'AMIANTO, fino a qualche anno fa usata sfruttando la sua caratteristica di fibra ignifuga (per esempio le divise dei vigili del fuoco) e oggi abbandonata perché, in seguito a particolari ricerche, si è scoperto che l'amianto è sostanza cancerogena. Riguardo le tecnofibre le più importanti artificiali sono le celluloseiche o RAYON (VISCOSA, CUPRO e ACETATO) e le PROTEICHE (MERINOVA).

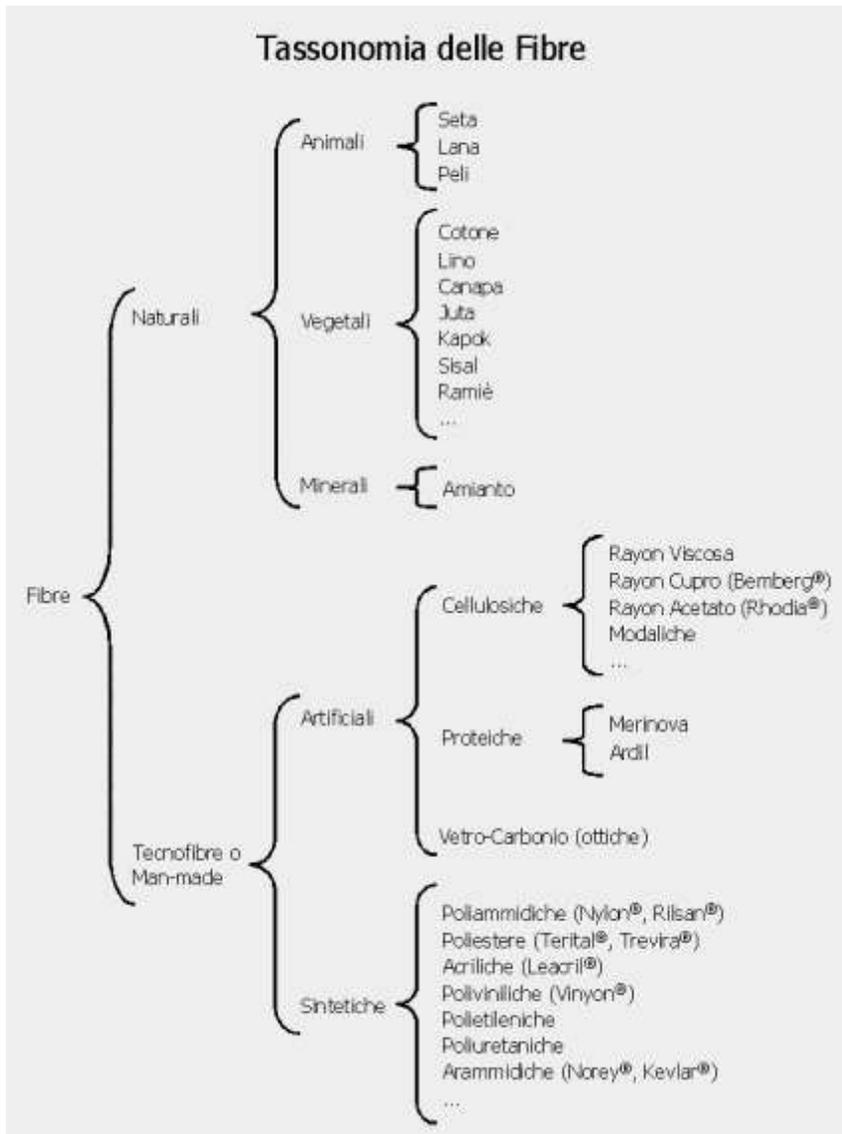
Il gruppo delle fibre sintetiche è il più vasto. Possiamo a grandi linee suddividerle in POLIAMMIDICHE, POLIESTERE, ACRILICHE, ARAMMIDICHE, POLIVINILICHE, POLIETILENICHE e POLIURETANICHE in base al polimero che viene impiegato come prodotto di partenza. Oggi il mercato richiede sempre più frequentemente tessuti con particolari caratteristiche, ed è per soddisfare tali esigenze che l'industria chimica studia sempre nuove fibre sintetiche. (es: lycra, kevlar, ecc.).

Le fibre sintetiche più sottili hanno un diametro di qualche micron. Fino a qualche anno fa era impossibile ottenere fibre di diametro inferiore al micron. Con le nuove tecniche si è

riusciti a raggiungere lo scopo (furono per primi i giapponesi) e a mettere sul mercato le MICROFIBRE.

Una seconda suddivisione o classificazione è fatta in base alla lunghezza della fibra. Quelle naturali hanno una lunghezza limitata e vengono perciò definite "CORTE". Fa eccezione la seta che raggiunge circa i 2000 metri e che quindi, come le tecnofibre, viene definita "LUNGA" o "CONTINUA".

Nel seguito è riportata una tabella di classificazione secondo i criteri più comuni.



## **1.3 Fibre naturali**

### **1.3.1 Seta**

La seta è il prodotto di secrezione di un piccolo animale della famiglia dei lepidotteri detto comunemente Filugello o Baco ed il cui nome scientifico è BOMBIX. Esistono in natura il BOMBIX MORI o baco domestico e il BOMBIX MILITTA o baco selvatico. La seta comunemente impiegata nelle nostre industrie è quella prodotta dal bombix mori. Anche se oggi l'allevamento del baco è quasi completamente scomparso nella nostra penisola, esso continua ad essere effettuato nei paesi orientali dai quali viene importata la maggior parte della seta oggi lavorata in Italia.

Lo studio di tale argomento va sotto il nome di BACHICOLTURA: l'uovo dal quale nasce il baco è detto "semebachi". Viene deposto in giugno-luglio ed il baco non nasce fino all'aprile successivo. Essendo sensibilissimo alle più piccole variazioni di temperatura e di umidità, nel periodo da luglio ad aprile, deve essere conservato in apposite camere di incubazione a carattere industriale. Una cosa importantissima per ottenere buoni allevamenti è quella di sottoporre il semebachi ad una accurata analisi microscopica al fine di impedire che la temutissima malattia della "pebrina" trasmissibile ereditariamente dalla madre al bacolino attraverso le uova, abbia a distruggere l'allevamento.

Il semebachi può essere messo in commercio nella quantità di un'oncia, mezza oncia, un quarto di oncia e un ottavo di oncia. A seconda degli incroci fra razze diverse (asiatica ed europea) il peso di un'oncia varia da 30 a 36 gr. e contiene da 35000 a 45000 uova secondo le razze. Il periodo che intercorre fra la deposizione delle uova e la nascita dei bacolini viene definito "incubazione" e va da giugno-luglio fino all'aprile successivo. Esso si divide in due periodi: preparatorio (da luglio a marzo) nel quale il seme viene conservato in camere frigorifere a circa 2 gradi centigradi, e incubazione propriamente detta, per gli ultimi 20 giorni circa, nei primi 6 dei quali si fa salire la temperatura da 2 a 15 gradi e poi gradatamente fino a 23-24 gradi fino alla nascita.

Durante il periodo di incubazione è necessario effettuare, nelle camere dove si effettuano gli allevamenti, alcune disinfezioni necessarie per eliminare i germi delle eventuali malattie. Essi possono essere eseguiti con liquidi (aldeide formica o cloruro di calcio) o con vapori di formalina o di zolfo. Importante è la distribuzione dei pasti; il baco si nutre con foglia di gelso; in casi eccezionali può essere nutrito anche con foglia di cavolo o di rosa. Oggi si usano anche cibi sintetici (i risultati però non sono soddisfacenti dal punto di vista della qualità del filato prodotto oppure capita che il baco non fili con questo tipo di alimentazione). Nel caso si usi foglia di gelso occorre che questa venga fornita trinciata e non intera perché il baco non la mangia tutta e la parte rimanente marcirebbe producendo nell'allevamento microbi e germi anche pericolosi. Solo al momento della nascita si usa mettere sopra le uova foglia intera per poter raccogliere i bacolini appena nati (che altrimenti si spargerebbero disperdendosi) al fine di trasportarli sui graticci di allevamento. Se nutrito con foglia di gelso, un'oncia di seme-bachi divora nel suo ciclo vitale circa 1000 Kg. di foglia fresca.

Quando nasce dall'uovo, il bombix mori è lungo circa 2 mm. ed è di colore grigio-nero; alla fine del periodo di vita come bruco dopo 31 giorni dalla nascita, raggiunge la lunghezza di 9-10 cm. ed il colore è bianco.

La vita del baco domestico come bruco si svolge attraverso 5 periodi vitali detti ETÀ intercalati da quattro periodi di riposo detti MUTE durante le quali il baco cambia la pelle.

La durata dei vari periodi è la seguente:

- prima età giorni 4 e mezzo,
- seconda età giorni 4,
- terza età giorni 4 e mezzo,
- quarta età giorni 5 e mezzo,
- quinta età giorni 7;

per le mute la durata è: prima, seconda e terza muta giorni 1, quarta muta giorni 1 e mezzo. In totale giorni 30.

Giunto alla quinta età il baco alza continuamente la testa alla ricerca del posto adatto per costruirsi la propria casa su appositi rami (oggi di materiale sintetico, una volta di saggina) posti dall'allevatore sui graticci dell'allevamento. Scelto il posto adatto il baco inizia ad arrampicarsi sui rami effettuando quella che viene chiamata la "salita al bosco" fino a raggiungere il posto prescelto.

Il baco incomincia ad emettere, da due forellini posti sotto la bocca, detti ESCRETORI, due filamenti liquidi che si solidificano a contatto con l'aria e che sono composti di una sostanza proteica detta FIBROINA e che è la seta propriamente detta. I due filamenti sono poi tenuti insieme da una sostanza gommosa solubile in acqua e sapone detta SERICINA. Con questo filamento il baco stende come una ragnatela, fra alcuni rami, che serve da sostegno alla propria casa; detta ragnatela è chiamata SPELAIA. Il baco inizia poi la costruzione del BOZZOLO entro il quale si rinchiude per trasformarsi in CRISALIDE.

La costruzione è veramente un'opera di ingegneria. Il baco infatti inizia la costruzione muovendo la testa a forma di otto, sovrapponendo alcuni strati di questi otto fino a formarne un pacchetto; poi sposta la testa ripetendo l'operazione tante volte fino a trovarsi rinchiuso dentro il suo prodotto.

L'ampiezza degli otto definisce quella che viene definita la GRANA del bozzolo ed è uno dei componenti la qualità finale del bozzolo stesso. Altri componenti la qualità sono:

- il COLORE, che può variare dal bianco al giallo, arancio o marroncino secondo la razza e che è contenuto solo nella sericina;
- la FORMA, che può essere ovale, appuntita o cinturata, anch'essa secondo la razza.

Si è constatato che la seta di qualità migliore è quella ricavata dai bozzoli bianchi, ovali e di grana fine.

Terminata la costruzione del bozzolo da parte del baco, si può scegliere. Se si vuole dipanarlo e ricavarne la seta, occorre uccidere la crisalide mettendo il bozzolo in stufe o in acqua bollente; si è provato ad uccidere la crisalide anche per mezzo di scariche elettriche, ma si è poi notato che tale metodo deteriorava anche la bava serica, per cui esso è stato completamente abbandonato. Se invece si opta per la riproduzione, si aspetta che la

crisalide si trasforma in farfalla, esca dal bozzolo, avvenga la fecondazione e depositi le uova (SEMEBACHI) dalle quali nasceranno nuovi bachi.

Ogni farfalla deposita circa 200 uova dalle quali nasceranno altrettanti bacoletti. Per uscire dal bozzolo, la farfalla non rompe le bave che lo compongono, ma emette un liquido che scioglie la sericina e, usando due antenne le sposta aprendosi un varco che le permette di uscire all'esterno. La farfalla femmina, appena deposte le uova, muore ancora unita al maschio. I bozzoli cosiddetti "sfarfallati" sono usati per ottenere filati cascami di seta quali lo Shappe e la Bourette.

Da studi fatti incrociando le varie razze, si è ottenuta una razza che produce la seta di migliore qualità (bozzolo ovale, colore bianco, grana fine). I bachi appartenenti a quest'ultima razza sono detti POLIIBRIDI GIAPPONESI: essi producono un solo bozzolo l'anno e sono quindi detti MONOVOLTINI. Altre razze orientali producono più bozzoli nell'arco di un anno e sono quindi dette POLIVOLTINE. Al fine di aumentare la produzione si è pensato di importare in occidente i bachi polivoltini, ma essi si sono acclimatati e hanno prodotto un solo bozzolo all'anno. L'inconveniente maggiore che ha spinto i ricercatori ad effettuare incroci tra le varie razze non è stato tanto il colore dei bozzoli (che si trova solo nella sericina), quanto le fermate effettuate dal baco nel fabbricare il bozzolo. Tali fermate provocano una fuoriuscita maggiore di seta (gocce) che si evidenziano poi sul prodotto finito e tinto, sotto forma di fiocchetti, tanto che la seta con questo difetto viene detta FIOCCHETTATA. I bachi poliibridi fabbricano il bozzolo senza effettuare fermate; la BAVA serica e di conseguenza il filo finito ottenuto sono esenti da difetto.

L'allevamento dei bachi domestici era fino ad anni fa molto sviluppato specialmente nelle zone del comasco, del napoletano e nel Friuli. Purtroppo, alcuni fattori negativi hanno causato l'abbandono di tali allevamenti da parte dei contadini. Uno di questi fattori è la sparizione delle colture di piante di gelso. Il baco rifiuta la foglia raccolta il giorno precedente, per cui l'allevatore è costretto quotidianamente a raccogliere dalle piante la quantità necessaria al nutrimento. Se a questo si aggiunge il pericolo di avere decimato l'allevamento da malattie infettive che provocano una moria completa nel giro di 2-3

giorni, ed inoltre il troppo basso compenso dato agli allevatori che portavano i bozzoli ai consorzi, è più che giustificata la rinuncia da parte dei contadini ad effettuare gli allevamenti.

### **1.3.1.1 Malattie del baco**

Le malattie più comuni che colpiscono il baco durante la sua vita sono: il CALCINO, la PEBRINA, la FLACCIDEZZA, il GIALLUME e la MACILENZA. Alcune di queste sono sporadiche e uccidono solo alcuni elementi, altre sono infettive e distruggono in pochi giorni anche l'intero allevamento con grave danno economico per l'allevatore. Di alcune malattie inoltre, come il CALCINO e la PEBRINA, si conoscono le cause e possono essere quindi combattute efficacemente; di altre invece, come la FLACCIDEZZA, il GIALLUME e la MACILENZA, ancora non si conoscono le cause ed è quindi difficile combatterle ed eliminarle.

- Il "CALCINO" è una malattia della quale, grazie agli studi fatti da Agostino Bassi nei primi decenni del 1800, se ne è scoperta la causa. È provocata dalle spore di un fungo che si depositano sulla pelle del baco e germogliano filamenti vegetativi detti "miceli". Essi perforano la pelle del baco e si ramificano abbondantemente nelle sue viscere. Dopo 3-4 giorni il micelio interno uccide l'animale e germoglia verso l'esterno perforando nuovamente in migliaia di punti la pelle dell'animale con nuovi filamenti che maturano nuove spore. Queste nuove spore di colore biancastro provocano l'imbianchimento del corpo del baco che si irrigidisce riducendosi ad un sassolino bianco, duro e contorto. Dall'efflorescenza dei miceli alla maturità delle nuove spore passano circa 2 giorni, per cui, se ci si accorge in tempo del baco morto, si può evitare il diffondersi della malattia, isolandolo. Se non ci si accorge in tempo, le nuove spore si diffondono andando ad infettare altri bachi e l'intero allevamento può venire distrutto in pochissimi giorni. L'insorgere della malattia è provocato dall'elevato grado di umidità, di temperatura, e dall'immobilità dell'aria. È buona norma quindi rinnovare frequentemente l'aria nei locali dell'allevamento.

- La “PEBRINA” è provocata da un protozoo che infetta il baco, la crisalide e la farfalla. Esso si riproduce in quest'ultima in quantità elevatissima e penetra in tutti gli organi della medesima, compresi gli ovari e le uova in essi contenute. Così quando la madre depone le uova esse sono già infette e così pure i bacoletti che nascono. Anche la pebrina, quindi, come il calcino è una malattia che può distruggere interi allevamenti. Essa è una malattia ereditaria che si combatte con l'esame microscopico del seme-bachi oppure anche isolando le femmine che depongono le uova e analizzando la femmina stessa dopo la morte che avviene subito dopo aver deposto le uova.
- La “FLACCIDEZZA” è una malattia a causa della quale il baco ammalato assume un colore bruno-nerastro sempre più esteso su tutto il corpo fino all'annerimento completo. Il baco si affloscia mentre tutti le suoi viscere vanno in decomposizione. In ultimo esso si riduce ad un sottilissimo sacco pieno di liquame nerastro e puzzolente. Anche questa malattia può distruggere interi allevamenti perché ancora non si conosce la causa che la provoca e quindi è quasi impossibile combatterla e prevenirla. Studi fatti hanno scoperto nel baco morto una gran quantità di microrganismi di specie diverse, ma nessuna di esse si è dimostrata la causa della malattia.
- Il “GIALLUME” è una malattia sporadica che provoca inizialmente alcune macchie gialle sulla pelle del baco che gradatamente diventa tutto giallo. Non si conosce ancora con certezza la causa della malattia, ma si presume che sia provocata da un parassita specifico che si trasmette da una generazione all'altra. I bachi ammalati ingrossano, si trascinano a fatica e, negli ultimi stadi della malattia, lasciano uscire dalla pelle floscia e rigonfia abbondante liquido giallo. Se la malattia colpisce il baco poco prima della salita al bosco, esso riesce ugualmente a fabbricare il bozzolo che però rimane difettoso e macchiato rendendo impossibile la filatura normale.

Anche i bachi selvatici producono una bava serica molto più tenace e brillante di quella prodotta dai bachi domestici, ma con l'inconveniente che il colore (nocciola chiaro) è intrinseco nella fibroina per cui il prodotto finito può essere tinto solo in toni scuri. Per questa ragione la seta selvatica, chiamata TUSSAH, è poco usata.

L'operazione di dipanatura della bava costituente il bozzolo si chiama TRATTURA. Riunendo durante detta operazione più bave provenienti da più bozzoli si ottiene il filo di seta. Vedremo più avanti quanto sia importante il numero delle bave, provenienti dai bozzoli, riunite per ottenere il filo.

### **1.3.1.2 Purga e carica della seta**

La seta ottenuta dipanando i bozzoli viene detta seta GREGGIA o TRATTA ed è composta come detto in precedenza da fibroina e sericina. È stato detto più sopra che la sericina è una sostanza solubile in acqua. È quindi chiaro che bollendo la seta greggia in acqua con aggiunta di sapone, viene eliminata la sericina; si ottiene quindi un filo composto di sola fibroina. Tale operazione è detta PURGA e la seta ottenuta è detta PURGATA o COTTA. Durante questa operazione la seta perde circa il 25% del suo peso; il filo di seta greggia è infatti composto per circa il 75% di fibroina e il 25% di sericina. A volte si esegue una purga leggera in modo che venga eliminata solo circa il 12% di sericina; in tal caso si ottiene una seta detta SOUPLE o RADDOLCITA.

Si tenga presente che la sericina dà alla seta una mano molto rigida e cartacea, per cui la seta purgata ha una mano molto più morbida e cascante.

Anche per quanto riguarda la tintura, essa si può effettuare ottenendo una seta tinta senza che sulla fibra ci sia più sericina (seta tinta in cotto), oppure con ancora una percentuale di circa il 12% di sericina (seta tinta in souple), oppure con tutta la sericina (seta tinta in crudo). Per evitare che la sericina si sciolga durante il bagno di tintura in crudo, essa viene effettuata in un bagno acquoso di carbonato di sodio al 2-3% per 30 minuti ad una temperatura di 20-40 gradi centigradi. In tal modo vengono allontanate dalla bava serica solo le sostanze grasse e cerose con una perdita in peso di circa il 3%. Il tessuto ottenuto con la seta purgata è generalmente molto cascante e scivoloso. In certi articoli (cravatteria, abiti da sposa, ecc.) serve che il tessuto abbia una mano più sostenuta e meno scivolosa. A tale scopo, e anche per recuperare la perdita di peso conseguente la purga, si sottopone la seta purgata ad una operazione detta di CARICA e la seta ottenuta viene detta CARICATA.

Agli inizi la carica veniva effettuata usando sostanze vegetali (tannino) e si riusciva a recuperare tutta la perdita di peso dovuta alla purga. Il tannino però provocava la tintura (color legno) della seta, e ciò impediva di ottenere tessuti in tinte chiare. Si passò quindi ad una carica minerale ottenuta depositando sulla fibra sali di stagno e di piombo; in tal modo si riusciva addirittura a raddoppiare o triplicare il peso di partenza della seta greggia. Anche tale sistema però non è scevro da inconvenienti. Infatti, con il passare del tempo (alcuni anni) per effetto della ossidazione, il filo viene corroso dai metalli e il tessuto ottenuto perde ogni consistenza diventando fragile e friabile. Tale inconveniente dipende dalla quantità di carica che viene messa sul filato, per cui oggi generalmente non si superano cariche del 50-60 sopra la pari, ovvero rendite del 150-160% (partendo da 100 Kg. di seta greggia, si ottengono 150-160 Kg. di seta caricata).

#### **1.3.1.3 Cascami di seta**

Nei vari cicli di lavorazione si formano anche parecchi scarti o CASCAMI (spelaia, strazza, strusa, galettame, ecc.). Da questi cascami e dai bozzoli difettosi, che non possono essere usati per ottenere filo continuo, (es. bozzoli sfarfallati, macchiati ecc.) si ottiene un filato di seta a fibra DISCONTINUA o CORTA che si chiama SHAPPE.

I tessuti ottenuti con questo filato hanno conquistato talmente il mercato che oggi giorno lo shappe di seta si fabbrica non solo con i cascami, ma tagliando opportunamente la fibra continua in pezzi di determinata lunghezza.

Un tipo particolare di bozzolo difettoso ha assunto grande importanza nella fabbricazione dei filati di seta. Tale bozzolo è detto DOPPIO o DOPPIONE ed è prodotto da due bachi che si rinchiudono nello stesso bozzolo. Con questi bozzoli si ottiene un filato di grossezza irregolare chiamato SHANTOUNG. Il tessuto fabbricato con tale filato prende lo stesso nome ed ha conquistato in modo talmente elevato il mercato, che lo stesso tipo di filato viene realizzato anche con fibre artificiali e sintetiche (shantoung viscosa, poliestere ecc.).

### 1.3.2 Lana

La fibra è ottenuta dalla tosatura del vello degli ovini. Se la tosatura avviene una volta all'anno si ottiene una lana MADRE, se avviene due volte l'anno, una lana BISTOSA. La fibra ha una lunghezza variabile secondo le zone del vello: più lunga sulle spalle e sul collo, più corta sul ventre. La sua lunghezza si può considerare variabile fra i 3 e i 30 cm. anche se in alcune razze raggiunge e supera anche i 50 cm.

Il valore di una lana dipende moltissimo dall'entità delle proprietà fisiche. Esse sono: finezza, lunghezza, morbidezza, arricciatura, tenacità, elasticità, nervo, brillantezza, colore, capacità feltrante. La finezza è determinata dal titolo, il nervo è la capacità di riprendere il volume iniziale dopo essere stata sottoposta a pressione, l'arricciatura è data dalle ondulazioni che si trovano sulla fibra stessa; quest'ultima caratteristica è una delle più importanti in quanto dal loro numero dipende l'uso della fibra per la formazione di tessuti più o meno follati. Il numero di dette ondulazioni varia secondo le qualità da un minimo di due ad un massimo di 12 al cm.

#### 1.3.2.1 Tipi di lane

Le diverse razze forniscono lane con caratteristiche diverse. La più diffusa è la razza MERINOS, originaria della Spagna e diffusa poi in Australia, che fornisce la lana omonima. Altre lane di particolare impiego sono:

- **CACHEMIRE**, fornita da un tipo di capra che vive nel Tibet; la sua lana ha una morbidezza ed una elasticità che non esistono nelle altre qualità; la sua lunghezza è di circa 50-60 cm. e il suo diametro varia dai  $12 \div 16 \mu$ ;
- **MOHAIR**, dalla capra d'Angora, fibra alquanto grossa con riflessi sericei, alquanto arricciata e bianca; la sua lunghezza varia da 12 a 20 cm. mentre il diametro oscilla dai  $10 \div 55 \mu$ ;
- **VIGOGNA**, dalla Vicugna, animale della famiglia del Lama che vive nelle Ande,  $13 \div 15\mu$ ;

- **ALPACA**, dalla capra omonima, che vive in Bolivia, Cile e Perù, e la cui lana, generalmente bianca, talvolta nera, raggiunge i 25-30 cm. di lunghezza; il suo diametro è di circa 30 micron per le qualità più fini e di 50-60 micron per quelle più grossolane. Esiste in commercio anche una lana prodotta da una capra cinese, ma essa è molto scadente e viene chiamata lana **HATA** (finezza  $10 \div 60 \mu$ ).

A seconda della provenienza, della qualità, ecc. la lana assume diversi nomi commerciali; i più comuni sono:

- **LANE INCROCIATE**, provenienti dall'incrocio delle merinos con le razze indigene; di queste le più ordinarie vengono impiegate come imbottitura di materassi;
- **LANE MADRICINE**, ottenute dalla tosa di animali adulti; sono fibre lunghe e robuste;
- **LANE AGNELLINE**, ottenute dalla tosa degli agnelli; sono fibre corte, poco ondulate e poco resistenti;
- **LANE DI TOSA**, ottenute dalla tosatura di animali vivi;
- **LANE da CONCIA**, ottenute dalla tosatura di animali morti o macellati; sono fibre molto corte e con scarso potere feltrante;
- **LANE SALTATE**, ottenute dalla tosatura di animali fatti precedentemente saltare attraverso un corso d'acqua;
- **PEZZAMI**, ottenute dalle parti più ordinarie del vello; sono molto sporche e usate in carderia;
- **JARREUSE**, sono lane contenenti fibre staccatesi dalla pelle prima della tosatura e aggrovigliate nel vello; sono fibre rigide e difficili da tingere;
- **BIGIE o MORETTE**, ottenute dai velli scuri e quindi tingibili solo in toni scuri.

### 1.3.2.2 Caratteristiche della lana

Vista al microscopio la lana si presenta ricoperta da scaglie disposte come la pelle del pesce o le tegole di un tetto. Nelle lane più pregiate queste scaglie sono finissime e piccolissime mentre si presentano molto grossolane nelle lane di minor pregio. Il calore provoca l'apertura e il sollevamento di dette scaglie, per cui, sfregando tra di loro le fibre in

presenza di calore esse si compenetrano le une con le altre provocando l'infeltrimento della fibra (o del tessuto); quando termina l'effetto del calore, le scaglie ritornano nella loro iniziale posizione legandosi stabilmente le une con le altre. Da questa caratteristica dipende la cosiddetta INFELTRATURA dei prodotti.

La lana è una fibra molto coibente; essa infatti, pur lasciando traspirare la pelle, la isola termicamente dall'ambiente esterno. Ciò è dovuto al fatto che nella sua struttura gli spazi intermolecolari sono riempiti da bolle d'aria che fungono da isolante termico. La fibra è anche molto igroscopica; infatti può assorbire fino al 70% del proprio peso senza dare al tatto la sensazione di bagnata.

Allo stato sucido la lana contiene materie estranee in proporzione variabile dal 25% al 60%. Esse sono:

- il GRASSO, prodotto di secrezione delle ghiandole che sono alla radice del filamento e che è insolubile in acqua, ma solubile in benzina ed etere;
- il SUINT, che è il sudore della pelle assorbito dalla fibra; esso è ricco di sali alcalini e forma con il grasso un sapone naturale e solubile dal quale si ricava uno dei più usati ammorbidenti;
- la LANOLINA.

La trasformazione della fibra in filato avviene riunendo le varie fibre e dando al prodotto gradatamente torsione attraverso vari passaggi su macchine diverse fino ad ottenere il prodotto finito. Le fibre più lunghe e più sottili servono per formare un filato più pregiato ma anche più delicato detto PETTINATO; quelle più corte e più grosse (meno di 6-7 cm. di lunghezza) servono per formare un filato più grossolano ma più resistente detto CARDATO. Occorre precisare che parlare di filato cardato non significa riferirsi ad un filato di qualità scadente, ma significa parlare di un filato adatto alla lavorazione di certi tipi di tessuti sottoposti ad un uso poco delicato (es. i loden).

### 1.3.2.3 Lane rigenerate

Esistono in commercio lane dette RIGENERATE ottenute recuperando filato dal riciclaggio dei tessuti (lavorazione degli stracci). Particolarmente fiorente è questa industria in Italia nella zona di Prato dove vengono raccolti tutti gli stracci. Essi subiscono una prima cernita separando quelli nuovi da quelli usati; quelli nuovi, provenienti dagli scarti di sartoria e di laboratori di confezione sono migliori non essendo logorati dall'uso. Durante questa cernita vengono separati anche quelli di pura lana da quelli misti con altre fibre. Una seconda selezione viene fatta riguardo al colore; essi vengono suddivisi in greggi (migliori), bianchi, colorati e neri. Una ulteriore selezione, detta per pezzatura, consiste nel riunire tutti gli stracci che si assomigliano; infatti i tessuti pettinati daranno fibre più lunghe di quelli cardati.

Anche la provenienza è importante al fine della resa di materia prima dopo la sfilacciatura. Gli stracci vengono poi battuti, decolorati, e in alcuni casi (tessuti composti di lana mischiata con altre fibre) sottoposti al carbonizzaggio, operazione chimica per eliminare le fibre diverse dalla lana. Alla fine, essi subiscono la sfilacciatura e, dove necessario, una cardatura particolare, detta GARNETTATURA, al fine di separare in modo perfetto le fibre.

La lana proveniente dalla sfilacciatura acquista nomi diversi a seconda della lunghezza della fibra, della composizione e della provenienza. Così si dice:

- **SHODDY** quella ottenuta dai tessuti pettinati, quindi non follati;
- **MUNGO** quella prodotta dagli stracci follati, quindi di fibre più corte,
- **EXTRACT** o ALPAKA quella ottenuta dagli stracci misti, non follati e carbonizzati.

Il potere feltrante e la morbidezza in queste lane sono molto limitati, per cui, nelle mischie, se ne usa pochissima per evitare di avere poi tessuti poco follati o troppo rigidi.

### 1.3.3 Cotone

Il cotone è senza dubbio la fibra vegetale più usata. Essa è una fibra seminale; infatti è costituita dalla peluria che ricopre i semi del frutto della pianta omonima (*Gossypium*). È una fibra corta; la sua lunghezza infatti varia da 3 a 6-7 cm. La pianta necessita di un clima molto umido durante la crescita e molto secco e soleggiato nel periodo di maturazione. Per

questa ragione le maggiori piantagioni sono fatte vicino ai grandi fiumi (Nilo, Gange, Mississippi, ecc.). Maggior produttrice di cotone è l'America (cotone americano), ma qualitativamente il cotone migliore è quello egiziano (makò, sakellaridis).

Di discreta qualità è il cotone indiano, mentre quello meno pregiato (ma sufficientemente diffuso, specie oggi, per il basso costo) è quello cinese. Di ottima qualità come finezza e tenacità anche se di produzione limitata è il cotone peruviano. Purtroppo, ha un inconveniente che ne limita l'uso: esso infatti viene coltivato in un terreno che contiene sostanze rosicce, e la fibra assorbe dal terreno il colore in maniera indelebile.

Osservato al microscopio la fibra si presenta come un nastro con canale centrale longitudinale e con parecchie convoluzioni che ne fanno la sua caratteristica. Esse sono dovute al fatto che durante la crescita nella capsula (frutto) la fibra è costretta a cercarsi gli spazi dove poter crescere ed è quindi costretta ad attorcigliarsi su sé stessa. Va precisato che durante la crescita la capsula rimane chiusa e si apre solo a maturazione permettendo la raccolta della fibra. Sulla fibra matura, il numero delle convoluzioni contate nell'unità di misura rappresenta uno dei maggiori parametri per definirne la qualità. La fibra, composta esclusivamente di cellulosa, è però ricoperta da una cuticola grasso-cerosa che la rende opaca e facilmente attaccabile dalle muffe in presenza di umidità (causa principale dell'ingiallimento dei tessuti tenuti per lungo tempo in ambiente umido).

La fibra e il filato di cotone possono subire l'operazione di MERCERIZZAZIONE (cotone mercerizzato). Essa consiste nell'immergere, in ambiente in pressione, il cotone in soda caustica. La fibra si gonfia, il canale centrale scompare e la cuticola si scioglie, rendendo la fibra stessa più morbida, più brillante e più resistente.

La trasformazione della fibra in filato avviene attraverso diverse operazioni e passaggi su varie macchine che formano il ciclo di FILATURA. Molto succintamente esse sono nell'ordine: raccolta, sgranatura (divisione dei semi e delle fibre), camere di mischia (mescolanza con altre fibre o fibre di qualità diverse), confezione (in balle). Queste

operazioni avvengono sui campi di raccolta. Le balle vengono poi inviate nelle fabbriche dove avviene la filatura propriamente detta con i passaggi sulle varie macchine:

- apritoi (apertura delle balle),
- battitoi (pulitura delle fibre con eliminazione delle sostanze estranee),
- carde (parallelizzazione delle fibre, eliminazione delle fibre più corte, riunione delle fibre in un unico nastro),
- banchi a fusi (assottigliamento del nastro e prima torsione per tenere unite le fibre),
- stiratoi (ulteriore assottigliamento dello stoppino e nuova torsione),
- pettinatrice (solo per le fibre più lunghe),
- filatoio o ring (assottigliamento e torsione finale).

Il processo suddetto è quello classico di filatura. Da esso si può dedurre che anche per il cotone come per la lana esiste un cotone CARDATO (fibre più corte) ed uno PETTINATO (fibre più lunghe).

Oggi si usano sempre più frequentemente nuovi metodi di filatura molto più veloci ma adatti solo per certi tipi di fibre. Fra questi il più diffuso è l'OPEN-END adatto solo per cotone cardati. Negli anni '80 è stato realizzato un particolare trattamento sulla fibra di cotone in modo da renderlo molto soffice e caldo. Viene usato in sostituzione della lana nell'abbigliamento intimo poiché molte persone soffrono di allergie alla lana. Detto cotone viene chiamato COTONE INVERNALE (WINTER-COTTON).

### **1.3.4 Lino**

Con la canapa e la juta, essendo ricavato dal libro della pianta omonima, fa parte delle fibre dette LIBERIANE. Ricordiamo che il libro è la parte sottostante la corteccia nel fusto della pianta. Le qualità più pregiate di lino sono prodotte in Belgio (lino di Fiandra), Russia (ottima qualità proviene da Riga e Leningrado), Olanda (fibra morbida, lunga e bianca), Francia (dalla Normandia). Maggior produttore è la Russia seguita da Argentina, Canada e Uruguay. Il lino, come fibra, è costituito da un fascio di fibre e viene ricavato mediante

macerazione, immergendo in acqua gli steli raccolti e riuniti in mazzi detti “mannelli”. Con la macerazione viene eliminata la corteccia e vengono decomposte le sostanze che tengono uniti tra loro i tigli. Essa può essere effettuata con metodo rurale detto “metodo al prato” per azione dell'aria e della rugiada, oppure con metodo industriale “microbiologico” per mezzo di enzimi e sostanze chimiche che aiutano la fermentazione. Le operazioni che seguono la macerazione sono:

- l'essiccamento,
- la stigliatura,
- la scotolatura o spazzolatura, ecc.

Il lino greggio viene poi sottoposto a pettinatura per dividere le fibre lunghe (pettinato) da quelle corte (stoppa). Una ulteriore operazione per dividere le fibre unite da sostanze incrostanti è la “scruditura” che porta alla formazione di fibre isolate e produce anche un arricchimento di cellulosa. Il lino scrudito ha una lunghezza variabile da 10 a 60 mm. ed un diametro che varia da 10 a 20 micron. È una fibra più tenace del cotone ma anche meno elastica. Come il cotone, essendo cellulosa, è intaccato dalle sostanze acide e resiste bene alle basi non molto concentrate.

### **1.3.5 Canapa**

Il maggior produttore della fibra è la Russia, ma la canapa di qualità migliore viene prodotta in Italia e più precisamente in Emilia. L'altezza dello stelo può arrivare a 5-6 metri. La fibra viene ricavata a mezzo macerazione industriale di tipo microbiologico. Dopo la macerazione seguono l'essiccamento, la scavezzatura (per rompere gli steli), la gramolatura (per rompere e separare le parti legnose), la scotolatura (per allontanare i residui) e la spedonatura che è una specie di pettinatura. La canapa così ottenuta è costituita da fibre riunite in fasci ed in parte isolate. Le singole fibre sono mediamente lunghe attorno ai 30 mm. ed hanno un diametro attorno ai 30 micron.

Oggi giorno mediante particolari trattamenti, anche la canapa viene ridotta a filato abbastanza morbido e malleabile da poter essere usato in certi campi dell'abbigliamento (camiceria).

### **1.3.6 Juta**

Come il lino e la canapa viene ricavata mediante macerazione seguita da una serie di operazioni meccaniche. Essa è costituita da fibre riunite in fasci difficilmente isolabili. Le fibre sono molto corte arrivando al massimo a 5 mm ed hanno un diametro di circa 20 micron. Per l'alta percentuale di lignina che contiene, essa è una fibra rigida e ruvida e viene impiegata nella fabbricazione di sacchi per imballaggio e come supporto per tappeti.

### **1.3.7 Ramié**

È una fibra vegetale da fusto. Viene fornita da due piante urticacee che vengono coltivate in molti paesi ma con piccola produzione. Gli stati di maggior produzione sono: la Cina, il Giappone, gli Stati Uniti e l'Argentina. La fibra non necessita di macerazione perché una volta raccolta, sfogliata e disseccata al sole, si separa per decorticazione la fibra grezza dallo strato del libro. Come operazione successiva si effettua un semplice candeggio per sbiancare la fibra. Alla fine, si presenta bianca, lucente e fine. Possiede una mano sericea e la sua lunghezza varia da 6 a 20 cm.; il diametro varia da 40 a 70 micron. Viene usato per pizzi, nastri e biancheria da tavola.

Osservando le fibre liberiane al microscopio, si notano dei tagli a croce in certi punti della fibra; questi tagli sono quelli provocati dalla battitura (come detto più sopra) nell'operazione di separazione della fibra dalla parte legnosa.

### **1.3.8 Altre fibre**

Molte altre fibre vengono ricavate dal regno vegetale, ma il loro impiego è limitato ad alcuni articoli e sono perciò di scarso interesse tecnico.

Alcune di queste fibre sono:

- **SISAL** (ricavata dall'agave),

- **KAPOC** (usato per imbottitura),
- **GELSOLINO** (ricavata dal libro del gelso),
- **COCCO** (usato per stuoie e simili),
- **JUCCA**,
- **BANANA** (usata in Australia per tovaglie).
- ecc.

## **1.4 Tecnofibre**

### **1.4.1 Cenni storici**

Fino alla fine dell'800 l'uomo ha usato fibre naturali. Dalla fine del secolo scorso, con processi chimici particolari, si ottennero prima polimeri lineari naturali (cellulosa), poi polimeri naturali sintetici. Nel 1835 si ebbe la prima fibra artificiale per estrusione: cellulosa più acido nitrico = nitrocellulosa. La fibra fu presto abbandonata per la sua pericolosa infiammabilità. Nel 1891 si ottenne la cellulosa al solfato di rame (cupro). Nel 1893 fu realizzata la "viscosa" dalla cellulosa diluita e poi ricostruita. Solo negli anni successivi alla prima guerra mondiale fu realizzata l'acetilazione della cellulosa (rayon acetato).

I risultati soddisfacenti ottenuti nella realizzazione delle fibre artificiali e le continue insistenti richieste del mercato, soprattutto nel campo della moda verso filati e tessuti sempre nuovi e con caratteristiche molto simili alle fibre naturali, hanno spinto gli scienziati ricercatori ad addentrarsi sempre più nei segreti della chimica e della natura con lo scopo di realizzare per mezzo di processi di sintesi sulle macromolecole, un prodotto che fosse adatto alla realizzazione di nuove fibre tessili.

Due di questi ricercatori si distinsero per le loro scoperte in questo campo, e non è esagerato dire che a loro si deve la base per la creazione di tutte le nuove fibre sintetiche: sono il tedesco Staudinger e l'americano Carothers.

Lo Staudinger, nei primi decenni del 1900, riuscì a scoprire la struttura macromolecolare delle fibre tessili, ipotizzando un modello secondo il quale le fibre tessili sono costituite da un insieme di grossissime molecole (macromolecole), ognuna delle quali è composta da tante piccole molecole saldamente concatenate per mezzo di legami di natura chimica. Egli ipotizzò inoltre che nelle fibre tessili le macromolecole devono essere a catena lineare disposte in modo ordinato lungo l'asse della fibra e devono essere trattenute insieme da forze intermolecolari tali da garantire una struttura compatta e cristallina. In effetti, però, una singola catena macromolecolare non è mai cristallina in tutta la sua lunghezza; in essa si alternano zone amorfe e zone cristalline. Esse sono quelle che denotano l'elasticità (zone amorfe) e la tenacità e tingibilità (zone cristalline) della fibra.

Il Carothers, invece, negli anni trenta, riuscì a scoprire come deve essere una molecola per essere usata come monomolecola nella formazione delle macromolecole. Inoltre, basandosi su quanto aveva scoperto lo Staudinger, riuscì a individuare che un materiale sintetico, per essere trasformato in filo per estrusione, deve essere costituito da macromolecole lineari che, in fase di stiro, siano orientabili e predisposte a cristallizzare. Egli riuscì poi a realizzare negli anni trenta la prima fibra sintetica (il nailon o nylon) negli stabilimenti della Du Pont.

Nel 1942 nella Du Pont si realizza la prima fibra acrilica ottenuta da propilene + ammoniaca. Nel 1947 negli stabilimenti della I.C.I. in Inghilterra si realizza la prima fibra poliestere per esterificazione dell'acido tereftalico. Nel 1960 in Italia il prof. Natta realizza la prima fibra polipropilenica (meraklon).

### **1.4.2 Fibre artificiali**

Sono realizzate in laboratori chimici partendo da sostanze naturali. Sono state studiate e realizzate con lo scopo di trovare dei sostituti alla seta e alla lana ma le loro caratteristiche sono ben lontane da quelle delle fibre naturali. Durante il periodo della seconda guerra mondiale, fu realizzata una fibra (oggi non più usata) ricavata dalla caseina del latte: il

LANITAL (fibra proteica); oggi si trova in commercio una fibra simile al lanital, il MERINOVA, d'impiego però molto scarso. Esso è ottenuto dalla caseina del latte mediante processo di estrazione in bagno acido e seguente solubilizzazione in soda caustica al 30% e coagulazione e rigenerazione con acido solforico e solfato di sodio.

Oltre al Merinova si ottengono fibre proteiche anche dalla "ARDEINA" delle arachidi (fibra ardil) e dalla "zeina" del granoturco (fibra vicara). Anche dal lattice di caucciù vulcanizzato si ottiene il poli-isoprene con il quale si realizzano fibre dette "ELASTOMERE" perché se sottoposte a trazione riprendono la lunghezza iniziale anche se raggiungono 3 volte la lunghezza originale.

#### **1.4.2.1 Fibre cellulosiche**

Le fibre artificiali più usate sono comunque le CELLULOSICHE, più comunemente chiamate RAYON. Sono fibre lunghe ottenute partendo dai pani di cellulosa fino a formare una pasta densa (il collodio) che viene spinta attraverso i fori di una filiera (filatura ad estrusione). Dai fori della filiera esce quindi un filamento liquido che si solidifica dando luogo alla formazione della BAVELLA. Unendo poi più bavelle e dando loro una certa torsione per farle stare insieme si ottiene il filo di rayon.

Il processo di trasformazione dei pani di cellulosa in collodio è prettamente d'interesse chimico. Qui è sufficiente ricordare che la cellulosa che viene impiegata per la fabbricazione delle fibre di rayon è un polimero del gruppo glucosidico. Ricordiamo che il polimero è un prodotto formato da una catena di molecole della stessa specie e che il numero delle molecole che lo compongono viene chiamato Grado di polimerizzazione (G.d.P.); quest'ultimo è uno dei principali componenti che determinano la tenacità di una fibra. Più è alto il G.d.P. più è alta la tenacità della fibra.

Nelle fibre artificiali il G.d.P. è attorno al 300. (se si pensa che il G.d.P. della cellulosa del cotone è attorno al 3000, si capisce immediatamente quanta è la differenza di tenacità tra le due fibre).

La filatura ad estrusione può avvenire in due modi: per SOLUZIONE e per FUSIONE. Nel primo caso il collodio viene sciolto in un solvente che poi evapora all'uscita dalla filiera provocando la solidificazione; nel secondo caso il collodio viene fuso e si solidifica per raffreddamento all'uscita dalla filiera. La stessa solidificazione può avvenire a SECCO o ad UMIDO. Nel primo caso essa avviene per l'azione di un getto d'aria fredda, nel secondo caso, per contatto con acqua fredda. I vari casi conferiscono al prodotto finale caratteristiche molto diverse.

Le bavelle subiscono all'uscita dalla filiera anche un'operazione definita di STIRO molto importante per le caratteristiche finali del prodotto. Per stiro si intende la differenza di velocità tra la coppia di cilindri di uscita e quelli di entrata attraverso i quali passa la bavella. Per avere stiro sul prodotto occorre che i cilindri di uscita girino più velocemente di quelli di entrata in modo da richiamare più prodotto di quanto venga alimentato e provocarne l'assottigliamento. Nel caso specifico del rayon, lo stiro provoca anche un allineamento delle molecole nella catena del polimero rendendo la struttura chimicamente più cristallina e quindi aumentando la tenacità del prodotto finito.

Il calcolo dello stiro da applicare è importantissimo, purché se è vero che esso aumenta la tenacità del prodotto migliorandolo, è anche vero che ne diminuisce il potere assorbente e quindi la tingibilità, cioè la facilità di tintura.

Sulla base di studi recenti si è constatato che si hanno risultati diversi effettuando lo stiro durante la solidificazione o dopo.

Esistono tre tipi di rayon:

- **VISCOSA**, ottenuto ricostruendo la cellulosa rigenerata e lavorandola allo stato puro. Nato per sostituire la seta, ne è ben lontano essendo poco resistente e molto deformabile se trattato con acqua (bassa stabilità dimensionale).
- **CUPRO o BEMBERG**, ottenuto aggiungendo al collodio del solfato di rame. Risulta una mano più gommosa e sostenuta ed è principalmente usato per foderame.

Il nome Bemberg® è un marchio di fabbrica, essendo stata essa la prima ditta che lo ha realizzato.

- **ACETATO o RHODIA**, ottenuto trattando la cellulosa con anidride acetica in un processo di esterificazione che porta il prodotto ad essere molto simile alle fibre sintetiche. Ha una mano e una brillantezza molto simile a quella della seta, tanto è vero che è spesso usato in tessuti misti con la seta ottenendo prodotti molto simili a quelli di seta ad un prezzo più economico.

Il processo di esterificazione avviene per sostituzione dei gruppi ossidrilici OH che si trovano nel gruppo glucosidico della cellulosa con i gruppi acetilici dell'anidride acetica, acetilando così la cellulosa. I gruppi OH sono 3; sostituendone 1 si ha il MONOACETATO; sostituendone 2 si ha il DIACETATO o ACETATO 2,5; sostituendone tutti e 3 si ha il TRIACETATO che è quello più simile alle fibre sintetiche.

Altre fibre cellulosiche ma di limitato impiego sono:

- **MODALICHE (MODAL)**: Sono dei particolari rayon viscosa nei quali si è cercato di riprodurre le caratteristiche meccaniche ed elastiche del cotone (es. indeformabilità al lavaggio). Vengono ottenute partendo da cellulose ad alto peso molecolare evitando la degradazione durante la fabbricazione. Le più importanti modifiche riguardano la coagulazione e la rigenerazione della cellulosa e soprattutto la fase di stiro.
- **POLINOSICHE**: Sono anch'esse, come le modaliche, a base di cellulosa rigenerata ad alta tenacità e ad alto modulo elastico. A differenza delle modaliche che sono molto simili alla viscosa, queste ultime sono molto più simili alle fibre vegetali naturali.

Tutte queste fibre artificiali, si trovano sul mercato con aspetto "LUCIDO" ed "OPACO". Per ottenere l'effetto di opacità sulla superficie della fibra si aggiunge, nel collodio preparato per l'estrusione, del biossido di titanio.

Come già detto, le fibre di rayon sono state realizzate con l'intento di trovare un sostituto della seta. Inizialmente, infatti, il filato di rayon veniva anche chiamato SETA ARTIFICIALE; la legge poi proibì questa definizione che poteva creare confusione fra rayon e seta. Purtroppo, i risultati non sono stati quelli sperati; si è pensato allora di usare le stesse fibre come sostituto del cotone, tagliando la fibra lunga in pezzetti di lunghezza predeterminata e filandola come fibra corta. Il filato così ottenuto prende il nome di FIOCCO e, secondo la lunghezza della fibra tagliata, prende il nome di FIOCCO COTONIERO (fibra di 5-6 cm.) o FIOCCO LANIERO (fibra di 10-12 cm.).

### 1.4.3 Fibre sintetiche

Il numero delle fibre sintetiche esistenti oggi sul mercato è elevatissimo e con caratteristiche diverse l'una dall'altra. Troppo lunga sarebbe la trattazione di ognuna di esse, anche perché nella maggior parte dei casi essa riguarda più il mondo della chimica che non quello della tessitura. Ci limiteremo quindi a trattare in modo riassuntivo solo le più importanti e più comuni:

- **Fibre ammidiche:** rappresentante principale di queste fibre è il NYLON®. Prodotto di partenza è l'acido adipico; attraverso diversi passaggi chimici si ottiene l'adipato di esametilendiammina che polimerizzato porta al collodio che poi viene filato. Queste fibre, essendo dei sali dell'acido adipico, vengono anche contraddistinte da un numero che rappresenta gli atomi di carbonio che si trovano nel polimero (es. sale 6 - sale 6.6 - sale 11 ecc.) Queste fibre vengono principalmente impiegate in calzetteria femminile o mischiate con altre fibre (lana, cotone, ecc.). Oltre al nylon, altre fibre poliammidiche sono: perlon, lilion, helion, delfion, enkalon, ortalion, rilsan, ecc.
- **Fibre poliestere:** rappresentanti principali di queste fibre sono il TERITAL® e il TREVIRA®. Prodotto di partenza è l'acido tereftalico; opportunamente esterificato forma il collodio con il quale si ottiene la fibra. Ha larghissimo impiego nel campo dell'abbigliamento e, per la sua caratteristica di essere anallergico e inattaccabile

dalle mufte e dalle tarme, viene impiegato come imbottitura nel campo dell'arredamento (cuscini, trapunte, ecc.). Altre fibre poliestere sono: dacron, diolen, kodel, tergal, terylene, terlanka, ecc.

- **Fibre acriliche:** rappresentante principale è il LEACRIL® ma viene spesso usata senza marchio come filato a fibra corta in sostituzione o mischiato con la lana. Trova larghissimo impiego nel campo della maglieria. È un polimero dell'acrilonitrile.

Fibre marchiate appartenenti a questo gruppo sono: acrilan, courtelle, crylor, dralon, orlon, pan, redon, velicren, ecc.

- **Fibre cloro-viniliche:** per la loro caratteristica di essere ignifughe vengono oggi impiegate in quei campi dove fino a qualche anno fa veniva impiegata la fibra di amianto. Il loro impiego è quindi molto limitato.
- **Fibre aramidiche:** sono ottenute trattando chimicamente ed in modo particolare l'acido tereftalico. Loro rappresentante principale è il KEVLAR®. Sono fibre ad altissima resistenza anche alla perforazione. Più che nel normale campo tessile, esse trovano impiego nei prodotti a carattere industriale. Sono principalmente usate per ottenere tessuti che poi vengono ricoperti con resine sintetiche al fine di realizzare prodotti industriali come: surf, carrozzerie di vetture sportive (formula uno), fusoliere di aerei, barche, ecc. Vengono generalmente impiegate in tessuti in unione alle fibre al carbonio.

Purtroppo, il kevlar portato a 60-70 gradi di temperatura perde quasi completamente la sua tenacità. Per questo è spesso sostituito con altre fibre aramidiche (es. NOMEX®)

- **Fibre elastomere:** in passato, per realizzare tessuti elasticizzati era impiegato un filato chiamato LASTEX e che era formato da un'anima di gomma ricoperta a spirale da un filo di seta, rayon o cotone. Tenendo presente che l'elasticità di una fibra sintetica dipende dal fatto di alternare nella sua struttura zone amorfe e zone cristalline, si è realizzata una fibra molto elastica, il LYCRA.

A differenza delle fibre elastomere artificiali di cui si è parlato più sopra, la fibra contiene dieni polimerizzati con o senza uno o più monomeri vinilici. Essa è anche idrorepellente, quindi quando viene bagnata asciuga in pochissimi secondi. Per questo motivo è stata inizialmente usata nella fabbricazione dei costumi da bagno.

- **Fibre etileniche:** si usa definirle fibre derivate dal petrolio, ma in realtà derivano dalla polimerizzazione dell'etilene o del propilene.
- **Fibre viniliche:** sono fibre che trovano impiego specialmente nella biancheria intima per neonati. Possono essere derivate da polimeri vinilici (es. polivinile, polipropilene), oppure da copolimeri vinilici, formati cioè da 2 o più monomeri diversi (es. dynel, movil, meraklon, rhovyl, vinyon, ecc.).

## ***1.5 Fibre particolari***

Vengono usate nell'industria per usi particolari alcune fibre con determinate caratteristiche. Esaminiamo due fra le più importanti di dette fibre: il VETRO TESSILE e le FIBRE AL CARBONIO.

### **1.5.1 Vetro tessile**

È una tecnofibra inorganica a base di silice. La fabbricazione avviene per estrusione a secco mediante fusione. Il prodotto finito può essere rappresentato da filamenti continui (su bobine) oppure discontinui (fiocco). Questi ultimi ottenuti mediante un dispositivo soffiatore d'aria posto all'uscita della filiera.

Viene generalmente usato come isolante termico ed elettrico per alte temperature o unito alle fibre aramidiche. Prodotto in filamenti trasparenti e del diametro di pochi centesimi di mm. e ricoperto con uno strato sottile di vetro con caratteristiche riflettenti, viene impiegato per la trasmissione dei segnali a distanza (si sfrutta il fenomeno fisico della rifrazione) con il nome di "fibre ottiche". La fibra non viene attaccata dai comuni solventi e reagenti; solo l'acido fluoridrico concentrato e bollente la corrode.

### 1.5.2 Fibre al carbonio

Vengono ottenute attraverso processi fisico-chimici controllati su filamenti di rayon viscosa o di fibre acriliche lavorando a temperature sempre crescenti fino ad ottenere la carbonizzazione conservando però la struttura filiforme organizzata.

La fabbricazione, partendo dal rayon viscosa, prevede il passaggio attraverso tre stadi:

- iniziale a 260 gradi C.;
- a 1400 gradi C. in atmosfera di azoto;
- a 2800 gradi C. in atmosfera di argo.

Si ottiene un filamento con il 95% di carbonio grafiteo.

La fabbricazione, partendo dalle acriliche, prevede anch'essa il passaggio attraverso 3 stadi:

- iniziale a 220 gradi C.;
- a 1000 gradi C. in atmosfera di idrogeno;
- a 2500 gradi C. in atmosfera di argo, portati infine a 2700 gradi C.

Si ottiene una fibra al 100% di grafite. Si ricorda che la grafite è una delle due forme cristalline del carbonio; la seconda è il diamante.

### 1.5.3 Filati particolari

Molto spesso il mondo dell'alta moda richiede filati che permettano di ottenere tessuti con effetti particolari. A titolo esemplificativo diciamo che nell'abbigliamento da sera vengono usati a volte filati che abbiano effetti di "strass".

A tale scopo sono usati FILATI METALLICI (oro, argento, ottone, ecc), METALLIZZATI (filo di seta o cotone passato in bagno di metallo), o SPIRALATI (anima di seta o cotone ricoperti da lamine di metallo). A causa della difficoltà di lavorare questi tipi di filati, si usa spesso un filato sintetico molto rilucente a sezione piatta (tipo nastrino) chiamato LUREX. Questo tipo di filato trova largo impiego nella fabbricazione di tessuti per abbigliamento e accessori.

## **1.5.4 Effetti termoplastici**

### **1.5.4.1 Fibre e filati testurizzati**

Le fibre sintetiche, essendo materie plastiche, e il rayon acetato (meglio ancora il triacetato) hanno la caratteristica di essere termoplastiche, cioè se riscaldate a temperatura superiore a quella del recupero elastico, vanno in deformazione permanente. In altre parole, se si piega una fibra sintetica e la si porta alla temperatura suddetta, essa rimane piegata in modo permanente. Si sfrutta questa proprietà per dare alle fibre piccole ondulazioni in modo che il filato formato con dette fibre venga ad avere maggior potere coprente ed una mano molto più morbida e cascante. Questi filati vengono usati in sostituzione del cotone in molti articoli (camiceria, abbigliamento, ecc.).

I filati ottenuti con questa caratteristica vengono detti TESTURIZZATI e testurizzazione viene chiamata l'operazione con la quale si ottengono. Il processo di testurizzazione si può effettuare con diversi metodi, e a seconda del metodo usato i filati ottenuti vengono chiamati anche VOLUMINIZZATI.

Un metodo è quello di dare al filato una torsione elevata, riscaldarlo, quindi riaprire in parte la torsione. In tal modo il filato mantiene le spire della torsione, gonfiandosi (filato voluminizzato).

Un secondo metodo è quello di far passare la fibra o il filo attraverso una coppia di ingranaggi riscaldati a temperatura elevata. In tal modo il filo prenderà le pieghe dei dentini dell'ingranaggio in modo permanente (testurizzato).

Un terzo metodo è quello di far passare la fibra o il filo dentro un tubicino ed investirlo poi con una corrente d'aria ad alta temperatura. Ciò provoca l'effetto bandiera sul filo che manterrà in modo permanente le ondulazioni causate dal getto d'aria.

### 1.5.5 Fibre e filati bicomponenti

Sono fibre e filati formati da due macromolecole con caratteristiche diverse. Sono ottenuti nel processo ad estrusione mischiando opportunamente due collodi. Il foro della filiera è diviso in due parti permettendo di raccogliere ed unire i due collodi in un'unica fibra.

Si hanno tre tipi di fibre bicomponenti:

- **S/S (side-by-side)**. Il tipo S/S viene ottenuto affiancando i due componenti che devono avere diversa caratteristica di retrabilità. Il risultato finale è quello di avere un filato con arricciature forti ed elastiche. Tale caratteristica permette di ottenere una perfetta adesione durante l'accoppiamento ed una elevata arricciatura nel trattamento termico.
- **C/C (centric cover/core)** ovvero “corteccia/cuore”. Il tipo C/C viene ottenuto mischiando i due collodi in modo che uno rimanga nella parte esterna della fibra e l'altro si trovi invece nella parte interna. Il risultato finale è quello di avere una fibra composta da una corteccia esterna che avvolge il componente interno. I due componenti devono essere chimicamente affini, e il componente esterno generalmente ha un basso punto di fusione. La fibra viene normalmente usata per la formazione di filati laminati
- **M/F (matrix-fibril)** ovvero “matrice/fibrille”. Il tipo M/F viene realizzato disperdendo un componente nella massa di fusione del secondo componente. In tal modo un componente ingloba e trattiene il secondo componente sotto forma di fibrille. Per ottenere questo effetto, i due componenti devono essere chimicamente incompatibili.

La fibra viene usata essenzialmente nella fabbricazione di filati ad usi particolari quali cordonetti per pneumatici o filati per tappeti.

### 1.5.6 Fibre e filati H.B.

Le fibre H.B. (dall'inglese “high-bulk” che significa “alta voluminosità”) sono costituite da due componenti di uguale composizione chimica ma di diversa stabilità termica. Si ottengono in fase di filatura mescolando un Top non fissato con uno fissato. Sottoponendo

questi filati ad un trattamento termico, il componente non fissato si ritrae obbligando quello fissato ad assumere una pronunciata ondulazione dando così un aspetto molto gonfio a tutto il filato. Questa operazione conferisce al filato una mano molto soffice, piena e calda con buone proprietà traspiranti e buona elasticità. Questi particolari filati vengono generalmente impiegati nella fabbricazione degli articoli di maglieria.

Attenzione a non confondere i filati H.B. con i bicomponenti. I primi vengono infatti fabbricati mischiando due Top con caratteristiche diverse ed eseguendo poi il processo di filatura di tecnofibre discontinue a diverso grado di retrazione, mentre i secondi sono ottenuti direttamente in fase di estrusione dalla filiera.

Si tenga inoltre presente che un tessuto realizzato con filati voluminizzati, anche se la fibra è sintetica e quindi idrofoba perché di natura apolare, contribuisce alla formazione di una intercapedine d'aria che può aiutare il processo idro-termico di traspirazione. Per questa ragione questi filati vengono spesso usati nei tessuti per abbigliamento in sostituzione al cotone e alla lana. Essi infatti imitano le ondulazioni caratteristiche della lana e le convoluzioni caratteristiche del cotone.

## ***1.6 Punto di fusione delle fibre***

Per ottenere gli effetti suddetti è necessario, nella maggior parte dei casi, sottoporre le fibre a determinate temperature. Bisogna però tenere presente che tutte le fibre, portate ad una certa temperatura, perdono completamente di resistenza. Tale temperatura è detta "punto di rammollimento" e precede la temperatura di fusione. La conoscenza del punto di rammollimento e di quello di fusione, detto anche di decomposizione, delle varie fibre è essenziale anche per le operazioni di tintura dove si raggiungono a volte temperature abbastanza elevate.



Per alcune fibre, il punto di rammollimento e quello di fusione sono i seguenti (espressi in°C)

Viscosa	148/180	Rilsan (sale 11)	170/188
Cupro	---/162	Terital	230/250
Acetato	190/260	Dacron	235/249
Triacetato	193/300	Orlon	148/280
Lilion (sale 6)	148/215	Leacril	115/265
Nylon (sale 6.6)	230/255	Vetro	343/780.

Abbiamo parlato più sopra di “Top”: vogliamo ricordare che esso è un nastro pettinato (fascio di fibre più regolari e di lunghezza maggiore di quello cardato). Viene ottenuto dalle operazioni di pettinatura. Nelle fibre naturali viene ricavato dal fiocco, mentre nelle tecnofibre sia dal fiocco (top da fiocco) che dal “tow” (top da tow). La confezione “tow to top” viene eseguita per strappo o per taglio. Ricordiamo inoltre che il “tow” è il cavo di filatura, cioè è il fascio di filamenti paralleli destinati a essere trasformati in nastro. Esso viene ottenuto accoppiando le bave di più filiere.

## 1.7 La torsione

Come già detto precedentemente, per poter far stare insieme le fibre (specialmente quelle corte) occorre dar loro una certa torsione. Essa può essere data in modo che le spire girino in un senso o nell'altro. Una volta si distingueva il senso della torsione chiamandola DESTRA e SINISTRA (in certe industrie la si distingue ancora così), ma quella che è la destra per i cotonieri a volte è la sinistra per i lanieri. Per evitare queste confusioni si è deciso di definire la torsione S e Z a seconda che le spire seguano la parte centrale di una lettera o dell'altra.

La torsione si misura in giri al metro per le fibre lunghe (seta, artificiali e sintetiche) e in giri al pollice inglese (cm. 2,54) per le fibre corte (cotone, lana, fiocco, ecc.). La torsione può essere data sui filati singoli (filati torti) oppure su più filati riuniti (RITORTI semplici), oppure

su filati semplici torti, riuniti e torti ancora (RITORTI composti). Unendo più fili senza poi dare torsione si hanno fili detti ACCOPPIATI o ABBINATI; i singoli fili componenti il ritorto o l'accoppiato vengono chiamati CAPI. (es: ritorto a 2 capi; accoppiato a 3 capi). Per effetto della torsione si possono ottenere filati con effetti particolari che vengono poi evidenziati nei tessuti. Tali filati vengono chiamati FANTASIA perché sono realizzati dando libero sfogo alla fantasia di chi li crea. Effetti fantasia vengono realizzati anche in sede di filatura specie sui filati a fibra corta.

Molti di questi filati prendono nomi particolari: BOUCLÉ, JASPÉ, MOULINÉ, FRISOTTINE, MELANGE, ANELLATI, SHANTOUNG, ecc. Due filati fantasia molto usati nei tessuti di lana sono gli ONDÉ e i FRISÉ, ottenuti unendo un filo di anima sottile e a forte torsione con un filo di effetto molto più grosso e con bassissima torsione contraria a quella dell'anima. Nell'ondé il filo di effetto è circa il 10% più lungo dell'anima, mentre nel frisé è addirittura il doppio.

Se prendiamo un pezzo di filo al quale è stata data torsione e lo lasciamo libero, notiamo che esso si storce tornando alla condizione iniziale. Per questo la torsione deve essere "FISSATA" e questo lo si fa con una operazione detta di VAPORIZZAGGIO o BROVA per mezzo del vapore.

Nei tessuti di lana, i giri di torsione che si devono dare ai filati dipendono dal tipo di stoffa che si deve confezionare; nei tessuti con armature diagonali è importante anche la scelta del senso di torsione (S o Z); riguardo al numero di giri, sempre per i filati e tessuti di lana, esiste una relazione fra torsione e titolo del filato; praticamente si applica un coefficiente che moltiplicato per la radice quadrata del titolo ci dà in modo soddisfacente la torsione da dare al filato. Tale coefficiente assume i seguenti valori approssimativi:

- per cardati a capo unico 200/250 (crespo), 140 (catena), 120 (trama), 90 (filati soffici);
- pettinati a capo unico 170 (crespo), 90 (catena), 70 (trama), 60 (filati soffici);
- cardati ritorti 90 (drapperia, laneria, maglieria);
- pettinati ritorti 100 (drapperia), 120 (laneria).

Alcuni filati a fibra lunga prendono nomi particolari in base alla torsione; alcuni di essi sono:

- **TRAMA:** filo composto da 2 o più capi senza torsione, accoppiati e torti con 150-200 giri al metro.
- **PELO:** filo ad 1 solo capo con 1200-1300 giri al metro.
- **CRESPO:** filo composto da 2 o più capi senza torsione, accoppiati e torti con 3000-5000 giri al metro.
- **ORGANZINO:** filo composto da 2 o più capi torti con 500 giri al metro in senso Z, accoppiati e ritorti con 400-450 giri al metro in senso S.
- **GREPADINE:** filo composto da 2 o + capi torti con 1100-1200 giri al metro in senso Z, accoppiati e ritorti con 1000 giri in senso S. Sul crespato, dato l'elevato numero di giri, non è facile fissare bene la torsione; per questa ragione quando lo si usa, per evitare eventuali difetti sul tessuto, si usa alternare le due torsioni S e Z.

Alcuni tessuti (specialmente di seta) lavorati con il crespato (crêpe) prendono nomi diversi a seconda di come venga impiegato il filato. I più comuni sono:

- **CRÊPE de CHINE**, è costituito da ordito organzino e tessimento crespato a 2 o 3 capi, 2 trame S e 2 trame Z, armatura taffetas;
- **CRÊPE MAROCAINE**, è un tipo crêpe de chine ma con trama più grossa (a 5-6 capi);
- **CRÊPE GEORGETTE**, è lavorato in ordito e trama con crespato 20/22 a 2-3-4 capi, 2 S e 2 Z sia in ordito che in trama. Armatura taffetas. Oltre ad un restringimento del 20%, subisce anche un accorciamento del 15%;
- **CRÊPE ELEFANT**, simile al marocaine, ma con alternanza 4 S e 4 Z, oppure 6 S e 6 Z;
- **CRÊPE ROMAIN**, è come il georgette ma in armatura panama con l'accordo del senso della torsione in ordito ed in trama seguente: ordito 2S-2Z, trama 1S-2Z-1S;
- **CREPON**, ordito in seta parallela e trama in crespato a 6 capi ad unica torsione. Presenta venature o solchi longitudinali molto irregolari;

- **CRÊPE SATIN**, è come il crêpe de chine ma in armatura raso da 5. Fili/cm. doppi delle trame/cm.;
- **CRÊPE CADY**, ordito e trama in crespo seta 20/22 a 2-3-4 capi con fili/cm. doppi o tripli delle trame/cm. Armatura raso da 8 diffalcamento 3 a doppio punto.

## **1.8 Le mischie**

Molte fibre, specialmente quelle naturali, oltre ad avere caratteristiche positive, ne hanno anche alcune negative. Per sopperire a tali caratteristiche si mischiano nella formazione del filato (specialmente a fibre corte) fibre di tipo diverso o fibre della stessa natura ma di qualità diverse. A volte queste mischie vengono fatte per abbassare il prezzo di costo del prodotto. Le principali mischie sono: lana-acrilico, poliestere-cotone, cotone-viscosa, acetato-viscosa, viscosa-poliestere ecc.

La legge 883 del 26/11/1973 obbliga i fabbricanti a etichettare i prodotti specificando la natura delle fibre componenti e le relative percentuali. (es: 70% poliestere - 30% cotone). La dicitura PURA LANA o LANA 100% significa che il prodotto è stato confezionato esclusivamente con lana ma non di primo impiego (lana rigenerata). La dicitura PURA LANA VERGINE assicura che la fibra usata è di primo impiego (lana nuova). Per la lana la legge ammette che sia messa in mischia una piccola percentuale (2-3%) di altre fibre (cotone o sintetiche) per migliorare il prodotto pur etichettandolo lana 100%.

Si tenga presente che diverso è parlare di MISCHIA e di MISTO; con il termine di "mischia" si intende un filato composto da fibre di diversa natura, mentre con il termine di "misto" si intende un tessuto formato da ordito di una natura e trama di natura diversa (es. misto lino = ordito cotone, trama lino).



## 2 Riconoscimento delle fibre e dei filati

### 2.1 Comportamento alla combustione

Nell'analisi di un tessuto, una parte è dedicata al riconoscimento degli elementi componenti. Un sistema molto semplice, alla portata di tutti, anche se non molto esatto, è quello di osservare il comportamento delle fibre alla fiamma. Esso permette di riconoscere il gruppo di appartenenza della fibra e talvolta, con una osservazione più accurata, la fibra in particolare.



Brucciando una fibra o un filato occorre osservare 3 particolari che aiutano nel riconoscimento:

- 1) **COME** brucia; se, cioè, allontanato dalla fiamma si spegne o continua a bruciare.
- 2) il **RESIDUO** che rimane a fine combustione.
- 3) l'**ODORE** che emana durante o subito dopo la combustione.

- Le **FIBRE ANIMALI** (seta, lana) allontanate dalla fiamma si spengono; lasciano, come residuo, un carboncino friabile; emanano odore di piume o pollo bruciati. Fa eccezione la seta caricata al minerale che messa a contatto con la fiamma, si arrossa come fosse un filo metallico, e allontanata dalla fiamma rimane nella forma del filo ma ridotta in cenere. Per riconoscere la seta dalla lana, ricordiamo

che la seta è una fibra lunga, quindi il filo non è peloso, mentre la lana è fibra corta, quindi il filo è peloso.

- Le **FIBRE VEGETALI** (cotone, lino, canapa, juta) essendo composte di cellulosa, bruciano come la carta, cioè: allontanate dalla fiamma continuano a bruciare; non lasciano residuo, o al limite una leggera traccia di cenere bianca; emanano odore di carta bruciata, cioè odore sgradevole che blocca la respirazione. Per riconoscere il cotone dal lino, è sufficiente mettere in un piattino un poco di olio d'oliva e appoggiarci sopra la fibra da analizzare. Se è cotone affonda in breve tempo, se è lino galleggia per parecchio tempo. Le altre fibre (canapa, juta) hanno solo impieghi particolari e mano molto più ruvida.
- Le **FIBRE MINERALI** non bruciano. cioè rimangono inalterate se portate a contatto con la fiamma.
- Le **FIBRE ARTIFICIALI**. I rayon, essendo composti di cellulosa, bruciano come le vegetali, ma sono fibre lunghe mentre le vegetali sono fibre corte. Fa eccezione il rayon acetato che anziché bruciare, fonde come lo stagno o la cera lasciando, come residuo, una pallina nera e durissima; odore di aceto. Le fibre proteiche (merinova) bruciano come le animali ma sono scarsamente usate ed esclusivamente in mischia con altre fibre. Può sembrare difficile riconoscere il cotone dal fiocco di rayon viscosa o bemberg essendo entrambi fibre corte composte di cellulosa e avendo quindi lo stesso comportamento alla combustione, ma è sufficiente bagnare il filo con un po' di saliva e tentare di spezzarlo. Se si rompe facilmente sfaldandosi si tratta senza dubbio di fiocco, se resiste alla rottura o al limite si rompe con un "tac" secco si tratta di cotone. Infatti, mentre il cotone bagnato aumenta la sua tenacità, il fiocco di rayon la diminuisce.

- Le **FIBRE SINTETICHE** non bruciano, ma fondono come la cera (sono materie plastiche) lasciando come residuo una pallina molle finché è calda e che diventa durissima quando è fredda; l'odore è diverso secondo il gruppo di appartenenza. Per mezzo della combustione è difficile se non impossibile riconoscere una fibra sintetica dall'altra.

Maggior sicurezza e precisione nel riconoscimento delle fibre si ha mediante osservazione delle stesse al microscopio (vedi tavole a fondo libro dopo il Glossario). Con questo mezzo si identificano anche i componenti nelle mischie che difficilmente si riesce a riconoscere alla combustione. Per questo tipo di analisi è sufficiente disporre di un microscopio a 100 ingrandimenti. Per facilitare il riconoscimento delle fibre componenti una mischia si fa uso di alcuni reattivi (Vetillart, Schweitzer) che colorano le varie fibre in modo diverso una dall'altra.

## ***2.2 Comportamento chimico delle fibre***

Un sistema sicuro e preciso in ogni caso è quello dell'analisi chimica delle fibre. In questo caso si riesce a risalire anche alle percentuali degli elementi componenti le mischie. Esistono infatti reattivi che sciolgono alcune fibre lasciando inalterate altre.

È sufficiente pesare il campione da analizzare prima di trattarlo con il reattivo e ripesarlo dopo averlo trattato. È chiaro che la seconda pesatura sarà minore della prima evidenziando la quantità di fibra che è stata sciolta dal reattivo.

Una semplice proporzione ci darà le percentuali dei componenti la nostra fibra in mischia. Il sistema dell'analisi chimica è l'unico che permette anche di identificare le varie fibre sintetiche.

Vediamo ora il comportamento di alcune tra le principali fibre in presenza di alcuni composti chimici:

- **SETA:** con acido solforico a 58 Be (1 litro di acido in 530 cc. di acqua). A temperatura ambiente si decompone e si scioglie.

- **LANA** e **PELI**: con potassa caustica al 10%; a bagnomaria per 20 minuti ingialliscono e si decompongono.
- **COTONE, LINO, CANAPA, JUTA, RAMIÈ**: con acido solforico (come la seta).
- **VISCOSA** e **CUPRO**: con cloruro di zinco acido, le fibre si sciolgono a temperatura ambiente.
- **ACETATO**: con acetone a temperatura ambiente, si scioglie.
- **TRIACETATO**: con cloroformio a bagnomaria per 3-4 minuti, si scioglie.
- **POLIAMMIDICHE**: con acido formico all'80% a freddo si scioglie.
- **POLIESTERE**: con fenolo all'85% (85 gr. di fenolo in cristalli in 15 cc. di acqua) a bagnomaria si decompongono e si sciolgono.
- **ACRILICHE**: con dimetilformamide a bagnomaria per 5 minuti le fibre si sciolgono.



Sulla base di quanto detto, un metodo per riconoscere le fibre con l'analisi chimica è quello di effettuare in ordine cronologico le seguenti analisi:

- 1) **ACETONE**: all'80% a temperatura ambiente. Scioglie esclusivamente il rayon acetato (mono e di). Il triacetato si gonfia soltanto. Esso si scioglie poi usando cloruro di metilene o cloroformio. Rimangono inalterate le fibre sintetiche.
- 2) **ACIDO FORMICO**: all'85% a freddo. Scioglie le fibre poliammidiche. Rimangono inalterate le altre fibre sintetiche. Per riconoscere il sale 6 (lilion, ortalion) dal sale 6.6 (nylon) si immergono le fibre in acido acetico glaciale in soluzione con acqua al 50% in ebollizione. Si scioglie il sale 6 e rimane inalterato il sale 6.6.
- 3) **ALCOOL BENZILICO** all'ebollizione, Scioglie le fibre poliestere (PES). Rimangono inalterate le altre fibre sintetiche.
- 4) **DIMETILFORMAMMIDE**: all'ebollizione. Scioglie le acrilonitriliche.



- Le policloroviniliche (PVC) sono solubili in cloroformio.
- Le alginiche e le PVA sono solubili in acqua calda.
- L'acido solforico a 58 Be, a freddo per un'ora, scioglie la seta ma non la lana.



### 3 Il titolo dei filati

Il titolo è un numero che è funzione del diametro del filo o della fibra. Non va confuso con la misura del diametro (che viene espresso in micron) ma è un numero che è in relazione con questa misura. Il titolo è una delle caratteristiche essenziali del filato e della fibra ed è indispensabile per effettuare tantissimi calcoli che quasi quotidianamente vengono fatti nell'industria. (es: prezzi di costo, pesi dei tessuti, fabbisogno dei filati, ecc.).

Il Titolo viene determinato dal rapporto fra una misura di lunghezza e una di peso o viceversa. Esistono due sistemi di titolazione:

- **SISTEMA DIRETTO**, dove il numero di titolo ha una proporzionalità diretta con la grossezza del filo, cioè più alto è il numero di titolo, più grosso è il filato;
- **SISTEMA INDIRETTO**, dove il titolo ha una proporzionalità inversa con la grossezza del filo, cioè più alto è il numero di titolo, più sottile è il filato.

Il sistema diretto viene usato per titolare fibre lunghe (seta, artificiali e sintetiche), il sistema indiretto serve per titolare le fibre corte (cotone, lana, shappe, fiocchi ecc.). Ogni fibra ha il suo tipo di titolazione con le relative misure di peso e di lunghezza e ogni tipo viene identificato da una sigla.

### 3.1 Sistema diretto

#### 3.1.1 Seta (siglato Td)

È espresso in DENARI ed è dato dal peso in denari di un filo lungo 450 metri. Essendo il denaro la ventesima parte del grammo, possiamo anche dire che il titolo della seta è dato dal peso in grammi di una matassa lunga 9000 metri.

Matematicamente esso risulta dalla formula  $Td = 9000 * \text{Peso} / \text{Lunghezza}$ . Supposto, per esempio, che un filo misuri metri 18 e pesi 0,04 grammi, il suo titolo sarà:  $9000 * 0,04 / 18 = Td 20$ . Questo significa che 9000 metri di quel filo pesano 20 grammi.

Il titolo della seta viene generalmente espresso con due numeri (es. 20/22) perché essendo una fibra naturale il suo peso può variare tra i due numeri; infatti la bava serica risulta più grossa nella parte esterna del bozzolo, e va leggermente assottigliandosi verso la fine. Durante l'operazione di trattura che consiste nel riunire le bave di più bozzoli per formare il filo, si parte con un determinato numero di bozzoli pieni (per es. 7 bozzoli per il titolo 20/22) e si aggiunge un bozzolo quando i primi sono quasi vuoti, per compensare in parte la diminuzione di diametro e quindi di titolo.



I titoli commerciali della seta sono:

- 13/15
- 20/22
- 40/44
- 80/88

#### 3.1.2 Artificiali (siglato dtex)

È espresso in decitex ed è dato dal peso in grammi di una matassa lunga 10000 metri. Per esempio: viscosa dtex 100 significa che 10000 metri di quel filo pesano 100 grammi.

## 3.2 Sistema indiretto

### 3.2.1 Cotone, Fiocco (siglato Ne)

È dato dal numero di matasse, lunghe ciascuna 840 jarde, occorrenti per formare il peso di 1 libbra inglese. Supposto, avendo una bilancia a due piatti, di mettere su un piatto il peso di 1 libbra e sull'altro 3 matassine di 840 jarde ciascuna per metterla in posizione di equilibrio, diremo che quel filato è di titolo 3.

Ora, supposto di tagliare 1 metro di filo da quello di titolo 1 e di pesarlo, si vede che esso pesa 0,59 grammi.



Possiamo quindi affermare che il titolo del cotone è dato dal numero di metri che pesano grammi 0,59; evitiamo così di lavorare con misure inglesi. Quando si dice che un filato di cotone è di **titolo Ne 30**, significa quindi che **30 metri di quel filo pesano gr. 0,59**:

### 3.2.2 Lana, Shappe, Fiocco (siglato Nm)

È dato dal numero di matasse, lunghe ciascuna 1000 metri, occorrenti a formare il peso di 1000 grammi, ovvero il titolo è dato dal numero di metri che pesano 1 grammo.

Questo tipo di titolazione è detto METRICO o KILOGRAMMETRICO e, per la lana, a volte è espresso in migliaia (es. lana Nm 8000).



Dire quindi che un filo di lana è di titolo Nm 6 (o Nm 6000) significa che 6 metri di quel filo pesano 1 grammo.

### 3.2.3 Lino, Canapa, Juta, ecc. (siglato Nlc)

È dato dal numero di matasse, lunghe ciascuna 300 jarde, occorrenti per formare il peso di 1 libbra inglese. Comportandoci come detto più sopra per il cotone, possiamo affermare che il titolo di queste fibre è dato dal numero di metri occorrenti per formare il peso di 1,654 grammi.

### 3.2.4 Lana (tipo inglese)

È usato solo in casi particolari ed è dato dal numero di matasse, lunghe ciascuna 560 jarde, occorrenti per formare il peso di 1 libbra, ovvero esso è dato dal numero di metri che servono ad equilibrare il peso di gr. 0.886.

### 3.2.5 Note e considerazioni

L'unità di lunghezza della matassa nel sistema diretto (9000 metri) e quelle di peso nel sistema indiretto (0,59 per il cotone, 1 per la lana, 1,654 per il lino, 0,886 per la lana inglese) sono spesso definite come "COSTANTI" e sono indicate con la lettera K.



Si può considerare che conoscendo di un pezzo di filato, la sua lunghezza ed il relativo peso, il suo titolo è dato da:

$$\mathbf{Td} = 9000 * P \text{ (peso)} / L \text{ (lunghezza)}$$

$$\mathbf{Ne} = 0,59 * L / P$$

$$\mathbf{Nm} = 1 * L / P$$

$$\mathbf{Nlc} = 1,654 * L / P$$

$$\mathbf{Nw} = 0,886 * L / P$$

Generalizzando diciamo che il Titolo del sistema diretto è  $= K * P/L$  e quello del sistema indiretto è  $= K * L/P$

Da quanto detto più sopra si nota che i filati di fiocco possono essere titolati nel tipo Ne o nel tipo Nm. Ciò dipende dal fatto che le fibre componenti siano tagliate lunghe come

quelle del cotone o come quelle della lana, dando luogo, come già detto, a fiocco cotoniero (titolato in Ne) o a fiocco laniero (titolato in Nm).

Facciamo ora alcune considerazioni su quanto detto riguardo ai titoli. Prendiamo, per esempio, due filati di cotone; uno di titolo Ne 30 e l'altro di titolo Ne 60. Per il primo, Ne 30 significa che 30 metri pesano gr. 0,59; per il secondo, Ne 60, significa che 60 metri pesano gr. 0,59.

È evidente che il secondo è grosso la metà del primo ma il numero di titolo è il doppio. Come già detto, quindi, più alto è il numero di titolo più sottile è il filato (sistema indiretto). Se invece prendiamo due fili di rayon, il primo di titolo dtex 90 e il secondo di titolo dtex 180, per il primo, dtex 90, significa che 10000 metri di quel filo pesano gr. 90, mentre per il secondo, dtex 180, significa che 10000 metri pesano gr. 180. È evidente quindi che il secondo è grosso il doppio del primo, e anche il numero del titolo è diventato il doppio (sistema diretto).

Come già è stato detto, più alto è il numero di titolo, più grosso è il filo. Supponiamo ora di prendere un filo di cotone Ne 30 ed uno di lana Nm 30 (numero di titolo uguale ma di filati diversi).

Per il cotone, Ne 30 significa che 30 metri di quel filo pesano gr. 0,59, mentre per la lana. Nm 30 significa che 30 metri pesano gr. 1 (quasi il doppio). È chiaro quindi che il filo di lana, pur avendo lo stesso numero di titolo, è grosso quasi il doppio di quello di cotone.

È stato detto che il titolo è dato da un rapporto tra una misura di lunghezza e una di peso e abbiamo visto che, conoscendo la lunghezza e il peso di un filo, è possibile calcolarne il titolo. Per la seta, il titolo si riferisce sempre al filo greggio, ma se ci troviamo di fronte a un filo tinto o caricato e non sappiamo la quantità di sericina persa in tintura o la carica che è stata applicata, come possiamo calcolare il titolo? Basterà contare il numero delle bavelle componenti il filo e moltiplicarle per 1,5 che è il titolo medio in denari di ogni bavella greggia. Il titolo 20/22 quindi dovrà avere circa 14 bavelle, il 40/44 Ne avrà circa 28, ecc.



Il tipo dtex avrebbe dovuto essere l'unico e universale tipo di titolazione per tutte le fibre. Purtroppo, ancor oggi in molte industrie si continuano a seguire i diversi tipi di titolazioni

### **3.3 Titolo dei ritorti**

Per calcolare il titolo di un filato accoppiato o ritorto a più capi, dobbiamo sempre tenere presente la relazione esistente fra titolo e grossezza del filo nel sistema diretto e in quello indiretto. Possono comunque presentarsi diversi casi di accoppiamento.

Se uniamo 2 o più fili dello stesso titolo del sistema diretto, il titolo finale del ritorto sarà uguale a quello del singolo capo moltiplicato il numero dei capi. Se il titolo dei singoli capi è diverso, il titolo finale sarà dato dalla somma dei singoli titoli. Nel sistema indiretto: se uniamo 2 o più capi dello stesso titolo, il titolo finale sarà uguale al singolo titolo diviso il numero dei capi.

Se uniamo 2 capi di titolo diverso, il titolo finale sarà uguale al prodotto dei due titolo componenti, diviso per la loro somma. Se l'unione avviene con più di due capi allora il titolo finale dovrà essere calcolato risolvendo una frazione che abbia al numeratore 1 e al denominatore la somma degli inversi dei singoli titoli componenti.



Per fare ciò occorre ricordare quanto detto sul significato dei vari titoli. Per esempio: si vuole realizzare un ritorto composto da un capo di rayon dtex 100 e uno di cotone Ne 60.

#### **Quale sarà il titolo finale del mio ritorto?**

In questo caso si può ridurre tutto al sistema diretto (dtex) cioè trovare a quanti dtex corrisponde un titolo Ne 60, oppure ridurre tutto al sistema indiretto (tipo Ne) e cioè trovare a quanto corrisponde in Ne un titolo dtex 100.

Vediamo separatamente le due soluzioni.

Nel primo caso sappiamo che Ne 60 vuol dire che 60 metri di filato pesano gr. 0,59; dovendo trasformare Ne 60 in dtex occorre trovare quanto pesano 10000 metri dello stesso filato. Se mt. 60 pesano 0,50, mt 10000 peseranno X. Impostando la proporzione avremo:  $60 / 0,59 = 10000 / X$  da cui  $X = 10000 * 0,59 / 60$  cioè  $X = 98$ . Allora Ne 60 corrisponde a dtex 98. Abbiamo ora un ritorto formato da un capo dtex 100 e un capo dtex 98 il cui titolo finale sarà dtex 198.

Nel secondo caso sappiamo che dtex 100 significa che 10000 metri di quel filato pesano gr. 100 e dovendolo trasformare in Ne dobbiamo trovare quanti metri dello stesso filato pesano 0,59 grammi. Impostando la proporzione avremo:  $10000 / 100 = X / 0,59$  da cui  $X = 10000 * 0,59 / 100$  cioè  $X = 59$ . Abbiamo quindi un ritorto composto da un capo Ne 60 ed un capo Ne 59 per cui il titolo finale del ritorto sarà:  $(60 * 59) / (60 + 59) = 3540 / 119 = 30$ . Il titolo finale del ritorto è quindi Ne 30.

Tutto quanto detto più sopra prevede che i singoli componenti l'accoppiato o il ritorto siano della stessa natura e quindi appartenenti allo stesso tipo di titolazione. Se i filati componenti il ritorto sono di natura diversa e quindi appartenenti a due tipi o addirittura ai due sistemi di titolazione diversi (diretto e indiretto), è necessario prima di eseguire i calcoli, ridurre tutto ad un unico tipo di titolazione.

Sulle etichette del prodotto, il titolo dei ritorti viene espresso nel sistema diretto con il titolo del singolo capo seguito dal segno \* e dal numero dei capi; nel sistema indiretto con il titolo del singolo capo seguito dal segno / e dal numero dei capi.



### **Il titolo espresso è sempre quello del singolo capo**

Esempio:

- organzino Td 20/22 \* 2; titolo finale 40/44.
- Cotone Ne 60/2; titolo finale 30

**Nel tipo Nm molto spesso si antepone il numero dei capi al titolo**

Esempio:

- lana Nm 2/30 o 2/30000; titolo finale 15
- lana Nm 1/10000; filato composto da 1 solo capo

### 3.3.1 Titolo dei ritorti fantasia

Il titolo dei ritorti fantasia viene sempre espresso in Nm. Essendo generalmente composti con filati di fibre diverse e con diverse lunghezze nell'unità di misura del ritorto, il titolo si calcola lavorando con i PESI dei singoli componenti che vanno poi sommati. Conoscendo quindi la lunghezza del ritorto ed il suo peso totale, si può calcolare il titolo finale in Nm.



Un metro di ritorto fantasia è composto da un metro di cotone Ne 80 e 5 metri di rayon dtex 100.

Calcoliamo i pesi dei componenti.

- Ne 80 significa che mt. 80 pesano gr. 0,59 quindi 1 metro peserà X, cioè  $80 / 0,59 = 1 / X$  da cui  $X = \text{gr. } 0,0074$ .
- dtex 100 significa che 10000 metri pesano gr. 100 perciò  $10000 / 100 = 5 / X$  da cui  $X = \text{gr. } 0,05$ .

Il peso totale del ritorto è  $(0,0074 + 0,05) = \text{gr. } 0,0574$  e la sua lunghezza è mt. 1. Risolvendo in Nm avremo  $1 / 0,0574 = X / 1$  da cui  $X = 17,42$

Il ritorto fantasia risulta quindi di **titolo Nm 17,42**

## 4 Tessitura

### 4.1 Introduzione

Lo studio della tessitura è vastissimo perché tantissimi sono i campi che la materia abbraccia. Su ogni campo si possono spendere fiumi di parole e di argomenti perché ogni campo è a sé stante e completamente diverso dagli altri. Dell'industria tessile fanno parte:

- quella della **PASSAMANERIA** (fiocchi, cordoni, galloni, frange, ecc.),
- quella dei **NASTRI** (etichette, fasce, ecc.),
- quella delle **RETI** e dei **TULLI**,
- quella della **MAGLIERIA** (lavorata su macchine rettilinee, tubolari, interlock, ecc.),
- quella della **CALZETTERIA** (lavorata su macchine dette "Cotton"),
- quella dei **TESSUTI A CROCHET** (Tendaggi svedesi lavorati su macchine ad ago tipo T8),
- quella dei **TESSUTI NON TESSUTI** (agotrattati, tecniche Malimo, ecc.),
- quella dei **TESSUTI TRIDIMENSIONALI** (ottenuti dall'intreccio di tre serie di fili disposti a 120 gradi gli uni dagli altri),
- quella dei **TESSUTI TRADIZIONALI**, ottenuti per mezzo di intreccio tra una serie di fili disposti longitudinalmente (verticali) detti fili di ORDITO con un'altra serie di fili disposti trasversalmente (orizzontali) detti TESSIMENTO o TRAME.

Noi ci interesseremo solo di quest'ultima categoria già sufficientemente vasta.

Di quelle precedentemente nominate daremo notizie e caratteristiche sommarie nell'appendice.

## **4.2 Classificazione dei tessuti**

I tessuti tradizionali si dividono in due grandi categorie:

- **TESSUTI LISCI** o a **LICCI** che presentano una superficie omogenea o al massimo con piccoli effetti o disegni;
- **TESSUTI OPERATI** o **JACQUARD** che presentano sulla superficie grandi disegni ottenuti per intreccio dei fili di ordito con le trame.

In base agli elementi componenti, entrambi i gruppi sono divisi in quattro categorie o classi: la prima comprende i tessuti costituiti da un solo ordito e una sola trama; la seconda comprende i tessuti costituiti da un solo ordito e due o più serie di trame; la terza comprende i tessuti costituiti da due o più orditi e una sola serie di trame; la quarta comprende i tessuti formati da due o più serie di orditi e due o più serie di trama. Quando si parla di serie di orditi o di trame si intende che gli elementi sono messi sovrapposti e non disposti in sequenza uno dopo l'altro. Quando i due elementi componenti il tessuto (ordito e trama) sono di natura diversa uno dall'altro, il tessuto, come già detto, viene definito MISTO.

## **4.3 Analisi di un tessuto**

Fare l'analisi di un tessuto significa ricercarne tutte le caratteristiche e tutti i dati che permettono di riprodurlo fedelmente.

### **4.3.1 Come riconoscere l'ordito e il tessimento**

Dovendo analizzare un campione di tessuto di alcuni cm. quadrati, la prima cosa da fare è riconoscere dei due elementi componenti, quale è l'ordito e quale la trama. Se il campione

è munito di cimossa la cosa è semplice in quanto l'ordito è quello parallelo alla cimossa; in caso contrario, la cosa non è sempre molto facile e sicura, ma diamo qui di seguito alcuni suggerimenti che possono guidare a tale riconoscimento. Si contano i fili al cm. dei due elementi; quello in numero maggiore generalmente definisce l'ordito (i fili al cm. sono generalmente in numero maggiore delle trame); capita però talvolta, specialmente nei tessuti per confezione pesanti di lana che i fili e le trame siano dello stesso numero; si passa allora a osservare alcune caratteristiche dei filati componenti i due elementi e che generalmente differiscono tra loro. L'ordito è generalmente più sottile della trama; l'ordito è ritorto e la trama non lo è; l'ordito si presenta più ondulato della trama. Se dopo tutte queste prove resta ancora un dubbio, è sufficiente tirare il campione nei due sensi (ordito e trama) e ricordare che il tessuto cede maggiormente nel senso delle trame. Stabilito quale dei due elementi è l'ordito e quale è la trama, si può proseguire nell'analisi del tessuto.

È opportuno suddividere l'analisi di un tessuto in tre parti distinte:

- la prima riguarda lo studio e la ricerca delle caratteristiche degli elementi componenti (orditi e tissamenti); di questo argomento si è sufficientemente parlato nei capitoli precedenti (tipi di fibre e filati, loro riconoscimento, titoli, torsioni);
- la seconda parte si può definire grafica e riguarda tutte le caratteristiche relative agli intrecci dei fili di ordito con quelli di tissamento;
- la terza parte riguarda i calcoli per la ricerca di tutti i dati riguardanti la preparazione delle macchine (TELAIO o MACCHINA A TESSERE) sulla quale realizzare il tessuto.

### **4.3.2 Telaio - macchina a tessere**

Questa macchina, molto schematicamente, consiste in un grosso cilindro posto posteriormente e sul quale sono avvolti tutti i fili di ordito (SUBBIO DI ORDITO) che vengono poi divisi in pari e dispari da due verghe (verghe di CERNITA).

I fili passano poi in un organo (GUARDA - ORDITO) che provoca l'arresto della macchina alla rottura di un filo e quindi si infilano in occhielli posti al centro di fili metallici (MAGLIE)

portati da quadri metallici (LICCI) i quali provocano l'alzata di alcuni fili al fine di ottenere l'intreccio con i fili di tessimento (BOCCA d'ORDITO).L'insieme dei licci, che in un telaio vengono messi in numero variabile in base all'armatura da realizzare, costituisce la REMISSA, e il susseguirsi con cui i fili vengono infilati negli occhielli delle maglie si chiama RIMETTAGGIO. I fili passano poi nei denti di un organo che serve a distribuirli in maniera uniforme (PETTINE) prima di intrecciarsi con i fili di tessimento opportunamente inseriti attraverso la bocca d'ordito in modo da formare il tessuto che poi si avvolge su un cilindro detto SUBBIO DI STOFFA.

Si è parlato di maglie; occorre precisare che ne esistono diversi tipi:

- **RITORTE**, composte da due fili attorcigliati e aperti al centro in modo da formare l'occhiello nel quale infilare il filo;
- **SALDATE**, formate da due fili saldati assieme e aperti solo al centro per formare un occhiello nel quale infilare il filo;
- **LAMELLARI** (comunemente chiamate **GROB** dal nome della ditta che per prima le ha messe sul mercato), formate da una lamina leggermente sagomata e aperta al centro in modo da formare l'occhiello dove infilare il filo.

Mentre nell'ambiente serico si usano ormai esclusivamente queste ultime, in campo cotoniero e soprattutto laniero si usano ancora i tipi ritorti e saldati. Le maglie infilate nei quadri dei licci, occupano un certo spazio a causa del loro spessore tanto che, nel caso di quelle ritorte e saldate si preferisce non superare il numero di 15 maglie al cm., mentre per quelle lamellari si può arrivare a 20. Nel TELAIO l'inserimento del tessimento avviene per mezzo di un organo che viene lanciato da sinistra a destra e viceversa nella BOCCA DI ORDITO formata dai fili (alcuni alzati e altri abbassati) e che viene chiamato NAVETTA. All'interno della navetta si trova un tubetto con avvolto il filo di trama; detto tubetto è detto SPOLA. La navetta deposita nel suo percorso, il filo di tessimento tra i fili di ordito.

Nelle MACCHINE A TESSERE (più moderne) l'inserimento del tessimento non avviene più per mezzo della navetta, ma per mezzo di altri organi che danno il nome alla macchina stessa (pinza, proiettile, aria, acqua, ecc.) e il filo di tessimento viene prelevato direttamente da una o più ROCCHIE.

### **4.3.3 La messa in carta**

La parte grafica consiste nell'esecuzione della MESSA IN CARTA, della figura di RIMETTAGGIO, del DISEGNO o LETTURA DEI CARTONI, e, a volte, del PROFILO.

Per messa in carta si intende la riproduzione su carta quadrettata dell'intreccio dei fili di ordito con quelli di tessimento. Per convenzione le file verticali di quadretti rappresentano i fili di ordito, mentre quelle orizzontali rappresentano quelli di tessimento o trame. Si colora di nero il quadretto di incrocio del filo di ordito con quello di trama se il filo di ordito passa sopra a quello di trama (filo alzato) e si lascia bianco se il filo passa sotto alla trama (filo abbassato). L'operazione di ricerca dell'intreccio dei fili con le trame si chiama SCAMPIONATURA e viene eseguita con l'ausilio di una lente particolare detta CONTAFILI o, più comunemente, LENTINO.

L'esecuzione della scampionatura avviene osservando l'intreccio di ogni filo con un certo numero di trame e la si esegue in sequenza (filo dopo filo) per un certo numero di fili, finché non si ritrovano alcuni fili che facciano la stessa evoluzione di quelli visti inizialmente.

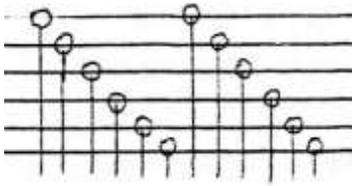
Il numero di fili che fanno evoluzione diversa forma il RAPPORTO DI ORDITO nella messa in carta; lo stesso discorso vale per le trame; il numero di trame che fanno evoluzione diversa (prima di ritrovare alcune trame che fanno lo stesso lavoro delle prime osservate) definisce il RAPPORTO DI TRAMA.

Il numero di fili che fanno lavoro diverso nel rapporto è definito dal numero di licci che viene montato sulla macchina a tessere; infatti nelle maglie di un liccio vengono infilati tutti i fili che fanno la stessa evoluzione con la trama in modo che alzando quel liccio al passaggio della trama, su di essa si alzino tutti quei fili. È chiaro quindi che se in un

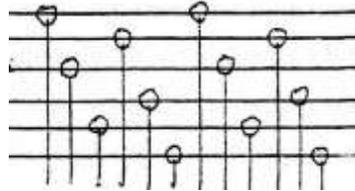
rapporto ci sono ad esempio 8 fili che lavorano con le trame in modo diverso uno dall'altro, occorreranno 8 licci per eseguire quell'intreccio.

#### 4.3.3.1 Rimettaggi e lettura dei cartoni

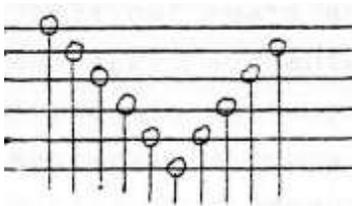
I fili di ordito possono essere infilati nelle maglie dei rispettivi licci con diverse sequenze; si hanno così diversi tipi di rimettaggi. Nelle figure seguenti sono riportati alcuni dei rimettaggi più usati di un'armatura qualunque su 12 fili:



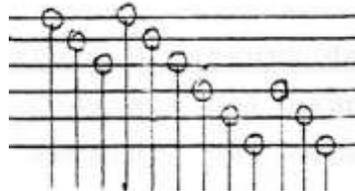
Seguente o Seguito



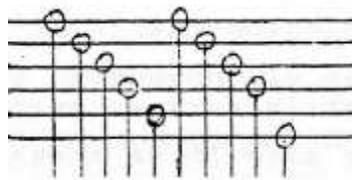
Saltuario



A Punta



A Gruppi



A Corpi

Il rimettaggio SEGUENTE si ha quando i fili vengono infilati nei licci in modo che il filo 1 sia nel liccio 1, il filo 2 nel liccio 2, il filo 3 nel liccio 3 ecc.. Il rimettaggio SALTUARIO si ha quando i fili vengono infilati prima nei licci dispari poi in quelli pari. Il rimettaggio A PUNTA si ha quando i fili vengono infilati prima in modo sequenziale dal primo liccio all'ultimo, poi a ritorno dall'ultimo al primo. e si può avere la punta semplice o la punta doppia.



Il rimettaggio a corpi, nell'ambiente cotoniero viene definito come SALTUARIO per FILI, per distinguerlo da quello saltuario normale che viene detto SALTUARIO per LICCI.

Come si vede nelle figure, le righe orizzontali rappresentano i licci ed i cerchietti rappresentano le maglie nelle quali vengono infilati i fili in sequenza. Un secondo metodo per riportare su carta la figura di rimettaggio è quello di considerare le file orizzontali di quadretti come i licci e le file verticali come i fili; in tal caso si riempie in nero il quadretto corrispondente al liccio nel quale viene infilato il corrispondente filo. Sulla destra del rimettaggio viene rappresentato il disegno; con alcune righe verticali vengono rappresentate le trame (tante quante sono quelle al rapporto) e con delle crocette vengono segnati i licci che devono alzarsi al passaggio di ogni trama per ottenere l'intreccio desiderato. Se la figura di rimettaggio è eseguita con le file di quadretti, anche le trame vengono rappresentate con le file verticali di quadretti e le alzate dei licci vengono segnate riempiendo di nero il corrispondente quadretto.

La lettura dei cartoni può avvenire PER FILO oppure PER TRAMA. Eseguirla per filo significa prendere, per esempio, il primo filo, guardare in quale liccio è infilato e, seguendo l'evoluzione di questo filo con le varie trame (dal basso verso l'alto), riportarla sulle trame del liccio nel quale è infilato il filo (da destra a sinistra) segnando una crocetta in corrispondenza delle trame sulle quali il filo è alzato. Lo stesso lavoro lo si esegue per il secondo filo, poi per il terzo e così via fino all'ultimo.

Eseguirla per trama, significa invece segnare su ogni cartone con una crocetta, quali sono i fili che risultano alzati, osservando sempre attentamente in quali licci sono infilati i fili; tenere presente che le crocette vanno segnate in corrispondenza ai licci che dovranno essere alzati al passaggio della trama al fine di alzare i fili corrispondenti.

#### 4.3.3.2 Profilo

Per certi tipi di tessuti è necessario eseguire anche il profilo (vedi figura) che consiste nel riprodurre su carta l'immagine del tessuto con le trame viste in sezione e il filo che compie la sua evoluzione con le rispettive trame.



Le trame vengono rappresentate con tanti cerchietti e il filo con una linea che esegue l'evoluzione con le stesse trame. A volte si devono segnare nel profilo due o più fili. Esiste anche il profilo di trama dove sono i fili a essere visti in sezione e quindi a essere rappresentati con tanti cerchietti, mentre le trame vengono rappresentate con linee che eseguono l'evoluzione con gli stessi fili. In base al tipo di tessuto o di intreccio da rappresentare, si sceglie se è meglio eseguire il profilo di ordito o quello di trama. Se si parla di profilo senza specificare quale, si intende quello di ordito.

#### 4.3.4 I calcoli nell'analisi

La terza parte dell'analisi riguarda, come già detto, la ricerca di tutti i dati che permettono la preparazione della macchina a tessere o del telaio. Questi dati riguardano essenzialmente il PETTINE, I FILI TOTALI, IL RESTRINGIMENTO, L'IMBORSO, IL PESO METRICO e le eventuali NOTE DI COLORE.

Il PETTINE è un organo molto simile al pettine per capelli ma chiuso su tutti e due i lati. Esso ha un duplice compito: quello di distribuire tutti i fili in modo equivalente su tutta l'altezza del tessuto, e quello di accostare, nel suo movimento alternativo, la trama inserita a quelle inserite in precedenza in modo da formare il tessuto.

Per DENTE si intende lo spazio tra una lamina e quella successiva e in esso vengono passati alcuni fili (PASSATURA). Le lamine hanno sezione di forma diversa secondo il tipo di filato che viene lavorato (rotonda, fusiforme, rettangolare).

Premesso che per RIDUZIONE in tessitura si intende il numero di elementi nell'unità di misura, quella dei pettini definisce il numero di denti in 1 centimetro, nel caso di tessuti

ottenuti con filati a fibra lunga (seta, artificiali, sintetiche), e in 1 decimetro nei tessuti fatti con filati a fibra corta (cotone, lino, lana, ecc.).

Le riduzioni del pettine variano secondo il tipo di filato che viene impiegato in ordito. Generalmente e indicativamente esse variano dai 20 ai 30 denti al cm. per la seta, dai 10 ai 20 per i rayon, dagli 8 ai 16 per il cotone, shappe e fiocco, dai 4 ai 16 per la lana. Naturalmente molto dipende dal titolo del filato impiegato. Nei tessuti realizzati con filati a fibra corta, la riduzione può anche essere decimale (sia al cm. che al dm.). In casi particolari, invece della riduzione, si può dare il numero di denti totali del pettine in una determinata altezza (per es. 1868 denti in 143 cm. pari a 13,062937 denti al cm.). La misura orizzontale (da un bordo all'altro) del pettine si chiama LUCE. È buona norma evitare, nel calcolo del pettine, passature uguali ai fili al rapporto di armatura; questo al fine di evitare eventuali rigature di pettine sul tessuto finito. È opportuno comunque precisare che detta norma vale per i tessuti lavorati con filati a fibra lunga, mentre si osserva meno nei tessuti di cotone e di lana.

Chiarite le caratteristiche del pettine, vediamo come questo viene calcolato nell'analisi di un tessuto. Supposto di avere un tessuto di seta con una riduzione di 100 fili al cm., se infiliamo un filo in ogni dente avremmo un pettine con 100 denti al cm. Troppi, perché abbiamo visto che le riduzioni del pettine per la seta variano da 20 a 30. Per restare entro queste riduzioni possiamo infilare 5 fili per dente avendo un pettine con 20 denti al cm. oppure 4 fili per dente avendo un pettine con 25 denti al cm. È quindi evidente che per trovare la riduzione del pettine e la relativa passatura, occorre conoscere la riduzione dei fili (fili al cm.) nel tessuto.

I fili al cm. sul tessuto si contano con l'aiuto del CONTAFILI, ma occorre fare una precisazione. A causa dell'evoluzione della trama con i fili e dell'elasticità del filato di trama impiegato, i fili di ordito componenti il tessuto occupano nel pettine uno spazio diverso (maggiore) di quello occupato nel tessuto finito.

Questa diminuzione di altezza del tessuto dal pettine al finito viene definito **RESTRINGIMENTO** e viene generalmente espresso in percentuale. Le due altezze vengono chiamate rispettivamente **ALTEZZA IN PETTINE** e **ALTEZZA FINITA**.

È chiaro anche che i fili al cm. che vengono contati sul tessuto non corrispondono esattamente ai fili al cm. che si hanno nel pettine. Diversi sono i metodi per arrivare al conteggio dei due dati (sia per i fili che per le altezze) ma si tenga presente che tutti i dati che devono essere calcolati nell'analisi devono essere relativi alle misurazioni in pettine. Anche l'ordito compie una certa evoluzione intrecciandosi con le trame per cui da 1 metro di fili di ordito non si ottiene certamente 1 metro di tessuto. La differenza fra i due dati, espressa in percentuale, viene definita **IMBORSO** e dipende quasi esclusivamente dal tipo di intreccio dell'ordito con le trame.

Vediamo ora uno schema esemplificativo di analisi di un tessuto liscio di prima categoria.

- **ORDITO:** natura, titolo, caratteristiche;
- **TESSIMENTO:** natura, titolo, caratteristiche;
- **MESSA IN CARTA;**
- **RIMETTAGGIO;**
- **DISEGNO** (lettura dei cartoni);
- **PROFILI** (eventuali);
- **FILI/ cm. FINITI** (contati con il contafile sul tessuto finito);
- **FILI/ cm. in PETTINE:**
  - contati con il contafile sul tessuto teso;
  - calcolati:  $\text{Fili/cm. finiti} * \text{trama lenta} / \text{trama tesa}$ ;
- **TRAMA LENTA** in mm. (misurata sul campione);
- **TRAMA TESA** in mm. (misurata tolta dal campione);
- **DENTI/cm del PETTINE**=  $\text{fili/cm. del pettine} / \text{passatura}$ ;
- **ALTEZZA IN PETTINE** =  $\text{Altezza finita} * \text{trama tesa} / \text{trama lenta}$ ;
- **INSERZIONI/cm.** (contate sul tessuto con il contafile);
- **DENTI TOTALI** =  $\text{denti/cm.} * \text{altezza in pettine}$ ;

- FILI TOTALI (da ordire) = denti totali (di fondo, escluse CIMOSSE) \* passatura;
- FILO LENTO in mm. (misurato sul campione);
- FILO TESO in mm. (misurato tolto dal campione);
- IMBORSO = filo teso \* 100 / filo lento (espresso in percentuale);
- RIMETTAGGIO: Numero dei licci e maglie per liccio, tipo di rimettaggio a telaio;
- CIMOSSE:
  - unite o separate;
  - denti;
  - passatura;
  - fili;
- NOTE: caratteristiche particolari;
- PESO METRICO LINEARE:
  - Peso dell'ordito: (Fili totali + imborso) \* titolo / K (se il titolo è del sistema diretto) oppure (Fili totali + imborso) \* K / titolo (se il titolo è del sistema indiretto);
  - Peso della trama: (Inserzioni/cm. \* Altezza in pettine) \* titolo / K (per sistema diretto) oppure (Inserzioni/cm. \* Altezza in pettine) \* K / titolo (per sistema indiretto);
  - Peso totale al metro lineare = Peso ordito + peso tessimento.

Il tessuto è spesso delimitato ai lati da due bordi (uno a sinistra e uno a destra) più sostenuti detti CIMOSSE o CIMOSE. In questo caso, per il calcolo dei denti totali bisogna considerare l'altezza in pettine senza le cimosse, delle quali occorre fare un calcolo a parte. Sui telai a navetta, le cimosse possono essere messe insieme ai fili di fondo e anche negli stessi licci se lavorano nella stessa armatura del fondo; in questo caso si dicono UNITE al fondo; se invece lavorano in una armatura diversa ed hanno quindi un imborso diverso dal fondo devono essere ordite a parte su due grossi rocchetti detti "ROCHELLONI" e infilate in licci particolari (che hanno le maglie solo ai lati) detti POSTARELLE. In verità, le postarelle sono dei licci di dimensioni molto piccole che servono solo per portare i fili delle cimosse,

ma oggi si chiamano con lo stesso nome i licci normali che servono per i fili delle cimosse. In questo caso le cimosse si dicono SEPARATE.



Molte industrie, specialmente quelle che producono un articolo in diverse altezze, preferiscono calcolare il peso al metro quadro anziché al metro lineare. Il metodo di calcolo è identico; è sufficiente considerare l'altezza uguale a cm. 100.

Il peso al metro quadrato è anche detto **“TITOLO DEL TESSUTO”**.

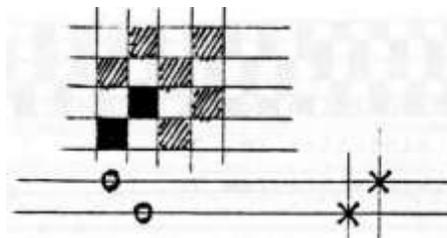
### 4.3.5 Armature

Per armatura si intende l'intreccio e l'evoluzione che i fili di ordito fanno con le rispettive inserzioni di trama. Le armature fondamentali sono tre (Tela, Spina e Raso), tutte le altre si possono considerare derivate da una di queste tre, o formate dall'unione di queste o delle loro derivate, per esempio i RASATI, il RASATO SFUMATO e la FINTA GARZA.

#### 4.3.5.1 Armature fondamentali

Le armature fondamentali dei tessuti di prima classe sono:

- **TELA** o **TAFFETAS**: supponiamo di avere un ordito di 1000 fili e di infilare tutti i fili dispari nelle maglie di un liccio e tutti i fili pari nelle maglie di un secondo liccio.

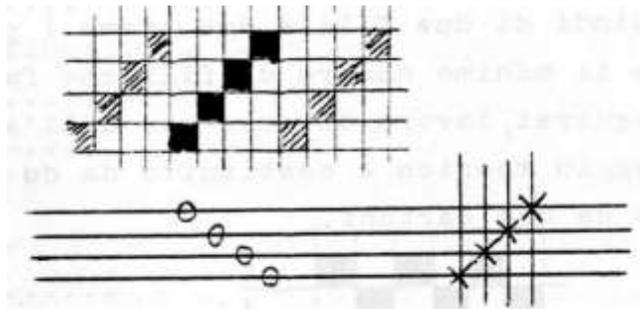


Tela

Se al passaggio di una trama alziamo il primo liccio, tutti i fili dispari si alzeranno, quindi passeranno sopra alla trama. Se al passaggio della trama seguente alziamo il secondo liccio, saranno tutti i fili pari ad alzarsi e quindi a passare sopra alla trama. Ripetendo in continuazione questo movimento si otterrà un tessuto il cui

intreccio viene definito appunto tela (nei tessuti lavorati con filati a fibra corta) e taffetas (nei tessuti lavorati con filati a fibra lunga).

- **SPINA** o **SAIA** o **DIAGONALE**: viene chiamata anche diagonale o saia perché sul tessuto provoca un effetto di linee oblique (diagonali). Viene ottenuta alzando sulla prima trama il filo numero 1, sulla seconda il numero 2, sulla terza il numero 3, e così via. Ogni filo viene quindi ad alzarsi su una trama e rimane in riposo (sotto) per un certo numero di trame prima di alzarsi di nuovo su una trama.



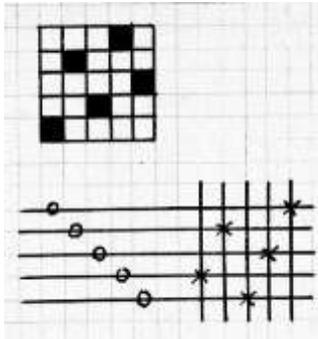
Spina da 4

In altre parole, i punti di alzata dei fili sulle trame formano la diagonale di un quadrato che rappresenta il rapporto di armatura. Esiste quindi la spina da 4 (con 4 fili e 4 trame a rapporto, vedi figura), quella da 5 (con 5 fili e 5 trame a rapporto), quella da 6 (con 6 fili e 6 trame a rapporto) ecc.

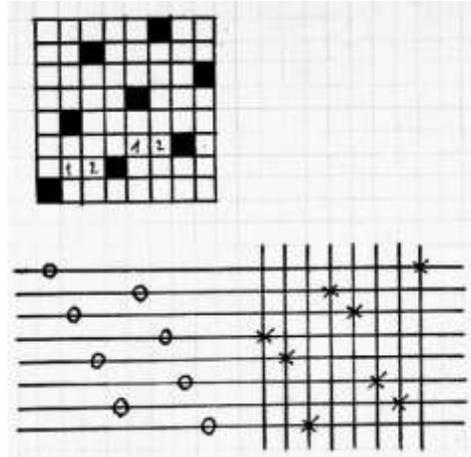
Alzandosi ogni filo su una trama diversa, occorreranno per eseguirla tanti licci quanti sono i fili del rapporto. La diagonale può andare da sinistra verso destra (spina destra o Z) o da destra verso sinistra (spina sinistra o S).

- **RASO** o **SATIN**: anche nel raso, come nella spina, ogni filo si alza su una trama e rimane in riposo per un certo numero di trame, ma i punti di alzata sono distribuiti in ordine sparso e non in modo susseguente; in tal modo la superficie del tessuto non presenta delle diagonali, ma risulta omogeneo. I punti di alzata dei fili sulle trame (detti anche punti di legatura) sono effettuati seguendo un certo ordine e una regola ben precisa. Partendo dal punto di alzata del primo filo sulla prima trama, gli altri punti vengono distribuiti secondo lo **SCOCCAMENTO**.

Per scoccamento si intende il numero di fili o trame esistente tra un punto di legatura e quello successivo comprendendo uno dei due punti. (nella tavola sono indicati un raso da 5 con scoccamento 2 e un raso da 8 con scoccamento 3).



RASO da 5 (scoccamento 2)



RASO da 8 (scoccamento 3)

Non tutti gli scoccamenti danno luogo a un raso regolare. In tutti i casi, per es., lo scoccamento 1 provoca una spina. Per trovare quali scoccamenti sono possibili su un certo raso si può procedere nel seguente modo. Segnati tutti gli scoccamenti teoricamente possibili (tanti quanti sono i fili al rapporto) si scartano: il primo, l'ultimo e il penultimo; tutti i sottomultipli dell'ultimo e i multipli dei sottomultipli scartati. Quelli che rimangono sono validi. Per es. nel raso da 8, si scartano 1-8-7; il 2 e il 4 come sottomultipli dell'8 e il 6 come multiplo del 2. Rimangono il 3 ed il 5.

Si tenga presente che mentre in ambiente serico lo scoccamento si conta per fili (in orizzontale), in ambiente cotoniero lo si conta per trame (in verticale). Su due rasi non è matematicamente possibile trovare scoccamenti regolari, per cui si hanno due tipi di rasi irregolari. Essi sono:

- il RASO da 4 o RASO TURCO o RASATELLO,

- il RASO da 6 o RASO REGINA, ottenuto partendo dal raso da 5 con punto centrale e aggiungendo poi il sesto punto sul sesto filo e sesta trama.

Il raso turco trova largo impiego nel campo dell'abbigliamento. Parlando della passatura in pettine, in un capitolo di quelli precedenti, è stato detto che è preferibile evitare una passatura uguale ai fili del rapporto; nel caso dei rasi la stessa regola vale anche per gli scoccamenti.

Sulla base della disposizione dei punti di legatura, i rasi si possono classificare in

- “rombici” (raso da 8 scoccamiento 3),
- “quadrati” (raso da 5 scoccamiento 3),
- “rettangolari” (rasi da 7, da 9 e da 12).

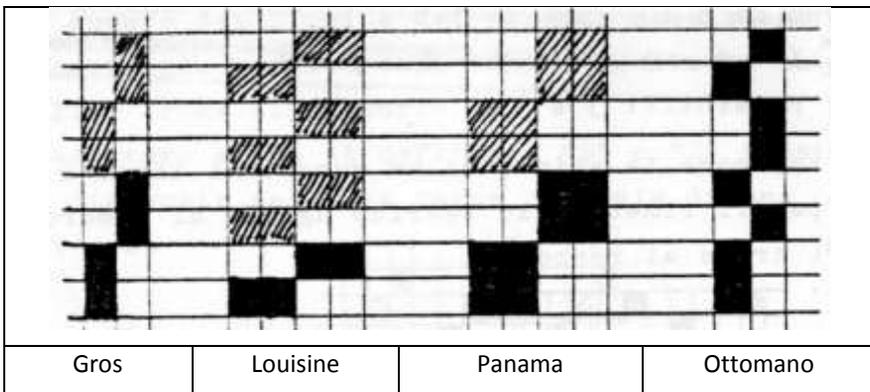
Mentre la tela ha le due facce uguali, cioè è una armatura senza rovescio, la spina e il raso presentano due facce diverse, cioè hanno un DRITTO ed un ROVESCIO. Anche se per convenzione si definisce dritto la parte del tessuto dove si vede maggiormente l'effetto dell'ordito e rovescio dove predomina l'effetto di trama, queste definizioni possono portare a degli equivoci perché in molti casi, come per esempio nel raso, quello che è il dritto per i tessuti di abbigliamento, diventa il rovescio per quelli d'arredamento. Si preferisce quindi distinguere le due facce del tessuto con i termini di PESANTE (dove prevale l'ordito) e LEGGERO (dove prevale la trama).

#### 4.3.5.2 Armature derivate dalla Tela

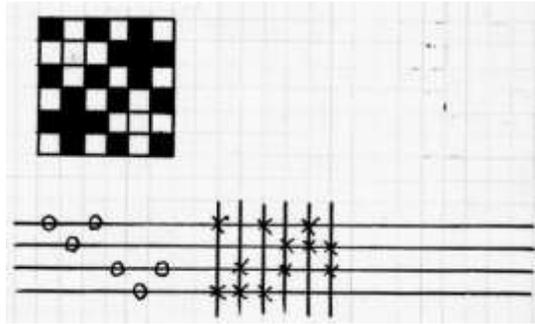
Le armature più semplici derivate dalla tela sono:

- il **GROS**: è un taffetas a passo ripetuto, cioè vengono inserite due o più trame nello stesso passo. In base al numero di trame che vengono inserite nello stesso passo si ha il gros da due o gros de tour (2 fili e 4 trame), il gros da 3 (2 fili e 6 trame), il gros da 4 (2 fili e 8 trame), ecc.

- la **LOUISINE**: è un gros girato di 90 gradi, cioè si hanno 2 o più fili che fanno lo stesso lavoro. Si ha così la louisine da 2 (4 fili e 2 trame), la louisine da 3 (6 fili e 2 trame), quella da 4 (8 fili e 2 trame), ecc.
- il **PANAMA**: è l'unione del gros e della louisine. Si ha così il panama da 2 (4 fili e 4 trame), quello da 3 (6 fili e 6 trame), ecc.
- l'**OTTOMANO**: è una combinazione di taffetas e gros da 2. Si hanno infatti 2 trame che lavorano in gros e due trame che lavorano in taffetas; in tutto si hanno 2 fili su 8 trame. Caratteristica di questa armatura è che vengono inserite 2 trame molto grosse (che lavorano in gros) e 2 trame molto sottili (che lavorano in taffetas). Il tessuto si presenta quindi a coste orizzontali, ed esattamente una costa grossa e due coste piccole.



- la **FINTA GARZA**: è chiamata anche **ETAMINA**, ed è formata da gruppi di tre fili dei quali, due laterali lavorano nello stesso modo in taffetas e quello centrale lavora in gros da tre. La disposizione dei punti di alzata dei fili è tale che provoca la riunione dei tre fili in corrispondenza al punto di alzata centrale del gros da tre. Il risultato finale è quello di avere un tessuto traforato (da ciò il nome di finta garza). Questa armatura veniva usata moltissimo nell'impiego dei primi tessuti di camiceria di nylon perché la fibra inizialmente non permetteva la traspirazione della pelle. Oggi trova largo impiego particolare in un tessuto usato per ricamo dal nome di Tela Aida.

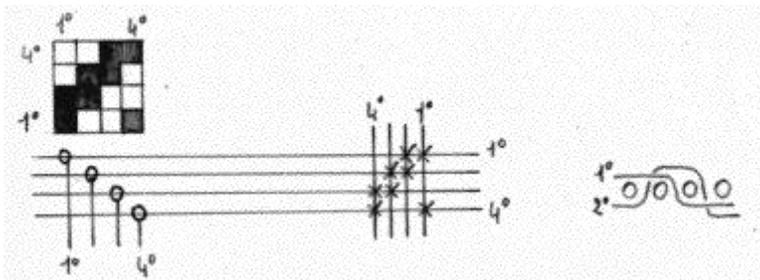


Finta Garza

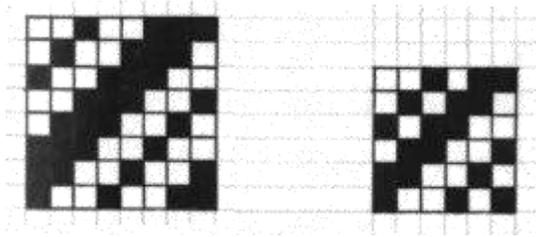
#### 4.3.5.3 Armature derivate dalla Spina

Le armature più semplici derivate dalla spina sono:

- la **BATAVIA**: è un derivato dalla spina ottenuto per aggiunta di punti all'armatura di base. I punti vengono aggiunti in numero tale da rendere il tessuto senza rovescio. Il tipo più usato è il batavia da quattro, derivato dalla spina da 4 con aggiunta di un punto in modo che ogni filo si alza su due trame consecutive e rimane in riposo sulle altre due. Esiste anche il batavia da 6 (ogni filo lavora per 3 trame sopra e 3 sotto) derivato dalla spina da 6 con l'aggiunta di 3 punti, quello da 8, da 10, ecc.

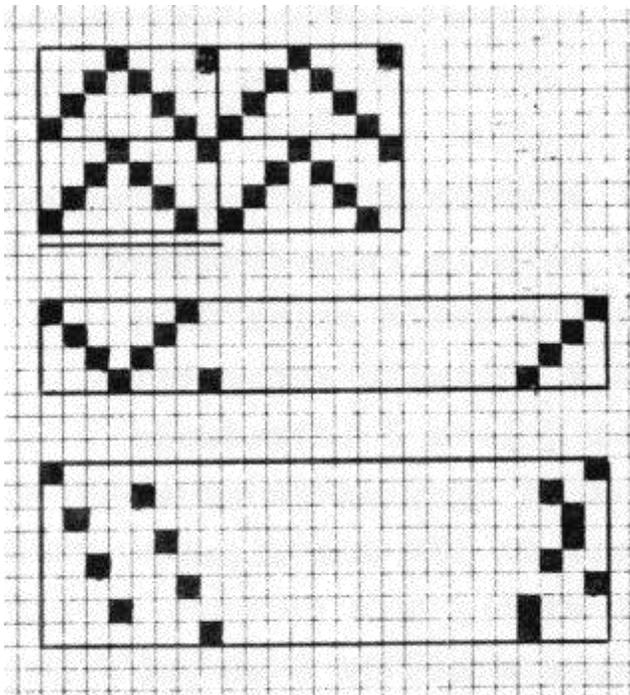


Batavia derivato da Spina da 4, con rimettaggio, armatura e profili



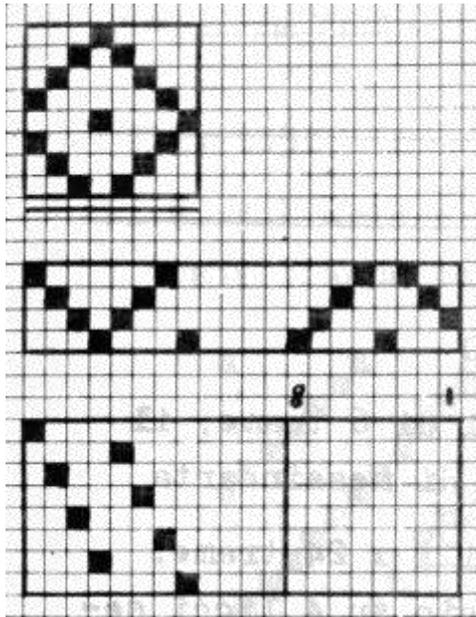
Derivati da Spina da 8 e da 6

- la **SCAGLIA**: è chiamata anche **SPINA DI PESCE**. È un derivato dalla spina, dal batavia o da una armatura diagonale ed è ottenuta unendo nel senso dei fili (ordito) due armature, una in senso S ed una in senso Z in modo da formare una punta. Se si usa, per es. una armatura con rapporto 8 fili (es. spina da 8) il rapporto finale della scaglia è di 16 fili, il rimettaggio è su 8 licci del tipo a punta.

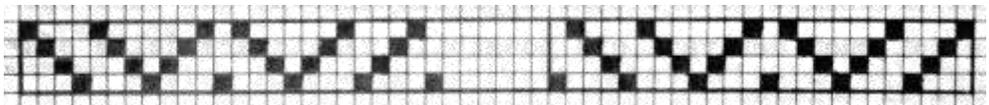
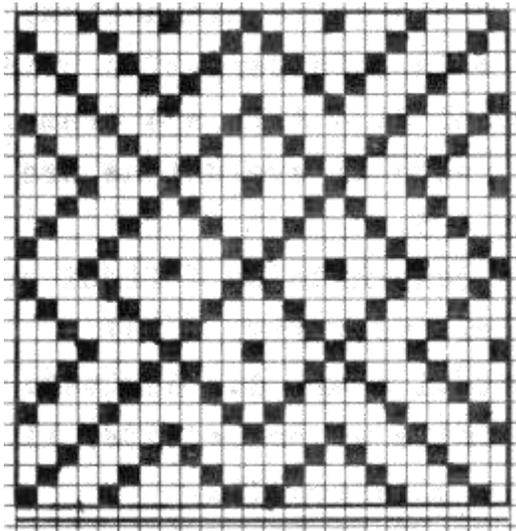


Scaglia (8 file per 4 trame), rimettaggio su 4 licci a punta o 8 saltuari

- la **DIAMANTINA** e il **GAUFFRÈ** o **NIDO d'API**: Per le armature **DIAMANTINA** (molto utilizzato in camiceria) rimandiamo alla tavola sotto che riporta due esempi.

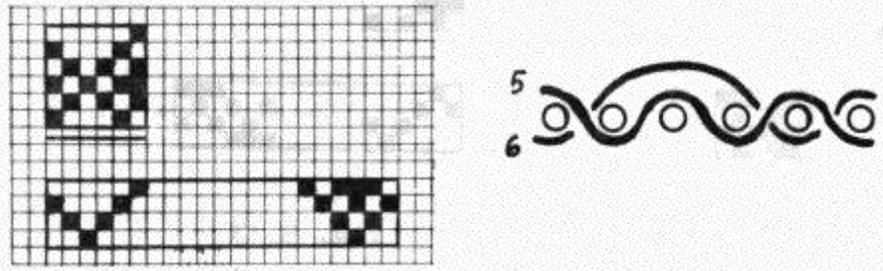


Diamantina



Altro esempio di Diamantina (24 fili per 24 trame)

Del **GAUFFRÈ** diciamo solo che viene chiamato anche nido d'ape perché la disposizione dei punti di alzata dei fili sulle trame rende il tessuto con una superficie che assomiglia molto all'alveare delle api. Questa armatura trova largo impiego, realizzata in cotone, per tessuti asciugamani.



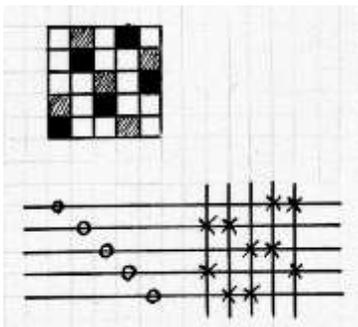
Nido d'ape (messincarta e rimettaggio)

- altre ottenute per aggiunta di punti di legatura alla spina di base e che vanno genericamente sotto il nome di **DIAGONALI**.

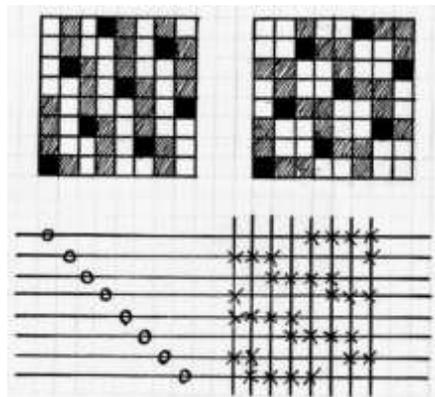
Un'armatura particolare derivata dalla spina e usata principalmente in cravatteria è lo **CHEVRON**; essa è una batavia da 12, da 16 o da 24 spezzata in trama per opposizione.

#### 4.3.5.4 Armature derivate dal Raso

Armature derivate dal RASO sono i **RASATI** in genere.

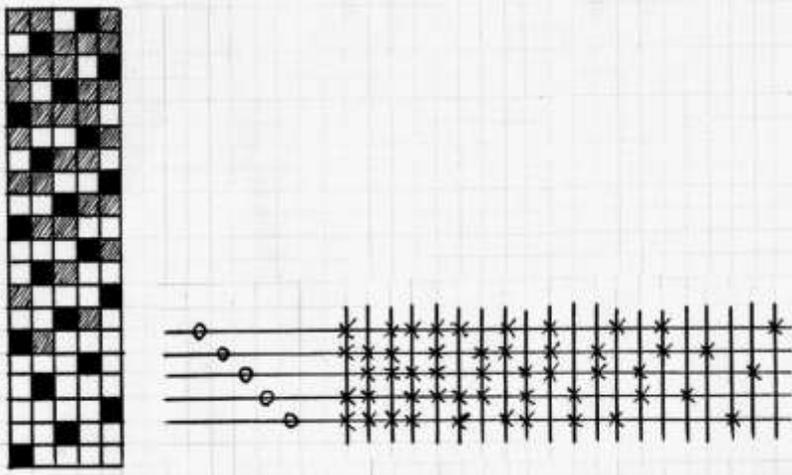


Rasato da 5



Rasato da 8

Un particolare effetto si può anche ottenere passando dal raso pesante al leggero o viceversa mediante aggiunta o levata graduale di punti all'armatura di base. Quest'effetto si dice **SFUMATO**.



Rasato Sfumato

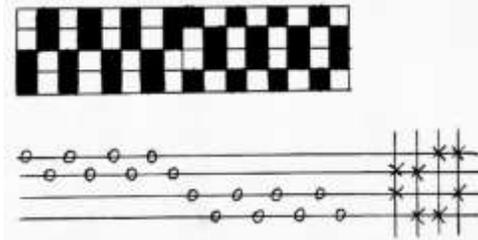
Un altro effetto molto particolare e sfruttato a tempi alterni nell'alta moda è ottenuto passando il tessuto in armatura gros (a costa abbastanza grossa - gros da 4 o da 6) attraverso due calandre riscaldate e con quella superiore molto pesante. L'effetto che si ottiene sul tessuto è quello di imitazione venature del legno. È importante però che il tessuto venga infilato, tra le calandre, a zig-zag. Tale effetto è detto **MOIRÈ** o **MAREZZATO**.

#### 4.3.5.5 Altre armature derivate

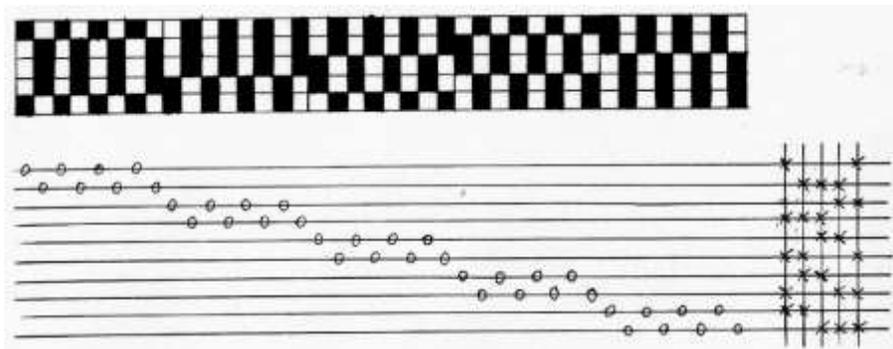
Effetti particolari si ottengono anche sovrapponendo due armature diverse (per es. raso-taffetas).

Altre due armature classiche derivate dal taffetas sono la **REALE** e la **FAILLE** o **FAGLIA**. La prima è veramente derivata dal gros ed è ottenuta facendo lavorare in gros un gruppo di fili e, sempre in gros ma spostato di una o più trame, i gruppi seguenti. La seconda,

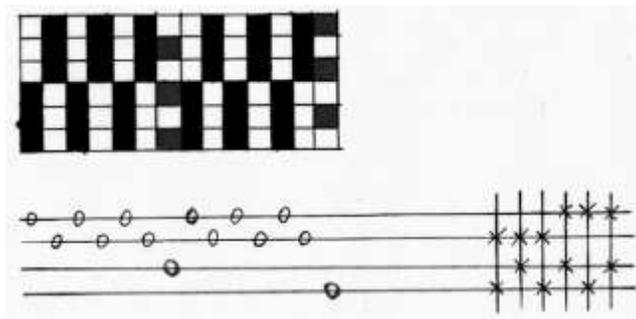
essendo composta da fili con diverso imborso (tela e gros) deve essere eseguita con due orditi separati, cioè su due subbi di ordito. Il tessuto però è di prima classe perché i due orditi non lavorano sovrapposti.



Reale



Reale

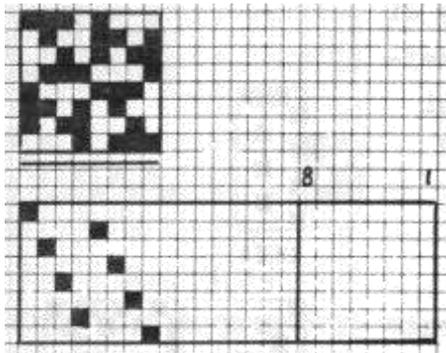


Faille

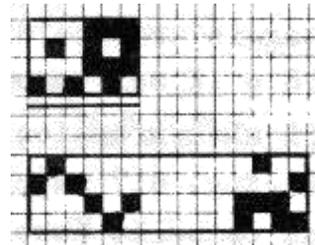
Esiste anche un tipo di faille eseguibile con un solo ordito e quindi con un solo subbio. I punti o i fili di taffetas (detti DI LEGATURA) servono a tenere separate le trame e quindi a

formare una costa piatta, contrariamente a quanto avviene nel gros dove la costa è arrotondata e quindi più grossa.

Altre armature sono derivate da quelle di base, ottenute facendo lavorare liberamente vari fili con le diverse trame. Queste armature, prodotte dalla fantasia di chi le crea, prendono generalmente il nome di **ARMURES**. Alcune di esse, per il particolare aspetto ottenuto sul tessuto sono diventate classiche e sono: **JERSEY**, **GRANITÈ**, **GRISAILLE** o **GRISAGLIA** ecc.

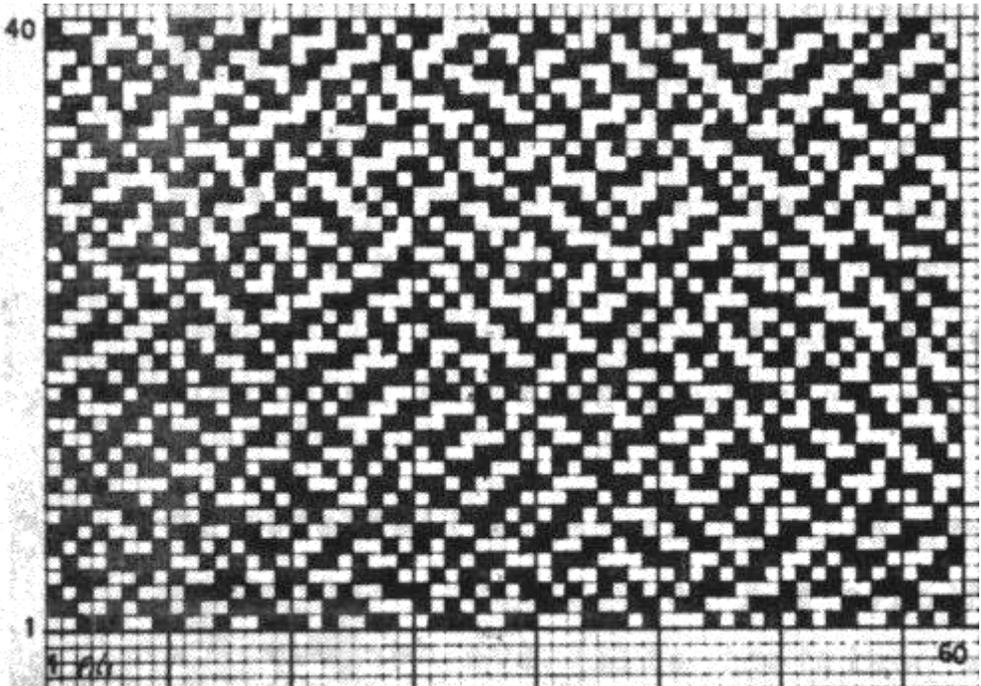


GRANITÈ



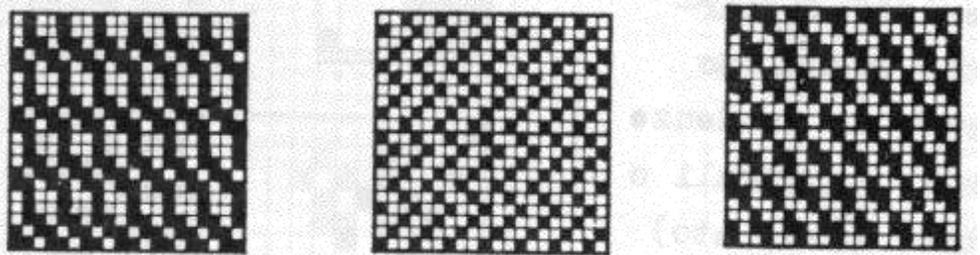
JERSEY

Una di queste armature ha assunto un'enorme importanza nel campo specialmente dell'abbigliamento per la sua caratteristica mano e grana simile alla sabbia del mare. Il suo nome è "**SABLÉ**". È generalmente ottenuto facendo lavorare sei fili in modo diverso uno dall'altro su 40 trame, in modo tale però che ogni filo non rimanga alzato o abbassato su più di due trame. Nel rimettaggio (su 6 licci) l'infilaggio viene cambiato ogni 6 fili. Si vengono così ad avere diversi gruppi di 6 fili nel rimettaggio in modo che ogni gruppo sia infilato nei 6 licci in modo diverso dagli altri.

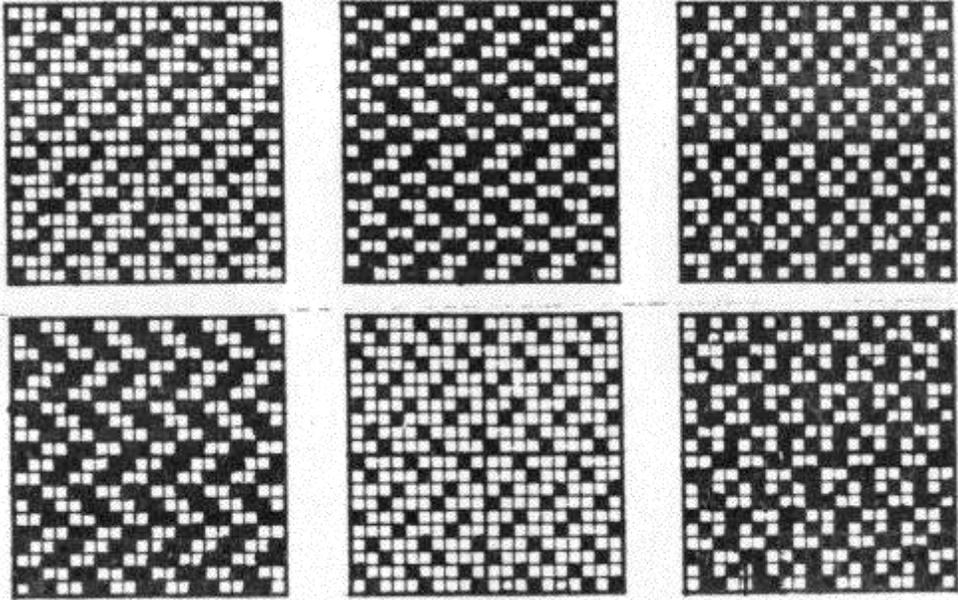


Sablé

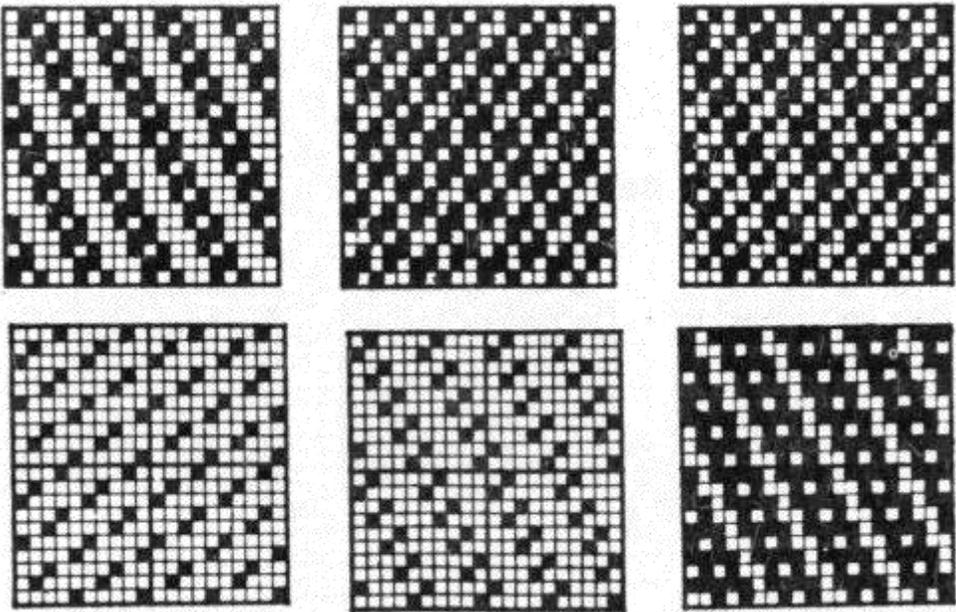
La matematica ci dice che le possibilità di avere gruppi di 6 fili infilati nei 6 licci con ordine diverso è data dal  $6!$  (6 fattoriale), cioè da  $6 * 5 * 4 * 3 * 2 = 720$  gruppi di 6 fili. È chiaro però che molti di questi gruppi darebbero effetti sul tessuto molto simili, per cui fra i 720 gruppi si scelgono quelli che maggiormente si differenziano; generalmente da 10 a 20, per cui il rapporto dei sablé è generalmente variabile da 60 a 120 fili (sempre però multiplo di 6).



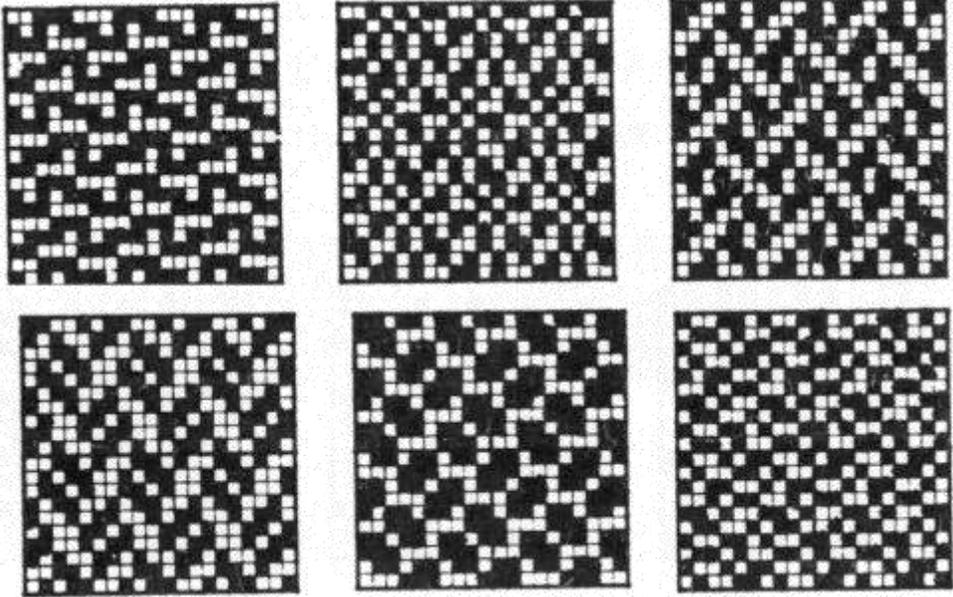
Esempi di armature Sablé (base 3)



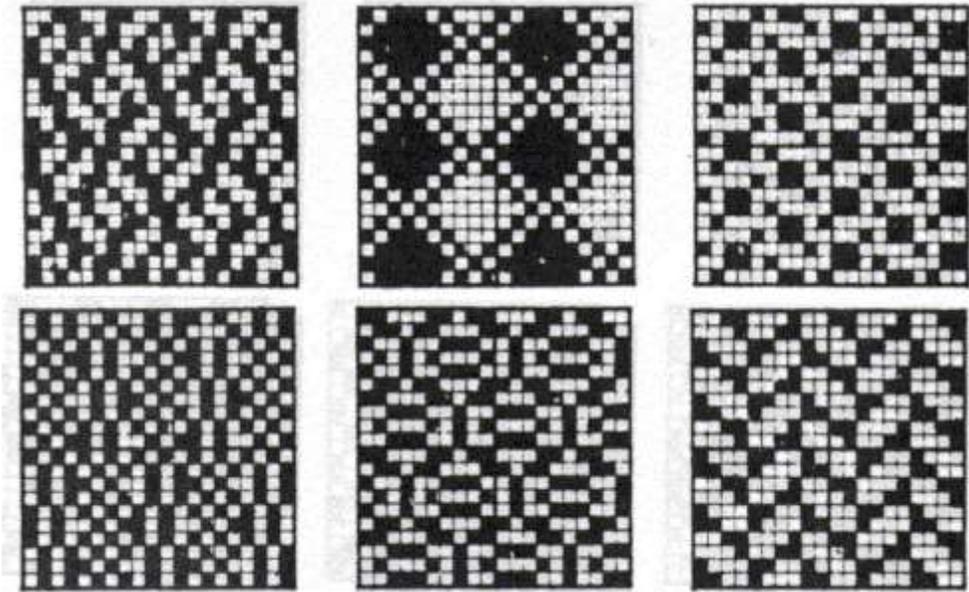
Esempi di armature Sablé (base 4)



Esempi di armature Sablé (base 5)



Esempi di armature Sablé (base 6)



Esempi di armature Sablé (base 8)

Esiste anche un tipo di sablé detto “a base 8” anziché “a base 6” perché si parte facendo lavorare in modo diverso 8 fili anziché 6. In questo caso il numero delle trame a rapporto è di 60 e il numero dei licci diventa 8. È chiaro che anche il numero dei fili al rapporto dovrà essere multiplo di otto.

Dalla tavola si vede che il gros e la louisine non sono altro che dei taffetas con raddoppiati rispettivamente le trame e l'ordito.



Attenzione però a non confondere quello che viene definito **FILO DOPPIO** o **TRAMA DOPPIA** con quelli che sono **due fili** o **due trame** che fanno lo stesso lavoro.

Filo doppio significa due fili nella stessa maglia del liccio così come trama doppia significa due trame inserite contemporaneamente (con una unica passata). Essi possono quindi accavallarsi e sovrapporsi; cosa che non capita infilando i due fili in due maglie distinte o inserendo le due trame separatamente (in due passate).

Per evitare l'effetto prodotto dai fili doppi, nella louisine si passano i due fili che fanno lo stesso lavoro in due denti diversi in modo che la lamina del dente separi maggiormente i due fili. Questo conferisce al tessuto una mano molto più morbida e cascante di quella del taffetas a fili doppi.

#### 4.3.6 Rimettaggio teorico e pratico

Si è detto precedentemente che il numero di licci per poter ottenere una armatura è uguale al numero di fili al rapporto (2 per la tela, 4 per la spina da 4, 8 per il raso da 8, ecc.); questo tipo di rimettaggio viene detto TEORICO. In pratica, però, non è sempre possibile usare il rimettaggio teorico. Infatti, le maglie nelle quali passano i fili occupano un certo spazio nei licci; con le maglie lamellari (Grob) in un cm., come già detto, non si possono mettere più di 20 maglie, per cui spesso si è obbligati ad aumentare il numero dei licci nel rimettaggio per evitare di avere un eccessivo numero di maglie al cm. nei licci. Per

esempio, se una tela avesse 80 fili/cm. suddivisi su 2 licci, ogni liccio avrebbe 40 maglie in un cm.

Dividendo gli 80 fili su 4 licci, ogni liccio avrebbe 20 maglie al cm. Si preferisce addirittura dividerli su 6 licci in modo da avere su ogni liccio meno di 20 maglie al cm. (non importa se il risultato della divisione viene decimale; l'essenziale è che sia minore di 20). Questo tipo di rimettaggio messo a telaio si dice PRATICO e deve sempre essere multiplo di quello teorico.

Fa eccezione il rimettaggio a corpi che essendo l'unione di due o più rimettaggi (per due o più armature) può anche non essere multiplo di quello teorico.

Abbiamo parlato spesso in precedenza di ordito.

Dobbiamo precisare che l'operazione che permette di avvolgere i fili sul subbio che poi viene messo a telaio è detta ORDITURA e che può essere fatta in due modi diversi:

- a **SEZIONI**, usata specialmente per le fibre lunghe: i fili totali da ordire vengono suddivisi in diversi gruppi (sezioni o portate o mezzette) che vengono avvolti uno a fianco all'altro su un grosso cilindro detto TAMBURO prima di essere riavvolti sul subbio con una operazione detta di PIEGAGGIO.
- a **FRAZIONI** usata per le fibre corte: i fili totali vengono suddivisi e avvolti su diversi subbi che poi vengono riuniti in un unico subbio che viene portato a telaio.

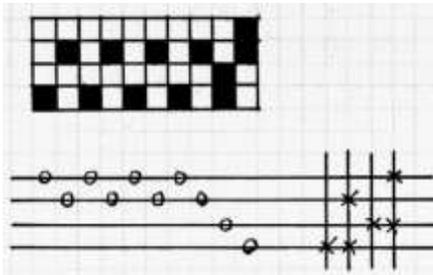
Per esempio: un ordito di 5000 fili può essere ottenuto mediante l'orditura di 10 sezioni di 500 fili ciascuna (orditura a sezioni) oppure mediante la preparazione di 5 subbi con 1000 fili ciascuno riuniti poi in un unico subbio (orditura a frazioni).

Alcuni filati, specie quelli artificiali, vengono a volte usati in ordito solo con pochissimi giri di torsione (filati PARALLELI). A causa dello sfregamento con le maglie dei licci e con i denti del pettine, però, le bavelle componenti il filo si rompono provocando spiacevolissimi inconvenienti durante la tessitura (nodi, arruffamenti e rotture di molti fili). Per questa ragione si sottopone l'ordito a una operazione detta di INCOLLAGGIO che consiste nel ricoprire il filo con una guaina protettiva tramite bagno in opportune sostanze.

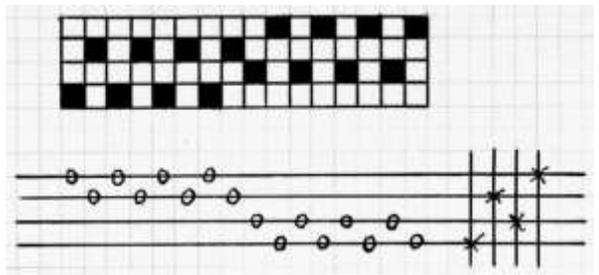
Nell'orditura a frazioni questa operazione avviene di solito contemporaneamente all'orditura, mentre nell'orditura a sezioni essa viene effettuata su apposita macchina dopo l'orditura. Quando si vuole evitare di incollare i fili, è necessario dare ai fili stessi una certa torsione sufficiente ad evitare i difetti detti più sopra. Tale torsione (500-600 giri al mt.) è detta TORSIONE CATENA.

### 4.3.7 Tessuti a coste

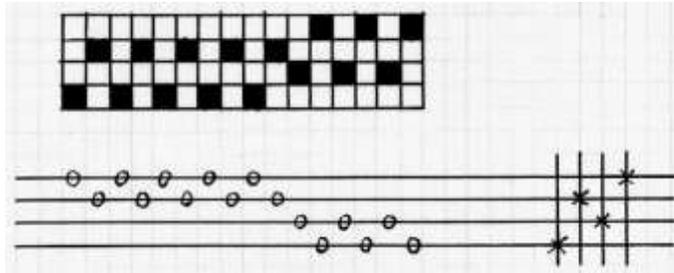
Sono tessuti che presentano sulla superficie coste verticali orizzontali o diagonali per effetto di particolari armature: il REPS, il CANNELLÉ (alternativi e assoluti) e i loro derivati, fra i quali spicca la REGENCE per il suo impiego particolarmente nella cravatteria.



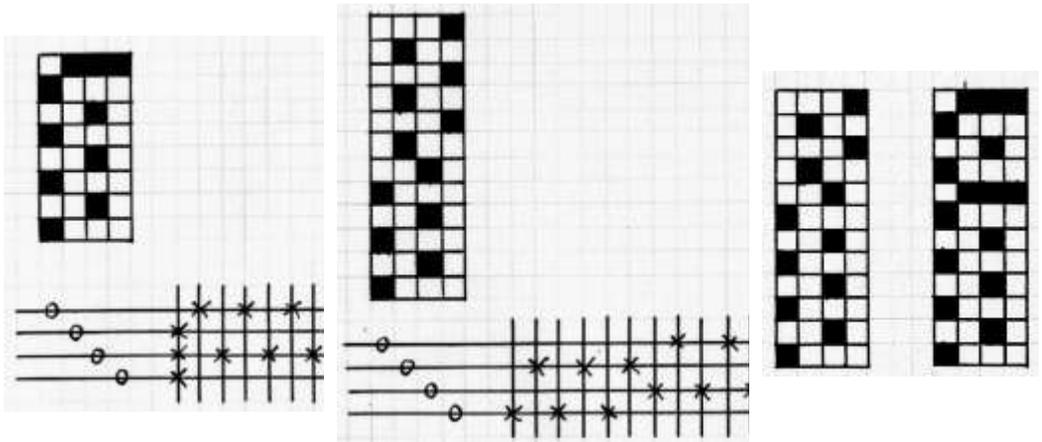
Reps assoluto



Reps alternativo



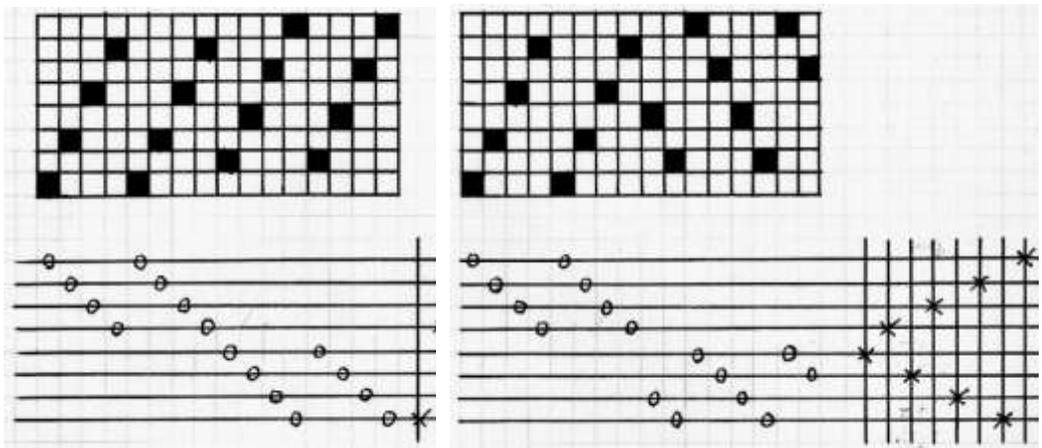
Reps a coste diseguali



Cannellé assoluto

Cannellé alternativo

Cannellé delle Indie



Regence

Regence (Reps scaglia)

#### **4.4 Rigati, Barrati, e Quadrettati**

Sui tessuti è possibile ottenere effetti di rigatura nel senso dei fili (tessuti rigati) o nel senso della trama (tessuti barrati). Tali rigature possono essere ottenute per effetto di colore oppure di armatura cioè impiegando fili o trame di diverso colore oppure usando armature diverse in diversi gruppi di fili o di trame.

Per i tessuti barrati di colore non esistono particolari difficoltà. L'unica limitazione nel numero dei colori è data dal tipo di macchina a tessere che viene impiegata. Nei telai infatti, il massimo numero di colori che si possono inserire è 4 nei telai a trama pari e 7 nei telai a trama dispari (telai pick-pick); nelle macchine a tessere dipende dalla portata dell'alimentatore.

Per i barrati di armatura occorre anche porre moltissima attenzione nella scelta delle armature da combinare. Il sovrapporsi di due o più armature, se non hanno lo stesso numero di fili al rapporto, porta a un lavoro diverso dei fili in numero molto elevato, e di conseguenza a un elevato impiego nel numero dei licci. (esempio: combinare una spina da 4 con un raso da 5 comporta un impiego di 20 licci).



A tale proposito si tenga presente che su un telaio o su una macchina a tessere si possono mettere al massimo 24 licci

Per i rigati di armatura si possono presentare due casi. Le due armature hanno la stessa riduzione di fili/cm.; in questo caso non si presentano particolari problemi. Se le due armature invece hanno riduzioni diverse, (es: tela e raso) occorre cercare le due passature che portino ad un'unica riduzione del pettine. Infatti, non esistono in commercio pettini con riduzioni diverse in diverse zone. I tessuti che presentano passature diverse nel pettine prendono il nome di PEKIN.

Occorre anche tenere presente che se le due o più armature hanno imborsi molto diversi, sono necessari due o più subbi di ordito sui quali mettere i rispettivi orditi. Questo inconveniente può essere ovviato facendo a telaio tagli di pezze non molto lunghe (30-35 metri) in modo che le differenze di imborso non provocano grossi inconvenienti di fili lenti o tesi e il tutto può essere risistemato ad ogni taglio.

Per i rigati di colore non esistono particolari problemi. Particolari effetti di rigatura si possono ottenere anche usando un'unica armatura (generalmente la tela) ma con passature in pettine diverse e lasciando anche alcuni denti vuoti. Questi tipi di tessuti vengono generalmente impiegati per tendaggi. Si ottengono tessuti con effetti di rigatura e barratura anche usando una sola armatura ma impiegando filati diversi (lucidi e opachi, di diverso titolo, termofissati e non, solubili in acqua come le fibre alginiche e non solubili, ecc.).

A tale proposito viene lasciato libero sfogo alla fantasia del tecnico o del creatore. Per certi articoli, nei tessuti rigati occorre osservare la **SIMMETRIA**. Rendere simmetrico un tessuto significa fare in modo che il tessuto abbia vicino alla cimosa di destra, lo stesso colore che ha vicino alla cimosa di sinistra. In altre parole, la rigatura deve essere speculare. Per ottenere ciò occorre rendere simmetrico già in partenza il rapporto di rigatura.



Se, per esempio, avessimo un tessuto con 5300 fili totali e un rapporto di colore di 50 fili rossi e 50 fili bianchi (totale 100 fili) noi avremmo sul tessuto esattamente 53 rapporti, ma inizieremmo a sinistra con 50 fili rossi e finiremmo a destra con 50 fili bianchi.

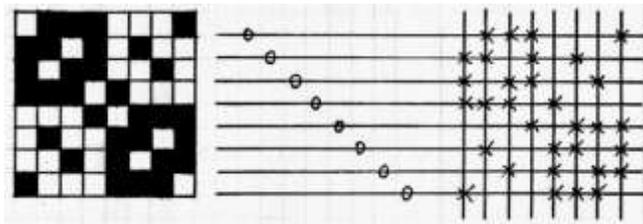
Per evitare ciò occorre impostare il rapporto con 25 rossi-50 bianchi-25 rossi, ripetuti 53 volte.

Così facendo iniziamo a sinistra del tessuto con 25 fili rossi e finiamo a destra sempre con 25 fili rossi. Se i fili totali non sono multipli di quelli al rapporto di rigatura, quelli che avanzano si dividono metà all'inizio e metà alla fine

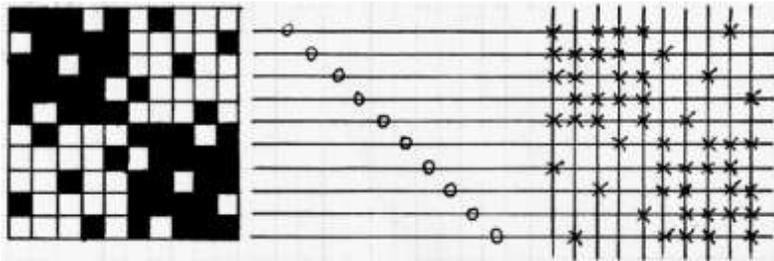
Unendo l'effetto di rigatura e quello di barratura si ottengono i tessuti **QUADRETTATI**.

Un caso particolare di tessuto rigato, barrato o quadrettato è quello ottenuto per **OPPOSIZIONE d'ARMATURA**. Esso consiste nell'accostare a una armatura pesante la sua corrispondente in leggero (o viceversa) come se si girasse la pagina di un libro.

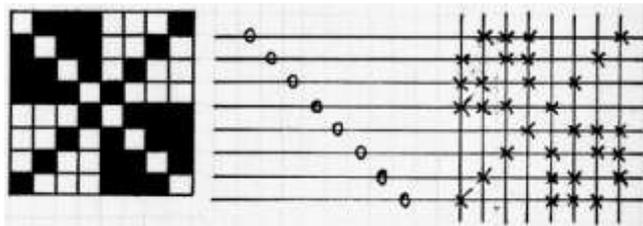
Se indichiamo con "A" e "B" i due effetti dell'armatura avremo che l'ultimo filo o trama dell'armatura A diventa rovesciato, il primo filo o trama dell'armatura B; il penultimo diventa il secondo ecc. Occorre fare molta attenzione nella realizzazione dei quadrettati per opposizione con armatura raso perché se il punto di legatura iniziale non è messo su una determinata trama o su un determinato filo, non si ottiene l'opposizione perfetta. (per es.: il raso da 5 da usare è quello con il punto centrale; il raso da 8 è quello con il primo filo alzato sulla seconda trama, ecc.).



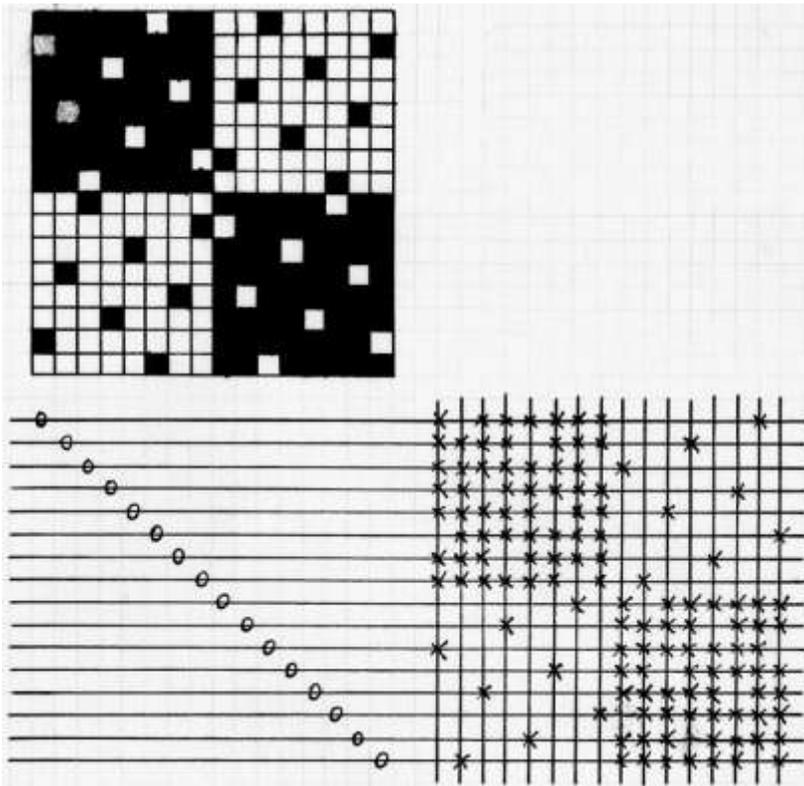
Opposizione (base Raso da 4 o raso Turco)



Opposizione (base Raso da 5)



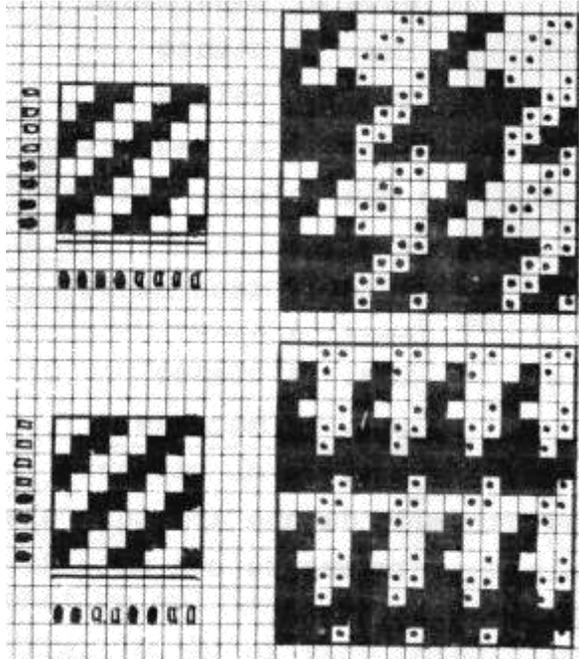
Opposizione (base Spina da 4)



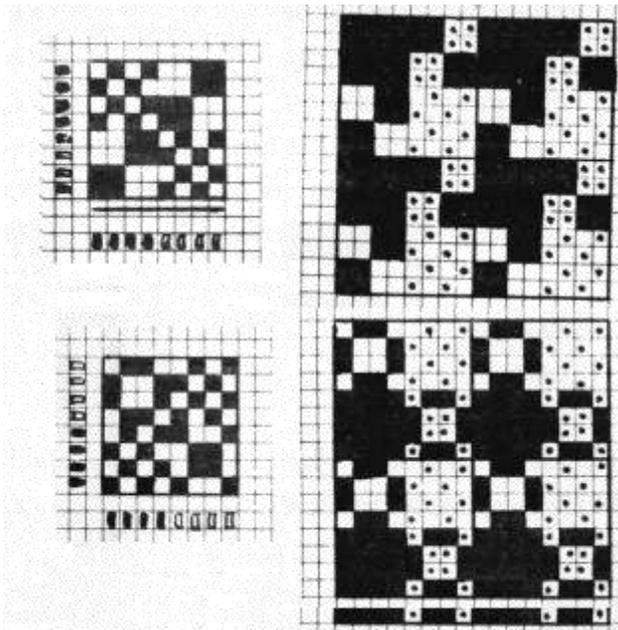
Opposizione (base raso da 8)

#### 4.4.1 Combinazione armatura – colore

Particolari effetti di rigatura o barratura e a volte anche di piccoli disegni si possono ottenere combinando opportunamente l'armatura impiegata con l'alternarsi dei colori nei fili o nelle trame. In questo campo viene lasciato libero sfogo alla fantasia e alla creatività di chi vuole ottenere tali tipi di effetti. Due esempi classici di questi tessuti sono il **PRINCIPE di GALLES** ed il **PIED-de-POULE**.



Esempi di PRINCEPE di GALLES con risultato cromatico sul tessuto a destra



Esempi di PIED-de-POULE con risultato cromatico sul tessuto a destra

#### 4.4.2 Messa in carta ridotta

Prima di iniziare a parlare dei tessuti di seconda, terza e quarta classe è necessario esaminare l'argomento della MESSA IN CARTA RIDOTTA.

Per messa in carta ridotta si intende, come dice la parola, una messa in carta di dimensioni ridotte. Essa viene generalmente impiegata per i tessuti di seconda, terza e quarta classe.

È evidente che per poter ridurre di dimensioni una messa in carta normale, ogni fila orizzontale di quadretti dovrà rappresentare il lavoro di più trame così come la riga verticale di quadretti dovrà rappresentare il lavoro di più fili. Ecco quindi la necessità di chiamare PASSO la fila orizzontale di quadretti e CORDA quella verticale. Ogni passo avrà quindi il valore di più trame e ogni corda quello di più fili.

Esistono due sistemi di realizzazione della messa in carta ridotta: A PUNTI e A MASSE. Nel primo caso, dovendo in un'unica fila di quadretti rappresentare il lavoro di più trame o di più fili, si rende necessario l'impiego di più colori, e anche il quadretto non dipinto (lasciato bianco) assume il significato di un colore chiamato CARTA.

Si rende anche estremamente necessario evidenziare il profilo del tessuto tenendo presente, come già è stato detto, che nel caso di più serie di trame o di più serie di orditi, questi lavorano sovrapposti. Prendiamo per esempio un tessuto che sia composto da un ordito e da due serie di trame (una bianca e una rossa). Si avranno sul tessuto zone con sopra la trama bianca e sotto quella rossa, e zone dove le trame si invertono; dove cioè avremo sopra la trama rossa e sotto quella bianca.

In ognuno dei due casi, il filo di ordito può assumere tre posizioni diverse con le due trame. esso cioè può lavorare sopra a tutte e due le trame, sotto a tutte e due le trame e in mezzo fra le due trame. Il fatto però che il filo stia sopra o sotto a tutte e due le trame non cambia niente rispetto alla lettura; infatti esso lavora alzato o abbassato su tutte e due, indifferentemente che ci sia sopra la trama bianca o quella rossa. In altre parole, i due effetti possono essere rappresentati dallo stesso colore.

Quindi, come nelle figure che seguono, il filo di ordito può lavorare complessivamente in quattro modi diversi con le due trame; può essere alzato su tutte e due le trame, può essere sopra la bianca e sotto la rossa, può stare sotto tutte e due le trame, può essere sopra la rossa e sotto la bianca. Assegnando il colore carta ad uno di questi quattro modi, agli altri tre diamo tre colori diversi.



Un Ordito e due Trame



Due orditi e una Trama

Lo stesso ragionamento lo si può fare nel caso si abbiano due orditi e una sola trama. I due orditi possono lavorare tutti e due sopra la trama, tutti e due sotto la trama, un ordito sopra e uno sotto alla trama, oppure sempre uno sotto e uno sopra ma invertiti. Nel profilo del tessuto, considerando le coppie di trame una a una, si dovranno avere alcuni o tutti e quattro gli effetti sopra descritti.

Nella messa in carta ridotta a punti, quindi, il colore evidenzia il lavoro nel singolo passo o nella singola corda. Nel secondo caso, invece (messa in carta a masse) il colore rappresenta una armatura.



In un caso o nell'altro la messa in carta ridotta (m.i.c.r.) deve essere accompagnata da una LEGENDA che dica il valore della corda e del passo, e da una NOTA di LETTURA che permetta a chi vede la m.i.c. di capirla e di interpretarla nel modo esatto al fine di ottenere il tessuto. Dalla m.i.c.r., a mezzo nota di lettura, deve sempre essere possibile ricostruire la m.i.c. completa.

Torneremo in modo più chiaro sull'argomento analizzando le diverse categorie di tessuti.

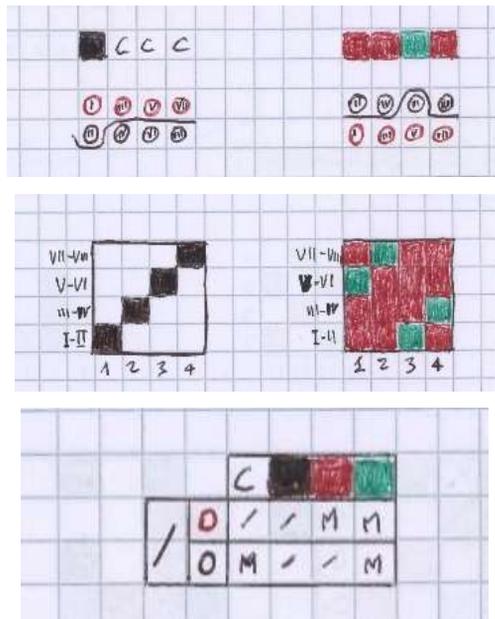
## **4.5 Tessuti di seconda classe**

Fanno parte di questa classe, come già detto, tutti i tessuti composti da un solo ordito e da due o più trame. I tessuti più importanti di questa classe sono quelli a TRAMA SUPPLEMENTARE e i DOPPIA FACCIA DI TRAMA.

### **4.5.1 Tessuti a trama supplementare**

Se si vuole ottenere, per esempio, un piccolo disegno rosso in un tessuto completamente bianco (ordito e trama bianchi), lo si può ottenere mediante l'inserimento di una trama rossa che rimanga nascosta sotto ai fili per certi tratti e che esca sopra i fili nei punti dove si vuole vedere il disegno. Per la verità, per necessità tecniche, si preferisce generalmente lavorare a telaio con il dritto sotto, per cui la trama passa sopra i fili (che restano abbassati) nei tratti tra un disegno e l'altro, e passa sotto i fili (che si alzano) negli effetti di disegno. Le due trame, quella bianca (detta DI FONDO) e quella supplementare vengono inserite alternativamente 1/1 o 2/2 secondo quella che viene definita ALTERNAZIONE. Se la trama supplementare viene inserita su tutta la lunghezza del tessuto si dice SUPPLEMENTARE TOTALE; se invece viene inserita solo in certe zone viene definita SUPPLEMENTARE PARZIALE e i tessuti vengono chiamati LANCÈ.

Nelle figure che seguono è rappresentato un tessuto fondo spina da 4 con effetto lancè; si notano la selezione dei colori nel profilo e la m.i.c.r. con relativa nota di lettura.



Da notare che, per evitare un'eccessiva alzata dei fili al passaggio della trama lancè, il tessuto viene eseguito a telaio con il "ritto sotto", cioè in modo che a telaio sia visibile il rovescio del tessuto.

Nei tessuti con una certa trasparenza, per evitare che si veda la trama lancè che rimane sul rovescio del tessuto, questa viene tagliata in una operazione successiva alla tessitura ottenendo un tessuto detto FIL-COUPÈ.

Nei tessuti tradizionali, il numero delle inserzioni al cm. è determinato dal funzionamento di un organo, il REGOLATORE del TESSUTO, che per mezzo di una catena cinematica provoca la rotazione a scatti (ad ogni inserzione) del subbio tirapezza. Se il subbio tirapezza avanza di 1 mm. ad ogni inserzione, abbiamo nel tessuto 10 inserzioni al cm.; se esso invece avanza di mezzo mm. ad ogni inserzione abbiamo nel tessuto 20 inserzioni al cm. Se si predispose il regolatore sulle 30 inserzioni al cm. esso continua per tutta la lunghezza della pezza con quella riduzione.

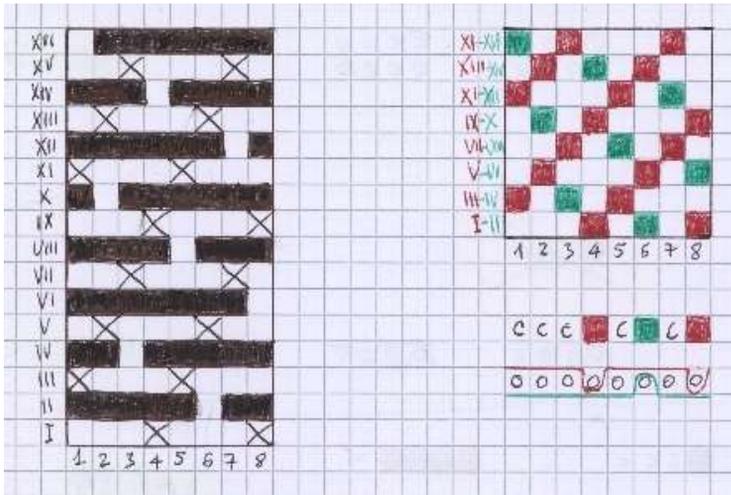
Nel caso di tessuto a trama supplementare parziale (lancè) è chiaro che nelle zone dove non c'è la trama lancè si hanno 30 inserzioni al cm. di fondo, ma quando viene inserita la trama lancè, alternativamente alla trama di fondo, il numero di queste ultime risulta solo di 15 inserzioni al cm. con conseguente difetto grave (detto di CHIARELLA). Per evitare questo difetto occorre che il subbio tirapezza rimanga fermo quando viene inserita la trama lancè.

L'organo predisposto a questo si chiama FERMO REGOLATORE. Quest'organo non è necessario se si ha la trama supplementare totale, in quanto se si vuole un tessuto con 30 inserzioni di fondo al cm. è sufficiente predisporre il regolatore sulle 60 inserzioni al cm., ma diventa indispensabile quando la trama supplementare non viene inserita continuamente in tutta la lunghezza della pezza.

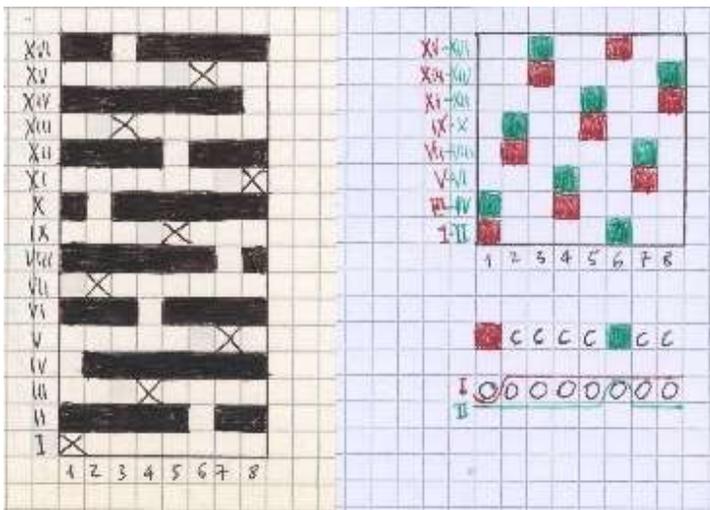
#### **4.5.2 Tessuti doppia faccia di trama**

I tessuti doppia faccia di trama sono oggi poco usati, sia perché lo stesso effetto si può ottenere con altri tipi di tessuti, sia perché avendo un elevato numero di inserzioni al cm., hanno una produzione molto bassa e di conseguenza un costo abbastanza elevato. Lo scopo di questi tessuti è quello di ottenere sulle due facce del tessuto la stessa armatura in effetto pesante o due armature diverse, una per lato. A volte è possibile ottenere la stessa armatura o due armature diverse sui due lati del tessuto anche in due colori diversi. L'effetto è ottenuto facendo lavorare le due serie di trame che vengono inserite in alternazione 1/1 o 2/2, una in armatura pesante (visibile su un lato) e l'altra in armatura leggera (che diventa pesante girando sotto-sopra il tessuto.).

Lavorando le due trame con un solo ordito, è essenziale, però, per evitare spiacevoli difetti sul tessuto, che i punti di legatura di una trama siano coperti dalle slegature delle trame vicine (precedente e seguente).



M.I.C e M.I.C.R. di un Raso da 8 / Spina da 4



M.I.C e M.I.C.R. di un Raso da 8 / Raso da 8

## **4.6 Tessuti di terza classe**

Appartengono a questa classe i tessuti ottenuti con due o più orditi ed una sola serie di trame. Essi sono i tessuti ad ORDITO SUPPLEMENTARE (totale o parziale) e i DOPPIA FACCIA DI ORDITO.

### **4.6.1 Ordito supplementare**

I tessuti ad ordito supplementare vengono generalmente usati con lo stesso scopo descritto per i tessuti a trama supplementare. Quando allora usare, uno o l'altro? Dobbiamo tenere presente che sostituire una trama o modificare un disegno su un tessuto a trame supplementari, è un lavoro possibile e abbastanza veloce, mentre con l'ordito supplementare siamo obbligati a mantenere invariata la posizione del disegno e il colore fino alla fine dell'ordito stesso.

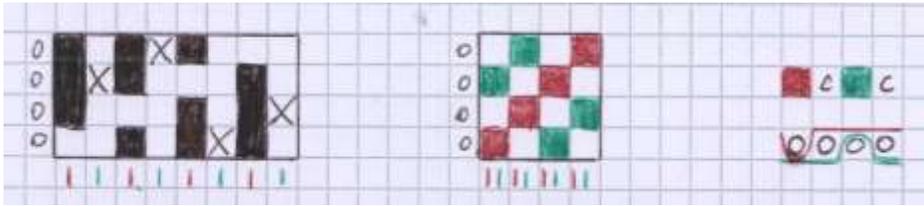
È chiaro quindi che per tessuti e disegni uguali per una certa lunghezza, si preferisce usare l'ordito supplementare (che oltre tutto ha anche un rendimento di produzione maggiore rispetto alle trame supplementari) mentre per tessuti dove è necessario cambiare spesso motivo e colore, si preferisce l'impiego delle trame supplementari. Queste considerazioni sono valide soprattutto nei tessuti operati. Per il calcolo del pettine e della passatura, essi si calcolano considerando solo la riduzione dei fili di fondo (come se i fili supplementari non esistessero); i fili supplementari vengono infilati nei denti in aggiunta a quelli di fondo.

Il rimettaggio di questi tessuti è del tipo a corpi, avendo un certo numero di licci per ogni ordito (licci di fondo e licci di supplementare).

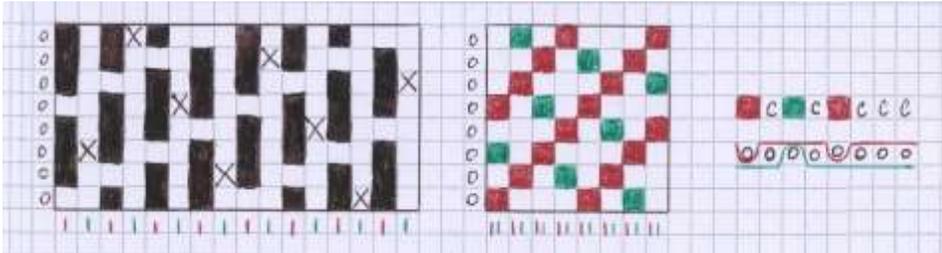
### **4.6.2 Doppia faccia di ordito**

I tessuti DOPPIA FACCIA di ORDITO hanno sostituito quasi completamente i doppia faccia di trama.

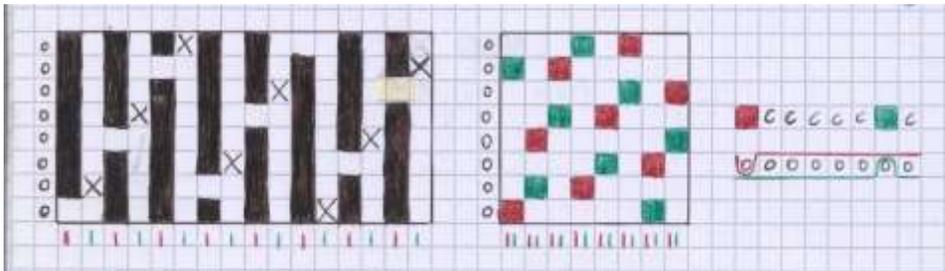
Tutto quanto detto per i doppia faccia di trama vale anche per i doppia faccia di ordito; dobbiamo solo tenere presente che tutto va girato di 90 gradi.



M.I.C e M.I.C.R. di un Spina da 4 / Spina da 4



M.I.C e M.I.C.R. di un Spina da 4 / Raso da 8



M.I.C e M.I.C.R. di un Raso da 8 / Raso da 8

Anche in questi tipi di tessuti è necessario che i punti di legatura di un ordito siano coperti dagli slegamenti dei fili vicini. Non tutte le armature possono essere combinate in doppia faccia in modo che i punti di legatura rimangano coperti; nel caso si debbano combinare due armature non compatibili, il tessuto doppia faccia viene realizzato in un unico colore. Si possono quindi avere tessuti doppia faccia per armatura e colore e doppia faccia solo di armatura (in un unico colore). Classico esempio di questi ultimi è il doppia faccia spina da 4/ raso da 4.

Un particolare doppia faccia di ordito è quello che viene impiegato per i revers dei colli dei frac. Si tratta di un tessuto costosissimo che consiste in un raso da 5 doppia faccia con un numero elevatissimo di fili al cm. (290 - 320 e anche più) realizzato in seta tinta in nero solido su telaio a mano o su telaio meccanico molto lento (90-100 colpi al minuto) in altezza cm. 40 con produzione che non supera i 5-6 metri al giorno. Il tessuto non deve avere il pur minimo difetto (non nodi o fili rotti) e deve quindi essere seguito con la massima attenzione dall'operaia, alla quale non può essere assegnato più di un telaio. Tutto ciò porta il prezzo di costo a essere molto elevato.

Un surrogato di qualità molto più scadente ma anche di prezzo molto inferiore si ottiene lavorando con un solo ordito (tessuto di prima classe) un rasato da 8 senza rovescio (aggiunta di 3 punti al raso di base) in seta con 190-200 fili al cm. Il tessuto comunque risulta con una mano molto più leggera del tipo precedente.

## **4.7 Tessuti di quarta classe**

Appartengono a questa categoria tutti i tessuti composti da 2 o più orditi e da 2 o più trame. I principali tessuti di questa classe sono i TUBICI, i DOPPI e TRIPLI, i PIQUET, i MATELASSÈ, ecc.

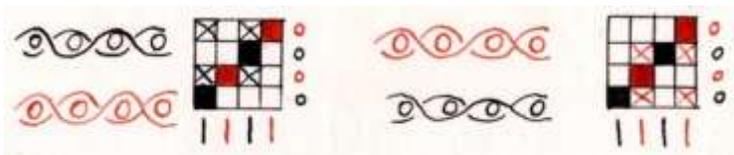
Il rimettaggio di questi tessuti è del tipo a corpi, avendo un certo numero di licci per ogni armatura impiegata.

### **4.7.1 Tessuti tubici e doppi**

I tessuti tubici sono formati da due tessuti sovrapposti perfettamente separati. Particolari tessuti tubici sono i TUBOLARI che consistono in due tessuti sovrapposti ed uniti solo in corrispondenza delle cimosse (es. sacchi di juta, manichette antiincendio, ecc.). Viene spontaneo chiederci come è possibile ottenere due tessuti perfettamente sovrapposti e separati a telaio, se i fili di ordito e le trame lavorano su un unico piano. Tutto ciò è reso possibile per il particolare intreccio dei fili con le trame, per la tensione dei fili di ordito e per la battuta del pettine.

Riproducendo su carta il profilo, disponendo le trame superiori e inferiori sullo stesso piano (come avviene a telaio), segnaliamo l'evoluzione di due fili dell'ordito superiore che lavorano in tela con le trame superiori e si alzano su tutte le trame inferiori. Immaginiamo di tirare alle estremità i due fili segnati (i fili lavorano con una determinata tensione); notiamo che tutte le trame superiori si portano verso l'alto e quelle inferiori sono spinte verso il basso. Le due serie di trame si portano quindi su due piani.

La battuta del pettine fa scivolare poi la trama inferiore esattamente sotto quella superiore. I due tessuti risultano così perfettamente sovrapposti e divisi.



Tessuto tubico

I tessuti tubici possono essere ALTERNATI, cioè i due tessuti possono incrociarsi ed invertirsi in modo che quello inferiore venga al di sopra e quello superiore vada al di sotto in modo da ottenere sui due lati del tessuto piccoli effetti di disegno, rigature o barrature.

I tessuti si presentano senza rovescio e possono essere utilizzati sia da un lato che dall'altro in quanto gli effetti ottenuti sono scevri da difetti. Supponiamo, per esempio, di avere un ordito bianco ed uno rosso, una trama bianca ed una rossa.

Facciamo in modo che l'ordito bianco lavori in tela con la trama bianca, e che quello rosso lavori anch'esso in tela con la trama rossa. Se vogliamo che la tela bianca venga al di sopra, dovremo alzare in MASSA tutti i fili bianchi quando inseriamo a telaio la trama rossa che lavorerà in tela con l'ordito rosso. Dobbiamo tenere presente che a telaio i due orditi (bianco e rosso) e le due trame (bianca e rossa) lavorano su un unico piano e quindi i due orditi saranno alternati nel pettine un filo bianco ed uno rosso così come le trame saranno inserite 1 bianca ed 1 rossa oppure 2 e 2.

È appunto l'incrocio opportuno dei due orditi con le rispettive trame e soprattutto le MASSE a fare in modo che i due tessuti si sovrappongano restando perfettamente separati.

I tessuti doppi e tripli sono realizzati con le stesse tecniche dei tessuti tubici ma con la differenza che molto spesso i due o tre tessuti sovrapposti non sono separati. A tale proposito possiamo avere tessuti doppi CUCITI e doppi LEGATI.

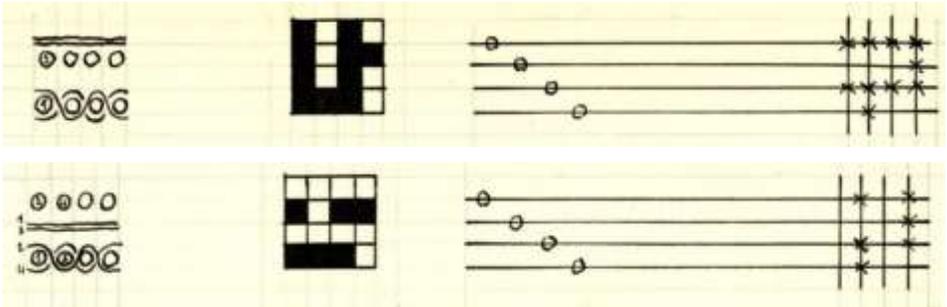
Nei doppi CUCITI i due tessuti sono uniti da punti di legatura effettuati da fili di un ordito che vanno a legarsi con le trame dell'altro tessuto (ordito superiore che lega con le trame inferiori o viceversa). Molto spesso questi punti di legatura sono disposti sul tessuto secondo l'armatura raso. Questo sistema, però, può dar luogo a difetti in quanto i punti di legatura possono essere visibili sull'altra faccia del tessuto e quindi sporcare il colore puro.

Si preferisce quindi usare il tipo LEGATO, il quale però comporta l'impiego di un ulteriore ordito che serve esclusivamente a legare insieme i due tessuti. Per evitare che i punti di legatura di questo ordito vadano a sporcare il colore o l'effetto dei due lati del tessuto, si usano per questo ordito filati sintetici trasparenti e sottilissimi in modo da renderli invisibili. Questo ordito che ha solo il compito di legatura viene generalmente chiamato ordito di PELO o PELINO. Questo tipo di tessuto trova largo impiego nella fabbricazione dei plaid doppia faccia e nelle coperte da letto doppia faccia in lana.

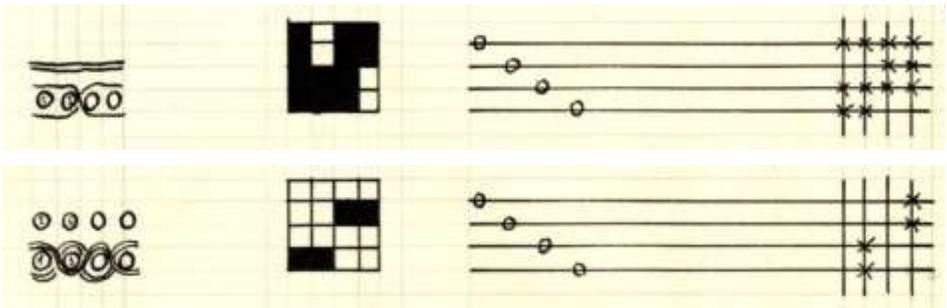
Abbiamo considerato i punti di legatura come eventuali difetti sul tessuto, ma a volte i punti di legatura sono resi di proposito visibili sulla faccia del tessuto per ottenere particolari effetti (es. cielo stellato).

#### **4.7.2 Nattè**

Un tessuto particolare di quarta classe è il NATTÈ; esso si può considerare l'unione del reps e del cannellé, avendo sul tessuto un effetto quadrettato ottenuto alternando slegamenti di ordito e di trama; può anche essere considerato un tipo particolare di doppio cucito. Se i due orditi sono dello stesso colore così come le due serie di trame, si ha il NATTÈ SEMPLICE,

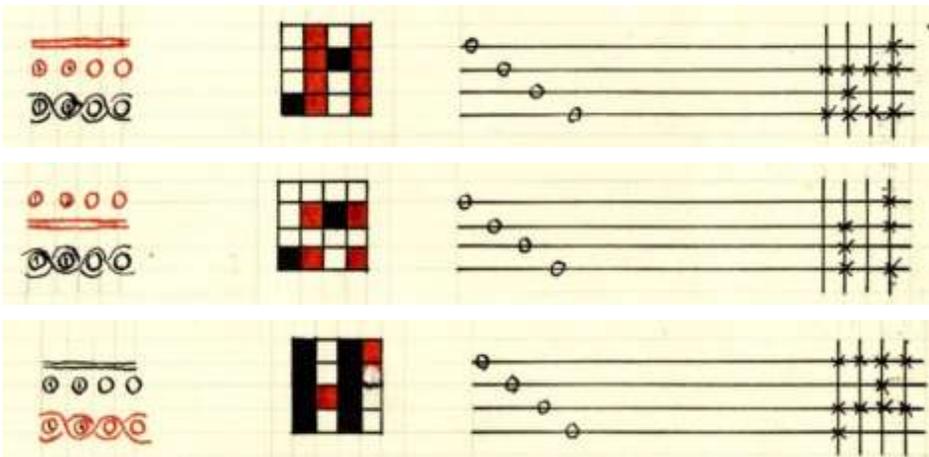


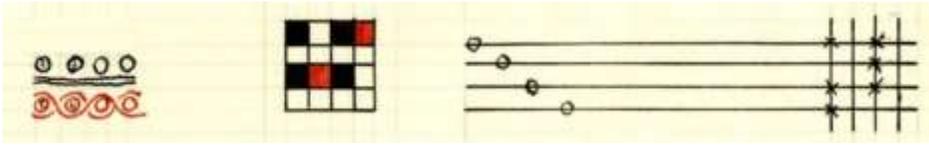
Nattè semplice a base taffetas



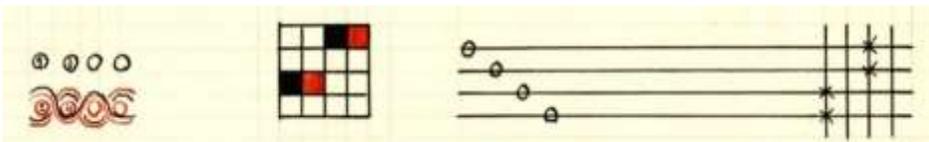
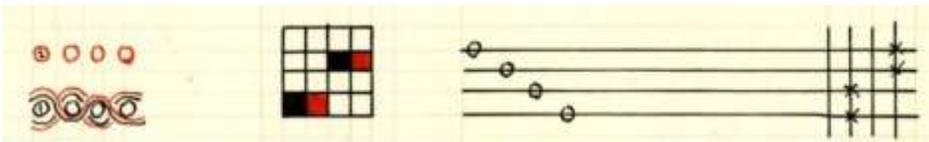
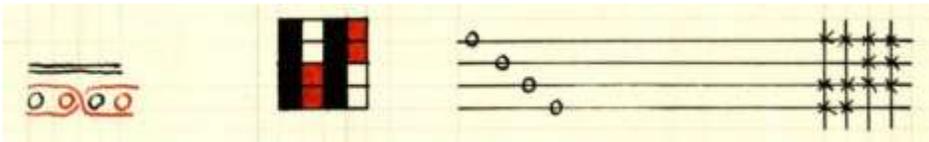
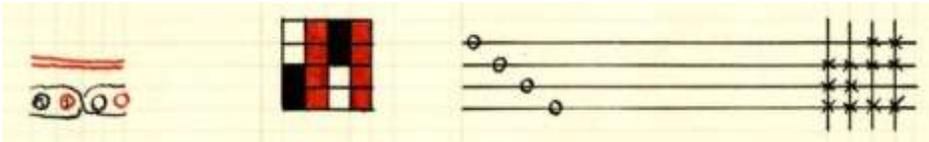
Nattè semplice a base gros

se invece gli orditi e le trame sono di colore diverso si ha il NATTÈ COMPOSTO.





Nattè composto a base taffetas



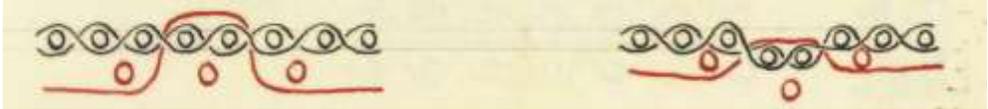
Nattè composto a base gros

Occorre qui fare una precisazione; nell'ambiente cotoniero e laniero con il termine di reps si indicano il gros e la lousine (reps d'ordito e reps di trama) e con il termine di nattè si indica solitamente il panama.

### 4.7.3 Tessuti trapuntati

I tessuti PIQUET e i MATELASSÈ sono anche detti tessuti TRAPUNTATI perché loro caratteristica è quella di avere sulla loro superficie dei punti di rientranza e di rigonfiamento, caratteristico effetto di trapunto.

I tessuti PIQUET classici sono in effetti dei tessuti ad ordito supplementare; essi sono ottenuti con l'impiego di due orditi, uno di fondo e uno di legatura, e due trame, una di fondo e una di imbottitura. Quest'ultima ha il compito di evidenziare l'effetto di trapunto e quello di rigonfiamento.



Nei piquet moderni, viene eliminata la trama di imbottitura perché l'effetto di trapunto e di rilievo viene ottenuto grazie all'impiego delle fibre sintetiche termostabilizzate e non.

Nei piquet classici, l'ordito di fondo lavora generalmente in tela con la trama di fondo; quello di legatura, che lavora a una tensione molto superiore a quello del fondo, rimane slegato sotto per un certo numero di trame poi si alza a legare una o due trame provocando, per effetto della forte tensione, l'effetto di trapunto. Fra l'ordito di legatura sotto e la tela vengono inserite alcune trame molto grosse (cascame di cotone) dette di imbottitura che servono ad evidenziare maggiormente l'effetto di rilievo.



Nei piquet moderni, si sfrutta la differenza di restringimento, per effetto del calore, fra le fibre sintetiche termostabilizzate (o termofissate) e quelle non. Il tessuto viene realizzato con due orditi di cui uno (di fondo) in fibra sintetica termostabilizzata (che cioè non si restringe se messa in presenza di calore) e uno (di legatura) in fibra sintetica non termostabilizzata (che cioè si restringe in modo abbastanza elevato se messa in presenza di calore) ed una sola serie di trame (di fondo). Terminata la lavorazione sulle macchine a tessere, il tessuto viene passato alle CALANDRE (grossi rulli) riscaldate; per effetto del calore l'ordito di legatura si restringe provocando l'innalzamento della tela di fondo ed evidenziando ancor di più il trapunto.

I tessuti MATELASSÈ si possono considerare dei tipi speciali o particolari di tessuti doppi. I matelassè classici sono realizzati con 2 orditi e 3 trame di cui una di imbottitura, mentre

quelli moderni con 2 orditi e 2 trame, eliminando cioè la trama di imbottitura. I due orditi lavorano con le due trame come nei tessuti tubici o doppi, cioè generalmente in tela ogni ordito con la propria trama.

L'unica differenza sta nel fatto che l'ordito che lavora sotto ha una tensione molto superiore rispetto all'altro ordito. Generalmente anche le riduzioni di fili e trame sono diverse fra lo strato superiore (con riduzione maggiore) e quello inferiore (con riduzione minore); diversa è infatti l'alternazione dei fili e delle trame (4/1 o 6/1 in ordito - 2/1 in trama). In certi punti l'ordito inferiore sale a legare la trama superiore provocando l'effetto di trapunto.

Fra i due tessuti viene inserita una grossa trama di imbottitura per evidenziare maggiormente l'effetto di rilievo fra un trapunto e l'altro.

Nei matelassè moderni per l'ordito e la trama inferiori si usa il filato crespo che, essendo abbastanza elastico, rientra parecchio quando il tessuto esce da telaio e non è più quindi soggetto alla tensione di lavoro; questo obbliga il tessuto superiore ad alzarsi provocando il rilievo ed evidenziando maggiormente il trapunto. In questo caso non è più necessario l'impiego della trama di imbottitura.

In altri casi, come nei piquet, si ricorre all'impiego delle fibre sintetiche termostabilizzate e non. Abbiamo fin qui esaminato i principali e più comuni tipi di tessuto; c'è da precisare che molti altri tipi vengono realizzati nelle industrie, grazie alla fantasia dei dispositori e alle varie richieste di mercato. Ricordiamo, per esempio che si possono realizzare tessuti doppi o tripli con l'aggiunta di 1 o più trame supplementari, o tessuti a due trame continue più un ordito di imbottitura (es. reps imbottiti), ecc.

#### **4.7.4 Notizie particolari**

Prima di passare a trattare tre importanti tipi di tessuti particolari ma pur sempre nella categoria di quelli tradizionali (SPUGNE, VELLUTI e GARZE), riportiamo, a puro titolo

informativo, alcune notizie che, anche se non hanno molto interesse tecnico sono pur sempre di interesse culturale per un buon perito tessile.

- Negli anni dal 1950 al 1960 un gruppo di tecnici chimici giapponesi riuscì a riprodurre in laboratorio per via sintetica tutte le proteine componenti la bava serica. Fu realizzata una fibra perfettamente identica alla seta (aveva perfino la caratteristica mano CRAQUANT) ma aveva inoltre il vantaggio di poter essere trattata in lavatrice ad alte temperature. Fu chiamata QUIANA, e, in accordo con una ditta svizzero-tedesca che aveva alcune fabbriche in provincia di Milano furono fatte prove di tessitura e confezione per articoli di alta moda. Purtroppo, l'elevatissimo costo di produzione della fibra (di gran lunga superiore a quello della seta) e quello del prodotto finito, hanno impedito alla nuova fibra di imporsi sul mercato, e di QUIANA non si sentì più parlare.
- La realizzazione delle prime fibre sintetiche non fu esente da gravi problemi; ci fu l'enorme difficoltà nella tintura (si eseguiva e si effettua tuttora in casi particolari la tintura in pasta); si dovette combattere parecchio per evitare il fatto che esse si caricassero di cariche elettrostatiche durante la lavorazione a telaio, a causa dello sfregamento continuo dei fili con le lamelle del guardaordito, con le maglie e con i denti del pettine, con conseguenti enormi rotture di fili tanto da impedire la prosecuzione della lavorazione soprattutto nei tessuti Jacquard.
- Parecchi anni fa era facile trovare sul mercato un tessuto tovagliato fatto in BISSO. Questi è un piccolo mollusco marino che si trova abbarbicato alle rocce specie in Liguria e Sardegna e che produce un bozzolo entro il quale si racchiude. Da questo bozzolo si ricava una bava con la quale si realizza un filato molto lucente, finissimo e pregiato. Oggigiorno si trovano ancora tovagliati marchiati in Bisso, ma con questo termine si indica un cotone mercerizzato molto sottile e che, quindi, non ha niente a che vedere con la vera fibra animale.

- Un filato molto particolare usato nei tappeti (vedi Appendice) ed oggigiorno anche in abbigliamento è la CINIGLIA che è composto da un'anima di due o tre fili intrecciati tra loro e dai quali escono una gran quantità di fiocchetti che ne fanno la caratteristica.
- Il tessuto DENIM, caratteristico per la fabbricazione dei jeans, viene realizzato tingendo l'ordito con l'indaco che è un colorante costosissimo; perciò si effettua una tintura detta CORTICALE, cioè superficiale. L'ordito viene infatti fatto passare nel bagno di tintura molto velocemente in modo che il filato non abbia tempo di assorbirne molto; inoltre esso viene spremuto fra due cilindri appena fuori dal bagno in modo da recuperare il colorante in eccesso. Se si taglia infatti un filo e lo si osserva in sezione, lo si vede all'interno ancora bianco.
- La prima fibra sintetica creata e messa sul mercato è il NYLON®, una poliammidica ed esattamente l'adipato di esametilendiammina. È stata realizzata negli Stati Uniti d'America dalla ditta Dupont, ed il nome N.Y.L.O.N. altro non è che l'unione delle iniziali dei vocaboli componenti una frase che in italiano significa approssimativamente "Ora sei fregato vecchio Giapponese".
- Non esistendo una nomenclatura universale riguardante i termini tecnici tessili, molti di essi assumono diverso significato secondo le zone o i campi di applicazione o, a volte, secondo i fabbricanti fornitori. Oltre alla diversa interpretazione della torsione destra e sinistra in campo cotoniero e laniero di cui si è già parlato; oltre a quella dei termini Reps e Nattè in ambiente serico e cotoniero e già visti, si ha che alcune ditte fabbricanti accessori per tessitura chiamano "maglia" il filo o la lamella con occhiello nel quale viene infilato il filo di ordito, e "liccio" l'organo sul quale vengono infilate tutte le maglie portanti i fili

che fanno medesima evoluzione; altre ditte, invece, chiamano “liccio” la maglia e “quadro” il liccio.

- Il “Rosso Carminio” che anticamente veniva usato come colorante per tingere i tessuti, era ricavato dalle Cocciniglie, insetti parassiti dei vegetali, sui quali si fissano non staccandosene più. Essi si ricoprono di uno strato di lacca prodotta da alcune ghiandole a scopo protettivo, e sono le vittime preferite dalle coccinelle.
- Alcuni scienziati sono riusciti ad ottenere recentemente un tessuto che, sottoposto ad uno speciale ed opportuno trattamento molecolare, è in grado di assorbire la luce, sia naturale che artificiale, e di restituirla al buio per 10 - 12 ore. Con tale tipo di tessuto sono stati confezionati indumenti che, di notte, rendono visibili anche ad una certa distanza, coloro che li indossano. Ciò è possibile perché, a differenza dei materiali catarifrangenti, questi tessuti restano luminosi anche quando non sono colpiti dalla luce.
- Secondo studi effettuati da scienziati americani, tutte le fibre tessili possono essere sottoposte ad uno speciale trattamento che le rende antibatteriche. Per questa ragione vengono usate sperimentalmente in medicina per la cura di particolari malattie.
- I tessuti di cotone, dopo un uso prolungato, perdono la loro compattezza e la tenacità diventando molto deboli. Le massaie usano dire che il tessuto è diventato “liso”. In effetti ciò è provocato dai continui lavaggi ad alte temperature. Essi infatti provocano sulla fibra la rottura della catena molecolare diminuendo gradualmente il Grado di Polimerizzazione (G.d.P.). Come già è stato detto parlando delle fibre sintetiche, il G.d.P. è uno dei principali componenti della tenacità di una fibra. Nel cotone esso è attorno al 3000 quando è nuovo, e scende

fino a 250-300 a causa dei lavaggi e della temperatura, rendendo la fibra molto debole.

## **4.8 Tessuti spugna**

I tessuti spugna appartengono alla terza classe essendo composti da due orditi ed una sola serie di trame. Caratteristica principale dei tessuti spugna è quella di essere molto assorbente, perciò dei due orditi uno (di fondo) è generalmente fatto in cotone ritorto, l'altro detto di RICCIO è fatto di cotone a torsione soffice.

Esistono due tipi di tessuti spugna a seconda del rapporto di battuta a 3 o a 4 trame; per rapporto di battuta si intende il numero di trame necessarie per effettuare un riccio. Il tipo più comune è quello a tre trame, e noi ci limiteremo a prendere in esame questo tipo di tessuto spugna.

L'armatura usata per l'ordito di fondo è generalmente il mezzo-gros (che ha un rapporto di 3 trame), mentre l'ordito di riccio può lavorare in tre modi diversi a seconda che si voglia ottenere la spugna sul diritto, sul rovescio o su entrambi i lati; in quest'ultimo caso la spugna viene detta DOPPIA FACCIA. L'alternazione d'ordito più comune è 1/1, ma nel caso della spugna doppia faccia, se si vuole ottenere un prodotto molto ricco, si può avere un'alternazione 1 fondo / 2 ricci. Volendo ottenere la spugna sul diritto della stoffa, il filo di riccio si alza su due trame consecutive e si abbassa sotto la terza.

Il filo di riccio viene fatto passare sotto alla seconda trama del doppio passo del mezzo-gros; questo perché le due trame del doppio passo restano più unite e quindi legano meglio il filo di riccio. Le tre trame del rapporto di battuta vengono inserite in modo che le prime due rimangono staccate dalle altre trame del tessuto di circa 5 mm.; quando viene inserita la terza trama, il telaio (o la macchina a tessere) effettua una battuta più lunga accostando tutte e tre le trame a quelle già inserite in precedenza. Le tre battute vengono infatti chiamate BATTUTE CORTE le prime due, BATTUTA LUNGA la terza.

È proprio in occasione della battuta lunga che sul tessuto si forma l'anello della spugna; infatti in quel preciso momento, mentre l'ordito di fondo richiama il filato in eccesso,

l'ordito di riccio alimenta una quantità di ordito pari allo sviluppo geometrico dell'anello di spugna. L'imborso infatti dei due orditi è molto diverso; mentre il fondo ha un imborso attorno al 4-5 %, per l'ordito di riccio esso è del 400-500 %, cioè 4 o 5 volte la lunghezza del tessuto.

Da quanto detto più sopra appare evidente che il telaio deve avere un organo che permetta al pettine di effettuare per due battute una corsa minore di quella normale (battute corte) e per una battuta tutta la corsa completa (battuta lunga). Anche se l'argomento riguarda più la materia di tecnologia delle macchine tessili che non quella di analisi e composizione dei tessuti, riteniamo utile accennare ai tre metodi usati per ottenere le tre battute diverse nel rapporto di battuta.

Il sistema più antico consisteva nel provocare il movimento della cassa battente per mezzo di una BIELLA SNODATA (oggi ormai abbandonato). Un secondo sistema consiste nel provocare per mezzo di organi meccanici uno spostamento all'indietro (inclinazione) del pettine per due battute e un seguente raddrizzamento alla terza battuta; tale sistema è detto A PETTINE MOBILE; questo sistema è ancora oggi usato su alcuni telai e su alcune macchine a tessere. Un terzo sistema più moderno consiste nel provocare l'avanzamento della banchina e del portafili contemporaneamente per due battute; alla terza battuta tutto torna nella posizione iniziale. Con questo sistema, il pettine compie sempre la stessa corsa ed è invece il tessuto ad assumere due posizioni diverse; è chiaro che spostando in avanti il tessuto, il pettine, pur compiendo l'intera corsa, non riesce ad accostare le due trame inserite a quelle lavorate in precedenza, ma quando il tessuto ritorna nella sua posizione iniziale (terza battuta) le tre trame vengono accostate a quelle già inserite.

Esiste anche un tipo particolare di spugna detta SPUGNA CINIGLIA; essa è ottenuta sottoponendo la spugna normale ad una operazione detta di CIMATURA che consiste nel tagliare le estremità degli anelli di riccio dando al tessuto un aspetto molto simile al velluto. Il tessuto viene fatto passare attraverso una coppia di cilindri dei quali quello inferiore funge da accompagnatore mentre quello superiore è munito di un lama tagliente

a elica. Molto spesso questo effetto viene usato nelle spugne doppia faccia, in modo che un lato del tessuto si presenti a spugna e l'altro a effetto ciniglia.

Essendo questo tipo di spugna, come già detto, molto simile al velluto, occorre che il riccio tagliato si apra molto bene a spazzolino; per questa ragione, quando si vuole ottenere tale tipo di spugna, si preferisce usare come ordito di riccio un filato misto cotone/sintetico che migliora molto la mano del prodotto finito ma che diminuisce molto il potere assorbente.

Quando si deve passare dall'effetto con la spugna sopra a quello con la spugna sotto (come capita spesso nelle spugne operate o Jacquard), non si può effettuare lo scambio diretto che provocherebbe un difetto sul tessuto, ma occorre passare attraverso due mezzi ricci per poter riprendere il punto di legatura sulla seconda trama del passo doppio di mezzogros.

## **4.9 Velluti**

I velluti sono tessuti che presentano sulla superficie un particolare peluria. I velluti si dividono in due grandi categorie: VELLUTI di TRAMA e VELLUTI d' ORDITO. I primi a loro volta si dividono in CORD (o A COSTE) e VELVET, mentre i secondi si dividono in velluti A FERRI e a DOPPIA PEZZA; questi ultimi poi, riguardo all'inserimento della trama, possono essere A LANCIO SINGOLO oppure A LANCIO SIMULTANEO.

### **4.9.1 Velluti di trama**

I velluti di trama sono tessuti appartenenti alla seconda classe e si possono considerare tessuti a trame supplementari. Come intreccio assomigliano molto ai reps in quanto formati da slegamenti di trama alternati a trame di fondo che formano il tessuto di base e sostegno del velluto. L'alternazione di trama è generalmente 1 fondo/3 o 4 supplementari di velluto. La trama di fondo lavora in spina da 3 pesante o in tela, mentre le trame supplementari di velluto rimangono slegate sopra un certo numero di fili. Esse vengono poi tagliate formando i caratteristici fiocchetti del velluto. Se la legatura delle trame di velluto

è fatta sempre dagli stessi fili, gli slegamenti formano delle coste verticali e di conseguenza anche i fiocchetti rimangono disposti a coste parallele alle cimosse (VELLUTI CORD). La larghezza della costa dipende dalla lunghezza dello slegamento di trama. La costa più piccola è fatta dallo slegamento su tre fili e il velluto prende il nome di MILLERIGHE.

Se la legatura delle trame di velluto viene fatta da diversi fili non in colonna ma sparsi su tutta la superficie del tessuto, i fiocchetti vengono distribuiti equamente su tutto il tessuto in maniera omogenea e il velluto prende il nome di VELVET. I velluti cord sono generalmente impiegati in abbigliamento sportivo, mentre i velvet trovano impiego principalmente nel campo dell'arredamento; entrambi i tipi vengono generalmente realizzati in cotone.

Per il taglio delle trame esistono due sistemi: AD AGO e A DISCO. Nel primo caso la pezza viene cucita capo e coda in modo che la coda della prima costa sia cucita con l'inizio della seconda; sotto le trame di velluto della prima costa viene inserito un ago (come i ferri da maglia) munito a una estremità di una lama tagliente. La pezza viene quindi fatta ruotare continuamente in modo che l'ago, finita di tagliare tutta la prima costa, penetra nella seconda, poi nella terza e così via fino ad esaurire il taglio di tutte le coste. In certi casi, invece di un solo ago se ne usano alcuni (4 o 5); in tal caso le coste vengono cucite spostate di tante unità quanti sono gli aghi impiegati. Questo sistema viene preferito nel taglio dei velluti cord a coste piccole.

Nel caso del taglio a disco le coste vengono tagliate tutte insieme da una serie di dischi montati su un cilindro e portati a contatto con il velluto che viene fatto correre su un cilindro sottostante.

In base alla disposizione degli slegamenti e dei punti di legatura, i fiocchetti che formano il velluto possono avere forma rettangolare o arrotondata, cioè con il pelo tutto alla stessa altezza, oppure più basso all'esterno e più alto nella parte centrale.

I fiocchetti dei velluti, sia di trama che d'ordito, possono avere inoltre la forma a "V" o a "W" a seconda che la legatura con i fili (o con le trame nel caso dei velluti d'ordito) venga fatta su un solo filo (o una sola trama) oppure su tre fili (o su tre trame). Nel caso delle legature a "V" i fiocchetti restano meno stabili ma sono molto più fitti, cioè più numerosi nell'unità di superficie; nel caso invece della legatura a "W" essi rimangono più stabili, cioè molto più legati, ma anche più radi, cioè meno numerosi nell'unità di superficie.

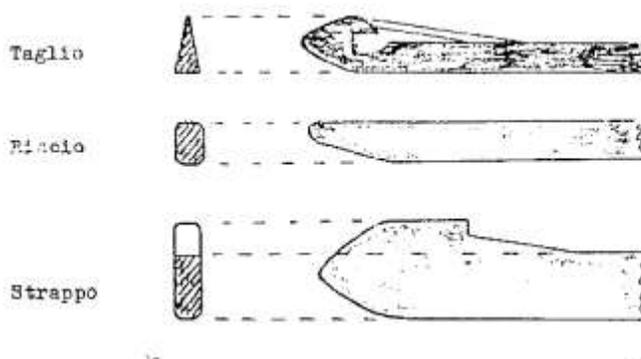
L'armatura di fondo viene effettuata in spina da tre passate (ad eccezione del millerighe) per evitare che l'ago introducendosi sotto le trame di velluto prenda anche qualche trama di fondo; gli slegamenti di ordito invece fanno da guida al movimento dell'ago.

#### 4.9.2 Velluti di ordito

Vengono ottenuti con il taglio di un ordito supplementare detto ordito di velluto. Questo ordito viene generalmente fatto in cotone o seta nel caso di velluti di abbigliamento, e in lana o sintetico (dralon) nei velluti d'arredamento. Possono essere eseguiti A FERRI o in DOPPIA PEZZA.

#### 4.9.3 Velluti a ferri

In quelli a ferri, viene inserito, ogni 2 o più trame di fondo, un ferro sopra il quale si alzano generalmente in massa tutti i fili di velluto. Il ferro può avere tre forme diverse dando luogo a tre tipi differenti di velluto; può essere perfettamente rotondo (tipo ferro da maglia), chiamato FERRO da RICCIO, e serve per ottenere il cosiddetto VELLUTO RICCIO che



presenta sul tessuto una serie di anelli fatti dall'ordito di velluto; può avere una forma di sezione tipo triangolare con un lato arrotondato e all'estremità una lametta tagliente (tipo lametta da barba); è chiamato FERRO da TAGLIO e serve per ottenere il cosiddetto VELLUTO TAGLIATO; può infine avere forma rotonda con un grosso rigonfiamento ad un'estremità; è detto FERRO a STRAPPO e serve per ottenere il cosiddetto VELLUTO A STRAPPO.

Quest'ultimo tipo si usa generalmente per imitare le pellicce o i peluches degli animalletti. Il ferro, dopo essere stato introdotto nella bocca d'ordito, viene estratto per mezzo di una pinza provocando il riccio, il taglio, o lo strappo dei fili di velluto che gli passano sopra.

È chiaro che, specialmente nel caso di velluto tagliato o velluto a strappo, non si può togliere il ferro appena inserito perché ciò provocherebbe il completo disfacimento dell'ordito di velluto; per questa ragione vengono inseriti 7 o 8 ferri e l'estrazione e inserimento avvengono a rotazione, cioè viene tolto il primo degli otto ferri inseriti e reinserito davanti all'ottavo, poi viene estratto il secondo che viene reinserito dopo il primo e via di seguito; così facendo rimangono sempre inseriti nel tessuto almeno sette ferri.

Nella tessitura dei velluti tagliati, a volte assume enorme importanza la forma in sezione del ferro da taglio; infatti, in alcuni telai il ferro dopo essere stato inserito viene lasciato libero dalla pinza prima che venga inserita la trama di fondo seguente, e se non avesse un lato leggermente arrotondato, potrebbe capovolgersi quando il pettine esegue il cosiddetto COLPO DI DRIZZA, con conseguente taglio di tutto il tessuto in fase di estrazione. La curvatura del lato, invece, obbliga il ferro a raddrizzarsi in modo che la lama risulti rivolta verso l'alto e quindi provochi il taglio del pelo in modo esatto durante la fase di estrazione.

L'armatura di fondo può essere il gros da 2 o il mezzo-gros o il taffetas, e il numero di trame di fondo che vengono inserite tra un ferro e il successivo viene detto LETTO del

velluto. Si usa molto spesso nei velluti a ferri il “passo ripetuto” nell'armatura di fondo allo scopo di legare meglio il fiocchetto di velluto, Esso consiste nel ripetere sulla trama di fondo che segue l'inserzione del ferro la stessa evoluzione dei fili fatta sulla trama di fondo che precede l'inserzione del ferro. In altre parole, sulla trama di fondo prima e su quella dopo l'inserzione del ferro, i fili compiono la stessa evoluzione.

Anche nei velluti, come già detto per le spugne, l'imborso dei due orditi è molto diverso; infatti mentre per il fondo si ha un imborso di circa il 4-5 %, per l'ordito di riccio esso dipende molto dall'altezza del ferro e può arrivare anche al 700-800 % cioè a 7-8 volte la lunghezza del tessuto.

A volte (specie nei velluti operati) si alternano zone di velluto riccio con zone di velluto tagliato ottenendo un tipo di velluto detto CESELLATO. Questo si ottiene alternando opportunamente l'inserimento di ferri da riccio con ferri da taglio.

L'altezza del pelo dipende essenzialmente dall'altezza del ferro, ma a volte dipende anche dall'evoluzione dell'ordito di velluto e dalla posizione di inserimento del ferro.

Quella classica è ottenuta con l'impiego di un ordito di fondo, generalmente in cotone ritorto, uno di pelo, in lana o in dralon, e uno di imbottitura, generalmente in juta. Nel caso di moquette operata, molto spesso l'ordito di imbottitura non esiste poiché si usano per imbottitura gli stessi fili di opera nelle zone che non lavorano.

Oggi la moquette in tinta unita viene ottenuta anche con tecniche particolari che la rendono molto più economica anche se di qualità più scadente.

Uno dei sistemi usati consiste nel far cadere dall'alto una certa quantità di peli già tagliati, su una superficie di gommapiuma cosparsa di adesivo o su uno strato semiliquido; tale operazione viene definita FLOCCAGGIO, ed il pelo viene poi raddrizzato e pettinato.

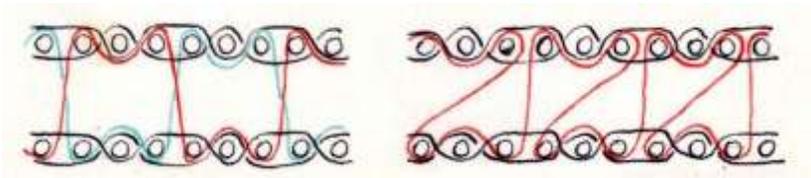
Un secondo sistema consiste nel far aderire per mezzo di cariche elettrostatiche il pelo ad un tessuto di base come sostegno. A volte per imitare la moquette classica e tessuta a

telaio, in questi sistemi si usa come base un canovaccio, cioè una tela di juta gommata sulla quale si fa aderire il pelo.

L'argomento è trattato in maniera più approfondita nel capitolo "Pavimentazione tessile" in Appendice. I velluti lavorati con ferri molto alti (fino a 10 cm.) nei quali il pelo non rimane diritto ma si inclina ed imita il pelo degli animali, vengono anche chiamati FELPE.

#### 4.9.4 Velluti doppia pezza

I velluti doppia pezza possono essere considerati dei tessuti doppi legati assieme da un ordito supplementare (ordito di pelo) che poi viene tagliato in modo da ottenere due velluti contrapposti e identici. Detti velluti sono ottenuti con l'impiego di due orditi di fondo (uno superiore ed uno inferiore) che lavorano generalmente in gros da due o in mezzo-gros, e da un ordito di pelo (velluto) che lavora alternativamente con i due tessuti (superiore ed inferiore). I due orditi di fondo, però, lavorano in modo che uno porta i fili dispari del tessuto superiore ed inferiore, e l'altro quelli pari dei due tessuti; essi lavorano anche con tensioni diverse: uno molto teso ed uno a tensione normale; questo provoca l'avvicinamento delle trame di fondo in modo da rendere più legato il pelo (vedi figura sotto).



Molto spesso, specie nei velluti operati, i fili di pelo non vengono messi su un subbio ma su una cantra posta nella parte posteriore del telaio, avvolti su rocchetti muniti anche di una flangia scanalata nella quale viene posizionata una cordicella con i pesi per la frenatura (o frenati con un sistema a leva e dei pesi).

I due tessuti vengono tenuti distanziati da due barre in mezzo alle quali corre avanti ed indietro un disco affilato che taglia i fili di ordito di pelo separando i due tessuti che si avvolgono, uno verso l'alto e l'altro verso il basso.

Si ottengono così, contemporaneamente, due tessuti di velluto perfettamente uguali. Il disco, che attraversa su una guida tutta la luce del telaio da una cimossa all'altra in un movimento di andata e ritorno viene affilato ad ogni passaggio per mezzo di due apposite pietre affilanti; questo è importante perché la non perfetta affilatura della lama provocherebbe un cattivo taglio del pelo (che verrebbe strappato).

Questi tipi di velluto possono essere realizzati su macchine a LANCIO SINGOLO, cioè con una sola navetta (o pinza) che inserisce le trame di fondo alternativamente nel tessuto superiore ed in quello inferiore con una alternazione legata al tipo di velluto che si vuole ottenere, oppure a LANCIO SIMULTANEO, cioè con due navette (o pinze) che lavorano su due piani differenti e inseriscono le trame contemporaneamente nei due tessuti. Avendo la possibilità di ottenere velluti con pelo legato a "V" e con pelo legato a "W" lavorando a lancio singolo e a lancio simultaneo, ne consegue che i tipi di velluto più comunemente usati in commercio sono quattro: con legatura a "V" e a "W" con lancio singolo; legatura a "V" e a "W" con lancio simultaneo. Un quinto tipo abbastanza comune lavora con due orditi di fondo e due orditi di pelo.

Dai profili si vede chiaramente che nei velluti doppia pezza a lancio simultaneo, il filo di velluto assume tre posizioni: sotto a tutte e due le trame, in mezzo tra le due trame, sopra a tutte e due le trame; è chiaro quindi che il telaio deve essere munito di una macchina particolare che comanda l'alzata dei fili di velluto (ratiera o Jacquard) detta A TRE POSIZIONI: alzata, a metà, abbassata (a differenza delle normali ratieres o Jacquards che permettono solo due posizioni: alzata e abbassata).

#### 4.9.5 Finissaggio dei velluti

Tutti i tipi di velluto, dopo scesi da telaio, subiscono varie operazioni che ne migliorano l'aspetto prima che vengano messi sul mercato; la più importante di queste è la CIMATURA che consiste nel tagliare il pelo ad una altezza prestabilita in modo da pareggiarlo ed eliminare gli eventuali difetti dovuti a un cattivo taglio della lama a telaio. Quando viene fabbricato a telaio il pelo del velluto viene tenuto generalmente 4-5 mm più alto di quello che dovrà essere sul tessuto finito. Questi 4-5 mm in eccesso vengono tagliati ed eliminati attraverso 4 o 5 passaggi alla macchina cimatrice che è formata da due cilindri in mezzo ai quali viene fatto passare il tessuto; il cilindro inferiore serve da traino e accompagna quindi il velluto nel suo movimento di avanzamento, mentre quello superiore è munito di una lama elicoidale che taglia il pelo in eccesso del velluto (tipo quella già vista per le spugne ciniglia). La distanza tra i due cilindri stabilisce l'altezza del pelo che si vuole ottenere.

Un'altra operazione di finissaggio alla quale sono sottoposti certi velluti operati è la DEPIGRATURA.

Nella fabbricazione dei velluti doppia pezza che imitano i tappeti orientali, i fili di opera che non lavorano in certe zone del velluto vengono lasciati in riposo sul rovescio del tessuto. Tali fili vengono definiti "pigri".

L'operazione di depigratura consiste nel tagliare questi fili slegati in modo da rendere pulito e regolare anche il rovescio del tessuto. Questa operazione si può fare su una o su ambedue le pezze nei velluti doppia pezza. Nel caso di una sola delle due pezze, l'operazione provoca la mancanza di un fiocchetto ad ogni cambiamento di colore e pertanto una diminuzione di peso del pelo. A questo inconveniente si ovvia tenendo a telaio l'altezza del pelo leggermente maggiore nella pezza che dovrà subire poi la depigratura.

Altre operazioni sono: il RAMMENDO, l'APPRETTATURA, in cui le resine una volta essiccate rimangono trasparenti per non coprire l'effetto del disegno sul rovescio. Nel caso di tappeti, si ha il TAGLIO DEL FONDO DI SERVIZIO, ossia di quel piccolo spazio senza pelo che separa in senso ordito e in senso trama un tappeto dall'altro e che serve per effettuare la BORDATURA e la FRANGIATURA.

## **4.10 Garza a giro inglese**

La garza a giro inglese è un tessuto composto da una sola trama e da due orditi, uno che lavora perfettamente diritto ed è detto RETTO, e uno che gira attorno al precedente ed è detto DI GIRO.

Il filo di giro può fare la sua evoluzione attorno a uno o più fili retti e l'insieme dei fili retti e di quello di giro prende il nome di NODO. In questi tipi di tessuti non si contano i fili ma i nodi al cm. ed ogni nodo viene passato in ogni dente del pettine, lasciando talvolta anche alcuni denti vuoti tra un nodo e l'altro. Esistono tre tipi di garze a giro inglese: a mezzo giro, a giro, a doppio giro. Noi ci limiteremo ad analizzare e studiare solo quelle a mezzo giro, che sono quelle oggigiorno più usate.

In molti tipi di garze, i fili dell'ordito retto rimangono sempre sotto le trame per cui si potrebbe fare a meno di infilarli in un loro liccio, ma praticamente si usa ugualmente passarli nelle maglie di un liccio che aiuta a tenerli in posizione. In alcuni tipi di garze, invece, anche i fili retti lavorano generalmente in tela con le trame per cui occorrono due o più licci per questo ordito. Ogni filo di giro, invece, è infilato in una MEZZA MAGLIA sagomata e infilata a cavallo su due maglie anche esse opportunamente sagomate e saldate al centro. Le due maglie, dette DI ALZATA, sono portate ciascuna da un liccio e servono ad alzare la mezza maglia con il filo di giro, a destra o a sinistra di uno o più fili retti i quali sono passati fra le due maglie di alzata sopra alla mezza maglia.

È chiaro che alzando la maglia di alzata che si trova a destra del filo retto, essa trascinerà nel suo movimento la mezza maglia con il filo di giro che si alzerà quindi a destra del filo retto; inserendo la trama avremo che il filo retto resterà sotto alla trama mentre quello di giro passerà al di sopra di essa. Alzando invece la maglia di alzata che si trova a sinistra del filo retto, essa trascinerà nel suo movimento la mezza maglia con il filo di giro che si alzerà a sinistra del filo retto; inserendo la trama avremo il filo retto al di sotto e quello di giro al di sopra di essa.

Abbiamo visto quindi che il filo di giro può alzarsi a destra o a sinistra del filo retto. Supponiamo che il filo di giro sia ordito e infilato nel pettine in modo da essere a destra del filo retto; in questo caso se il filo di giro si alza a destra, esso sarà perfettamente libero nel suo movimento di alzata: l'alzata prende il nome di PASSO DOLCE. Se il filo di giro, invece, si alza a sinistra del retto, esso sarà obbligato a passare sotto al filo retto, alzarsi e ripassare sotto al retto per riprendere la sua posizione a destra; in questo caso l'alzata prende il nome di PASSO DURO.

Per facilitare il passaggio della mezza maglia sotto al filo retto nel passo duro, viene leggermente alzato anche il filo retto solo nel momento in cui avviene il passaggio.

La mezza maglia può avere tre forme diverse a seconda del lavoro che deve compiere nella garza; essa può essere con un foro nella parte superiore, con una scanalatura su un lato, oppure con due scanalature, una per lato.

Da quanto detto più sopra è quindi chiaro che il numero minimo di licci che servono per formare una garza a giro inglese è di tre (uno per il retto e due per il giro più la mezza maglia).

A volte si rende necessario l'impiego di un quarto liccio detto DI CORRISPONDENZA di cui parleremo più avanti.

La m.i.c. delle garze può essere fatta in due modi diversi. Un sistema è quello di rappresentare l'evoluzione dei fili sulle trame come se si guardasse il tessuto con una forte lente di ingrandimento; un secondo sistema è quello di usare la carta quadrettata dove il nodo (filo retto + filo di giro) viene rappresentato da tre file di quadretti: quella centrale vale per il filo retto e quelle a destra e a sinistra servono per il filo di giro nelle rispettive alzate sulla trama. Abbiamo detto che la mezza maglia può avere tre forme; quella con il foro nella parte superiore serve per tessere le garze più semplici dove il filo di giro si alza sempre sopra le trame, sia nel passo dolce che in quello duro.

Classico esempio di questo tipo di garza è quella chiamata MARQUINETTE dove il filo di giro si alza una volta a destra e una volta a sinistra del filo retto.

A volte anche il filo di giro lavora in tela o in altre armature con alcune trame prima di compiere il nodo, e generalmente ciò avviene dal lato del passo dolce. In questo caso si usa la mezza maglia con la scanalatura. Supponiamo, per esempio, che il passo dolce venga effettuato a destra del filo retto; in tal caso la mezza maglia sposta il filo di giro a destra e si alza, ma il filo di giro scorre nella scanalatura restando abbassato e passando quindi sotto alla trama; se si volesse alzarlo sopra alla trama, entra in funzione il liccio DI CORRISPONDENZA nel quale è infilato il filo di giro; esso, alzandosi, fa alzare anche il filo che scorrendo nella scanalatura della mezza maglia si porta in posizione di alzata e passa quindi sopra alla trama. In altre parole, la mezza maglia serve solo a spostare il filo a destra o a sinistra del filo retto e la posizione di alzata o di abbassata è comandata dal liccio di corrispondenza. La mezza maglia con due scanalature serve quando si hanno due fili di giro ai lati del filo retto.

Un tipo abbastanza comune di garza è quella a NODI CONTRAPPOSTI, ma esistono moltissimi modi di far lavorare i fili di giro.

### ***4.11 Tessuti operati***

In teoria se un tessuto è formato da un'armatura nella quale si hanno più di 24 fili che fanno lavoro diverso uno dall'altro, esso non può essere realizzato su una macchina munita di ratiere; per la sua realizzazione è necessario l'impiego della macchina Jacquard e tale tessuto diventa OPERATO. In pratica però la macchina Jacquard viene usata per realizzare tessuti con disegni più o meno grandi sulla loro superficie. Quando si presenta il caso di un tessuto con poco più di 24 fili ad evoluzione diversa, esso viene modificato in modo da ridurlo ai 24 fili diversi per poterlo realizzare con i licci (che al massimo possono essere 24). La macchina Jacquard permette di comandare ogni filo in modo indipendente e quindi diverso da tutti gli altri, quindi è come se ogni filo fosse messo su un suo liccio.

È chiaro, però, che essa non può comandare in modo indipendente tutti i fili componenti il tessuto, perciò anche essa avrà la possibilità di comandare un numero limitato di fili; per questa ragione sul tessuto operato il disegno si ripete più volte nell'altezza (da una cimossa all'altra).

#### 4.11.1 Tipi di jacquard e loro portate

Il numero di fili che possono essere comandati indipendentemente dalla Jacquard per la formazione del disegno chiamasi PORTATA della macchina.



Esistono tre tipi di macchine Jacquard, diverse tra loro in certi particolari di funzionamento, ma soprattutto diverse nell'ingombro, nel peso e nella velocità. Esse sono: la **LIONE**, la **VINCENZI** e la **VERDOL**.

Di questa ultima esistono poi diverse versioni sempre più moderne (ad AGO ROTANTE) fino ad arrivare agli ultimi modelli a funzionamento ELETTRONICO.

La Lione è la più antica (oggi quasi completamente in disuso) e veniva realizzata con diverse portate: Lione in 100 (effettiva 104), Lione in 200 (effettiva 208, con scorte 232), Lione 400 (effettiva 416, con scorte 432). La Vincenzi viene realizzata in tre modelli con portate 440, 880, 1320. La Verdol viene anch'essa realizzata in tre modelli con portate 448, 896, 1344.



Lione, Vincenzi e Verdol sono i nomi dei tre modelli diversi di macchine Jacquard. Le varie ditte costruttrici di macchine realizzano i loro prodotti secondo i tre modelli suddetti. Si hanno così in commercio macchine Verdol (oggi è il modello più diffuso) costruite da diverse ditte quali Fimtessile, Bobbio, Staubly ecc.

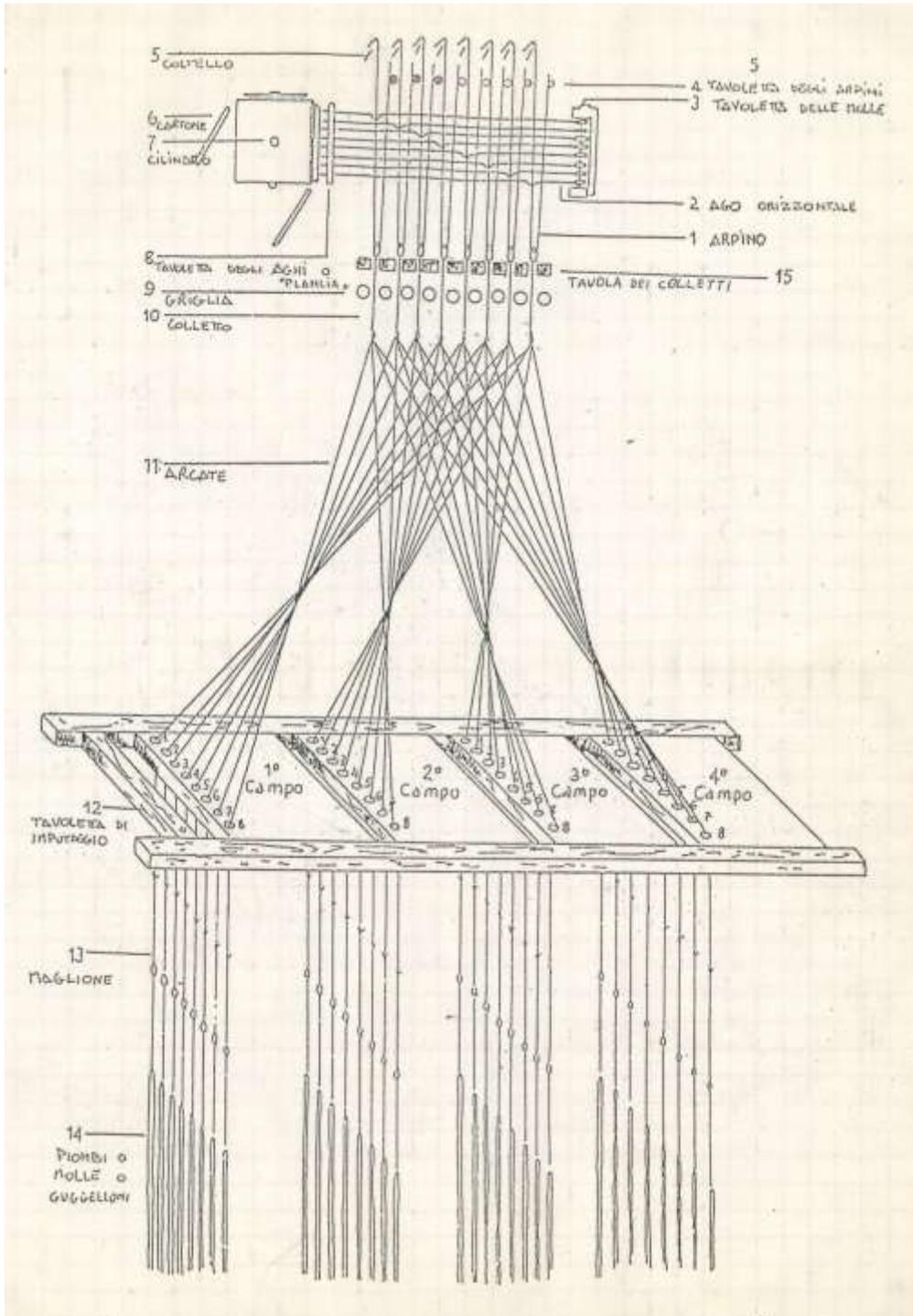
#### 4.11.2 Funzionamento della Jacquard

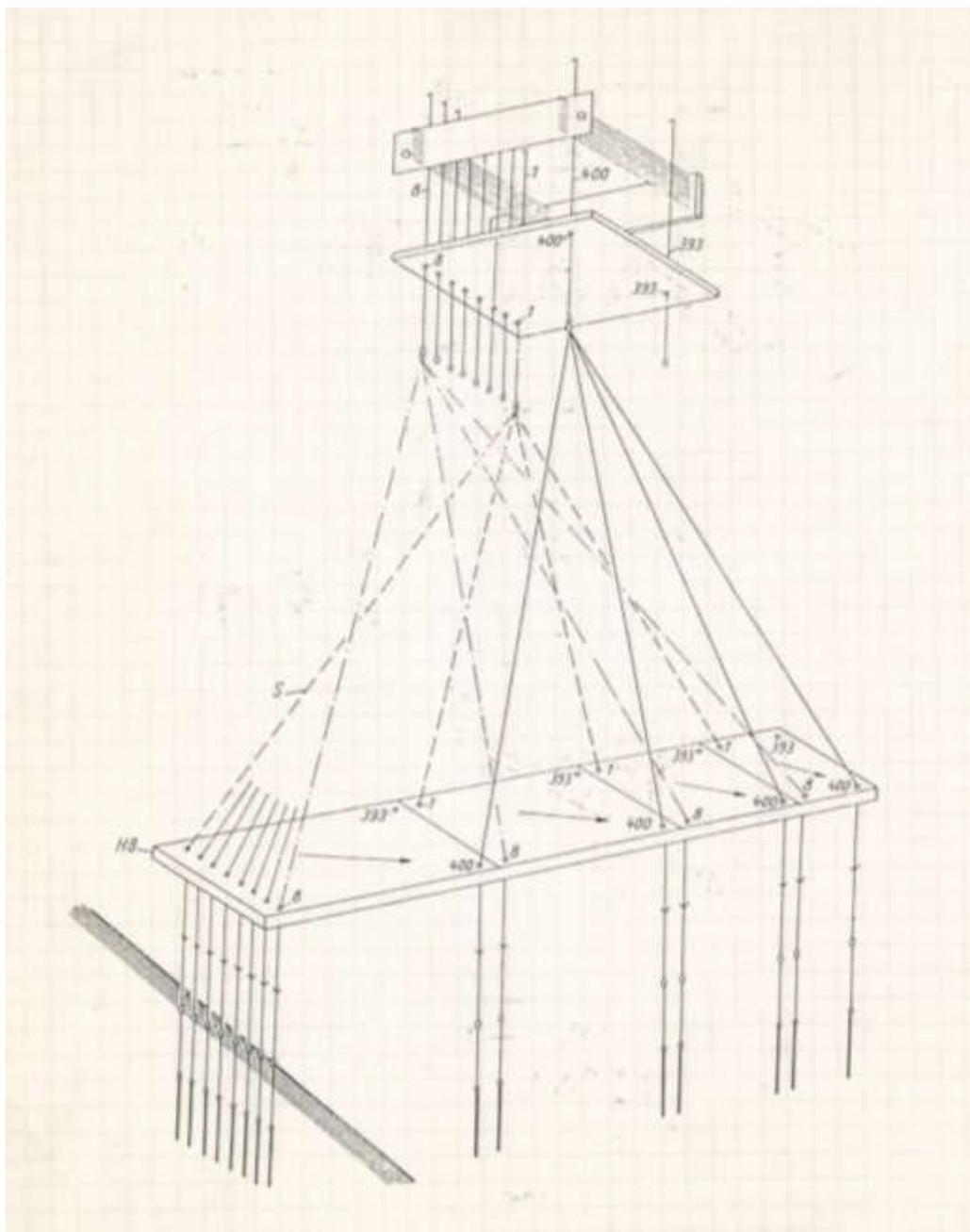
Ogni filo di ordito componente il tessuto è infilato nell'occhiello di un MAGLIONE; ogni maglione è collegato al COLLETTTO della macchina Jacquard per mezzo di una corda detta

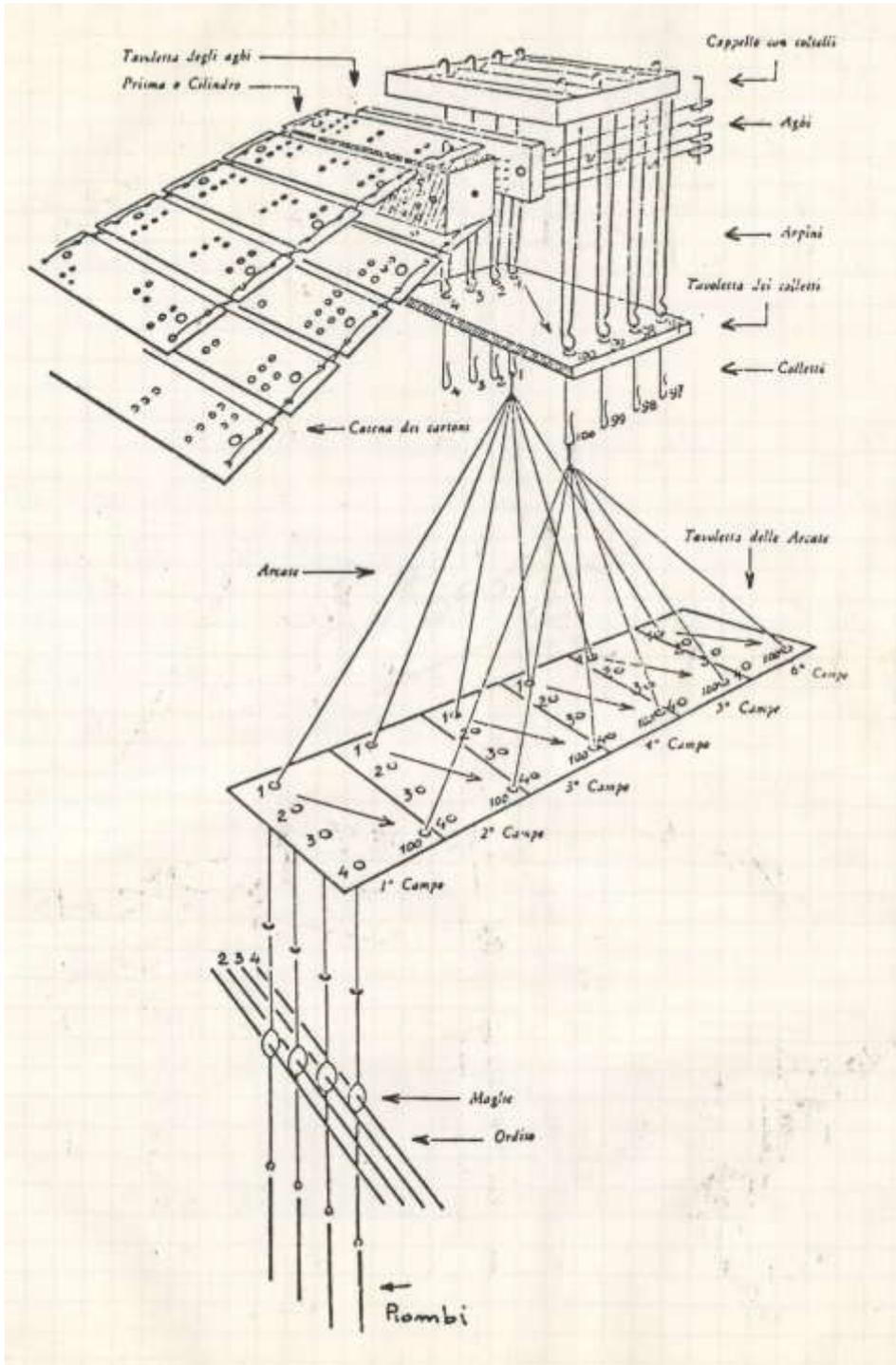
ARCATA S e ogni colletto è attaccato a un ARPINO. La macchina è munita anche di una serie di COLTELLI che hanno un movimento alternativo di alzata e abbassata.

Sul funzionamento meccanico della macchina Jacquard, (Lione, Vincenzi e Verdol) non ci soffermiamo oltre perché questi argomenti riguardano la materia di Tecnologia delle macchine Tessili. Qui diciamo soltanto che l'arpino può essere o no portato in presa con il coltello che lo trascina nel suo movimento di alzata (se è messo in presa) oppure lo lascia fermo nella sua posizione di riposo (se non viene portato in presa).

Il movimento dell'arpino (in presa o lasciato) rispetto al coltello è provocato da un CARTONE o da un nastro di CARTA CONTINUA detto DISEGNO che può essere forato o no. Ogni cartone o tratto di carta continua corrisponde all'inserimento di una trama, quindi su di esso vengono fatti i fori in corrispondenza agli arpini che dovranno alzare su quella trama i fili necessari alla formazione del disegno.







Nelle macchine Vincenzi e Verdol gli arpini sono distribuiti su 16 file e così è anche la posizione dei fori sul cartone. Osservando un cartone (per la Vincenzi) o un tratto di carta continua corrispondente a una trama (per la Verdol) tutto forato (alzata in massa di tutti i fili del campo) si ha la matrice esatta degli arpini nella macchina. Il disegno nelle Vincenzi è quindi formato da tanti cartoni quante sono le trame al rapporto di disegno. Lo stesso dicasi per la Verdol che, però, avendo il disegno su un nastro di carta, ha un ingombro ed un peso molto inferiore rispetto alla Vincenzi.



Nelle moderne macchine elettroniche il movimento dell'arpino è provocato da organi elettronici o elettromagnetici comandati da un file di un computer sul quale è registrato tutto il disegno.

Abbiamo detto più sopra che per portata della macchina si intende il numero di fili che la macchina può far lavorare in modo diverso uno dall'altro; in altre parole la portata definisce il numero dei fili al rapporto di disegno.

### **4.11.3 Montature**

In pratica non tutti gli arpini vengono destinati al comando dei fili al rapporto; infatti alcuni arpini però devono essere riservati per quelli che vengono definiti i SERVIZI (cimosse, cambio colore, fermo regolatore, ecc.). Inoltre, è stato detto che nell'altezza del tessuto il rapporto si ripete più volte, così il primo filo del secondo, del terzo rapporto e di quelli seguenti vengono comandati dallo stesso arpino.

È chiaro che il numero dei fili al rapporto deve essere multiplo dell'armatura impiegata per la formazione del disegno, altrimenti si avrebbe un difetto sul tessuto fra un rapporto ed il seguente. Si è scelto quindi di usare un numero di arpini (quindi di fili) che permettessero di usare il maggior numero di armature, cioè un numero con il maggior numero di sottomultipli.

Per la macchina Lione e Vincenzi si è scelto di usare un numero di arpini pari o multiplo di 96; questo numero non permette di usare come armatura il raso da 5 (96 non è multiplo di 5), perciò con le macchine Verdol si usa un numero di arpini multiplo di 100.

Il numero di arpini riservato al comando dei fili al rapporto di disegno prende il nome di MONTATURA, per cui si usa dire, per esempio, macchina Verdol portata 1344, montatura in 1200. Questo vuol dire che si usa una macchina Verdol con 1344 arpini dei quali 1200 vengono impiegati per comandare i fili al rapporto di disegno.

Se il tessuto, per esempio, lavorato con questa macchina avesse 9600 fili totali, avrebbe nell'altezza ripetuti (9600 / 1200) otto rapporti e a ognuno dei 1200 arpini sarebbero attaccate otto arcate.



Le montature più usate per le varie macchine sono quindi:

- per la Lione in 100 montatura in 96, per la 200/192, per la 400/384.
- Per la Vincenzi 440/384, per la 880/768, per 1320/1152.
- Per la Verdol 448/400, per la 896/800, per la 1344/1200

Per poter allargare maggiormente i rapporti dei disegni e ottenere quindi disegni molto più grandi, oggigiorno si montano sui telai fino a 4 macchine in modo che il numero massimo di fili al rapporto ottenibile con questo sistema arriva a 4800 con 4 macchine Verdol 1344.

#### 4.11.4 Collettaggio

Definito ora che, per esempio, con una macchina Verdol 1344 si usano 1200 arpini per il disegno, rimangono (1344-1200) 144 arpini dei quali alcuni servono per i servizi e altri rimangono inutilizzati cioè vuoti.



Ora, dei 1344 arpini che la macchina mette a disposizione, quali vengono presi per i 1200 del disegno, quali per i servizi e quali rimangono vuoti?

L'operazione per la scelta degli arpini presi per il disegno, per i servizi, e quali da lasciare vuoti prende il nome di **COLLETTAGGIO**.

Tralasciamo il collettaggio sulle macchine Lione, l'uso delle quali, come abbiamo detto, è stato ormai abbandonato e prendiamo in esame quello sulle Vincenzi e sulle Verdol.

Essendo le Vincenzi e le Verdol una il doppio e una il triplo della più piccola, vediamo, come esempio, solo quello della Vincenzi 1320 ( $440 * 3$ ) e della Verdol 1344 ( $448 * 3$ ). Per la Vincenzi la macchina in 1320 è esattamente l'unione di tre portate in 440, per cui il collettaggio sarà suddiviso in tre parti come se fossero tre macchine in 440. Siccome si trovano nell'industria anche montature diverse da quelle che noi abbiamo preso in esame, il sistema per effettuare il collettaggio è il seguente: dalla portata della macchina si tolgono gli arpini per la montatura e quelli per i servizi; i rimanenti (che sono gli arpini che restano vuoti) vengono distribuiti come nell'esempio che riportiamo.



Nel caso di una Vincenzi 1320 con montatura in 1152 (come abbiamo più sopra esemplificato) il collettaggio diventa quindi il seguente:

4 cimosse - 6 vuoti - 4 servizi - 14 vuoti - 384 DISEGNO - 56 vuoti - 384 DISEGNO - 56 vuoti - 384 DISEGNO - 14 vuoti - 4 servizi - 6 vuoti - 4 cimosse

per un totale di 1320 arpini



Per la Verdol il problema è molto più semplice in quanto, anche se la 1344 è pari a tre volte la 448, la disposizione degli arpini nella macchina è fatta senza interruzioni, per cui il collettaggio più usato è il seguente:

4 cimose - 4 servizi - 64 vuoti - 1200 DISEGNO - 64 vuoti - 4 servizi - 4 cimose

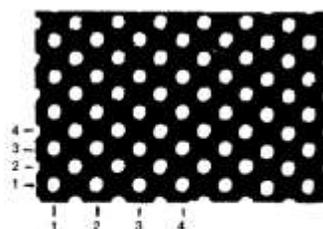
per un totale di 1344 arpini

#### **4.11.5 Imputaggio**

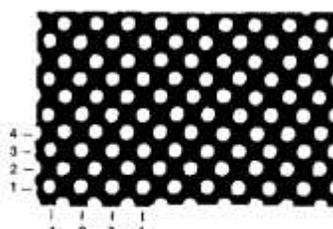
Tutte le arcate che scendono dalla Jacquard vengono infilate in una particolare tavoletta detta appunto TAVOLETTA DELLE ARCATE o TAVOLETTA DI IMPUTAGGIO, essendo l'imputaggio il sistema con il quale le arcate vengono infilate nella tavoletta. La tavoletta è una assicella (generalmente in faggio) larga circa 20 cm. e lunga quanto la luce del telaio; essa è tutta forata ed è appunto in questi fori che vengono infilate le arcate.

I fori sono disposti in taffetas su FILE parallele al pettine e il numero delle file disposte nella larghezza della tavoletta viene definito RANGO.

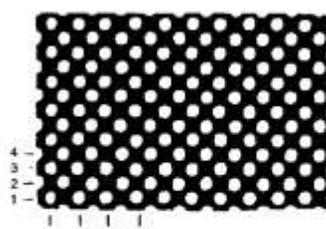
In molti telai e macchine a tessere, la macchina Jacquard viene posizionata sopra il telaio (a una altezza di circa 5 metri) in modo che le file di arpini siano disposte perpendicolari al pettine. In tal caso le arcate che scendono dalla macchina sono costrette a subire una rotazione di 90 gradi per poter essere infilate nella tavoletta. Tale tipo di montatura viene chiamate ALLA TEDESCA.



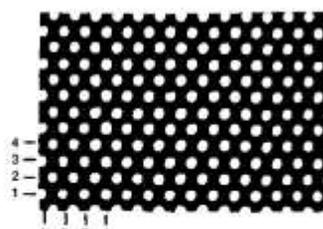
Tipo A  
Ranghi al cm = 2,67  
64 file su 20 cm  
24 fori su 18 cm



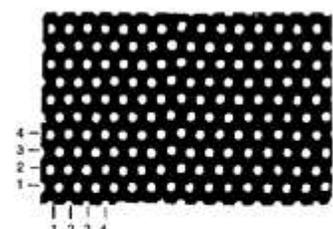
Tipo B  
Ranghi al cm = 3,55  
64 file su 20 cm  
32 fori su 18 cm



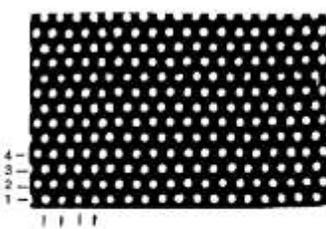
Tipo C  
Ranghi al cm = 4  
70 file su 20 cm  
36 fori su 18 cm



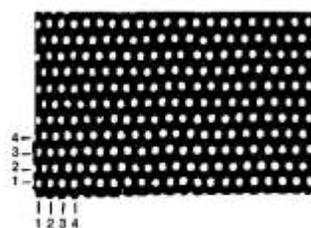
Tipo D  
Ranghi al cm = 5,32  
72 file su 20 cm  
48 fori su 18 cm



Tipo E  
Ranghi al cm = 6  
64 file su 20 cm  
54 fori su 18 cm



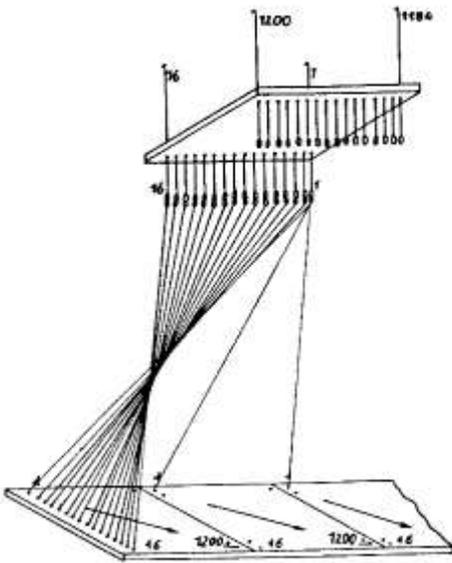
Tipo F  
Ranghi al cm = 6,66  
72 file su 20 cm  
60 fori su 18 cm



Tipo G  
Ranghi al cm = 8  
72 file su 20 cm  
72 fori su 18 cm

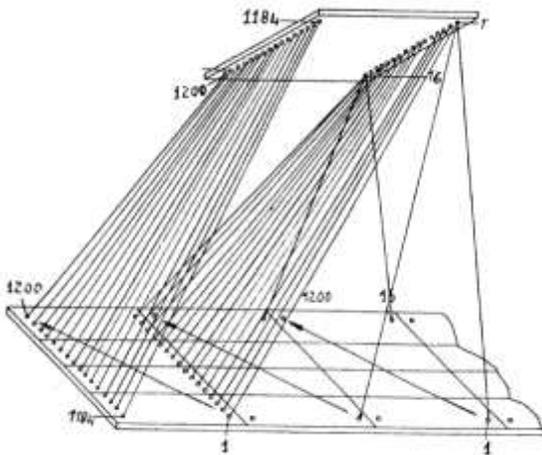
Per comodità didattica queste tavolette possono essere espresse semplicemente in ranghi al cm e danno luogo alla seguente tabella:

2,67	3,55	4,00	5,32	6,00	6,66	8,00
------	------	------	------	------	------	------



*Montatura alla tedesca  
con cilindro a sinistra*

In altri casi, specialmente usando la Verdol, la macchina viene posizionata in modo che le file di arpini siano disposte parallelamente al pettine. In tal caso le arcate scendono diritte a infilarci nella tavoletta. Tale tipo di montatura viene detta ALL'INGLESE.



*Montatura all'inglese  
con cilindro dalla parte  
del subbio ordito*

La distanza tra il piano di lavoro (posizione degli occhielli dei maglioni) e piano di appoggio della macchina viene chiamato PONTE. La misura del ponte è importantissima; infatti maggiore è tale misura, minore è il logorio provocato dall'attrito delle arcate nella tavoletta con conseguente consumo della stessa.

La tavoletta assume un'importanza enorme nella funzionalità del telaio perché, oltre a distribuire equamente le arcate (quindi i fili) su tutta l'altezza del tessuto, serve a definire il numero di fili al cm. del tessuto che si realizza su quel telaio. Infatti, esistono in commercio tavolette con diverse riduzioni di fori (ranghi) al cm. Chiariamo questo concetto con un esempio: se per esempio si prepara un telaio con una tavoletta da 3 ranghi al cm. e di ogni rango della tavoletta si usano solo 16 fori, cioè si infilano solo 16 arcate in ogni rango, avremo in tutto  $16 * 3 = 48$  arcate al cm. corrispondenti a 48 fili al cm.. Su quel telaio potremo quindi eseguire solo tessuti con 48 fili al cm.. Il numero di fori impiegati nel rango definisce la PROFONDITÀ della tavoletta.

È chiaro che non si può avere un numero infinito di fori o ranghi al cm. come riduzione della tavoletta, perché per piccoli che siano i fori occupano un certo spazio e disporli troppo vicini potrebbe provocare la rottura della tavoletta stessa; per questa ragione quando si devono predisporre telai per articoli con un numero elevato di fili al cm. si aumenta il numero di fori usati nel rango, cioè si aumenta la profondità della tavoletta.

Per la verità, nell'industria si usano talvolta alcuni sotterfugi che permettono di modificare le riduzioni dei fili anche nei telai montati con macchina Jacquard, ma si tenga presente che in linea teorica, una volta montato un telaio o macchina a tessere con la Jacquard, quel telaio sarà destinato a produrre sempre quell'articolo; si potrà cambiare il disegno, la riduzione delle trame, ma la riduzione dei fili non può essere modificata.



C'è da tenere presente anche un altro fattore; se, per esempio, si ha un telaio con macchina Verdol 1344, montatura in 1200 e un articolo con 120 fili al cm., il massimo rapporto ottenibile sarà di  $(1200 / 120) 10$  cm.; anche questa misura non può essere assolutamente modificata. Questa misura viene definita, nella tavoletta, **CAMPO**.

È chiaro che in un campo si possono avere anche due o più rapporti purché il numero dei fili al rapporto sia sottomultiplo dei fili per campo, cioè della montatura. Nel caso dell'esempio precedente, nel campo di 1200 fili, si possono avere 2 rapporti da 600 fili oppure 3 rapporti da 400 fili o 4 rapporti da 300 fili ecc... Quindi una volta montata la tavoletta su un telaio, la misura del campo e il numero dei campi nell'altezza del tessuto non possono più essere modificati; si potranno avere comunque più rapporti per campo e quindi più rapporti nell'altezza.

Oggi esistono in commercio anche tavolette formate da fili metallici che si incrociano formando una rete i cui fori sono disposti in taffetas come le tavolette in faggio. La tavoletta si trova montata a telaio circa 50-60 cm. sopra i maglioni.

#### **4.11.6 Preparazione del corpo**

L'insieme delle arcate, della tavoletta, dei maglioni e dei pesi di richiamo dei maglioni (gugelloni o elastici), prende il nome di CORPO e la sua preparazione avviene fuori dalla fabbrica dove si trovano i telai o le macchine a tessere; tutto il corpo viene poi portato in fabbrica dove avviene l'operazione di collettaggio (appenditura delle arcate ai colletti degli arpini della Jacquard) e le seguenti operazioni di INVERGATURA delle arcate ed EGUAGLIATURA dei maglioni.

L'alto costo della preparazione del corpo (alcune decine di migliaia di euro) diventa il principale fattore negativo nel frequente cambio di articolo su un telaio. Modificare infatti le riduzioni dei fili e le misure del campo significa dover rifare l'intera preparazione del corpo. Essa consiste in diverse operazioni che sono: preparazione delle arcate, imputaggio, collettaggio e, come detto più sopra, invergatura ed eguagliatura.

#### **4.11.7 Preparazione delle arcate**

Questa operazione consiste nel tagliare la cordicella delle arcate in misura leggermente superiore al doppio di quella del ponte; le arcate vengono poi ripiegate in doppio e annodate in modo da avere un cappio con due arcate lunghe poco più della misura del

ponte. Si uniscono poi tante arcate quanti sono i campi nella tavoletta e si mantengono unite dando una leggera torta a mano alle cappiole riunite. Tutte le cappiole vengono poi infilate in un bastone o in una grossa corda.

#### **4.11.8 Imputaggio e collettaggio**

Tutte le arcate preparate vengono portate alla tavoletta. Vengono appese al di sopra di essa e si esegue l'operazione di imputaggio cioè, come già detto, l'infilaggio nei fori della tavoletta secondo un ordine prestabilito e che vedremo più avanti. Tutto il corpo viene poi portato a telaio dove si esegue il COLLETTAGGIO cioè l'appenditura delle cappiole dei gruppi di arcate ai moschettoni dei colletti della macchina seguendo l'ordine stabilito dalla nota di collettaggio.

#### **4.11.9 Appenditura e invergatura dei maglioni.**

Alle arcate infilate nella tavoletta si appendono mediante nodo scorrevole i maglioni con i gugelloni e si procede poi alla invergatura, cioè all'inserimento nelle arcate di due cordicelle in modo tale che sopra a una passino tutte le arcate dispari, e sopra l'altra tutte quelle pari. Questa operazione viene generalmente effettuata a mano.

A questo punto si hanno su un'unica fila parallela al pettine e in sequenza numerica perfetta tutte le arcate con appesi i maglioni. Come ultima operazione si esegue l'EGUAGLIATURA che consiste nel portare tutti i maglioni alla stessa altezza ed esattamente a quella del piano di lavoro.

Anche questa operazione viene effettuata manualmente e consiste nel predisporre una cordicella od una asticella su tutta la luce del telaio e messa all'altezza del piano di lavoro; essa viene presa come punto di riferimento per sistemare tutti i maglioni alla stessa altezza. Viene disfatto il nodo provvisorio fatto in precedenza con l'appenditura e il maglione viene annodato definitivamente all'arcata dopo che l'occhiello nel quale verrà infilato il filo è stato portato in corrispondenza della asticella o della cordicella del piano di lavoro.

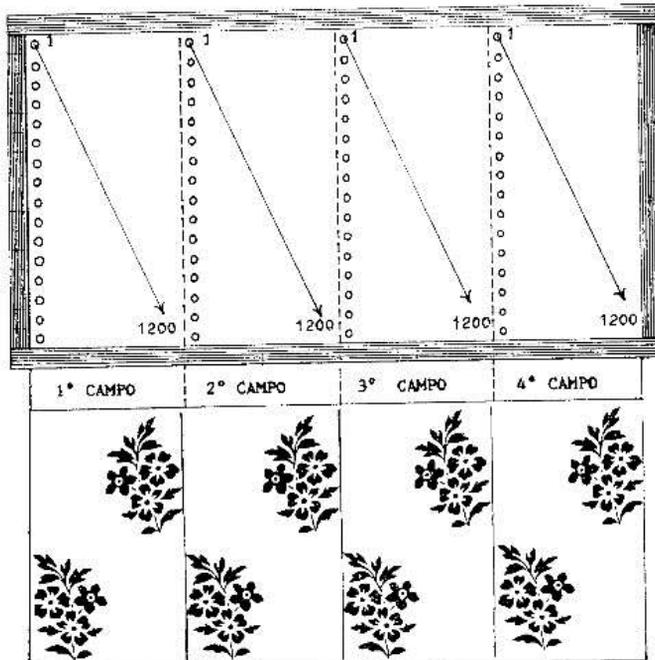
### 4.11.10 Tipi di imputaggi

Vediamo ora come può essere eseguito l'imputaggio, ovvero in quale ordine vengono infilate le arcate nei fori della tavoletta. Esso richiama un po' la funzione che avevano i rimettagi nei tessuti a licci. Infatti, le arcate possono essere infilate nella tavoletta seguendo diversi schemi; fra questi i più importanti sono:

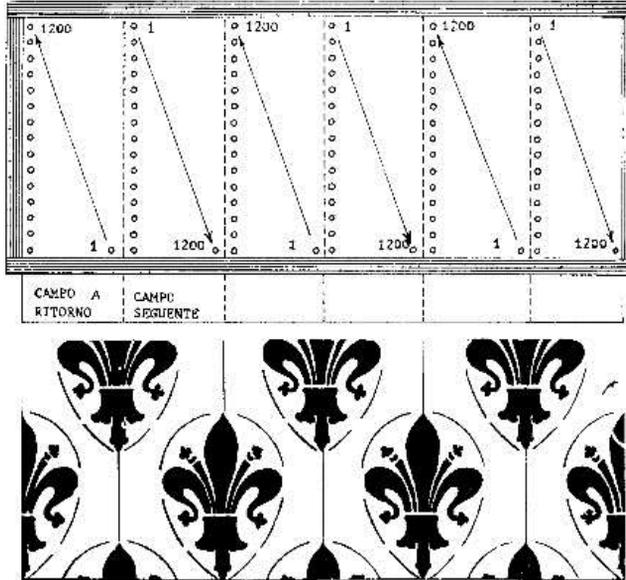
- imputaggio SEGUENTE,
- imputaggio A PUNTA,
- imputaggio A CORPI,
- imputaggio A BORDI.

Ad essi è legata la disposizione dei disegni sul tessuto.

Nell'**imputaggio seguente** le arcate vengono infilate rango per rango dalla prima all'ultima in tutti i campi.



In quello **a punta** le arcate vengono infilate dalla prima all'ultima nel primo campo e dalla penultima alla prima (cioè a ritorno) nel secondo campo. In questo modo il rapporto sul tessuto viene raddoppiato come dimensione ma il disegno viene sempre speculare.



Quello **a corpi** viene usato nei tessuti con due orditi tipo i doppia faccia di ordito; in questo imputaggio le arcate vengono infilate in modo da ottenere tutte quelle che portano i fili di un ordito nella parte anteriore e quelle che portano il secondo ordito in quella posteriore. Per esempio, con una alternazione 1/1, in ordine cronologico esse vengono infilate nei fori numero 1-9-2-10-3-11-4-12-5-13-6-14-7-15-8-16 di ogni rango. Così facendo nei primi otto fori di ogni rango avremo i fili di un ordito e nei fori dall'otto al sedici quelli del secondo ordito.

L'imputaggio **a bordi** viene generalmente impiegato nei tessuti tovagliati dove nella parte centrale si ha un disegno e ai bordi un disegno diverso. In questo caso la montatura della macchina deve portare i due disegni, per cui alcuni arpini saranno usati per un disegno e altri per il secondo disegno. Per esempio, avendo una Verdol 1344 con montatura in 1200,

avremo che gli arpini dall'uno al 600 serviranno per il disegno centrale e quelli dal 601 al 1200 per il disegno dei bordi, oppure quelli dall'uno all'800 per il centro e dall'801 al 1200 per i bordi.

#### **4.11.11 Montatura corpo e licci**

Un particolare tipo di montatura che prevede anche un particolare tipo di imputaggio è quella mista corpo e licci. In certi tipi di tessuti, come per esempio nei piquet e in quelli a ordito supplementare, si usa mettere i fili di fondo, che generalmente lavorano in una armatura di base, sui licci, e quelli di piquet o supplementari (detti di OPERA) comandati dagli arpini della macchina. In questo modo gli arpini della macchina vengono riservati ai soli fili che devono fare il disegno, dando quindi la possibilità di aumentare molto la misura del rapporto. I licci possono essere comandati nel loro movimento di alzata da una piccola macchina tipo Jacquard con pochi arpini (massimo 32) messa sul telaio in aggiunta alla Jacquard vera e propria, oppure da alcuni degli arpini della Jacquard stessa.

Queste piccole Jacquard che vedremo impiegate anche in passamaneria, vengono generalmente usate nella fabbricazione dei tessuti per confezione in lana allo scopo di ottenere le cosiddette CIMOSSE PARLATE, ovvero tessuti con i marchi di qualità o i nomi delle ditte produttrici operati nelle cimosse.

#### **4.11.12 Montature a più corde**

Fin qui abbiamo considerato di avere una arcata per campo attaccata allo stesso arpino, cioè per esempio 1200 arpini con 1200 arcate per campo. Questo tipo di montatura è definito a CORDA SEMPLICE. Esistono però alcune montature particolari dove ogni arpino porta più corde nello stesso campo. Esistono cioè montature A CORDE APPAIATE e montature A CORDE INCROCIATE.

Dobbiamo dire, per la verità, che questi tipi di montature sono poco usate perché limitano ancora di più la possibilità di variare articolo su un telaio, ma, ripetiamo, a volte esigenze di lavorazione nell'industria portano a scegliere di preparare e riservare un telaio a questi tipi di montature.

La montatura a corde appaiate consiste nell'aver nello stesso campo, due arcate vicine attaccate allo stesso arpino. È come avere un tessuto a fili doppi, quindi il numero dei fili al rapporto è il doppio degli arpini della montatura.

Per esempio, con una montatura in 1200 si hanno 2400 arcate e fili per campo. Il contorno del disegno avrà quindi un diffalcamento di due fili. Nella montatura a corde incrociate vengono collegate all'arpino numero 1 le arcate numero 1 e numero 3; all'arpino numero 2 le arcate numero 2 e numero 4. Quindi anche in questo caso il numero delle arcate e dei fili per campo è il doppio degli arpini di montatura, ma il diffalcamento del contorno del disegno diventa di due arpini cioè quattro fili. In alcuni casi particolari si possono avere anche 4 o più corde incrociate; in tal caso il diffalcamento del contorno del disegno diventa obbligatoriamente di 8 o più fili.

Fino a qualche anno fa si usava anche un tipo di montatura particolare detto A LAMETTE che permetteva di aumentare in maniera molto rilevante il numero dei fili a rapporto rispetto agli arpini di montatura della macchina.

Per esempio, con una montatura in 1200 arpini si poteva arrivare ad avere anche 9600 fili di rapporto. Alcune riproduzioni di opere d'arte fatte in seta (es. il Cenacolo di Leonardo) sono state realizzate con questo tipo di montatura.

In pratica però, oggi, con la possibilità di accoppiare più macchine su un telaio, questo tipo di montatura è stato abbandonato, per cui non riteniamo necessario illustrarlo.

#### **4.11.13 La carta tecnica**

Abbiamo più volte detto che i tessuti operati presentano sulla superficie disegni più o meno grandi ottenuti per intreccio dei fili con le trame. A questo punto occorre fare una considerazione. Supponiamo di dover realizzare un tessuto con dei cerchi come disegno, e supponiamo che il cerchio debba avere un diametro di 1 cm..

Generalmente le riduzioni dei fili e delle trame al cm. in un tessuto non sono identiche. Abbiamo visto infatti che uno dei metodi per riconoscere su un campione di tessuto l'ordito dalla trama, è quello di contare i fili al cm. nei due sensi; quello che risulta maggiore rappresenta l'ordito. Supponiamo sempre che il nostro tessuto operato abbia 60

fili al cm. e 40 trame al cm.. Il nostro cerchio sarà realizzato quindi su 60 fili e 40 trame. Se però eseguiamo la messa in carta del nostro cerchio su una carta quadrettata, esso diventa un'ellisse (60 quadretti per 40); per ottenere un cerchio dovremo avere una carta che abbia un numero di suddivisioni verticali diversa da quelle orizzontali. In altre parole, dovrà essere una carta a rettangolini anziché a quadretti e le suddivisioni nei due sensi dovranno avere lo stesso rapporto dei fili e delle trame del nostro tessuto.

Per spiegarci meglio diciamo che la nostra carta dovrà avere nella stessa unità di misura un numero di suddivisioni verticali ed orizzontali proporzionali al numero dei fili e delle trame al cm. del nostro tessuto. Nel nostro caso, per esempio, in un cm., 6 suddivisioni verticali e 4 orizzontali, oppure anche 12 verticali ed 8 orizzontali; in altre parole il numero delle suddivisioni orizzontali dovrà essere  $\frac{2}{3}$  di quelle verticali, sempre nella stessa unità di misura.

Questo tipo particolare di carta viene chiamato CARTA TECNICA e serve per rappresentare le messe in carta dei tessuti operati. Esistono in commercio tre tipi di carte tecniche: quella **ITALIANA** (Cairolì) nella quale, per convenzione, viene tenuto fisso il numero di suddivisioni orizzontali (nel senso delle trame) in otto, e viene fatto variare quello delle suddivisioni verticali (nel senso dei fili). Vengono normalmente chiamate carte tecniche BASE OTTO.

Si hanno così carte tecniche 8 in 8 - 8 in 9 - 8 in 10 - 8 in 12 - ecc. fino alla 8 in 32. Per tessuti nei quali il rapporto dei fili sia superiore a quattro volte quello delle trame, si usa una carta tecnica base 4 e quindi si hanno carte tecniche 4 in 20 - 4 in 22 - 4 in 24 ecc. fino alla 4 in 32.

Un secondo tipo di carta tecnica è quella **TEDESCA**; in essa viene tenuto fisso il numero delle suddivisioni verticali (nel senso dei fili) in 16 e viene fatto variare il numero di quelle orizzontali (nel senso delle trame). La suddivisione dei fili in 16 è stata scelta perché corrisponde al numero di arpini per rango nella Vincenzi e nella Verdol e anche generalmente al numero di arcate per rango nella tavoletta.

Oggi giorno però si trovano in commercio in Italia carte tecniche tedesche con le suddivisioni come quella italiana e cioè otto in senso trama e variabile in senso fili.

Un terzo tipo di carta tecnica è quella **FRANCESE**, in Italia poco usata, che presenta suddivisioni orizzontali e verticali anche decimali nella stessa unità di lunghezza. Si hanno cioè carte, per esempio, 6,8 in 11,4 - 7,5 in 15,6 ecc.

Nell'enunciare la misura della carta tecnica, il primo numero rappresenta sempre la suddivisione orizzontale cioè in senso trama. Alcune carte tecniche sono puntinate, cioè vengono segnate, con dei punti nei rettangolini, alcune armature di base, specialmente il taffetas. Vedremo più avanti l'utilità di questa puntinatura.



Per calcolare la carta tecnica (base 8) da usare per la m.i.c. di un tessuto operato occorre impostare una proporzione. Essa è: fili al cm. / trame al cm. =  $X / 8$ . Qualora il valore della X venga superiore a 32, si dimezzano i valori della base (che diventa 4) e della X. Per esempio, 8 in 36 diventa 4 in 18

## 4.12 *Classificazione dei tessuti operati*



Vale per i tessuti operati la stessa suddivisione usata per i tessuti a licci e cioè:

- **prima classe:** un ordito e una trama;
- **seconda classe:** un ordito e 2 o più trame;
- **terza classe:** 2 o più orditi e una trama;
- **quarta classe:** 2 o più orditi e 2 o più trame

#### **4.12.1 Il bozzetto**

Capita molto spesso nell'industria che, anziché riprodurre un tessuto operato sulla base di un campione, si debba ideare un nuovo articolo o, più spesso, si debbano creare nuovi disegni per un articolo già esistente. In questo caso, la prima operazione da farsi è quella di eseguire il "bozzetto". Esso non è altro che la riproduzione su carta, in scala reale (1:1), del disegno così come esso apparirà sul tessuto finito. Dal bozzetto si possono ricavare parecchi dati e caratteristiche per la realizzazione del disegno quali, per esempio, la disposizione dei motivi, le dimensioni del rapporto e la combinazione dei colori di una delle eventuali altre combinazioni (varianti). Dalle dimensioni del rapporto e in base alle riduzioni dei fili e delle trame, si ricavano i numeri delle corde e dei passi che compongono il rapporto (o eventualmente il campo). Dal bozzetto si passa all'esecuzione della messa in carta.

#### **4.12.2 Messa in carta**

Per i tessuti operati, si usa sempre la messa in carta ridotta. Abbiamo già detto, parlando dei tessuti a licci, che esistono due tipi di m.i.c. ridotta: a punti e a masse. Anche per i tessuti operati la fila verticale di quadretti viene definita CORDA e quella orizzontale PASSO, ma mentre nei tessuti a licci la m.i.c. ridotta viene usata per i tessuti di seconda, terza e quarta classe, nei tessuti operati essa si adopera anche per i tessuti di prima classe dove la corda può avere valore di uno o più fili e il passo ha valore di una trama. Nel caso che la corda abbia valore di un filo, la m.i.c. ridotta ha le stesse dimensioni della m.i.c. completa e si usa generalmente la m.i.c. ridotta a masse nella quale ogni colore assume il valore di un effetto del disegno (o di una armatura).

Fino a qualche anno fa, e a volte ancora oggi, la lettura della messa in carta al fine di ottenere i cartoni del disegno da portare a telaio sulla Jacquard, veniva effettuata con un sistema tipo meccanografico che veniva chiamato LISAGE.

Oggigiorno, con l'introduzione sul mercato delle Jacquard elettroniche, come già abbiamo detto, il disegno viene registrato su un floppy-disc o altro supporto elettronico.

La m.i.c., o molto più frequentemente il bozzetto, viene quindi letta da un computer nel quale, in caso di lettura del bozzetto, vengono programmate le riduzioni dei fili e delle trame oppure le caratteristiche della carta tecnica sulla quale eseguire la m.i.c. Dal momento che la lettura viene effettuata con lo scanner, diventa molto importante, nella stesura, curare al massimo l'uniformità di tinta del colore impiegato. Questo perché una stesura non uniforme del colore potrebbe portare lo scanner ad interpretare e leggere più colori diversi invece di un colore solo. Generalmente per la coloritura delle messe in carte si usano colori a tempera e occorre molta attenzione nello stenderli, soprattutto nelle m.i.c. ridotte a masse dove le superfici da dipingere sono a volte abbastanza ampie.

Anche per i tessuti operati la m.i.c. ridotta deve essere accompagnata da una legenda per il valore della corda e del passo, e da una nota di lettura che interpreti la m.i.c. stessa. Quest'ultima può essere fatta AD ENUNCIATO o a SPECCHIETTO. La prima consiste nel descrivere per ogni elemento componente il tessuto, quali colori leggere e come interpretarli; la seconda consiste nell'inserire in uno specchietto a caselle, opportune sigle convenzionali o eventuali armature da leggere nei vari colori.



Le sigle più usate hanno i seguenti significati:

**M** = (massa) alzata in massa di tutti i fili di ordito sulle trame; / = (riposo) riposo di tutti i fili di ordito con le trame;

**P** = (punti) alzata dei fili di ordito sulle trame contrassegnate da un punto nel rispettivo quadratino della m.i.c. (usato nelle carte tecniche puntinate);

**T** = (taffetas) leggere l'armatura taffetas in quel colore.

### 4.12.3 Analisi di un tessuto operato

L'esecuzione dell'analisi di un tessuto operato può suddividersi, come per i tessuti a licci, in tre parti; la prima riguarda le caratteristiche degli elementi componenti (orditi e trame); la

seconda (grafica) riguarda l'esecuzione della m.i.c. accompagnata dalla legenda e dalla nota di lettura.

La terza parte riguarda tutti i calcoli.



Vediamo, a titolo esemplificativo, uno schema di analisi di un tessuto operato.

**ORDITO:** natura e caratteristiche

**TESSIMENTO:** natura e caratteristiche

**MESSA IN CARTA:** con profili, legenda e nota di lettura

**FILI** al cm. FINITI:

**FILI** al cm. A TELAIO: con il calcolo trama lenta e trama tesa.

**PETTINE:** denti al cm. e passatura

**ALTEZZA IN PETTINE:** con il calcolo trama lenta e trama tesa

**LUNGHEZZA RAPPORTO:** in cm. nel senso ordito sul finito

**ALTEZZA RAPPORTO:** in cm. nel senso trame sul finito

**FILI al RAPPORTO:** (lungh. rapporto \* fili al cm. finiti)

**MACCHINA:** Lione, Vincenzi o Verdol e portata

**MONTATURA:** arpini del disegno

**MISURA DEL CAMPO IN PETTINE:** (montatura / fili al cm. a telaio)

**NUMERO RAPPORTI PER CAMPO:** (montatura / fili al rapporto)

**NUMERO DEI CAMPI:** (altezza in pettine / misura del campo in pettine)

**FILI TOTALI:** (montatura \* numero dei campi)

**NOTA di COLLETTAGGIO:**

**CALCOLO DELLA TAVOLETTA:** (riduzione = fili al cm. a telaio / profondità)

**IMPUTAGGIO:** seguente, a punta, a corpi o a bordi. (schema della tavoletta)

Si tenga presente che molti dati elencati nell'esempio precedente, possono essere calcolati in maniera diversa da quello indicato, ma i risultati devono coincidere.

Per alcuni dati (es. numero rapporti per campo, numero dei campi) si preferisce evitare di avere numeri decimali, cioè frazioni di rapporti e di campi, per cui se dall'operazione dovesse uscire un risultato con la virgola, esso deve essere arrotondato ad un numero intero. È chiaro che, di conseguenza, tutti i dati precedenti vanno adattati e cambiati sulla base dei nuovi risultati.

#### **4.12.4 Tessuti di prima classe**

Appartengono a questa classe di tessuti, come già detto, quelli composti da un ordito e da una sola serie di trame. I più importanti tessuti appartenenti a questa classe sono i LISERÈ o FLOTTÈ, i BRILLANTINA, i DAMASCHI.

Viene generalmente definito liserè ogni effetto ottenuto per slegamento di trama e flottè ogni effetto ottenuto per slegamento di ordito.

##### **4.12.4.1 Liserè e flottè**

Questi tessuti hanno il fondo in tela e il disegno ottenuto per effetto liserè o per effetto flottè. La m.i.c. è a masse, ed è dipinta in un colore più la carta. Se si usa una carta tecnica puntinata, la nota di lettura diventa: leggere i punti nella carta e il colore in massa. (nel caso di tessuto flottè). Oppure: leggere i punti nella carta (nel caso di tessuto liserè).

La legenda è: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 1 trama. Occorre fare attenzione alla coloritura del disegno; infatti, tenendo presente che il quadratino con il punto rappresenta alzata del filo sopra la trama, occorre arrestare il colore sul puntato nel caso si tratti di effetto flottè e sul non puntato in caso di effetto liserè. Occorre anche precisare che tutto quanto detto in precedenza è legato semplicemente al modo di effettuare la tessitura sul telaio con il dritto sopra o con il dritto sotto. Infatti, il tessuto che al dritto è flottè, diventa liserè se girato al rovescio.

#### **4.12.4.2 Brillantina**

Hanno il fondo in tela e il disegno nei due effetti: liserè e flottè. La m.i.c. è quindi dipinta in due colori più la carta. Supposto che i due colori usati siano il rosso per l'effetto di trama (liserè) ed il blue per l'effetto di ordito (flottè), la nota di lettura diventa: leggere i punti nella carta ed il blue in massa. Vale anche per i brillantina lo stesso discorso fatto per i tessuti precedenti riguardo all'arresto del colore sul puntato e sul non puntato. Anche per questi tessuti la legenda è: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 1 trama.

#### **4.12.4.3 Damaschi**

Il nome deriva dalla città di Damasco in Siria, dove anticamente venivano lavorati questi pregiatissimi tessuti.

Il vero tessuto damasco è quello detto SENZA ROVESCIO, ottenuto lavorando il raso da otto, da cinque o da dodici per opposizione d'armatura. In origine esso era tessuto in seta e veniva usato come tappezzeria murale nei principeschi palazzi turchi. Il disegno era speculare e quindi veniva lavorato con un imputaggio a punta. Veniva tessuto con ordito lucido e tessimento opaco in modo che si poteva usare con fondo opaco e disegno lucido o viceversa a seconda del lato che veniva scelto come dritto; per questa ragione viene definito "senza rovescio". L'ordito e la trama erano dello stesso colore (generalmente rossi) In certi casi viene ancora usato in sostituzione alla carta da parati, ma più frequentemente oggi giorno lo si usa in abbigliamento e in arredamento.

Il disegno può anche non essere speculare per cui anche l'imputaggio può non essere a punta. Oggi giorno viene definito damasco senza rovescio qualsiasi tessuto che venga realizzato in raso da 8, da 5 o da 12 per opposizione d'armatura. La m.i.c. viene eseguita a masse in un colore più la carta e la nota di lettura è: leggere raso da 8 pesante nella carta e raso da 8 leggero nel colore.

La legenda generalmente è: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 1 trama, ma la corda può assumere anche valori diversi (fino ad 8 fili) purché si tenga presente che il valore dato alla corda rappresenta anche il diffalcamento del disegno e che il numero di corde sulle quali viene dipinta la m.i.c. non corrisponde al numero di fili al rapporto, ma ad un numero ottenuto dividendo i fili al rapporto per il valore di fili dato alla corda. La m.i.c. può anche essere

eseguita puntando tutte e due le armature, anziché eseguirla a masse; in questo caso essa viene più accurata nel contorno del disegno, dove avviene il passaggio dal raso pesante a quello leggero e viceversa.

Infatti, è difficile ottenere l'opposizione perfetta in tutte le parti ed i punti che potrebbero creare difetti sul tessuto si possono eliminare; questo, logicamente, non succede facendo la m.i.c. a masse. È chiaro però che i tempi di esecuzione dei due tipi di m.i.c. sono ben diversi: molto più lunghi con quella tutta puntata, molto più veloci con quella a masse.

#### **4.12.4.4 Damasco d'oriente**

È ottenuto con il fondo in raso da 5 pesante ed il disegno (generalmente floreale) in raso da 5 leggero contornato da alcuni fili che lavorano in tela. La m.i.c. è del tipo a masse ed è eseguita in due colori (rosso e blue) più la carta.

La nota di lettura può essere: leggere raso da 5 pesante nella carta, raso da 5 leggero nel rosso e gros da 2 nel blue; oppure si possono eseguire a parte le tre armature componenti (A=raso da 5 pesante; B=raso da 5 leggero; C=tela). La nota di lettura allora diventa: leggere nella carta A, nel rosso B, nel blue C. La legenda è: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 1 trama. Viene generalmente realizzato con poche corde e passi per evitare differenze di imborsi.

Un altro tipo di damasco è ottenuto con raso da 8 pesante nel fondo e altre 2 o più armature (compreso il raso da 8 leggero) nel disegno. In questo caso la m.i.c. è eseguita a masse in tanti colori quante sono le armature del disegno più la carta per il fondo. La nota di lettura consiste nel fare tutte le armature componenti a parte contrassegnandole con i rispettivi colori usati nella m.i.c. e poi enunciare: leggere le varie armature nei rispettivi colori. La legenda è sempre: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 1 trama.

#### **4.12.4.5 Damasco d'estate**

È ottenuto con il fondo in tela e il disegno in raso da 8 pesante con qualche piccolo effetto liserè. La m.i.c. è del tipo a masse e viene eseguita in due colori (verde e rosso) più la carta preferibilmente su carta tecnica puntinata in tela. La nota di lettura è: leggere i punti nella

carta, raso da 8 leggero nel verde e rosso in massa. la legenda è sempre: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 1 trama.

#### **4.12.4.6 Traliccio per materassi**

È un tessuto che molto spesso viene erroneamente inserito fra i damaschi in quanto viene anche chiamato “damascato”. Fino a qualche anno fa (e ancora oggi in certe piccole industrie nel napoletano) era costruito in cm. 100 con montatura in 400 a punta ripetuta con Jacquard tipo Lione.

Oggi è fabbricato in cm. 200 con macchina Verdol 1344/1200 a campi seguenti. Fondo raso con effetti ottenuti per slegamento di trama e armature a copertura medio-bassa. Disegni generalmente floreali con effetti di rilievo e riduzioni centimetriche di fili e trame normalmente uguali. L'ordito e la trama sono in cotone.

#### **4.12.4.7 Damasco di Lione**

È un tessuto lavorato in fondo raso da 8 pesante con disegni in spina da 4 leggera.

#### **4.12.4.8 Damasco per tovaglieria**

Tessuto cotoniero costituito da un intreccio di fondo in spina da 4, raso da 4, da 5 e anche da 8 per effetto di ordito su cui contrasta generalmente una armatura simile ad effetto di trama quasi sempre arricchito da zone di “etamina”. Costruito in altezze variabili da 140 a 180 cm. in modo da poter ricavare dalla stessa pezza, tovaglia e tovaglioli.

Un altro tipo di damasco cotoniero è un tessuto generalmente lavorato in cm.200, montatura in 1200, ordito di cotone Ne 20/1, tessimento di cotone Ne 12/1. Le armature sono: raso da 5 pesante nel fondo; gli effetti sono ottenuti in raso da 5 leggero, spina da 4 S pesante, panama, raso da 8 pesante e raso da 4 leggero. Il disegno è normalmente contornato da un effetto di slegamento di trama fermato ogni 8 fili da punti di legatura. La m.i.c. risulta dipinta in 5 colori più la carta (per gli effetti di disegno e fondo) più 2 colori (1 per il contorno ed 1 per i punti di legatura).

#### **4.12.5 Tessuti di seconda classe**

Appartengono a questa categoria, come già detto, i tessuti con 1 ordito e 2 o più trame. I più importanti sono: tessuti a TRAMA SUPPLEMENTARE (totale e parziale); tessuti DOPPIA FACCIA DI TRAMA, tra i quali caratteristica è la COPERTA DI BERLINO; tessuti DAMASCO A DUE TRAME e GROS LISERÈ.

##### **4.12.5.1 Trama supplementare**

Per questi tipi di tessuto vale quanto già detto nei tessuti a licci. Molto spesso, però, i motivi ottenuti per effetto della trama supplementare (specie nei lancè) sono abbastanza distanti uno dall'altro, per cui la trama supplementare rimane slegata sul rovescio del tessuto per tratti abbastanza lunghi. Per evitare che possa rompersi essa viene quindi legata (ogni 2 cm. al massimo) da alcuni fili di ordito. Per evitare che questi punti di legatura della trama supplementare si vedano sul dritto della stoffa, essi devono coincidere con punti di legatura già effettuati sulla trama di fondo. In altre parole, il filo già alzato (o abbassato) sulla trama di fondo, viene fatto alzare (o abbassare) anche sulla trama supplementare. Normalmente questi tessuti vengono lavorati con il dritto sotto, in modo da evitare una eccessiva alzata di fili all'inserimento della trama supplementare.

In molti casi la trama supplementare viene usata su tessuti già operati nel fondo per ottenere piccoli motivi di colore diverso, così come si usano a volte più trame supplementari per ottenere effetti a più colori su un fondo unito (per es. damasco più 2 o 3 trama lancè). Per questi tipi di tessuti si preferisce usare la m.i.c. ridotta a punti o, meglio ancora, una m.i.c. ridotta mista a punti e masse; questo perché, usando la m.i.c. ridotta a masse, bisognerebbe compilare a parte le armature per ogni colore. Essendo i punti di legatura abbastanza distanti uno dall'altro (anche 60-80 fili) il rapporto dell'armatura di legatura diventa abbastanza grande ed i tempi di esecuzione poco differiscono da quelli di esecuzione della m.i.c. ridotta a punti. La nota di lettura viene suddivisa nelle varie trame (fondo e supplementari). La legenda è: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 2 o più trame (tante quante sono le trame supplementari più quella di fondo).

#### **4.12.5.2 Doppia faccia di trama**

Sono tessuti scarsamente usati per il basso rendimento nella produzione a causa dell'alta riduzione centimetrica delle trame. Anche per questi tessuti vale quanto già è stato detto per i tessuti a licci. La m.i.c. è quella ridotta a masse; viene dipinta in un colore (disegno) più la carta (fondo) e a parte vengono fatte le m.i.c. complete dei due effetti (fondo e disegno). Chiamando A e B le due m.i.c. complete, la nota di lettura diventa: leggere A nella carta e B nel colore. La legenda è: 1 corda = 1 filo; 1 passo = 1 trama. Un tipo particolare di doppia faccia di trama è la COPERTA DI BERLINO.

È un tessuto in lana ad uso copriletto. L'armatura usata è la spina da quattro doppia faccia di trama. Essa si presenta con il fondo generalmente in color beige tinta unita ed i disegni a piccole barrature in due colori. Questo particolare effetto è ottenuto perché delle due serie di trame, una è tutta di un colore (generalmente beige) e l'altra è in due colori alternati (per es. una trama verde ed una trama rosa). In questo modo, combinando opportunamente i tre colori delle trame in alternazione 1/1, sul dritto della stoffa si possono ottenere quattro effetti: uno di fondo (tutto beige) e tre di disegno (beige-verde; beige-rosa; verde-rosa).

Viene eseguita con un numero di trame/cm. doppie rispetto ai fili/cm. (generalmente 10 fili/cm. e 20 trame/cm.). In tal modo la m.i. c. viene fatta su carta tecnica 8 in 8 avendo la corda il valore di 1 filo, e il passo il valore di 2 trame. La macchina usata è del tipo a due cilindri (bordo e fondo) sulla quale vengono montati 2 disegni: uno per il bordo di 300 cartoni ed uno per il fondo di 900 cartoni. La macchina ruota prima in senso orario e poi a ritorno in senso antiorario. Il disegno completo della coperta viene ad essere formato da 2400 trame totali per una misura di mt. 1,20 della coperta.

#### **4.12.5.3 Damasco a due trame**

È un tessuto con il fondo in raso da 8 pesante e 2 effetti di disegno fatti dalle due trame che concorrono alla formazione del tessuto. Il raso da 8 del fondo è ottenuto lavorando con le due trame come se fosse un'unica serie, mentre negli effetti di disegno una trama rimane slegata e l'altra lavora sotto in tela con l'ordito.

In effetti il tessuto si può considerare di prima classe nel fondo e diventa di seconda nei due effetti di disegno. La m.i.c. ridotta a masse è eseguita su carta tecnica puntinata, in due colori più la carta; i due colori (per es. rosso e verde) rappresentano i due effetti di slegamento delle due trame, la carta rappresenta il fondo. Il raso da 8 del fondo risulta quindi composto da 4 trame della prima serie e da 4 trame della seconda, alternate 1/1. A parte si eseguono due m.i.c. complete: una con il lavoro nel raso da 8 dei fili di ordito con le 4 trame della prima serie, ed una con il lavoro dei fili di ordito con le 4 trame della seconda serie. Chiamiamo, per esempio, A e B le due m.i.c..

La nota di lettura viene generalmente eseguita a specchietto, ma, eseguendola ad enunciato, essa diventa: leggere per la prima trama armatura A nella carta, punti nel rosso; per la seconda trama armatura B nella carta e punti nel verde.

#### **4.12.5.4 Gros liserè**

Si differenzia dal damasco a due trame solo per il fatto che il fondo, anziché essere lavorato in raso da 8, è lavorato in gros da 2, per cui nel passo di gros vengono inserite una trama della prima serie ed una della seconda. La m.i.c., come nel damasco a due trame, è dipinta in due colori più la carta. Usando quindi una carta tecnica puntinata e leggendo nella carta i punti con ambedue le serie di trame, si ottiene il gros da 2 come armatura del fondo.

#### **4.12.6 Tessuti di terza classe**

Appartengono a questa categoria, come già detto, i tessuti con 2 o più orditi ed una sola serie di trame. Quelli più comuni sono: i tessuti ad ORDITO SUPPLEMENTARE (parziale e totale) fra i quali tipi particolari sono LA MESSICANA, la BRODERIE, l'HAITIENNE e i tessuti DOPPIA FACCIA DI ORDITO.

##### **4.12.6.1 Ordito supplementare**

Di questi tipi di tessuti si è già detto molto parlando dei tessuti a licci. Nei tessuti operati, essendo i disegni abbastanza grandi, l'ordito supplementare può restare slegato sul rovescio del tessuto per lunghi tratti. A volte, se il tessuto è trasparente, esso viene tagliato formando un tipo di tessuto detto FIL-COUPÈ, altrimenti viene lasciato integro ed il tessuto

viene detto GIAPPONESE o A PELO STRISCIANTE. In certi casi, se il disegno lo permette, esso viene legato in alcuni punti (detti punti di legatura). Questi punti però si vedono sul dritto della stoffa, per cui vengono disposti in modo da formare un disegno. Per la realizzazione di certi disegni servono più orditi supplementari sovrapposti. Per esempio, dovendo realizzare su un tessuto un disegno "ramage", cioè a forma di ramo con fiori e foglie, è chiaro che il ramo sarà in un colore (per es. marrone), le foglie in un altro (per es. verde) e i fiori in un terzo (per es. giallo). Se i fiori e le foglie sono distribuiti sul tessuto in modo da essere in corrispondenza del ramo nel senso dell'ordito, è chiaro che occorrono per la realizzazione tre orditi supplementari sovrapposti. In questo caso i punti di legatura di ogni ordito vengono disposti in modo da capitare in corrispondenza del disegno degli altri orditi ed essere quindi nascosti dalle slegature dell'ordito che deve fare il disegno. È questa proprio la caratteristica di un tessuto che prende il nome particolare di MESSICANA.

#### **4.12.6.2 Messicana**

Esso è un tessuto pekin con più orditi supplementari (tanti quanti sono generalmente i colori del disegno). L'ordito di fondo lavora in tela con righe in raso ogni 40 cm. circa che formano il bordo al disegno. Gli orditi supplementari lavorano nella zona della tela con disegno floreale o ramage. Il suo impiego è generalmente nella tappezzeria murale, oggi spesso sostituito dalla carta da parati che ne imita la forma ed il disegno.

Per i tessuti ad ordito supplementare si usa generalmente la montatura mista corpo e licci. Sui licci vengono messi i fili di fondo che lavorano in tela (nella messicana anche quelli che lavorano in raso), e la macchina serve solo per i fili di opera (supplementari). Con questo tipo di montatura, come già detto, si possono ottenere rapporti di disegno molto grandi. La m.i.c. ridotta a masse viene dipinta in tanti colori quanti sono gli effetti fatti dagli orditi supplementari (un colore per ogni ordito) più la carta (nella messicana un colore in più per la riga di raso). Si usa generalmente una carta tecnica puntinata in tela.

#### **4.12.6.3 Broderie**

Può essere eseguita a fili semplici nella quale l'alternazione di ordito è 2 fili di opera ed 1 di fondo con i fili di opera ai lati del filo di fondo che compiono la stessa evoluzione, oppure a

fili doppi dove nel fondo i fili di opera e di fondo compiono lo stesso lavoro (tela a fili doppi).

Nel disegno in entrambi i tipi i fili di fondo proseguono l'armatura tela mentre quelli di opera slegano. Il tessuto risulta quindi con un solo effetto di disegno provocato dallo slegamento dei fili di opera.

#### **4.12.6.4 Haitienne**

È molto simile alla broderie. L'unica differenza è che il disegno è formato da due effetti: slegamento dei fili di opera e slegamento dei fili di fondo. Negli effetti di disegno, l'ordito che non slega lavora in tela con la trama, mentre nel fondo (carta) i due orditi lavorano in tela come se fosse un solo ordito.

#### **4.12.6.5 Doppia faccia di ordito**

Per questi tipi di tessuto non c'è nulla da aggiungere a quanto già detto per i tessuti a licci. Si usa la m.i.c. ridotta a masse, in un colore più la carta. Si esegue a parte la m.i.c. completa dell'armatura del fondo e di quella del disegno. Nella nota di lettura vengono lette rispettivamente nella carta e nel colore le due armature segnate. La legenda è: 1 corda = 2 fili; 1 passo = 1 trama.

#### **4.12.7 Tessuti di quarta classe**

Come già detto appartengono a questa classe tutti i tessuti composti da 2 o più orditi e 2 o più serie di trame. È la classe più complessa in quanto di essa fanno parte oltre ai tessuti DOPPI e certi tipi di TESSUTI TRAPUNTATI (piquet e matelassé) anche altri tipi particolari di tessuti che vedremo più avanti (Gobelin, Lampasso, Natté, Taffetas doppia faccia, ecc.)

##### **4.12.7.1 Tessuti doppi**

Come già visto nei tessuti a licci, essi sono composti da due tessuti sovrapposti che si alternano nel fare il fondo ed il disegno. Anche nei tessuti operati si possono trovare doppi cuciti o legati con effetti a volte provocati da elementi supplementari o con inseriti in aggiunta elementi di imbottitura. Come detto più sopra i tessuti appartenenti a questa

classe sono i più ricchi di varianti particolari dovuti all'estro del tecnico dispositore o dello stilista.

Un tipo di tessuto doppio particolare è la COPERTA ABRUZZESE: per la verità non si tratta di un doppio ma di un triplo. Esso infatti è ottenuto dalla sovrapposizione di tre tessuti ciascuno dei quali lavora in tela. Alla sua composizione concorrono tre orditi (per es. uno rosso, uno giallo, uno blue) e tre serie di trame (per es. una rossa, una gialla, una blue). Generalmente si hanno sul tessuto tre effetti in colore puro; nessuno dei tre colori predomina non essendoci un vero e proprio fondo; il disegno è generalmente a forme geometriche e i colori sono a tinte vivaci. Una variante è ottenuta combinando anche effetti di colore misto, facendo lavorare l'ordito di un colore con la trama di colore diverso. In questo modo si possono ottenere sul tessuto fino a nove effetti di colore diverso. La m.i.c. ridotta a masse viene dipinta su carta tecnica puntinata in tela, in tanti colori quanti sono gli effetti. La nota di lettura è fatta generalmente a specchio.

#### **4.12.7.2 Tessuti trapuntati**

Sono i tessuti piquet e matelassè dei quali si è già parlato nei tessuti a licci. Anche per questi tessuti, avendo il fondo che lavora in tela, si usa la montatura corpo e licci; nei licci vengono infilati i fili di fondo e la macchina comanda solo i fili di piquet o di matelassè.

Come detto per i tessuti a licci, i piquet possono appartenere anche alla terza classe se non viene usata la trama di imbottitura.

#### **4.12.7.3 Piquet inglese**

È un tipo particolare di tessuto trapuntato. È ottenuto con due orditi, dei quali uno di opera od effetto in filato abbastanza grosso, ed uno di fondo o legatura, molto sottile e resistente. Le due trame sono una di opera abbastanza grossa, comunemente detta "tramona" e una di fondo molto più sottile e detta "tramina".

L'ordito di opera lavora a tensione lenta sopra tutte le tramone e sotto tutte le tramine sia nel fondo che nel disegno, mentre l'ordito di fondo lavora, a tensione molto elevata, in tela con le sole tramine di fondo; al passaggio delle tramone, esso rimane in riposo in corrispondenza al fondo e si alza in massa in corrispondenza al disegno.

#### **4.12.7.4 Polonese**

È un tessuto molto simile al piquet inglese nei componenti, infatti esso è composto da due orditi, uno di opera abbastanza grosso e uno di fondo molto sottile e resistente, e da due trame, una tramona ed una tramina. L'ordito di opera lavora a tensione lenta sopra tutte le tramone e sotto le tramine nel fondo e rimane alzato (facendo massa) su tutte e due le trame nel disegno. mentre l'ordito di fondo lavora molto teso sopra a tutte le tramine e sotto tutte le tramone, sia nel fondo che nel disegno.

#### **4.12.7.5 Nattè**

È un tipo di tessuto usato quasi esclusivamente con filati a fibra continua. Anche di questo tipo di tessuto è già stato detto parlando dei tessuti a licci. Possiamo aggiungere semplicemente che, trattandosi di tessuto operato, il tipo di nattè usato è quasi sempre quello composto, cioè quello formato da due orditi e due serie di trame di colore diverso in modo da poter ottenere 4 effetti di colore puro più due effetti di colore misto. Gli effetti di colore misto sono poco usati; generalmente il fondo è formato da due effetti (1 di ordito e 1 di trama) in un colore e il disegno da altri due effetti (1 di ordito e 1 di trama) nell'altro colore.

#### **4.12.7.6 Taffetas doppia faccia**

È un tessuto molto simile ai doppi cuciti in quanto in ogni effetto un ordito lavora in taffetas con una delle due serie di trame mentre il secondo ordito lavora in gros da due con tutte e due le serie di trame.

#### **4.12.7.7 Droghetto**

È un tessuto che presenta degli effetti di slegamenti di ordito e di trama su un fondo che lavora in taffetas doppia faccia. Il fondo è generalmente ordito a fili doppi, mentre l'ordito di legatura è fatto a fili semplici. Esiste in due versioni: semplice, se i due orditi sono dello stesso colore e così pure le due trame; in questo caso il tessuto presenta due effetti di disegno (slegamento di ordito e di trama); composto, se i due orditi sono di colore diverso così come le due trame; in tal caso il tessuto presenta 4 effetti di disegno (due slegamenti

di ordito e due slegamenti di trama). Sotto agli slegamenti di ordito, il secondo ordito lega con le due serie di trame in gros da 2, e sotto agli slegamenti di trama i due orditi lavorano in lousine con l'altra trama.

#### **4.12.7.8 Broccatello**

È caratterizzato da effetti di disegno in rilievo ottenuto per mezzo di raso su un fondo di trama lancè. La trama di fondo, che ha anche funzione di imbottitura, è fatta generalmente in lino o cotone e con essa l'ordito di fondo lavora in raso sia nel fondo che nel disegno mentre l'ordito di pelo lavora in spina da 3 leggera con la trama di fondo e pesante con il lancè nel fondo, mentre nel disegno lavora sempre in spina da 3 ma leggera su tutte e due le trame, sia di fondo che lancè.

#### **4.12.7.9 Lampasso**

Quello commerciale è lavorato con due orditi (fondo e supplementare) e tre trame (una di fondo e due lancè). Gli effetti sono cinque di disegno più il fondo. Le due trame lancè vengono inserite con colori diversi in tratti successivi di tessuto in modo che il disegno venga sezionato in 2 - 3 o più colori.

#### **4.12.7.10 Gobelin**

Si può anche definire "arazzo meccanico" in quanto è la riproduzione, o meglio l'imitazione del più celebre e pregiato tessuto di Arras. (il termine arazzo deriva dalla cittadina di Arras). È formato da 4 orditi e da tre serie di trame. I 4 orditi sono: 1 di fondo o pelo, molto sottile, in cotone, generalmente in colore nocciola; 3 di opera ognuno dei quali con un filo di un colore ed uno di un altro (per es. 1 ordito con 1 filo rosso ed 1 bleu, 1 ordito con 1 filo giallo ed uno verde, 1 ordito con un filo rosa ed uno marrone). Le tre serie di trame sono: 1 di legatura, molto sottile in colore nocciola, 1 di opera molto grossa di colore bianco, 1 di opera molto grossa di colore nero.

Avendo 3 orditi "fil-a-fil", cioè con un filo di un colore e uno di un altro, è come se avessimo a disposizione sei orditi di colore diverso che possiamo far lavorare con le trame grosse

bianche o con quelle nere, ma possiamo anche far lavorare i colori dei sei orditi, mischiati tra loro in modo da ottenere sul tessuto fino a 42 effetti di diverso colore.

Dai profili si nota chiaramente che sul dritto del tessuto non compaiono mai slegamenti di ordito e di trama; questa è una caratteristica essenziale del gobelin.

Infatti, la superficie del dritto imita molto quella dei nodi caratteristici dell'arazzo. Il tessuto viene generalmente usato in tappezzeria come copertura di divani e poltrone, generalmente con disegni floreali multicolori, ma viene anche usato ad imitazione arazzo nella riproduzione di opere d'arte celebri.

Un tipo più particolare di gobelin viene lavorato con 4 orditi di opera anziché tre; questo aumenta enormemente le possibilità di combinazioni per ottenere effetti di diverso colore sul tessuto. Sono stati realizzati gobelin con addirittura 120 effetti di colore diverso sul dritto del tessuto. A titolo puramente indicativo segnaliamo la riproduzione dell'Ultima Cena di Leonardo realizzata da una ditta di Bulciago (Brianza) in tessuto Gobelin dove per la sola testa del Cristo sono stati impiegati 14 effetti di combinazioni in colori diversi.

L'opera misura cm. 30 per 75 e per la sua esecuzione sono stati impiegati sette corpi di ordito su quattro subbi; montatura in 4816 (4 macchine in 1204) con un rapporto di trama di 3360 cartoni. La m.i.c. è in 36 colori su 344 corde e 1120 passi; 1 corda vale 14 fili ed un passo vale 3 trame.

## 5 Appendice

All'inizio del capitolo sulla Tessitura, nel nostro testo, abbiamo detto che la materia è talmente vasta che è impossibile trattarla in maniera completa e abbiamo aggiunto che avremmo trattato alcuni rami speciali e particolari della tessitura nell'appendice. Vediamo ora, in modo molto sommario, alcuni di questi tipi di tessitura.

### ***5.1 Passamaneria***

La passamaneria è quel ramo della tessitura che si cura delle rifiniture e degli abbellimenti nel campo dell'arredamento. Fanno parte della passamaneria:

- i galloni,
- le frange,
- i fiocchi,
- i cordoni,
- le trecce, ecc.

#### **5.1.1 Galloni**

I GALLONI sono dei tessuti alti da 1 a 10 cm. circa, generalmente operati per mezzo di 1 o più catene supplementari che vengono usati nei modi più disparati: rifinitura di divani in stile, bordatura cuscini, tiri da campanelli in saloni in stile, rifinitura in certi capi di abbigliamento, ecc. Vengono realizzati su telai particolari monotesta (dove si realizza un solo gallone) o pluritesta (dove si realizzano più galloni uguali contemporaneamente). I fili

di ordito sono comandati da una più o meno grande montatura a corpo e licci. Non essendo mai molti i fili di opera essi vengono generalmente comandati da una macchina Lione in 100 o 200 oppure da una macchinetta per le cimose parlate da 64 arpini.

I fili vengono avvolti su grossi rocchetti (rocchelloni) normalmente con una orditura detta "in corda" sul cui funzionamento rimandiamo alle nozioni di tecnologia delle macchine tessili. La trama viene inserita per mezzo di piccole navette munite di una parte dentata che anziché essere lanciate (come avviene nei telai per le stoffe) vengono accompagnate da una cremagliera che comanda due rotelline dentate.

A volte vengono realizzati galloni nei quali vengono inseriti, direttamente tessuti a telaio, cordoni più o meno grossi (per es. i rivetti dei libri, oppure i bordi dei cuscini, comunemente chiamati "galloni Tipo P"). Per poter realizzare queste lavorazioni vengono impiegati particolari pettini "a denti mobili" nei quali le lamine dei denti possono essere tolte o messe senza per altro modificare la riduzione; in tal modo si crea nel pettine uno spazio sufficiente a far passare il cordone; anche la maglia ha un anello centrale di diametro sufficiente a infilarlo.

### **5.1.2 Frange**

Esistono diversi tipi di frange; esse vengono lavorate a telaio e sono formate da una cimossa più o meno grande, che può anche essere un piccolo gallone operato, e da una certa lunghezza di filato di trama libero, ottenuta facendo passare la trama inserita, alternativamente sopra e sotto un ferro (generalmente di ottone da 2 o 3 mm. di diametro). Questo ferro è infilato nel pettine, spostato rispetto alla cimossa di alcuni denti. Gli anelli di trama risultanti possono essere lasciati intatti in modo da formare la frangia ANELLATA oppure possono essere tagliati all'estremità in modo da formare la frangia SFILATA.

A volte la frangia anellata viene arricchita da alcuni fiocchetti inseriti manualmente negli anelli di trama, formando così la frangia A FIOCCHETTI. Questi tipi di frange vengono usate

generalmente per abbellire le mantovane dei tendaggi o per ornare poltroncine o puff in stile.

Un altro tipo di frangia è quella detta A GRANONI. Essa non può essere lavorata sul telaio comune perché la trama è piuttosto grossa (da 3 a 7-8 mm. di diametro) e viene quindi lavorata sui telai a mano o su particolari macchine dette "a crochet" ed è costituita dalla cosiddetta SFORZATA che serve a formare i granoni. La sforzata viene preparata a parte ed è costituita da un'anima composta da parecchi fili di cascame di cotone alla quale viene data una torsione piuttosto elevata, e da una copertura di parecchi fili di rayon o di fiocco avvolti sull'anima durante la torsione. Essa viene inserita nella cimossa manualmente (sui telai a mano) o con l'ausilio di un tubetto nel quale è infilata la sforzata e che ha la funzione della navetta (sulle macchine a crochet). Anche in queste frange come in quelle anellate, la sforzata viene fermata da un ferro (nei telai a mano) o da un gancio (nelle macchine a crochet) ad alcuni cm. esternamente alla cimossa. Fin quando la sforzata è tenuta dal ferro o dal gancio rimane lineare a forma di "v sdraiato", ma quando viene lasciata libera, essa si attorciglia su sé stessa a causa della torsione che le è stata conferita formando il granone. La torsione del granone può essere poi ancora migliorata vaporizzando la frangia.

Questo tipo di frangia ha un impiego particolare nella bordatura di divani e poltrone realizzati in stile.

### **5.1.3 Fiocchi**

La lavorazione dei fiocchi è generalmente effettuata manualmente e consiste nel ricoprire legni dalle forme più strane per formare la testa del fiocco e nell'avvolgere alla base della testa frange sfilate, anellate, a fiocchetti o a granoncini a seconda del tipo di fiocco da confezionare. Esistono moltissimi tipi di fiocchi; i più comuni sono: fiocchi per chiavi (detti "mignon"), fiocchi per bracciali (uniti a cordoni per fermare tende o tendoni), fiocchi per fasce (uniti a nastri o galloni nelle fasce da sindaco, ufficiale, ecc.), fiocchi per tiro da campanelli (uniti a galloni operati), ecc.

Fanno parte delle lavorazioni di passamaneria anche quelle dei cordoni oggi effettuate su apposite macchine particolari e delle trecce (tiro delle tende) anch'esse ottenute su apposite macchine particolari dette Trecciatrici.

#### **5.1.4 Nastri**

La lavorazione dei nastri è molto simile a quella dei galloni di passamaneria. Oggigiorno i nastri vengono lavorati su telai multitesta nei quali la navetta è sostituita da un ago che inserisce la trama tra i fili dell'ordito. Detti telai vengono chiamati "a tramatore". Naturalmente l'ago deve effettuare due inserimenti consecutivi prima di poter cambiare la posizione dei fili di ordito (andata e ritorno). I nastri ottenuti sono quindi tutti a trama doppia. Esistono ancora telai con l'inserimento della trama per mezzo della navetta ma sono molto più lenti e quindi di rendimento molto inferiore. I telai a navetta riescono al massimo ad inserire 300/400 trame al minuto contro le 1200/1300 dei telai a tramatore. Fanno parte della lavorazione dei nastri anche le etichette che vengono applicate ai capi di abbigliamento.

La maggior parte di esse è costituita da un nastrino stampato, ma spesso sono ottenute dalla lavorazione Jacquard; in questo caso i disegni o le scritte sono realizzate con l'inserimento di 1 o più trame supplementari. Caratteristica dei nastri è spesso quella di avere i bordi lavorati in tubico realizzando quella che viene chiamata "cimossa tonda". Occorre tenere presente che per ottenere una cimossa di questo tipo senza difetti, essa deve essere formata da un numero di fili dispari.

## **5.2 Tessuti non tessuti**

Sta conquistando sempre più il mercato un tipo di stoffa non ottenuta dall'intreccio di fili e trame ma dall'aggrovigliarsi delle fibre libere. Esse vanno con il nome di "tessuti non tessuti" o più semplicemente "T.N.T."

Il loro vantaggio rispetto ai tessuti tradizionali è quello di avere un costo bassissimo pur mantenendo discrete caratteristiche positive di resistenza e di durata. Si trovano

maggiormente in commercio nei tessuti di abbigliamento, ma recentemente sono stati realizzati anche tessuti abbastanza pesanti per arredamento e addirittura tipi di velluti. Chiaramente non si possono ottenere tessuti operati, ma questo viene facilmente sostituito dalla stampa. Il processo per ottenerli parte dal “velo di carda”. La loro realizzazione consiste nel sovrapporre alcuni strati del “velo di carda” e di aggrovigliare maggiormente le fibre in modo che leghino bene fra loro, passando il tutto attraverso una macchina munita di una serie di aghi a crochet (tipo macchina lineare da maglieria) con o senza fili che formino all'interno del tessuto una legatura a catenella. Questa tecnica viene definita “Malimo” e i macchinari usati “Malivatt”.

### **5.3 Pavimentazione tessile**

Con il termine di pavimentazione tessile si intendono tutti quei tessuti che servono a rivestire i pavimenti. Questi tessuti vanno generalmente sotto i termini di TAPPETI e MOQUETTE. Di un tipo di moquette lavorata sui telai tradizionali o sulle macchine a tessere si è già parlato nella trattazione dei velluti, ma oggi esistono anche tecniche particolari con le quali si realizzano questi tessuti. Una delle più comuni e usata è la tecnica TUFT detta anche sistema TUFTING.

Per quello che riguarda invece i tappeti, oltre a quelli che già abbiamo visto nello studio dei velluti, specialmente nei doppia pezza dove si imitano i tappeti orientali, esiste anche una tecnica artigianale di lavorazione manuale e pregiata (es. Bucara) e un tipo di tappeto ottenuto con una lavorazione particolare, considerato come velluto, e dal nome di AXMINSTER.

#### **5.3.1 Tappeti orientali**

Con questo termine si indicano i tappeti lavorati e annodati a mano, e che sono i più pregiati fra quelli esistenti sul mercato. Il fiocchetto viene ottenuto annodando manualmente il filo di pelo (generalmente in lana) su un supporto (canovaccio) in tela. Esistono due tipi di nodo con il quale vengono realizzati questi tappeti: il nodo turco, o

nodo semplice, ed il nodo persiano, o nodo doppio. Il sistema di tessitura con il nodo turco viene detto “tessitura Senneh”, mentre quello con il nodo persiano viene definito “tessitura Ghiordes”.

Di fatto, il filo di pelo viene intrecciato intorno a due fili di catena del supporto. Esiste anche un sistema di annodatura intrecciando il filo di pelo intorno a quattro fili di catena; in tal caso il nodo viene detto “nodo Jufti”.



Un tappeto è tanto più pregiato quanto più fitti sono i nodi al cmq. A titolo indicativo diciamo che un tappeto di medio pregio ha 25 nodi al cmq., mentre uno pregiato arriva ad 80 nodi/cmq. Un bravo tessitore arriva ad eseguire dai 6000 ai 10000 nodi al giorno.

### 5.3.2 Velluti axminster

Il nome deriva dalla città inglese dove ebbe inizio nel 1800 la loro produzione. Vengono generalmente impiegati, come già detto, nella pavimentazione tessile ed il pelo viene inserito nel fondo secondo 3 sistemi fondamentali.

1. a pinza (gripper/axminster)
2. a subbielli (spool/axminster)
3. a ciniglia (chenille/axminster)

La caratteristica principale è data dal fatto che si può disporre di un numero elevato di colori senza avere fili “pigri”.

### 5.3.3 Gripper

La tessitura effettuata secondo questo sistema permette di ottenere tappeti con un numero di colori variabile da 8 a 16 e di una altezza che arriva fino a 350 cm. La macchina Jacquard è del tipo Verdol munita di selettori di colore che comandano l'alzata dei fili di pelo.

Le pinze (gripper) che servono per la presa del filato di pelo, sono disposte in corrispondenza del pettine in numero uguale ai fili di pelo necessari all'altezza di tutto il

prodotto. I fili di pelo provengono da una cantra del tipo usato anche nei velluti a ferri e doppia pezza e che porta il numero di fili necessario ma moltiplicato per il numero dei colori programmati, cioè da 8 a 16.

Ogni pinzetta si trova davanti, incolonnati verticalmente, i fili (da 8 a 16) di sua competenza che presentano la loro estremità sporgente da un selettore della macchina Jacquard e pronta ad essere pinzata.

La Jacquard comanda tutti i selettori di colore e li muove in modo che a ogni ciclo, la serie di grippers si trova ad afferrare i fili previsti, estraendone una lunghezza stabilita in base all'altezza di pelo voluta. I grippers poi tengono fermo il filo mentre esso viene tagliato da una apposita taglierina. Il filo stesso viene poi piegato e trattenuto mentre vengono inserite una o due trame per fissarlo; esso viene poi sollevato e si completa così la formazione di una fila di fiocchetti.

Dato il numero di colori caricato sulla cantra e sempre presenti nei selettori, volendo cambiare il disegno o la variante, non si presentano problemi di particolare difficoltà.

### **5.3.4 Spool**

La tessitura con questo sistema permette di ottenere un numero di colori illimitato. L'organo principale in questo sistema è il subbiello (spool) che viene preparato su una specie di orditoio. Su di esso vengono avvolti tanti fili quante sono le corde della m.i.c. con una nota di colore pari al numero di colori previsti dal disegno in un passo della nm.i.c.

È chiaro, da quanto detto, che si avranno tanti subbielli quanti sono i passi della m.i.c. (es. per 100 passi della m.i.c. avremo 100 subbielli). La lunghezza dei fili orditi sui subbielli è quella necessaria per ottenere un fiocchetto, moltiplicata per il numero di volte che il passo della m.i.c. deve essere ripetuto nella lunghezza della pezza. I fili hanno poi la parte terminale infilata in una serie di tubetti dai quali fuoriescono per un tratto. I subbielli preparati vengono montati su una catena di alimentazione che viene fatta avanzare di una maglia ad ogni inserzione e che avanzando porta il subbiello previsto al punto di tessitura. Il tratto di filo sporgente viene quindi ad essere inserito nella bocca d'ordito, legato dalla trama e raddrizzato da un pettine particolare detto "raddrizzatore".

Un coltello lo taglia poi all'altezza prevista. Termina così il ciclo di lavorazione di un passo della m.i.c.. A questo punto la catena avanza nuovamente di una maglia portando in posizione il subbiello successivo e si riprende così il ciclo di lavorazione.

Contrariamente a quanto detto per il sistema Gripper, con il sistema Spool si può tessere soltanto un disegno in una sola variante e di una sola misura per un notevole numero di pezzi. Questo sistema viene quindi usato per produrre grossi quantitativi. Esistono in commercio anche telai "Spool-Gripper" che uniscono i vantaggi dei due sistemi.

### **5.3.5 Chenille**

È meccanicamente più semplice dei precedenti, ma, svolgendosi in più fasi, necessita di un maggior impiego di mano d'opera. La lavorazione si svolge in due fasi: preparazione della ciniglia, e tessitura propriamente detta. La ciniglia viene preparata su apposite macchine e viene poi avvolta su speciali "slitte" che permettono di inserirla a telaio parallelamente alla trama.

Gli orditi di legatura sono due: uno lega le trame del tessuto di base, l'altro (più sottile) serve per legare la ciniglia al fondo.

Generalmente questi tappeti sono operati con disegni a contorni gradinati dovuti proprio alla grossezza della ciniglia. Quest'ultima è prestampata e quando viene inserita occorre arrestare il telaio per poterla aggiustare nell'esatta posizione del disegno.

La produzione, nei tre sistemi, è molto bassa a causa soprattutto della bassa velocità dei telai per cui la lavorazione è praticata quasi esclusivamente in Gran Bretagna.

### **5.3.6 Tecnica tufting**

Iniziata negli anni '50, questa tecnica consiste nell'immettere fiocchetti di filato in un fondo già pronto. Per ottenere ciò viene impiegata una gigantesca macchina munita di 1500-2000 aghi in ognuno dei quali è infilato il filo di pelo che, per mezzo di un gancio sottostante, viene preso per formare il fiocchetto. La macchina può arrivare ad una altezza di 5 metri.

In corrispondenza ad ogni gancio può essere montato anche un coltello che serve per tagliare il fiocchetto nel caso si voglia ottenere un velluto tagliato.

Lo "scartamento" (distanza) fra un ago e l'altro è la misura in base alla quale vengono classificati questi tipi di tessuto. Esso viene espresso in frazioni di pollice inglese e varia da 1,98 a 4,76. Una seconda classificazione è fatta in base al numero degli aghi al dm. Essendoci, come detto più sopra, sotto agli aghi la serie di ganci ed eventualmente la serie di coltelli, nel caso di riduzioni di aghi al dm. molto elevate (40-50 aghi) essi vengono disposti su due file sfalsate. Una terza classificazione è fatta in base al numero di fiocchetti al dm. e le riduzioni più usate variano dai 20 ai 40 fiocchetti al dm.

Un inconveniente non indifferente di questo sistema di tessitura è dato dal fatto che lo scartamento, una volta stabilito, non può più essere modificato. Anche il volere e poter passare dal velluto riccio al velluto tagliato è operazione alquanto difficoltosa e dispendiosa, in quanto occorre sostituire tutti i ganci con un modello diverso, cambiare posizione alla barra porta ganci, installare la barra dei coltelli e montare gli stessi sulla barra; occorre inoltre girare di 180 gradi tutti gli aghi perché il filo di pelo deve essere presentato ai ganci dal lato opposto. Lo stesso discorso vale per il passaggio inverso (dal tagliato al riccio).

La macchina, oltre a essere munita di tutti gli organi necessari per la tessitura, è accessoriata anche di un variatore per poter modificare il numero dei fiocchetti in senso trama, e di alcuni dispositivi di comando che permettono di modificare l'altezza del pelo. Importante è anche l'alimentazione del filo di pelo che avviene in modo diverso se si tratta di velluto liscio o di velluto operato. Nel primo caso, infatti, l'alimentazione avviene per mezzo di una serie di cilindri dei quali è possibile, mediante variatore, modificarne la velocità in base all'altezza del pelo; nel secondo caso l'alimentazione avviene per mezzo di meccanismi che permettono, sempre in base all'altezza del pelo, di modificare la quantità di filato alimentato per ciascun ago.

## 5.4 Maglieria

I tessuti a maglia, nei quali i fili si intrecciano fra loro formando anse più o meno sinuose, possono essere lavorati in due modi molto diversi che sono chiamati rispettivamente “maglia in trama” e “maglia in catena”.

La MAGLIA IN TRAMA è quella nella quale un solo filo si intreccia con sè stesso formando anse e boccole e spostandosi in senso orizzontale come avviene per la trama nei tessuti normali. È il tipo più usato per la fabbricazione di maglie e calze e presenta due facce diverse (dritto e rovescio).

La MAGLIA IN CATENA invece è formata da una serie di fili, molto similmente ai fili di ordito dei tessuti normali, che si intrecciano fra loro compiendo percorsi curvilinei semplici o complessi. Questo tipo di maglia viene spesso definito come “indemagliabile” perché formata da diversi fili che non possono disfarsi per semplice trazione, come invece avviene nella maglia in trama. Una riga orizzontale di maglie costituisce un “rango”, mentre la serie di maglie disposte verticalmente costituisce la “fila”. Una caratteristica dei tessuti a maglia è data dalle riduzioni dei ranghi e delle file di maglie definite generalmente al pollice inglese.

I tessuti a maglia vengono classificati in:

- Fondamentali, quelli formati da maglia unita, a coste o rovesciata.
- Derivati, quelli formati da maglie composte, operate e Jacquard.

Si definiscono “operati” quei tessuti a maglia a coste o a rete con piccoli disegni, mentre vengono detti “Jacquard” quelli con grandi disegni.

I tessuti a maglia, oltre a essere lavorati a mano con i classici “ferri da maglia” vengono lavorati su particolari macchine “rettilinee”, mosse a mano o a motore, “circolari”, o con telai rettilinei particolari detti “Cotton” usati specialmente per la fabbricazione delle calze da donna. Importante ma altrettanto complessa è l'operazione di diminuzione delle maglie sulle diverse macchine.

## 6 Cenni sulla stampa

La stampa serve per ottenere sul tessuto effetti di disegno in modo molto più conveniente rispetto agli effetti ottenuti con la Jacquard. È logico comunque che anche il pregio del tessuto è di gran lunga inferiore rispetto al tessuto operato. Esistono diversi tipi di stampa così come esistono diverse tecniche per realizzarla. I tipi più conosciuti sono:

- a) stampa diretta o in applicazione
- b) stampa in corrosione
- c) stampa in riserva
- d) stampa transfert.

Riguardo le tecniche di realizzazione, i sistemi più usati sono:

- a) stampa al quadro
- b) stampa al cilindro o in continuo.

La **STAMPA DIRETTA** consiste nell'applicare sul tessuto fondo da stampa greggio o pre-tinto i vari coloranti per ottenere il disegno previsto. Occorre tenere presente, nel caso di fondo da stampa tinto, che il colore del colorante applicato si combina con quello del fondo da stampa e che quindi il risultato finale può essere quello di un colore leggermente diverso da quello previsto.

È chiaro anche che il tessuto dovrà subire il procedimento di stampa tante volte quanti sono i colori che formano il disegno. Dovrà infatti venire stampato un colore per volta.

La **STAMPA IN CORROSIONE** consiste nel pre-tingere il fondo da stampa; corrodere poi con azione chimica, e quindi eliminare il colore nelle zone dove deve risultare il disegno e applicare successivamente il colorante in dette zone.

Questo tipo di stampa viene essenzialmente impiegato per disegni con effetti cosiddetti “a filetto” cioè quando nel disegno ci sono linee molto sottili e quindi difficili da ottenere con la stampa diretta.

Precisiamo che è sufficientemente facile distinguere se un tessuto è stato stampato con il sistema diretto o a corrosione. È sufficiente osservare il tessuto sul rovescio; se i colori che formano il disegno sono nitidi ed intensi come sul dritto, si tratta di stampa a corrosione; se invece i colori sono meno intensi e molto meno nitidi rispetto a come si vedono al dritto, si tratta di stampa diretta.

La **STAMPA PER RISERVA** consiste nel coprire opportunamente alcune parti del tessuto o del filato in modo tale che esso non riceva e assorba il colorante.

Quest'ultimo viene eventualmente messo di colore diverso in un secondo tempo. Il vecchio processo, chiamato in India “bandhana” ed in Giappone “chibori”, consisteva nel cucire secondo un disegno prestabilito, pezzi di panno sul tessuto in modo da proteggere le parti di tessuto che non dovevano essere colorate.

Oggi per questo scopo si usano come riserve sostanze meccaniche o chimiche. Dopo applicata, la riserva viene fatta asciugare bene per aumentarne la solidità, quindi si procede alla tintura; infine si elimina la riserva e si procede alla eventuale ritintura. Un tipo particolare di stampa per riserva è il processo “Batik” che consiste nell'usare, come sostanza di riserva, della cera d'api o della paraffina allo stato fuso. Essa viene poi eliminata, dopo la prima stampa, con benzina o tetracloruro.

La **STAMPA TRANSFERT** è quella che, a carattere artigianale, viene effettuata sulle magliette. Si tratta di trasferire il disegno colorato dalla carta sul tessuto per mezzo della pressione e del calore (tipo decalcomania). Questo tipo di stampa assume importanza nell'industria per l'enorme risparmio economico dovuto al fatto che nei magazzini si

tengono stoccati rotoli di carta da stampa con impresso il disegno, pronti per essere usati sulle pezze di tessuto greggio secondo le richieste del mercato, invece di tenere fermo in magazzino un numero elevato di pezze di tessuto già stampato in attesa che vengano richieste dal mercato, con il grave rischio che le richieste non arrivino e ci si trovi costretti a svendere sotto costo tutto il materiale immagazzinato. Si tenga presente inoltre che il tenere fermo in magazzino una certa quantità di prodotto tessile ha già un suo costo non indifferente.

Riguardo le tecniche di realizzazione, occorre dire che la **STAMPA AL QUADRO** viene impiegata quando si hanno rapporti di disegno abbastanza grandi, ovvero quando sul tessuto si hanno disegni a "carrè" come succede nei casi della cravatteria, o meglio ancora per i foulard e le sciarpe. È un tipo di stampa particolarmente in uso nel comasco, e consiste nell'applicare il colorante sul tessuto per mezzo di quadri particolari.

Essi sono realizzati in misure prestabilite pari all'altezza del tessuto e alla lunghezza del rapporto (90\*90 - 100\*100 - 140\*100 ecc.). Sono formati a guisa di recipiente contornato da una cornice alta 5 -6 cm. ed il cui fondo è costituito da un tessuto di organza ben teso sul quale viene fatto passare per mezzo di una spatola (racla) il colorante da depositare sul tessuto. Prima di essere impiegato come mezzo da stampa, il fondo in organza viene trattato con un processo di fotoincisione in modo che risulti permeabile solo la parte corrispondente alle parti di disegno da tingere, e impermeabile tutto il tessuto rimanente.

In questo modo il colorante che viene steso sul fondo del quadro per mezzo della racla, passa attraverso le parti rese permeabili (secondo il disegno) e si deposita sul tessuto sottostante.

Generalmente il disegno da stampare è formato da parti di colore diverso, per cui occorrerà un quadro per ogni colore di cui è composto il disegno. L'alto costo di realizzazione del quadro da stampa (più di mille euro ogni quadro) fa sì che il numero dei colori componenti il disegno sia uno dei più importanti componenti il prezzo di costo finale della stampa, e sia anche una delle caratteristiche essenziali che ne definiscono la qualità.

Nel comasco che, come si è detto, è il luogo in Italia specializzato nella realizzazione dei foulard in seta, alcune ditte realizzano disegni fino a 15 e più colori. Questo fatto giustifica, in unione all'esclusiva del disegno, l'elevato prezzo di vendita del prodotto finito.

La stampa avviene nel seguente modo: si stende il tessuto da stampare su un tavolo sufficientemente lungo (circa 30 metri) e su di esso si appoggia in modo susseguente da una estremità all'altra del tavolo il quadro nel quale è stato messo il primo colore che viene steso con la racla. Se la pezza è più lunga rispetto la lunghezza del tavolo, essa viene spostata in modo da stampare circa 30 metri per volta fino alla fine della pezza. Lo stesso lavoro si ripete tante volte, ricominciando dall'inizio della pezza, quanti sono i colori che compongono il disegno.

Una tecnica più moderna consiste nel far scorrere la pezza lungo il tavolo da stampa sopra il quale si trovano tanti quadri quanti sono i colori del disegno. I quadri si abbassano a contatto con la stoffa in maniera alternativa e seguente in modo da completare la stampa del disegno con un'unica passata.

La tecnica della **STAMPA A CILINDRO** avviene in una maniera molto simile a ciò che avviene con i timbri. Infatti, su un cilindro di circa 30 cm. di circonferenza viene inciso il disegno da stampare (un cilindro per ogni colore). Esso poi, impregnato continuamente di colorante viene portato a contatto del tessuto e lasciato libero di girare trascinato dalla stoffa in movimento in modo che su di essa rimanga depositato il colorante in corrispondenza al disegno inciso. Naturalmente questo tipo di stampa viene impiegato solo quando la misura in lunghezza del rapporto non supera quella della circonferenza del cilindro.

Un sistema più moderno consiste nel sostituire il cilindro (generalmente di metallo) con un nastro di plastica saldato testa-coda sul quale vengono praticati tanti minuscoli fori in corrispondenza del disegno (un nastro per ogni colore). All'interno di questo cilindro (la cui misura di lunghezza è libera e corrispondente alla lunghezza del rapporto) viene immesso il colorante; il tutto viene portato a contatto del tessuto e fatto girare trascinato dal movimento della stoffa. Il colorante, con l'aiuto di una piccola racla posta all'interno del

cilindro, viene spinto attraverso i fori, sul tessuto sottostante. Anche in questo caso l'operazione va ripetuta tante volte quanti sono i colori del disegno.



## 7 Prove tecnologiche

Capita molto frequentemente nell'industria di dover controllare se una fibra, un filato o un tessuto rispondono a determinati requisiti che ne determinano la qualità. Per questa ragione sulle fibre, filati e tessuti vengono effettuate delle prove i cui risultati ci confermano o meno se il prodotto corrisponde alla qualità richiesta. Queste prove, eseguite a carattere legale, servono spesso a risolvere anche controversie fra diverse industrie.

Per esempio, un tessuto può presentare un difetto che può essere provocato da una irregolarità della fibra o del filato, oppure da una tessitura non regolare, o ancora da un trattamento di tintura o finissaggio non appropriato, ecc.

Le prove suddette servono generalmente anche a stabilire la vera causa del difetto sul tessuto e quindi, in caso di contestazione legale, a stabilirne le responsabilità.

Esistono tavole dove sono raccolte le norme da seguire per poter effettuare le varie prove, e i risultati che si devono avere per poter definire regolare una fibra, un filato o un tessuto: sono "le norme o tabelle UNI".

Molte industrie possiedono alcuni fra i moltissimi strumenti per poter effettuare in loco i controlli che interessano il tipo specifico di lavorazione, ma nella maggior parte dei casi le industrie si rivolgono agli Istituti Tecnici Industriali a specializzazione Tessile e Chimica (con sedi in Como, Varese, Busto Arsizio, Bergamo, Biella, Novara, Valdagno, Torino, Prato e Napoli) dove si trovano Laboratori Tecnologici forniti della migliore e più moderna

strumentazione adatta per effettuare queste prove. Possiamo suddividere le prove in quelle da effettuare sulle fibre, quelle sui filati e quelle sui tessuti.



Le più importanti prove sulle fibre sono:

- analisi microscopica,
- condizionatura,
- finezza,
- lunghezza,
- resistenza alla flessione



Le più importanti prove sui filati sono:

- titolo,
- torsione,
- trazione,
- regolarità



Quelle sui tessuti sono tantissime, ma le più importanti sono:

- tenacità,
- usura,
- perforazione,
- permeabilità all'aria e all'acqua,
- solidità di tinta,
- stabilità dimensionale,
- ecc.

Cosa essenziale è che le prove vengano effettuate in ambiente condizionato, cioè a temperatura ed umidità costante. A tale scopo si usano elementi climatici che servono a far circolare l'aria e ne regolano automaticamente la temperatura e l'umidità. Prove effettuate in ambiente non condizionato possono dare risultati in valori non attendibili.

A chi volesse approfondire l'argomento riguardante le prove tecnologiche, si consiglia la consultazione del volume "IL TESSILE - Microscopia fibre, Apparecchi e prove d'analisi" del prof. Nereo Chiarotto - ed. Grafiche Gioia s.p.a. Milano.

È consigliabile, prima di proseguire lo studio dell'argomento, un ripasso sulla "teoria degli errori".

## **7.1 Prove sulle fibre**

### **7.1.1 Condizionatura**

Tutte le fibre sono più o meno igroscopiche, cioè assorbono acqua. Si è visto, per esempio, parlando della lana, che essa può assorbire acqua fino al 70% del proprio peso senza dare al tatto il senso di bagnato. Per evitare spiacevoli inconvenienti negli scambi commerciali, come per esempio pagare per fibra diversi Kilogrammi di acqua, e al fine di rendere al massimo le caratteristiche positive della fibra (una certa percentuale di acqua migliora sensibilmente certe caratteristiche) la legge ha stabilito per ogni fibra la quantità percentuale di acqua che essa può contenere. Tale percentuale viene definita dalle norme UNI come "Tasso di Ripresa".

Rendere quindi condizionata una fibra, significa determinarne il peso compresa la quantità di acqua legalmente ammessa ed effettuare la prova di condizionatura significa rendere condizionata la fibra in esame.



Per effettuare una prova di condizionatura su una partita di fibra si agisce nel seguente modo:

1. Dal peso lordo e dalla tara della partita si ricava il peso netto (N).
2. Basandosi su quanto esposto nelle norme UNI riguardo il metodo e i quantitativi, si prelevano i campioni da esaminare e si pesano, ottenendo così il peso umido di ogni campione.
3. Usando la stufa di condizionatura e seguendo sempre le istruzioni delle norme UNI si essicano i campioni e si pesano, ottenendo il loro peso secco assoluto.
4. Si eseguono i vari calcoli necessari per ottenere: il peso secco assoluto della partita (P), la Ripresa mercantile (Rm), il Peso mercantile (Pm) che corrisponde al peso della partita da fatturare, l'Umidità (U) e la Ripresa di Umidità (Ru) della partita.



Indicando con "T" il tasso di ripresa riportato nella tabella delle norme UNI, i calcoli da eseguire in ordine cronologico, sono i seguenti:

1.  $P = (\text{somma pesi secchi assoluti campioni}) / (\text{somma pesi netti campioni}) * N.$
2.  $Rm = (T * P) / 100$
3.  $Pm = P + Rm$
4.  $U = (N - P) / N * 100$
5.  $Ru = (N - P) / P * 100$

Il valore di "U" rappresenta la quantità di acqua contenuta nel tessile misurata portandolo al peso secco assoluto ed espressa in percentuale sul peso netto. La "Ru" rappresenta lo stesso valore espresso in percentuale sul peso secco.



**LE TABELLE DELLE NORME UNI RIPORTANO I SEGUENTI TASSI DI RIPRESA  
PER LE FIBRE:**

Lana e pelli pettinati	18,25%	Kapok	10,90%
Lana e pelli cardati	17%	Viscosa, Cupro e Modal	13%
Seta	11%	Acetato	9%
Cotone	8,50%	Triacetato	7%
Cotone mercerizzato	10,50%	Merinova, Lanital	17%
Canapa	12%	Poliamidiche	5,75%
Juta	17%	Fiocco poliammidico	6,25%
Lino	12%	Rilsan (sale 11)	3,50%
Ramiè	8,50%	Poliestere	3%
Sisal (Agave)	14%	Fiocco poliestere	1,50%
Ginestra	14%	Acriliche e Modacriliche	2%
Cocco	13%	Elastan	1,50%

### 7.1.2 Finezza e Titolo (Indice Micronaire)

La finezza di una fibra può essere misurata per mezzo di un apparecchio speciale detto "Micronaire" che sfrutta il passaggio di aria compressa attraverso le fibre. Questo sistema è impiegato quasi esclusivamente per le fibre di cotone, raramente per quelle di lana e si basa sulla perdita di velocità che subisce un flusso d'aria nell'attraversare una determinata quantità di fibre poste in un recipiente di volume anch'esso predeterminato.

Con l'apparecchio "Micronaire" oltre alla finezza, si può determinare anche il grado di maturazione della fibra di cotone e il suo titolo in Nm e in Tex.

Le fibre di cotone da esaminare devono essere ben aperte e pulite e del peso di 3,24 gr. Esse vengono infilate nel cilindro "A" dell'apparecchio il quale ha un diametro ed una altezza utile di 1 pollice inglese (cm. 2,54). Il cilindro viene chiuso con un tappo "B" munito di un foro per il passaggio dell'aria.

L'aria compressa, alla pressione di 0,42 Kg/cmq., viene immessa nell'apparecchio, schiacciando il pedale "D". La pressione viene regolata manovrando le due valvole "C1" e

“C2” poste sul condotto di immissione dell'aria e il cui valore viene letto su un manometro posto sul cilindro “A”.

Prima di arrivare nel cilindro “A” l'aria passa in un tubo “E” nel quale c'è un galleggiante “G” che sale più o meno in alto a seconda della velocità dell'aria.

L'aria che viene immessa nel cilindro “A” passa attraverso le fibre ed esce poi attraverso il tappo “b”.

La velocità dell'aria nel passare attraverso le fibre diminuisce a causa dell'attrito e possiamo dire che essa è in funzione dell'attrito con le fibre. Essendo però l'attrito inversamente proporzionale al diametro delle fibre, direttamente proporzionale al diametro sarà la velocità, cioè più grande è il diametro, maggiore è la velocità.

Anche la posizione del galleggiante dipende dalla velocità dell'aria, cioè più è in alto, maggiore è la velocità. È chiaro quindi che esso salirà più in alto quanto più grande sarà il diametro della fibra. Sulla scala graduata “H” si legge un numero che rappresenta l’“Indice Micronaire” (IM) il quale indica la finezza delle fibre in esame. Bisogna tener presente che occorre prima registrare bene la posizione del galleggiante. Per fare ciò si deve sostituire il tappo “b” con un altro tappo particolare e agire sulle due viti “R1” ed “R2”.

Il prof. Leonardo Ceriani, nel suo libro “Filatura per l'industria tessile” riporta la seguente tabella sulla quale ci si basa per poter valutare la finezza della fibra in esame conoscendo l’IM:



- IM inferiore a 3 = molto fine e poco maturo
- IM da 3 a 3,9 = fine
- IM da 4 a 4,9 = medio
- IM da 5 a 5,9 = leggermente grosso e maturo
- IM oltre 6 = grosso e molto maturo

Trattando l'argomento sulla mercerizzazione del cotone, abbiamo visto che la soda caustica provoca il rigonfiamento della fibra e quindi l'aumento della sua sezione. Siccome l'entità

del rigonfiamento dipende dal grado di maturazione della fibra, è chiaro che l'apparecchio Micronaire può anche dare il grado di maturazione del cotone in esame.

Effettuando quindi una prova su fibre normali e un'altra prova sulle stesse fibre dopo averle trattate con soda caustica al 18%, avremo due valori letti sulla scala "H". Prima di effettuare le prove, però, si deve sostituire la scala Micronaire con un'altra scala graduata da 10 a 110 che è chiamata "Causticaire". Indicando con "P" l'indice letto per la prova sul campione non trattato e "D" quello sul campione trattato, l'indice di maturità (IC) sarà dato da  $(100 * P) / D$ . Quanto più l'"IC" si avvicina a 100, tanto più è maturo il cotone.

L'Indice Micronaire rappresenta anche il peso in microgrammi di una fibra di lunghezza pari ad 1 pollice inglese; il dato corrisponde quindi ad un sistema di titolazione diretta; lunghezza fissa = 1 pollice, e peso variabile in microgrammi.

Conoscendo quindi l'IM di un cotone è possibile anche calcolarne il titolo in dtex ( $dtex = 2,54 * IM$ ) oppure in Nm ( $Nm = 2,54 / IM$ ). Il grado di maturazione del cotone può anche essere visto al microscopio.

### **7.1.3 Lunghezza**

La prova di lunghezza viene effettuato esclusivamente per le fibre corte. Le fibre che compongono una determinata partita non sono tutte della stessa lunghezza, specialmente se si tratta di fibre naturali. La prova consiste quindi nello stabilire le percentuali di fibre di diversa lunghezza che compongono la partita.

La prova si esegue su un apposito apparecchio munito di due serie di pettini distanziati uno dall'altro. Le due serie sono: una mobile in modo che i singoli pettini possano essere "abbassati" o riportati nella posizione iniziale (inferiore) e una, invece, mobile in modo che i singoli pettini possano essere "alzati" e riportati nella posizione iniziale (superiore). In altre parole, i pettini inferiori possono compiere un movimento ad arco di circonferenza verso il basso, mentre quelli superiori un arco di circonferenza verso l'alto. Quando si trovano nella posizione iniziale i pettini superiori sono sistemati a metà della distanza che

intercorre tra un pettine e quello successivo nella serie inferiore. In tal modo la distanza tra un pettine della serie inferiore e uno di quella superiore diventa la metà di quella esistente fra due pettini della serie inferiore.



Per eseguire la prova, occorre fare le seguenti operazioni:

- Si prelevano e si pesano le fibre del provino da analizzare.
- Si sistemano le fibre in modo che abbiano tutte una estremità allineata su un'unica linea.
- Con molta cura e con l'ausilio di una apposita forchettina, le fibre vengono sistemate nella serie di pettini inferiori in modo che l'estremità allineata coincida con la parte posteriore dell'apparecchio.
- Si abbassano tutti i pettini della serie superiore e, con l'aiuto di una pinzetta si prelevano tutte le fibre sporgenti dal primo pettine (fibre più lunghe) e si pesano.

Alzando o abbassando uno alla volta i vari pettini e prelevando e pesando ogni volta le fibre sporgenti, si ottengono i vari pesi delle fibre di varie lunghezze componenti il provino. Si costruisce poi un grafico su assi cartesiani, pesi in milligrammi e lunghezze in mm., sul quale si effettuano appositi calcoli che portano a ricavare la lunghezza media di fibra.

## **7.2 Prove sui filati**

Per i metodi di esecuzione delle varie prove, rimandiamo a quanto specificato nelle tabelle UNI; qui vogliamo soltanto prendere in esame i calcoli che si devono effettuare per arrivare ad ottenere l'INDICE DI IRREGOLARITÀ % ed il COEFFICIENTE DI VARIAZIONE che servono per dare una valutazione al campione in esame.

I calcoli che seguono sono effettuati per le prove di TITOLO, TORSIONE e TRAZIONE.

Prelevati “n” provini e ricavati i dati riguardanti la prova in esame, si calcola il valore medio “X” delle prove effettuate, quindi si procede indicando per ogni provino lo scarto, in meno e in più, rispetto alla media.

Si tenga presente che la somma degli scarti negativi deve coincidere con la somma di quelli positivi, cioè la somma algebrica degli scarti deve essere uguale a zero.

Si procede poi con i seguenti calcoli:

- a) Varianza ( $S^2$ ), calcolata con la formula: (somma dei quadrati degli scarti) / (numero dei provini meno uno).
- b) Scarto Tipo o Deviazione Standard (S), facendo la radice quadrata della Varianza. Costituisce una stima corretta dello scarto tipo vero della popolazione da cui è stato estratto il campione.
- c) Scarto Medio (Y): È la media degli scarti presi in valore assoluto.
- d) Indice di irregolarità percentuale (I), è data da:  $Y / X * 100$ .
- e) Coefficiente di Variazione percentuale: è il rapporto fra lo scarto tipo e la media, moltiplicato per 100, cioè  $S / X * 100$ .

Per la prova di titolazione sui filati, sono legalmente ammesse alcune differenze in più o in meno sul titolo medio risultante dalle prove. Le norme UNI stabiliscono tolleranze diverse fra il titolo del provino e quello della partita.



Riportiamo i valori di tolleranza su alcune fibre, ricavati dalle tabelle UNI.

- COTONE Ne:
  - Sul titolo medio della partita: fino a Ne 14, +- 3,5; da Ne 14 a Ne 24, +- 3; da Ne 24 a Ne 50, +- 2,5; oltre Ne 50, +- 2.
  - Sul titolo medio del provino: fino a Ne 14 +- 7; da Ne 14 a Ne 24, +- 6; da Ne 24 a Ne 50, +- 5; oltre Ne 50, +- 4.
- RAYON Td: Non Incollato:
  - sul provino: fino a 30 den. +- 18%; da 30 a 50 den. +- 16%; da 50 a 75 den. +- 14%; da 75 a 100 den. +- 12%; da 100 a 150 den. +- 10%; oltre 150 den. +- 8%.
  - Sulla partita: rispettivamente +- 9%; +- 8%; +- 7%; +- 6%; +- 5%; +- 4%.
- Rayon incollato:
  - sul provino: rispettivamente +- 20%; +- 18%; +- 16%; +- 14%; +- 12%; +- 10%.
  - sulla partita: rispettivamente +- 11%; +- 10%; +- 9%; +- 8%; +- 7%; +- 6%.

L'Indice di Irregolarità Percentuale (I) viene a volte calcolato con la seguente formula:  
(Sopramedia - Sottomediana) / Media \* 100

### 7.2.1 Prova di regolarità

Serve a controllare le variazioni di sezione di un filato e quindi del peso. Le prove si eseguono sui campioni con il "Regolimetro Uster". Stabiliti i valori di titolo dei provini, si eseguono gli scarti positivi e negativi rispetto alla media e si calcolano gli scarti percentuale, rapportando ogni scarto, moltiplicato per 100, con la media.



L'Indice di Irregolarità percentuale (U %) è dato da:

$$\frac{\text{(somma degli scarti \% in valore assoluto)}}{\text{(numero dei provini)}}$$

Più risulta elevato l'“U%” più è irregolare il filato.

Un secondo sistema per controllare la regolarità del filato è quello detto della “tavola nera” o, nel caso del cotone, del “Cotopiano” che consiste nell'avvolgere il filato in esame su una apposita tavoletta di colore nero e confrontarla (e catalogarla) visivamente con apposite tavole graduate in base alla frequenza e numero delle irregolarità.

### 7.2.2 Tenacità

Si misura con un apparecchio detto “dinamometro” che rivela il “Carico di rottura” sopportato dal filato in esame, ovvero quale peso provoca la rottura del filato sottoposto a trazione. Viene talvolta definito anche “Resistenza alla trazione”.

Dopo aver letto sul dinamometro il Carico di Rottura (C) si calcola la “Lunghezza di rottura”, cioè quanti metri di filato provocano per peso proprio la rottura del filo all'estremità dove è appeso.



Detto “N” il titolo metrico del filato, la Lunghezza di rottura (L) è data da:  $(N * C) / 1000$ .

Tale formula è valida anche per calcolare la Lunghezza di rottura delle fibre.

Esistono per l'effettuazione di questa prova, dinamometri manuali nei quali va inserito ogni volta il provino da sottoporre ad esame, e dinamometri automatici che prelevano automaticamente il filato dalle rocche ed eseguono automaticamente il grafico tenacità - allungamento dei vari provini.

Riportiamo, come esempio, una prova di controllo sul titolo di un filato di cotone etichettato Ne 80/2.



I 10 provini di filato prelevati, di lunghezza 600 millimetri ciascuno, alla bilancina hanno dato ciascuno i seguenti pesi in milligrammi: 8,80 - 9,20 - 7,90 - 9,40 - 8,10 - 8,90 - 8,50 - 9,10 - 8,60 - 9,00.

Applicando la formula  $0,59 * L / P$ , i 10 provini hanno dato i seguenti titoli Ne: 40,00 - 38,48 - 44,81 - 37,66 - 43,70 - 39,77 - 41,65 - 38,90 - 41,16 - 39,33.

Facendo la somma dei titoli trovati e dividendo la stessa per 10, il **titolo medio è risultato di Ne 40,546**.

I 10 provini, rispetto alla media hanno dato i seguenti scarti: - 0,546 / - 2,066 / + 4,264 / - 2,886 / + 3,154 / - 0,776 / + 1,104 / - 1,646 / + 0,614 / - 1,216.

**Eseguiamo un controllo** facendo la somma di tutti gli scarti negativi e di tutti quelli positivi; i risultati sono: - 9,136 e + 9,136. La somma algebrica è dunque zero, il che dimostra che i calcoli effettuati fin qui sono esatti.



Facendo i quadrati degli scarti si ottengono i seguenti risultati (scarti quadratici): 0,298 / 4,268 / 18,182 / 8,329 / 9,948 / 0,602 / 1,219 / 2,709 / 0,377 / 1,479. La somma degli scarti quadratici è: 47,411.

Calcoliamo ora gli "scarti percentuali", dividendo gli scarti per la media dei titoli e moltiplicando il risultato per cento. Si ottengono i seguenti risultati: 1,3 / 5,0 / 10,5 / 7,1 / 7,8 / 1,9 / 2,7 / 4,0 / 1,5 / 3,0.

Calcoliamo ora la "**Varianza**" dividendo la somma degli scarti quadratici per il numero dei provini meno uno:  $(47,411 / 9) = 5,268$ .

Ora, facendo la radice quadrata della varianza otteniamo la "**Deviazione Standard**" che è: **2,295**.

Prima di proseguire nei calcoli occorre calcolare la media degli scarti presi in valore assoluto; essa risulta di 1,827.

Dividendo questa media per la media dei titoli e moltiplicando per cento otteniamo l'“I%” ovvero l'“**Indice di irregolarità percentuale**”, che risulta **4,505**.

Questo dato già ci da buone indicazioni sull'esito della prova, ma per maggior precisione calcoliamo anche il “**Coefficiente di Variazione percentuale**” dividendo la varianza per la media dei titoli e moltiplicando per cento. Esso risulta **5,66**.



Se vogliamo avere una controprova sulla regolarità del filato, possiamo calcolare l'“**U%**” detto anch'esso “**Indice di Irregolarità percentuale**” e che è ottenuto dividendo la somma degli scarti percentuali per il numero dei provini cioè  $(44,8 / 10) = \mathbf{4,48\%}$ .

Come si vede molto simile all'“I%”.

Volendo calcolare l'Indice di Irregolarità percentuale con la formula  $(2 n / z) * [(M - m) / M] * 100$  con  $n = 6$  e con  $m$  (media dei valori sottomediana) = 39,023, esso risulta di 4,44.

## **7.3 Prove sui tessuti**

### **7.3.1 Tenacità**

Si calcola, come per i filati, la “Lunghezza di Rottura” dopo aver letto sul dinamometro il “Carico di Rottura” (C). Detti “N” il titolo metrico del filato, “p” il peso in gr. di un metro quadrato di tessuto, “h” la larghezza della striscia al dinamometro, si ha che la lunghezza di rottura (L) è:  $(C * 100) / (p * h)$ .

L'Indice di Irregolarità percentuale è dato da:  $[(2 * n) / z] * [M - m] / M * 100$  dove M = media dei carichi di rottura, m = media dei valori sottomedie, z = numero totale delle prove, n = numero delle prove con valore sottomeia.

Per la prova di tenacità non si considera la sopramedia perché tenacità superiori alla media sono sempre ben accette.

### **7.3.2 Perforazione**

Serve per determinare la resistenza alla rottura specialmente per i tessuti a maglia. Viene effettuata con l'apparecchio "Persoz". Si determina il "Carico di rottura alla perforazione" come valore della pressione alla quale viene sottoposto un disco di tessuto. Si misura in Kg. con una cifra decimale.

### **7.3.3 Usura**

Si determina il logorio in seguito a sfregamento per mezzo della diminuzione di peso. Detto "Rp%" il rapporto fra il peso "p" dopo la prova e quello "P" prima della prova, esso risulta:  
 $Rp\% = p / P * 100.$

## 8 Glossario

- **ALPACA:** Ordito cotone, trama lana d'alpaca; usato per abbigliamento femminile o arredamento.
- **ASTRAKAN:** Costituito da 2 catene, una di fondo in cotone, una di effetto in mohair. Prima della tessitura i fili di effetto subiscono un trattamento a causa del quale su di essi si formano arricciamenti ed occhielli ad imitazione astrakan.
- **BATISTA:** Tessuto molto leggero e fine lavorato in armatura tela; anticamente era realizzato in lino, oggi in cotone egiziano (makò). È usato per camiceria, fazzoletti e biancheria.
- **CADIS:** Antico tessuto in lana leggermente follato. Il tessuto al dritto è liscio e brillante mentre al rovescio è ruvido, Usato per abbigliamento in armatura raso da 8 scoccamento 3 a doppio punto. Se tessuto con ordito seta e trama in crespo prende il nome di CRÊPE CADIS.
- **CHIFFON:** Tessuto fine e leggero in armatura tela. Viene lavorato anche in crespo seta (tinta unita o stampato) per abbigliamento femminile.
- **CHINTZ:** È un tessuto di cotone, di fiocco rayon o misto, stampato e poi trattato con resine che lo rendono lucido. Il nome deriva dall'indiano "chint" che significa "tessuto stampato" ed è usato in arredamento.
- **CALICOT:** Tessuto di cotone in tela lavorato con filati irregolari e grossolani (tipo tela in lino) di pesantezza elevata, media o leggera, usato per coperte e in arredamento.
- **CLOQUÉ:** Tessuto lavorato con filati naturali o artificiali (seta, lana, cotone, rayon) con il dritto a superficie irregolare provocata dall'impiego di fili e trame a forte torsione

alternati con fili e trame a torsione debole. Se lavorato con filati sintetici, l'effetto si ottiene usando filati termofissati e non.

- **COTE DE CHEVAL:** Tessuto lavorato in seta o misto, in armatura reps alternativo nel quale gli slegamenti di trama avvengono a coppie. Usato per abbigliamento femminile con densità di coste variabile da 4 a 6 per cm.
- **CRETONNE:** Tessuto leggero in tela di cotone. Anticamente era fabbricato in lino o canapa, tinto o stampato per arredamento.
- **DUCHESSA:** Tessuto di seta in raso da 7, da 8 o da 9 molto pesante usato specialmente per poltrone, divani, e per abiti da sposa.
- **GABARDINE:** Tessuto in lana, misto lana o cotone in armatura batavia da 4, con fili/cm. doppi delle trame/cm. usato per soprabiti e impermeabili.
- **GLORIA:** Tessuto in tela, spina o raso impermeabilizzato per ombrelli e realizzato in seta, chappe o cotone.
- **GROS-GRAIN:** Tessuto per nastri in taffetas a trama grossa in modo da ottenere coste orizzontali.
- **MADAPOLAN:** Tessuto di cotone, fine e leggero tinto in pezza; armatura tela; i filati sono della migliore qualità ed i fili/cm. sono di poco superiori alle trame/cm. (es. 44 fili - 36 trame).
- **MADRAS:** Tessuto leggero di cotone a filati fini con armatura tipo tela, a grossi quadri policromi caratterizzato da colori vivaci e solari. Tessuto originario dell'omonima città di Madras in India alla fine del secolo XIX. Destinato all'abbigliamento estivo, è utilizzato soprattutto per camiceria e pantaloni.
- **MARCELLINA:** Tessuto di seta per foderame in taffetas; ordito seta tinta in crudo, trama seta tinta in cotto; fili/cm. inferiori alle trame/cm.
- **MARQUSETTE:** Tessuto per tendaggi a giro inglese in cotone o poliestere.
- **MASSAUA:** Tessuto di cotone in spina, molto pesante, ruvido al tatto, per tute da lavoro.
- **MOELLA:** Tessuto per bandiere in seta; ordito organzino e tessimento in trama; armatura taffetas, con fili/cm altissimi rispetto alle trame/cm (es. 240 fili - 24 trame).

I titoli sono inversamente proporzionali alle intensità. La copertura dell'ordito è tale da nascondere la trama. La bandiera italiana, per esempio, è lavorata con fasce in ordito di 3 colori e trama bianca.

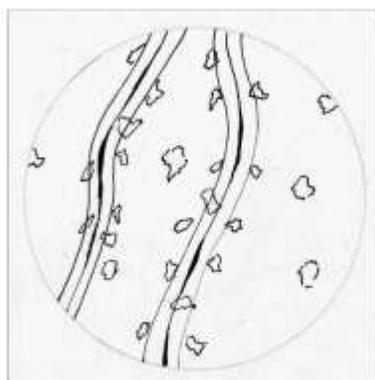
- **MUSSOLA:** Tessuto originariamente in cotone, fine, leggero e trasparente e realizzato in armatura tela. Oggi è fabbricato anche in lana, fiocco rayon e fibre sintetiche, in tela o spina da 3 con fili/cm quasi uguali alle trame/cm (es. 24 fili - 22 trame). Usato per sciarpe e foulard.
- **OLONA:** Tela molto ruvida usata per tende da esterno.
- **ORGANDIS:** Tessuto leggero e trasparente ma rigido realizzato in tela con fili/cm. uguali alle trame/cm. (es. 40 fili - 40 trame). Lavorato in cotone, rayon o seta tinta in crudo o greggia.
- **ORLEANS:** Tessuto brillante in tela o spina da 3, ordito cotone ritorto, trama in alpaca. Fili/cm. leggermente superiori alle trame/cm. (es. 28 fili - 24 trame). Viene impiegato in abbigliamento.
- **OXFORD:** Tessuto di cotone rigato o quadrettato; un tempo lavorato in panama, oggi anche in louisine con il titolo della trama doppio di quello dell'ordito. I fili/cm. sono maggiori delle trame/cm. (es. 32 fili - 20 trame). Viene impiegato in camiceria.
- **PELLE D'UOVO:** Tessuto finissimo di cotone ritorto o di seta lavorato in taffetas con filati della migliore qualità e con titoli finissimi.
- **POLONESE:** Tessuto per fodere o biancheria il cui intreccio è alla base della fabbricazione dei gobelins.
- **POPELINE:** Tessuto in tela lavorato con diversi filati naturali e sintetici. Quello classico per camiceria è in cotone ritorto Ne 60/2 - 80/2 in ordito e unico (vater) in trama. Il rapporto nella riduzione dei fili e delle trame è di circa 2 a 1 (es. 51 fili - pettine 17/3 - 28 trame).
- **SURAH:** sinonimo di spina o diagonale lavorato in seta con circa 60 fili/cm. e 40 trame/cm. usato per cravatte, sciarpe e foulard.
- **TARTAN:** Tessuto scozzese con disegno esclusivo dei "clan" o distretti della Scozia. Usato per la fabbricazione del classico "kilt" (gonnellino) scozzese.

- **TWEED:** Tessuto in lana per cappotti e abiti sportivi; armatura spina o derivati, generalmente fabbricato a più colori in ordito ed in trama con densità uguale (es. 12 fili - 12 trame).
- **TWILL:** Tessuto classico di seta con filati greggi come fondo da stampa; armatura batavia da 4 con fili/cm. poco superiori alle trame/cm. (es. 54 fili - 48 trame).
- **VELOUR:** Tessuto di lana ad imitazione velluto, ottenuto per garzatura.

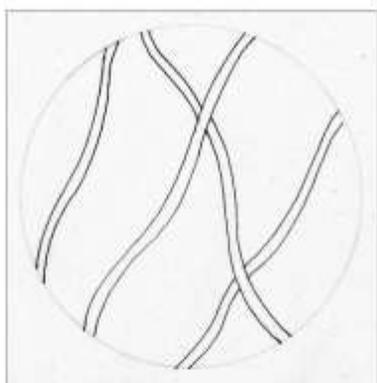
## FIBRE AL MICROSCOPIO



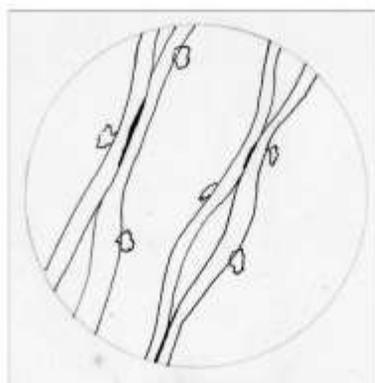
*Seta*



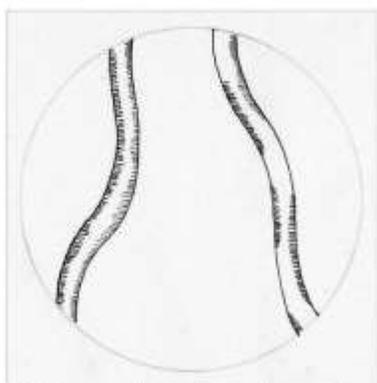
*Seta greggia*



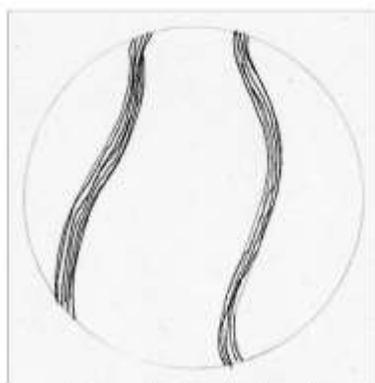
*Seta purgata*



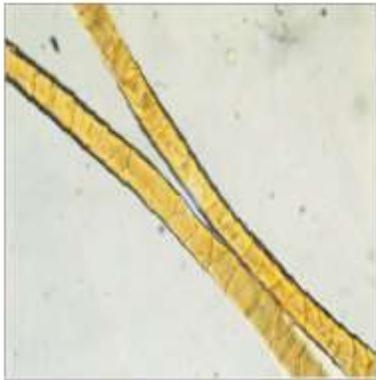
*Seta souple*



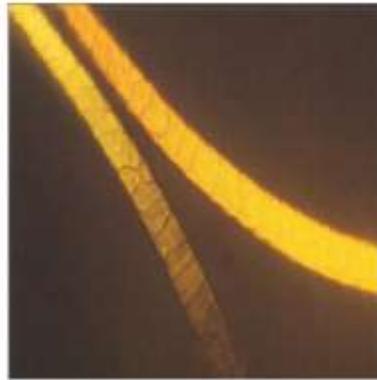
*Seta souple caricata al vegetale*



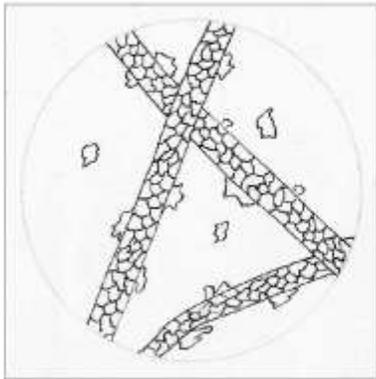
*Seta caricata al minerale*



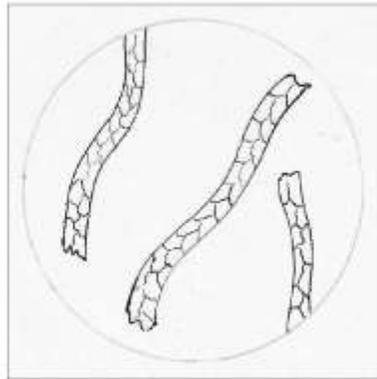
*Lana*



*Lana a luce polarizzata*



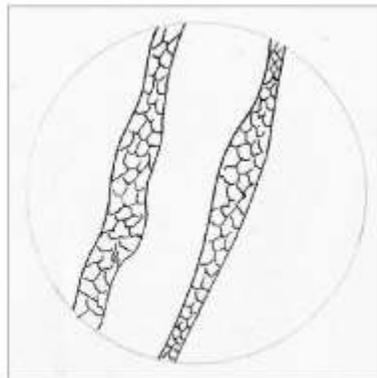
*Lana sucida*



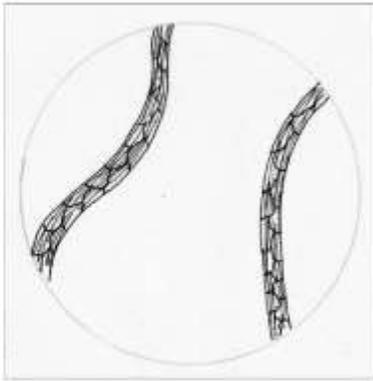
*Lana meccanica*



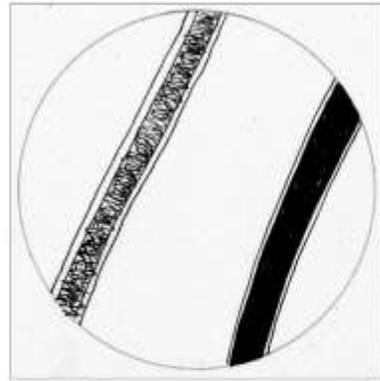
*Lana di stracci*



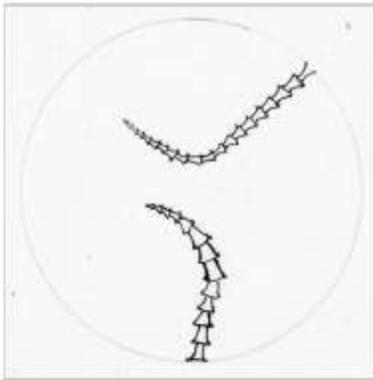
*Lana cardata*



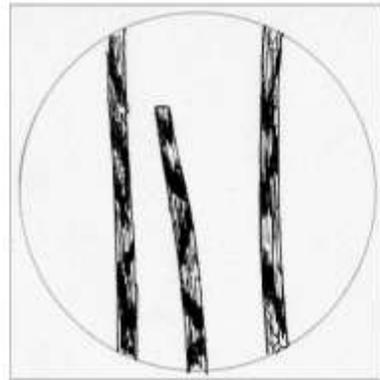
*Pelo di cammello*



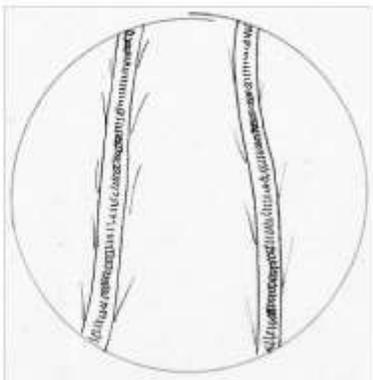
*Lana di capretto neonato-nato morto*



*Lana d'astrokan*



*Guanaco*



*Puzzola*



*Pelo di coniglio d'angora*



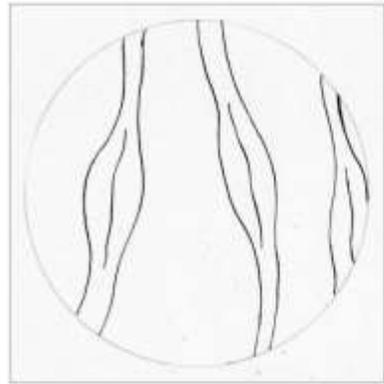
*Cotone*



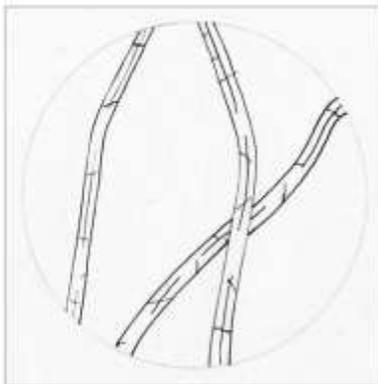
*Cotone*



*Cotone mercerizzato*



*Cotone trattato con reattivo*



*Lino*



*Canapa*



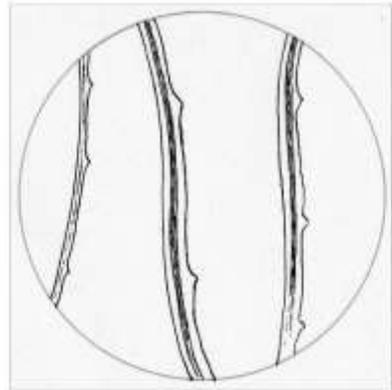
*Juta*



*Ramia o ramie*



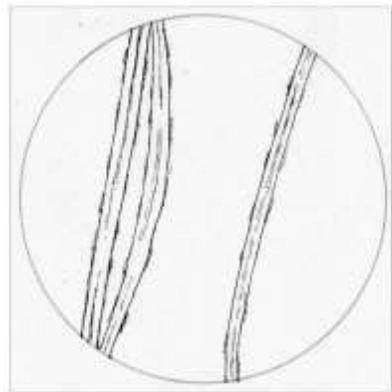
*Cocco*



*Canapa d'aloè*



*Sunn*



*Ginestra di spagna*



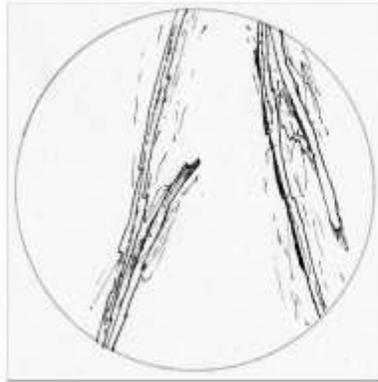
*Gelsolino*



*Edgeworthia papyrifera*



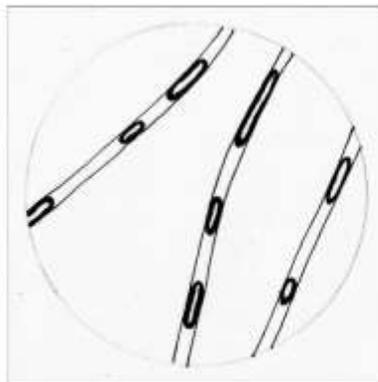
*Ananasso*



*Sparto*



*Yucca gloriosa*



*Kapok*



*Vetro*



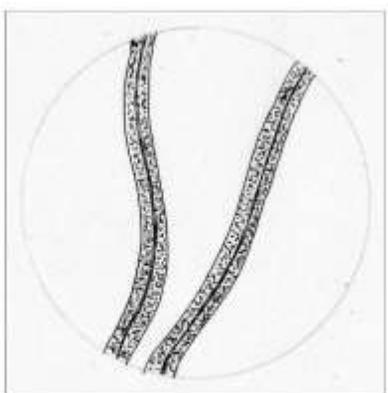
*Rayon viscosa lucida*



*Rayon viscosa opaca*



*Rayon acetato lucida*



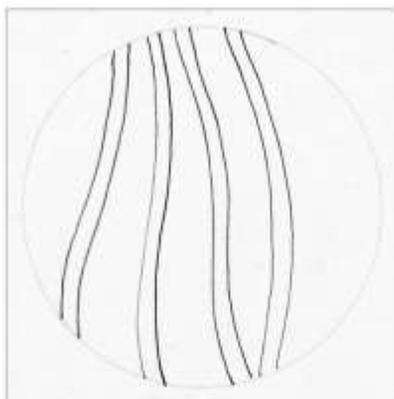
*Rayon acetato opaco*



*Rayon bemberg lucida*



*Rayon bemberg opaca*



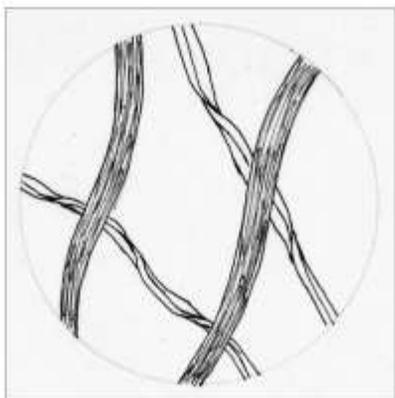
*Nylon*



*Vinyon n*



*Seta rayon*



*Cotone rayon*



*Canapa di Manila*

## 9 Bibliografia

- Franco Amato, Amelia Bottero, Enrico e Mariano Tomasini – Dal foderame alla fodera – Edizioni Emmetiemme (Manifattura Tessuti Milano) – 1989.
- Oscarre Giudici – Tessuti di lana e cotone (Analisi e fabbricazione) – Edizioni Ulrico Hoepli – 1949 (sesta edizione).
- Luigi Tonelli – Tecnologia tessile – Volume 1: Fibre tessili – Filatura – Edizioni Ulrico Hoepli – 1956.
- Luigi Tonelli – Tecnologia tessile – Volume 1: Meccanica Tessile – Edizioni Ulrico Hoepli – 1956.
- Luigi Tonelli – Tecnologia tessile – Volume 1: Impianti, Costi, Innovazioni Tessili – Edizioni Ulrico Hoepli – 1956.
- Eugenio Poma – 2500 Armature – Intreccio per tessuti di lana, cotone, rayon, seta – Edizioni Ulrico Hoepli – 1970.
- Orlando Pontiggia – Appunti di analisi, composizione e fabbricazione tessuti – Parte prima: tessuti lisci – pubblicazione dell’Istituto Tecnico Industriale Statale di Setificio “Paolo Carcano” – Como – 1980.
- Orlando Pontiggia – Appunti di analisi, composizione e fabbricazione tessuti – Parte seconda: tessuti operati – pubblicazione dell’Istituto Tecnico Industriale Statale di Setificio “Paolo Carcano” – Como – 1980.
- Giacomo Airoidi - Tessuti Operati Jacquard, 1986.
- Giacomo Airoidi – Il tessuto ordito e trama ad intreccio ortogonale, CENTROCOT s.pa. – 2000.
- Leonardo Ceriani - Filatura per l'Industria Tessile.
- Leonardo Ceriani - I filati di cotone nella maglieria (Filati di cotone - Maglieria) - Istituto internazionale per il cotone - Milano - 1981.
- Barbera, Albertazzi - Informatica di Merceologia e Chimica Tessile .
- Augusto Barbera, Pier Giorgio Albertazzi -Guida informativa di merceologia e chimica tessile: il mondo delle fibre in tavole sinottiche - Zanichelli – Bologna - 1985.

- “IL TESSILE - Microscopia - Fibre Apparecchi e prove d'analisi”, Nereo Chiarotto - ed. Grafiche Gioia s.p.a. - Milano - 1989.
- Domenico Corbetta - L'Industria Tessile - Parte 1, Le fondamentali prove tecnologiche, le principali fibre tessili, i fondamentali principi di filatura - Gazzetta per i lavoratori - Tipografia F. Failli – Roma - 1956.
- Tavole di Tessitura del Prof. Mario Loreto – ITIS Tullio Buzzi di Prato - [http://www.itistulliobuzzi.it/buzziwebsite/biblioteca/tavole\\_3.htm](http://www.itistulliobuzzi.it/buzziwebsite/biblioteca/tavole_3.htm).
- Giuseppe Chiovini - Appunti di tecnologia tessile - Istituto tecnico industriale P.Paleocapa -Scuola tipografica Patronato S. Vincenzo – Bergamo - 1958.
- Prof. Giuseppe Mosca ex docente del Setificio di Como: comunicazioni grafiche – 2019.
- Prof. Piero Di Girolamo ex docente del Setificio di Como: integrazione e supervisione definitiva del testo - 2020.

## 10 Biografia dell'autore



**Moretti Sergio** (Como 1930 – Roma 2017) si diploma al Setificio “Paolo Carcano” di Como nel 1949. Assistente dell’eccellentissimo Prof. Giuseppe Butti, suo docente al Setificio di Como, tra il 1950 e il 1952, ha lavorato in diverse aziende tessili in provincia di Como, nel settore della cravatteria, tra il 1952 e il 1958.

Tra il 1959 e 1961 è docente di materie tessili nella Scuola Bellini di Novara.

Dal 1962 al 1980 è Direttore Tecnico presso la “Pontificia Ditta Bandini Passamanerie” di Roma, occupandosi anche nel 1971 (per circa sei mesi) della consulenza per l’avvio di una Azienda tessile a Tunisi, su richiesta del Presidente della Tunisia, Habib Bourghiba.

Dal 1980 al 1995 ritorna alla docenza occupandosi di Tessitura e Laboratorio nella scuola di Setificio “Paolo Carcano” di Como (1980/87), Tessitura e Laboratorio all’ISIS Facchinetti di Busto Arsizio (1988/90) e del Laboratorio di Fisica nella scuola “Magistri Cumacini” di Como (1991/95).

In questi anni presta varie consulenze per le Ditte Redaelli Velluti (Guanzate), Ratti (Como), Canepa (Como) e Rosasco (Como).

Fino al 2010 ha inoltre curato varie consulenze per il Museo didattico della Seta di Como.



# INDICE

<b>1</b>	<b>LE FIBRE TESSILI .....</b>	<b>5</b>
1.1	INTRODUZIONE .....	5
1.2	CLASSIFICAZIONE DELLE FIBRE .....	6
1.3	FIBRE NATURALI .....	8
1.4	TECNOFIBRE .....	24
1.5	FIBRE PARTICOLARI .....	31
1.6	PUNTO DI FUSIONE DELLE FIBRE .....	35
1.7	LA TORSIONE .....	36
1.8	LE MISCHIE .....	39
<b>2</b>	<b>RICONOSCIMENTO DELLE FIBRE E DEI FILATI .....</b>	<b>41</b>
2.1	COMPORAMENTO ALLA COMBUSTIONE .....	41
2.2	COMPORAMENTO CHIMICO DELLE FIBRE .....	43
<b>3</b>	<b>IL TITOLO DEI FILATI .....</b>	<b>47</b>
3.1	SISTEMA DIRETTO .....	48
3.2	SISTEMA INDIRETTO .....	49
3.3	TITOLO DEI RITORTI .....	52
<b>4</b>	<b>TESSITURA .....</b>	<b>55</b>
4.1	INTRODUZIONE .....	55
4.2	CLASSIFICAZIONE DEI TESSUTI .....	56
4.3	ANALISI DI UN TESSUTO .....	56
4.4	RIGATI, BARRATI, E QUADRETTATI .....	84
4.5	TESSUTI DI SECONDA CLASSE .....	92
4.6	TESSUTI DI TERZA CLASSE .....	96
4.7	TESSUTI DI QUARTA CLASSE .....	98
4.8	TESSUTI SPUGNA .....	108

4.9	VELLUTI .....	110
4.10	GARZA A GIRO INGLESE.....	118
4.11	TESSUTI OPERATI.....	120
4.12	CLASSIFICAZIONE DEI TESSUTI OPERATI .....	140
<b>5</b>	<b>APPENDICE .....</b>	<b>157</b>
5.1	PASSAMANERIA .....	157
5.2	TESSUTI NON TESSUTI .....	160
5.3	PAVIMENTAZIONE TESSILE.....	161
5.4	MAGLIERIA.....	166
<b>6</b>	<b>CENNI SULLA STAMPA .....</b>	<b>167</b>
<b>7</b>	<b>PROVE TECNOLOGICHE.....</b>	<b>173</b>
7.1	PROVE SULLE FIBRE.....	175
7.2	PROVE SUI FILATI.....	180
7.3	PROVE SUI TESSUTI.....	185
<b>8</b>	<b>GLOSSARIO .....</b>	<b>187</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>199</b>
<b>10</b>	<b>BIOGRAFIA DELL'AUTORE .....</b>	<b>201</b>