

# I Maestri del Bisso, della Seta, del Lino

## The Masters of Byssus, Silk and Linen

a cura di / edited by  
Małgorzata Binięcka



Collana Materiali e documenti 15

# I Maestri del Bisso, della Seta, del Lino

## The Masters of Byssus, Silk and Linen

*a cura di / edited by*  
*Małgorzata Biniecka*

*traduzione / translation*  
*Joachim Christian Eichstaedt*

13-22 Maggio 2017

Palazzo del Rettorato Sapienza Università di Roma



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ EDITRICE

2017

Mostra organizzata da / Exhibition organized by



Museo  
di  
Merceologia



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA  
Museo di  
Chimica "Primo Levi"



POLO MUSEALE

In collaborazione con / With collaboration



VISIONI E ILLUSIONI  
Il grande cinema del '900  
Amministrazione Culturale

Patrocinata da / Patronized by



ISTITUTO  
POLACCO  
ROMA

Copyright © 2017

Sapienza Università Editrice  
Piazzale Aldo Moro 5 – 00185 Roma

[www.editricesapienza.it](http://www.editricesapienza.it)  
[editrice.sapienza@uniroma1.it](mailto:editrice.sapienza@uniroma1.it)

Iscrizione Registro Operatori Comunicazione n. 11420

ISBN 978-88-9377-014-9

Pubblicato ad aprile 2017



Quest'opera è distribuita  
con licenza Creative Commons 3.0  
diffusa in modalità *open access*.

In copertina: Reperti del Museo di Merceologia; elaborazione grafica di Alina Picazio  
The exhibits of the Commodity Science Museum; design by Alina Picazio

# Indice / Contents

<b>Prefazione / Preface</b>	<b>VII</b>
<i>Małgorzata Biniecka</i>	
<b>1. I materiali preziosi: Bisso, Seta, Lino / Precious materials: Byssus, Silk, Linen</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Bisso / Byssus</b>	
a cura di / edited by <i>Patrizia Falconi</i>	<b>1</b>
<b>1.2. Seta / Silk</b>	
a cura di / edited by <i>Małgorzata Biniecka, Paola Campana</i>	<b>6</b>
<b>1.3. Lino / Linen</b>	
a cura di / edited by <i>Paola Campana, Raffaella Preti</i>	<b>14</b>
<b>2. I reperti del Museo di Merceologia / The exhibits of the Commodity Science Museum</b>	<b>19</b>
<b>3. La civiltà del colore / The civilization of the color</b>	
a cura di / edited by <i>Marcella Guiso</i>	<b>25</b>
<b>3.1. Alchimia, chimica... e non solo / Alchemy, chemistry... and so much more</b>	<b>25</b>
<b>3.2. Dal colore alle strutture chimiche del colore / From color to the chemical structures of color</b>	<b>31</b>
<b>4. I Maestri del Bisso, della Seta, del Lino / The Masters of Byssus, Silk and Linen</b>	<b>33</b>
<b>4.1. Maestro del Bisso: Chiara Vigo / Master of Byssus: Chiara Vigo</b>	<b>33</b>
Presentazione / Presentation	<b>33</b>
Opere / Artworks	<b>35</b>
<b>4.2. Maestri della Seta e del Lino: Alina Bloch, Tomasz Milanowski, Grzegorz Mroczkowski, Alina Picazio, Sylwester Piędziejewski / Masters of Silk and Linen: Alina Bloch, Tomasz Milanowski, Grzegorz Mroczkowski, Alina Picazio, Sylwester Piędziejewski</b>	<b>39</b>
Presentazione / Presentation	
a cura di / edited by <i>Karolina Prewędzka</i>	<b>39</b>
Opere / Paintings	<b>45</b>
<b>Bibliografia / References</b>	<b>77</b>
<b>Ringraziamenti / Acknowledgements</b>	<b>78</b>

## 1.2. Seta

a cura di *Małgorzata Biniecka,*  
*Paola Campana*

### Cenni storici

Nel 1958, a Quianshanyang nella provincia cinese di Zhejiang (si trova dal 2006 nella lista dei monumenti del patrimonio UNESCO) negli scavi archeologici sono stati ritrovati i frammenti di seta che risalgono a circa 2700 a.C., secondo la ricerca eseguita col metodo di datazione mediante <sup>14</sup>C. I numerosi documenti rivelano che lo sviluppo della sericoltura ebbe inizio verso 2650 a.C., grazie all'Imperatrice cinese Hsi-Ling-Shi (o Lei-Zu), prima moglie dell'Imperatore Giallo o Huang-Ti, la quale iniziò (secondo la legenda, una casuale scoperta di un filo di seta uscito dal bozzolo, caduto nella tazza di tè bollente e poi filato) e sviluppò la bachicoltura e la manifattura di vestiti in seta. Secondo altre fonti storiche la sericoltura era già conosciuta e sviluppata in Cina nel 3000 a.C., come attestano alcuni reperti archeologici trovati nella località di Quianshanyang. I Cinesi hanno mantenuto il segreto della bachicoltura e sericoltura per più di 2000 anni e con esso anche il monopolio della produzione dei tessuti e dei manufatti. Dalla Cina la sericoltura passò in India e poi in Persia. Alcuni testi testimoniano che la produzione della seta fu già conosciuta nel X sec.a.C. in India; soltanto dal II sec.a.C. iniziò il suo sviluppo in Corea e in Giappone. Secondo lo storico Procopio di Cesarea, verso 550-530 d.C. alcuni monaci partendo dalla Cina raggiunsero Bisanzio (Costantinopoli) attraverso la famosa "Via della seta" portando sulle coste del Mediterraneo il segreto della produzione della preziosa fibra. Lo storico Teofane di Costantinopoli (750-817) ritenne che ad introdurre la sericoltura a Costantinopoli furono dei Persiani provenienti da "Seri" o "Serica", un paese oltre il fiume Gange. Lungo la "Via della seta" sono stati ritrovati diversi reperti che confermano il passaggio di carovane che portavano le merci, tra cui tessuti e vestiario fatti con fibre di seta. Secondo alcuni storici la seta iniziò a diffondersi nel bacino Mediterraneo nel VI sec. a.C., grazie ai mercanti Greci. Nell'anti-

## 1.2. Silk

edited by *Małgorzata Biniecka,*  
*Paola Campana*

### Historical background

In 1958, in Quianshanyang (which has been on the list of monuments of the UNESCO World Heritage since 2006) in the Chinese province of Zhejiang, during archaeological excavations fragments of silk were found that according to a research based on the <sup>14</sup>C dating method, date back to about 2700 BC. Numerous documents reveal that the development of the sericulture began in about 2650 BC, thanks to Chinese Empress Hsi-Ling-Shi (or Lei-Zu), first wife of the Yellow Emperor or Huang-Ti, who started and developed the breeding of silkworms and the manufacture of silk clothes. Legend has it that a silkworm's cocoon dropped into her cup of hot tea and started to unfold. According to other historical sources sericulture was already known and developed in China in 3000 BC, as is attested by some archaeological remains found in the village of Quianshanyang. The Chinese have kept the secret of silkworm breeding and sericulture for more than 2000 years and with it also the monopoly on the production of fabrics and artifacts. From China sericulture was passed on to India and then to Persia. Some texts indicate that the production of silk was already known in the 10<sup>th</sup> century BC in India, but only from the 2<sup>nd</sup> century BC it began to be further developed in Korea and in Japan. According to the historian Procopius of Caesarea, towards 550-530 AD some monks from China reached Byzantium (Constantinople) through the famous "Silk Road", thus bringing to the Mediterranean coast the secret to producing the precious fiber. The historian Theophanus of Constantinople (750-817) stated that to introduce sericulture in Constantinople were the Persians from "Seri" or "Serica", a village across the River Ganges. Along the "Silk Road" several finds were made, which confirm the passage of caravans that carried goods, including textiles and clothing made of silk fibers. According to some historians silk began to spread in the Mediterranean basin in the 6<sup>th</sup> century BC, thanks to Greek

ca Grecia la sericoltura e tessitura della fibra furono introdotte dalla Persia nel IV sec.a.C., quando Alessandro Magno conquistò l'Elade. L'uso di seta nella Roma antica ebbe inizio nel I sec.a.C.; i manufatti provenivano dall'Asia Centrale e dalla Cina. I vestiti di seta venivano chiamati *l'holosericum* (100% in seta) e il *subsericum* (di seta con l'ordito in lana o in lino). Ovviamente, *l'holosericum*, dal costo molto elevato fu indossato solamente dagli Imperatori, dalle donne e dagli uomini di alto rango. In Europa la sericoltura ebbe un notevole sviluppo nel X sec. (in Spagna, in Italia e poi, in Francia ed in Inghilterra). In Italia, l'industria della seta ebbe origine in Sicilia e le manifatture di Palermo acquistarono una capacità di produrre la seta di grande pregio. Proprio a Palermo è stato confezionato il famoso "Grande manto per l'incoronazione dei re di Sicilia". Il periodo di grandezza della Corte Palermitana finì con l'inizio di lotte tra Spagna e Francia per il dominio dell'Isola. In seguito, la bachicoltura e la tessitura della seta si spostarono nelle città di: Catanzaro, Lucca, Padova, Firenze, Genova. Le sete prodotte a Catanzaro tra XVI-XVII sec. erano certificate mediante il timbro istituito da Carlo V. Il declino delle seterie di Catanzaro coincide con il terremoto del 1783. L'industria lucchese raggiunse il suo apice tra XII e XIII sec. e rimasero famose le sete prodotte a Lucca, quali: sciamiti, damaschi, broccati, ecc. Le sete fiorentine erano già note nel XIII sec. per la produzione dei tessuti detti zendoli di color cremisi e in seguito, nel periodo rinascimentale, per le stoffe prodotte con dei disegni particolari "dall'effetto di prospettiva". Vanno ricordate anche le splendide sete veneziane prodotte dalle seterie di Venezia fino al XVIII sec. La seta genovese divenne famosa, grazie all'arte tintoria dei maestri del colore che lavoravano manufatti. La bachicoltura e sericoltura furono introdotti in Lombardia intorno alla seconda metà del XII sec, si svilupparono con Ludovico Sforza (1452-1508) e la città di Como divenne il centro di produzione della seta. Nel XIX sec. l'industria comasca introdusse innovazioni e proseguì la sua produzione. I prodotti con il marchio "seta di Como" divennero famosi nel tutto il mondo e la lavorazione dei manufatti continua

merchants. In ancient Greece the sericulture and fiber weaving were introduced from Persia in the 4<sup>th</sup> century BC, when Alexander the Great conquered Greece. The use of silk in ancient Rome began in the 1<sup>st</sup> century BC, with the artifacts originating from Central Asia and China. Silk clothes were known as *holosericum* (100% silk) and *subsericum* (of silk with a wool or linen warp). Of course, the *holosericum*, which was extremely expensive, was worn only by emperors and women and men of high rank. In Europe, the sericulture evolved considerably in the 10<sup>th</sup> century (in Spain, Italy and later also in France and England). In Italy the silk industry originated in Sicily and the manufactures of Palermo acquired the skills to produce the highly prestigious silk. Right there in Palermo the famous "Big robe for the coronation of the King of Sicily" was made up. The period of greatness of the Palermitan court ended with the outbreak of war between Spain and France who both claimed the dominion of the island. Later, sericulture and silk weaving were moved to the cities of: Catanzaro, Lucca, Padua, Florence and Genoa. The silk fabrics produced in Catanzaro between the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century were certified by a stamp created by Charles V. The decline of the silk factories of Catanzaro coincides with the 1783 earthquake. The silk industry of Lucca reached its peak in the 12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> century and the silk fabrics produced in Lucca, such as: samiti, damasks, brocades, etc gained historical value. The Florentine silk industry was already known in the 13<sup>th</sup> century for the production of the purplish *zendoli* and later, in the Renaissance period, for fabrics that had particular designs "with a perspective effect." Also worthy of mention are the splendid Venetian silk fabrics produced by the silk factories of Venice until the 18<sup>th</sup> century. The Genoese silk became famous, thanks to the craft of the Masters of dyeing who worked on artifacts. Silkworm breeding and sericulture were introduced to England around the second half of the 12<sup>th</sup> Century and further developed by Ludovico Sforza (1452-1508). The city of Como became the center of silk production. In the 19<sup>th</sup> Century the Como silk industry introduced various innovations and continued production. Products with the brand "seta di Como"

ancora oggi. Tra le industrie italiane di seta più famose rimane quella nata tra 1770-1780 a San Leucio, vicino Caserta. Era una colonia industriale molto avanzata non soltanto per le innovazioni industriali introdotte, ma anche per aspetti sociali e legali relativi al lavoro nelle seterie. Attualmente, la produzione di seta in Europa rimane (compresa Italia), dal punto di vista quantitativo, non di grande rilievo se paragonata a significativa produzione dei Paesi, quali: Cina, India, Brasile.

### Lavorazione

La seta è una fibra di origine proteica che viene secreta come bava continua dal baco per costruirsi il bozzolo che diventa una copertura protettiva per il periodo della sua metamorfosi. Le sete maggiormente utilizzate sono quelle del *Bombix mori*, un lepidottero che si alimenta con le foglie di gelso. La seta *tussah* è dei bombici selvatici in genere, tra i quali hanno valore commerciale solo l'*Anterea mylitta*, che dà la *tussah* indiana, l'*Antherea pernyi*, che ci dà quella cinese e l'*Antherea yama-mai* che ci fornisce quella giapponese. La seta del borbice del gelso o flugello è costituita da due sostanze proteiche denominate fibroina (72-81%) e sericina, nonché da minime percentuali di grassi, coloranti, minerali. L'industria della seta comprende diverse lavorazioni, sia relative alla coltura e lavorazione del baco, sia quelle che riguardano il filo di seta che avvengono nelle filande e setifici e sono: torcitura, sgommatura, sbianca, carica e tintura e lavorazione dei cascami. La trattura o filatura della seta consiste nel dipanamento simultaneo di più bozzoli, in modo che dalle loro bave riunite risulti un filo di consistenza tale da essere di pratica utilizzazione. Da 100 kg di bozzoli freschi si ricavano 9-10 kg di seta tratta. Prima di passare alla tessitura, la seta grezza deve attraversare l'operazione di torcitura, per unire le bavelle di seta grezza; segue la sgommatura per rendere il filo di seta morbido, lucente e più adatto alla tintura, e cioè deve essere quasi completamente liberato dalla sericina. La seta cotta o sgommata è costituita da fibroina ed è bianca. La sericina può essere rimossa solo in parte (5-10%) per ottenere la seta raddolcita di colore giallo. Attraverso raddolcimento o sgommatura migliora la lucentezza, flessibilità e la mano

became famous in the whole world and the processing of artifacts continues still today. Among the most famous Italian silk industries there is one founded between 1770 and 1780 in San Leucio, near Caserta. It was a highly advanced industrial colony not only because of the introduction of industrial innovations, but also for social and legal aspects related to the work in the silk factories. Currently, silk production in Europe (including Italy) is not of great relevance when compared to significant manufacturing countries, such as: China, India, Brazil.

### Processing

Silk is a protein fiber that the silkworm secretes in the form of continuous saliva filaments to build the cocoon which becomes a protective housing during the period of its metamorphosis. The most commonly used type of silk is that of *Bombix mori*, a silk moth that feeds on mulberry leaves. The *tussar* silk belongs generally to the *Bombix* species, among which only *Anterea mylitta*, which produces the Indian *tussah*, *Antherea pernyi*, the Chinese silk, and *Antherea yama-mai*, which produces the Japanese silk, have commercial value. Mulberry silk from the *Bombyx* silkworm consists of two proteins called fibroin (72-81%), sericin, fat in low percentages, colorants and minerals. The silk industry includes various processes, both related to the cultivation and processing of the silkworm and to the silk thread. These processes take place in the spinning mills and silk factories and are the following: twisting, degumming, bleaching, loading and dyeing and waste processing. The reeling or silk spinning consists in the simultaneous unraveling of several cocoons, so that from their joined filaments a thread of a certain consistency is obtained, which allows for further processing. 100 kg of fresh cocoons is required to obtain 9-10 kg of drawn silk. Before proceeding to weaving, the raw silk must be twisted so as to unite the filaments of the raw silk, followed by the degumming to make the silk thread soft, shiny and suited for dyeing. During this process the sericin must be almost completely removed. Boiled or degummed silk consists of fibroin and is white. Sericin can be removed only in part (5-10%) and the softened yellow silk is obtained. The softening or degumming

(maggiore morbidezza e levigatezza) della seta. La voluminosità e il potere coprente della fibra vengono migliorati fissando chimicamente su di essa delle sostanze adatte (carica) che ne aumentano il peso specifico e quello dei manufatti.

### **Comportamento all'umidità e alla luce**

Esposta all'aria umida, la fibra può assorbire fino al 30% di umidità, senza dare la sensazione di bagnato. L'assorbimento di acqua per le sete sgommate può arrivare al 50%.

Reagisce alla luce come la lana, con perdita della tenacità e peggioramento della tingibilità. L'ingiallimento della seta è attivato dalla luce.

### **Caratteristiche tintoriali**

Verso i coloranti in genere, la seta mostra un'affinità probabilmente superiore a quella di qualsiasi altra fibra e li assorbe a temperature inferiori a quelle della lana. Composta da aminoacidi, presenta un carattere anfotero e possiede affinità sia per i coloranti acidi che basici. L'alta tingibilità delle fibre di seta deriva anche dalla loro capacità intrinseca di legare in modo durevole sostanze coloranti, grazie anche alla presenza lungo la macromolecola della fibroina di numerosi gruppi laterali capaci di legarsi con molecole di coloranti sia naturali che sintetici. Fino alla scoperta del primo colorante sintetico ("malvina" scoperta da Perkin), nel 1856, le fibre tessili e le stoffe venivano tinte utilizzando coloranti naturali, come anche fino al 1830, circa, la seta era quasi esclusivamente tinta allo stato filato. Dal 1849, a Lione, fu introdotto il processo di tintura eseguito direttamente sulle stoffe, dopo la tessitura. Attualmente, per la tintura e stampatura sulla seta sono utilizzati principalmente i coloranti anionici che appartengono a tre gruppi e che sono classificati secondo la loro struttura chimica in: azoici, trifenilmetanici ed antrachinonici.

### **Proprietà termiche**

Ha resistenza al calore superiore a quello della lana, potendo arrivare a 120°C senza alterazioni. La seta risulta cattiva conduttrice di elettricità, veniva usata come isolante elettrico. Strofinata, si carica elettrostaticamente.

improves gloss, flexibility and hand (more softness and smoothness) of the silk. The bulk and the opacity of the fiber are improved by fixing appropriate substances chemically on it (loading) that increase the specific gravity of the fiber and of the artifacts.

### **Reaction to moisture and light**

Exposed to moist air, fiber can absorb up to 30% moisture without giving a wet feeling. The absorption of water of degummed silk can reach 50%.

It reacts to light like wool, with loss of tensile strength and dyeability. The yellowing of silk is activated by light.

### **Dyeing characteristics**

Typically, silk shows a probably superior affinity to dyes than any other fiber and absorbs them at temperatures below those of wool. Silk is composed of amino acids, has an amphoteric nature and an affinity for both acid and basic dyes. The high dyeability of silk fibers is also due to their inherent capacity to durably bind dyes, thanks also to the presence alongside the fibroin macromolecule of numerous lateral groups capable of binding with molecules of both natural and synthetic dyes. Until the discovery of the first synthetic dye ("Mauveine" discovered by Perkin in 1856) the textile fibers and fabrics were dyed using natural dyes, and until 1830 circa, almost exclusively spun silk was dyed. In 1849, in Lyon, the dyeing process run directly on the fabrics, after weaving, was introduced. Currently, for dyeing and printing on silk predominantly anionic dyes are used that belong to three groups and are classified according to their chemical structure: azoic compounds, triphenylmethanes and anthraquinone compounds.

### **Thermal properties**

Silk has a better heat resistance than wool, as it can reach 120° C without degradation. Being a poor conductor of electricity, it was also used as an electrical insulator. If rubbed, it becomes electrostatically charged.

### **Mechanical properties**

The tensile strength of silk means the property whereby a silk thread, when it is

### Proprietà meccaniche

La tenacità della seta è quella proprietà per cui un filo di seta, quando venga stirato nel senso della sua lunghezza, oppone una certa resistenza alla rottura. La seta grezza ha una tenacità che, a eguali condizioni, è doppia di quella del lino, due volte e mezzo di quella di lana; la tenacità diminuisce se la seta è umida. La tenacità della seta caricata è spesso inferiore a quella della seta pura, a parte che talvolta le cariche deteriorano piuttosto rapidamente la fibra.

L'elasticità, cioè l'allungamento espresso in mm che subisce un filo serico lungo un metro quando venga sottoposto ad uno stiramento nel senso della lunghezza, è considerata buona.

### Resistenza biologica

Non viene abitualmente attaccata dalle tarme. Può essere attaccata dalle muffe e batteri; le muffe possono provocarne la scoloritura.

### Titolazione

Il titolo della seta è il rapporto fra il peso e la lunghezza del filo serico ed è indice del suo grado di finezza. Il titolo può essere espresso in diverse misure, secondo usi commerciali (il titolo legale italiano, internazionale, di Lione, ecc.).

### Qualità commerciali

Le sete dal punto di vista commerciale si distinguono in sete grezze e sete lavorate. Tra le sete grezze esistono i seguenti tipi di seta che, oramai, hanno un valore storico: sete italiane (pregiate), sete francesi (buone per elasticità e setosità), sete giapponesi, classificate seconda la provincia di provenienza e a seconda del modo di presentazione in extra best, gran extra, double extra, ecc., sete cinesi, classificate seconda la provincia di provenienza e a seconda del metodo di trattatura (non di ottima qualità). Tra le sete lavorate le più note sono organzino e trama.

### Impieghi

La seta è usata per confezionare la biancheria più costosa, gli abiti, foulard, cravatte, camicie, calzini, nella tappezzeria e nell'arredamento. La qualità della seta determina il suo impiego; così la seta souple (seta rad-

stretched in the direction of its length, opposes a break resistance. The tensile strength of raw silk is, given the same conditions, twice that of linen and two and a half times that of wool. It decreases though when the silk is wet. The tensile strength of loaded silk is often lower than that of pure silk, a part from the fact that sometimes the loading process deteriorates the fiber rather quickly.

The elasticity, i.e. the elongation expressed in millimeters (mm), that a 1 meter long silk thread undergoes when it is subjected to a longitudinal stretching force, is considered to be good.

### Biological resistance

Silk is usually not attacked by moths. It can be attacked by mold and bacteria; mold can cause discoloration.

### Titration

The silk titer is the ratio between the weight and the length of the silk thread and is an index of its degree of fineness. The titer can be expressed in different measures, according to commercial usages (legal Italian titer, international titer, titer of Lyon, etc.).

### Commercial variants

Commercially a distinction between raw silk and worked silk is made. There are the following types of raw silk which by now have a historical value: Italian silk (precious), French silk (good elasticity and silkiness), Japanese silk, which is classified, according to the province of origin and depending on the way of presentation, in extra best, great extra, double extra, etc., Chinese silk, which is classified according to the province of origin and depending on the method of treatment (not of excellent quality). The most famous types of worked silk types are organzine and tram.

### Uses

Silk is used to make the most expensive lingerie, dresses and suits, scarves, ties, shirts, socks, as well as in upholstery and furnishing. The quality of the silk determines its use; so the souple silk (softened silk) is used in the production of ties and lining materials, the schappe (yarn produced with damaged cocoons, where it is not possible to obtain

dolcita) trova impieghi nella produzione per cravatte e foderami, la shappe (filato che si produce con i bozzoli danneggiati, dove non è possibile avere la bava continua, e cascami di lavorazione) per cucirini, la bourette (filato di seta ottenuto dai cascami, la peluria della parte esterna o interna del bozzolo, viene filata dopo cardatura, filato grosso e irregolare non ha le caratteristiche di finezza e lucentezza della bava) per fili grossolani. Anche in basse percentuali con lana, dà filati e tessuti dove risalta la sua brillantezza.

In Cina, sulla seta venivano eseguiti sia la calligrafia che i primi dipinti. Il lavoro fu montato su rotoli, appesi o distesi. Nelle tombe di Mawangdui (regione dello Hu-Nan), risalenti alla dinastia Han (206 a.C. - 220 d.C.), sono stati rinvenuti i rotoli sviluppati dai drappi di seta dipinta. Questi drappi erano lunghi e appesi verticalmente alle pareti. Il rotolo è concepito per essere visto parzialmente, come fosse un racconto, invece il drappo dipinto appeso alle pareti è ammirato integralmente. Ancora oggi esistono le due forme nelle quali vengono eseguite le opere d'arte.

Sempre a Mawangdui, nella tomba è stato ritrovato un tessuto di seta dipinta, del 160 a. C. circa, in forma di lettera T che rivela l'alto livello d'arte pittorica e tintoriale sul tessuto. Lo sviluppo di sericoltura in Giappone ebbe inizio tra II-III sec. a.C., ma i dipinti sulla seta giapponese fatti con inchiostro nero risalgono al IX sec.; soltanto nel XIV sec. gli artisti giapponesi iniziarono l'utilizzo dei pigmenti colorati.

Il passaggio graduale dalle tecniche di pittura su tavola alla pittura su tela ha caratterizzato l'arte europea ed italiana, in particolare nel Medioevo. I dipinti sulla seta furono usati costantemente nelle liturgie durante la tarda Antichità e l'Alto Medioevo, tanto che si elaborò, gradualmente un vero e proprio codice di significati legati all'uso dei manufatti tessili e loro componenti caratterizzato da una precisa gerarchia. Per esempio, la seta, più preziosa del lino, era considerata più adatta negli "uffici divini": "*pannum sericum pretiosorem esse lineo, et idcirco magis divinis usibus aptum*".

Intorno al 1700, i Francesi importarono dal Giappone i primi ventagli di seta dipinta che in breve divennero un articolo della moda parigina.

continuous saliva filaments, and processing waste) for sewing threads, bourette yarn, i.e. silk yarn made from waste (the down from the inner or outer side of the cocoon is spun after carding, which results in a chunky and irregular yarn that doesn't have the typical fineness and shine of the filament) for coarse threads. Blended even in low percentages with wool, silk imparts a particular brilliance to yarns and fabrics.

In China, handwriting as well as early paintings were executed on silk. The works were mounted on hanging or lying rolls. In the tombs of Mawangdui (region of Hu-Nan), dating back to the Han dynasty (206 BC - 220 AD), rolls unraveled from painted silk drapes were found. These drapes were rather long and hung vertically on the wall. The roll was meant to be unraveled only partly, as if it were a story, while the drapes hung on the walls were meant to be admired in full. These two ways of executing works of art on silk exist still today.

In the tombs of Mawangdui a T-shaped painted silk fabric of about 160 BC was also found which reveals the high level of pictorial art and the dyeing skills executed on the fabric. The development of sericulture in Japan began between the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> century BC, but the paintings on Japanese silk made with black ink date back to the 9<sup>th</sup> century. It wasn't until the 14<sup>th</sup> century that Japanese artists began using color pigments.

The gradual transition from painting on panel to painting on canvas is a distinctive feature of European (Italian) art, especially in the Middle Ages. Paintings on silk were used constantly in the liturgies during late Antiquity and the Early Middle Ages, to the extent that gradually a veritable code of meanings associated with the use of textile artifacts and their components was developed. This code was characterized by a precise hierarchy. For example silk, more valuable than linen, was considered more appropriate in the "Divine Office": "*pannum sericum pretiosorem esse lineo, et idcirco magis divinis usibus aptum*".

Around 1700, the French imported from Japan the first painted silk fans that quickly became an article of the Parisian fashion world.

La seta, come materiale di supporto, era utilizzata anche dai pittori francesi, fra i quali va ricordato il grande impressionista Edgar Degas che ha realizzato il ventaglio dipinto sulla seta.

Da millenni la seta continua ad essere non soltanto la materia prima per diversi manufatti, ma anche un prezioso materiale sul quale vengono eseguite le opere d'arte.

### Caratteristiche e trend dell'industria serica italiana

Per l'industria serica il 2014 è risultato un anno positivo che ha fatto registrare una produzione in crescita dell'1,8% rispetto al 2013.

A trainare l'andamento positivo del settore, che riguarda in particolare la tessitura (circa il 65% del giro d'affari), è senza dubbio l'export, che incide per circa  $\frac{3}{4}$  sulla produzione, mentre il mercato interno continua a registrare una contrazione. (Fig. 1.1)

I principali fattori di successo che hanno trainato le aziende italiane e quindi, la produzione *Made in Italy*, sono stati:

- L'elevato *know how*;
- La qualità espressa in alti standard qualitativi.

Altro elemento di notevole importanza è stato, la capacità di anticipare le tendenze del comparto moda e attuare una produzione flessibile basata essenzialmente sul concetto della *Customer Satisfaction*.

Per quanto riguarda il profilo dell'offerta, il settore è caratterizzato dalla presenza di diverse tipologie di imprese/operatori; si tratta di imprese integrate verticalmente, e/o diversificate, ed altre di dimensione più piccole specializzate ed infine, di terzisti.

Silk, as supporting material, was also used by French painters, among whom is the great impressionist Edgar Degas who painted fans on silk.

For millennia silk has not only been the raw material for various artifacts, but also a precious material on which works of art are executed.

### Characteristics of and trends in the Italian silk industry

For the silk industry 2014 was a good year in which a increase in production of 1.8% compared to 2013 was registered.

The major contributor to the positive performance of the sector, which concerns in particular weaving (about 65% of turnover), is undoubtedly the export, which accounts for about 75% of the production, while the domestic market continues to register a decrease. (Fig. 1.1)

The main success factors that have driven Italian companies and thus the production *Made in Italy*, were:

- Profound expertise;
- High quality production standards.

Another important element was the ability to anticipate trends in the fashion industry and implement flexible production based essentially on the concept of *Customer Satisfaction*.

As for the profile of the offer, the sector is characterized by the presence of different types of companies/operators. There are vertically integrated and/or diversified companies, more specifically specialized smaller size companies and finally the sub-contractors.



Fig. 1.1. Quota dell'Export (dati al 2013) Fonte: su dati Cerved Group (rapporto export/fatturato) / Export share (data from 2013) Source: Cerved Group data (export/turnover ratio).

La concentrazione di imprese, si riscontra in particolare, nella provincia di Como, più comunemente conosciuto come Distretto Serico Comasco.

Il Distretto Serico Comasco, nato nel XII, ha una significativa capacità di sfruttare economie esterne, ed un trend produttivo in crescita, con soddisfacenti performance sia sul mercato italiano che su quello estero. Il distretto è principalmente specializzato nella produzione di tessuti ed abbigliamento in seta di alta qualità.

### Produzione mondiale di seta

I maggiori produttori al mondo di seta sono in ordine di importanza: Cina, India, Brasile.

### Nuova Via della Seta

Si tratta di un grandioso progetto infrastrutturale su iniziativa della Cina, per il miglioramento dei collegamenti e della cooperazione tra i paesi dell'Eurasia. "La Nuova Via della Seta" collegherà Asia, Africa ed Europa, per creare un nuovo ciclo di sviluppo economico, culturale e tecnologico di carattere planetario. Essa è anche conosciuta come "iniziativa della zona o della via" con il corrispondente acronimo inglese OBOR (*One Belt, One Road*). Il progetto è ambizioso: 65 i paesi coinvolti, 1,4 trilioni di dollari di investimenti necessari per lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto e logistica, con una crescita stimata di 2,5 trilioni di dollari l'anno, per il commercio cinese del prossimo decennio. Tale iniziativa è stata resa pubblica a settembre del 2013, contestualmente al varo dell'AIIB (Asian International Infrastructure Bank), dotata di un capitale di 100 miliardi di dollari Usa, di cui la Cina è il principale azionario con un impegno, pari a 29,7 miliardi, poi gli altri Paesi asiatici, tra cui India e Russia ed Oceania, con un impegno pari a 45 miliardi; l'Italia infine, si è impegnata a sottoscrivere una quota di 2,5 miliardi. Nell'ambito dell'iniziativa la Cina, nel novembre del 2014, ha creato un "Fondo per la Via della Seta" dotandolo di 40 miliardi di dollari Usa.

Le sfide poste dall'OBOR sono molteplici e complesse. Per l'Italia è importante coordinare gli investimenti per riuscire ad integrare un progetto sistemico legato al *Made in Italy*, in modo proattivo, alle nuove reti offerte dall'OBOR.

The silk industry is mainly located in the province of Como, more commonly known as the Como silk district.

The Como silk district, which came into being in the 12<sup>th</sup> century, has a significant ability to exploit external economical realities as well as a growing productive trend, generating a satisfactory performance on both the Italian and foreign market. The district is mainly specialized in producing high quality silk fabrics and clothing.

### Worldwide silk production

The major worldwide producers of silk are in order of importance: China, India and Brazil.

### The New Silk Road

This is a great infrastructure project initiated by China, which intends to improve the links and cooperation between the Eurasian countries. "The New Silk Road" will link Asia, Africa and Europe, to create a new cycle of economic, cultural and technological development worldwide. It is also known as OBOR (*One Belt, One Road*). It is an ambitious project: 65 countries involved, 1.4 trillion dollars of investment needed for the development of transport and logistics infrastructure, with an estimated growth of 2.5 trillion dollars a year for the Chinese trade in the next decade. This initiative was published in September 2013, at the same time as the launch of the AIIB (Asian International Infrastructure Bank), with a capital of 100 billion US dollars and China being the major shareholder with a commitment of 29.7 billion US dollars, then other Asian countries to follow, including India and Russia, Oceania with a commitment of 45 billion US dollars and Italy committed to underwrite a share of 2.5 billion US dollars. Within the framework of the initiative, in November 2014 China has created a "Fund for the Silk Road", investing 40 billion US dollars.

The challenges posed by OBOR are multifaceted and complex. For Italy it is important to coordinate investments in order to integrate a systemic project associated with the *Made in Italy* and proactively with new networks offered by OBOR.

### 1.3. Lino

a cura di Paola Campana, Raffaella Preti

#### Cenni storici

Nell'antico Egitto la stoffa più diffusa era il lino, la cui lavorazione, grazie ai ritrovamenti archeologici, è attestata fin dal 5.000 a.C. Il procedimento di lavorazione era complesso: una volta che la pianta era giunta a maturazione veniva strappato lo stelo che, dopo la macerazione, veniva battuto e infine, filato utilizzando fusi di legno. La tessitura avveniva poi, tramite il telaio. I tessuti erano utilizzati principalmente nel loro colore naturale, in quanto il procedimento di colorazione era assai laborioso e perciò costoso. Ovviamente, a seconda delle classi sociali, vi erano grandi differenze nella fattura e nello stile degli abiti. L'abito usato in tutte le epoche dagli uomini delle classi meno agiate era il *rudju*, un semplice perizoma costituito da fasce di stoffa. Altro tipico indumento maschile era lo *shendyt*, un gonnellino di lino bianco lungo fino al ginocchio scolpito sulla statua di Meri al Museo Barracco di Roma. La forma del gonnellino reale rimase identica nel corso dei vari periodi dinastici, anche se con aggiunte di diversi elementi, soprattutto nel Nuovo Regno, a causa dell'influenza dei popoli stranieri, come per esempio i Siriani. Tra i monarchi del Nuovo Regno era di moda indossare una gonna lunga esterna di lino sottile molto trasparente. Nelle feste le donne indossavano lunghe tuniche di lino con maniche corte ornate con frange o pieghe plissettate, come quelle che possiamo ammirare sulla statua Stele di Piaj nel Museo di Parma. Dai tessuti ritrovati nelle sepolture si deduce che il lino era la stoffa più utilizzata per realizzare abiti, cinture, tappeti, tuniche, coperte e bende. Infatti, gli Egizi utilizzavano il lino per ricavare le strisce di tessuto in cui avvolgevano le mummie; sono stati usati circa 1000 m di lino per la mummificazione di faraone Tutankhamon, vissuto dal 1341 al 1323 a.C. (la tomba scoperta nel 1922). Un'antica leggenda racconta che a inventare le bende di lino fu la dea Iside, per avvolgere il corpo di Osiride, suo fratello e sposo. Infatti, il lino fu l'unico tipo di tessuto che poteva essere introdotto in un tempio. Furono soprattutto Fenici, grandi

### 1.3. Linen

edited by Paola Campana, Raffaella Preti

#### Historical background

In ancient Egypt the most widespread fabric was linen, the processing of which, thanks to archaeological finds, is attested since 5,000 BC. The manufacturing process was complex. Once the plant had reached maturity the stem was ripped off, macerated, beaten and finally spun with wooden spindles. The following step was the weaving on a loom. The fabrics were mainly used with their natural color, because the dyeing process was very labor intensive and therefore expensive. Depending on the social classes, there were obviously large differences in the tailoring and style of the clothes. The dress used in all ages by men of the lower classes was the *rudju*, a simple loincloth consisting of strips of cloth. Another typical male garment was the *shendyt*, a white linen, knee length kilt-like skirt like the one carved on the statue of Meri at the Museo Barracco in Rome. The shape of the skirt remained identical during the various dynastic periods, although with the addition of several elements, especially in the new Kingdom, because of the influence of foreign peoples such as Syrians. Among the monarchs of the New Kingdom it was fashionable to wear a long, transparent, fine linen overskirt. At parties women wore long-sleeved linen tunics decorated with fringes or pleated folds, like the ones that we see on the Stele di Piaj statue in the Museo di Parma. The fabrics found in burials suggest that linen was the most used fabric to make clothes, belts, carpets, tunics, blankets and bandages. In fact, the Egyptians used linen strips to wrap mummies. For the mummification of Pharaoh Tutankhamen, who lived from 1341 to 1323 BC; about 1000 meters of linen were used (his tomb was discovered in 1922). According to an old legend it was the goddess Isis who invented the linen bandages to wrap the body of Osiris, her brother and husband. In fact, linen was the only kind of fabric that could be introduced in a temple. It was mainly the Phoenicians, great traders and travelers, who spread the use of linen among the Greeks and Romans. The cultivation and

commercianti e viaggiatori che diffusero l'uso di lino tra Greci e Romani. La coltura e la lavorazione di questa fibra si svilupparono in tutto l'Impero ed i Romani lo utilizzavano, oltre che per l'abbigliamento, anche per l'arredamento di casa. Nel Medioevo le Fiandre, con il loro clima umido, divennero uno dei principali centri di produzione di lino. Nel Rinascimento fu diffusa la produzione e poi l'uso quotidiano di lenzuola e camicie in lino. Le guerre di religione tra il XVI e il XVII sec. costrinsero migliaia di artigiani tessitori fiamminghi a chiedere l'esilio in Inghilterra ed in Irlanda, dove ebbe inizio grande produzione di lino. Allo sviluppo nella lavorazione di questa fibra contribuì lo scienziato francese Philippe de Girard, quando, nel 1810, mise a punto la filatura meccanica del lino. Nel XIX sec. la produzione del lino si è estesa verso i Paesi, quali: la Francia e, in seguito, la Germania, la Russia e la Polonia. Anche se il lino, già dall'inizio del Ottocento, è stato in gran parte sostituito dal cotone ed in seguito, da altre fibre (artificiali e poi, quelle sintetiche) rimane comunque la sua supremazia qualitativa sugli altri tessuti.

### Lavorazione

Tra diverse specie di lino, quella del *Linum usitatissimum* rimane la più importante. La pianta viene coltivata in una varietà da seme e in una per fibra; il raccolto di quest'ultima viene effettuato a fusto verde per ottenere il lino blu, pregiato per la sua finezza e usato in tele batiste e merletti, ma avente minore resistenza, oppure quasi a maturazione che dà una fibra più ruvida e lignificata. Dopo raccolti, gli steli vengono seccati e macerati per ottenere il tiglio, procedendo alla gramolatura, scotolatura che separano la parte tigliacea (5-15%); si ottiene così da una parte filiaccia o lino greggio (contenente poi il 20-30% di sostanze non cellulosiche che saranno in seguito rimosse col candeggi), dall'altra i casami, usati per imbottiture. Il lino greggio viene pettinato ottenendo il lino pettinato (dal 35 al 60%, secondo la qualità).

### Comportamento all'umidità

Tra le fibre cellulosiche il lino si contraddistingue per il potere di assorbimento dell'umidità. Le fibre del lino dette, liberiane

processing of this fiber evolved throughout the Empire, and the Romans used it, as well as for clothing, even for the decoration of their homes. In the Middle Ages Flanders, with its humid climate, became one of the main centers of linen production. In the Renaissance period the production and then the daily use of bed sheets and linen shirts were introduced. The religious wars between the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> century forced thousands of Flemish weavers to seek exile in England and Ireland, where the mass production of linen began. The development in the processing of the fiber was driven forward by French scientist Philippe de Girard, who developed the mechanical spinning of linen in 1810. In the 19<sup>th</sup> century linen production had spread to countries such as France and later Germany, Russia and Poland. Although linen, already from the beginning of the 19<sup>th</sup> century, has been largely supplanted by cotton and other fibers (artificial and later synthetic fibers), its qualitative superiority over other fabrics has always been universally acknowledged.

### Processing

Among the different types of linen, the *Linum usitatissimum* is still the most important. The plant is cultivated in two varieties: one from the seed and one using the fiber. The latter is harvested when the stem is green to get blue linen, highly prized for its fineness and used in batiste fiber canvases and lace (less robust), or when nearly ripe, which gives a rougher and more lignified fiber. The harvested stems are dried and macerated to extract the flax fiber, proceeding to kneading, then scutching (to remove the fibrous part (5%-15%). These processes produce raw linen (containing 20%-30% of non-cellulosic material that will later be removed with bleach) and waste, used for upholstery. The raw linen is combed to obtain combed linen (which amounts to 35% to 60%, depending on the quality).

### Reaction to moisture

Among the cellulosic fibers linen stands out with its high moisture absorption capacity. The flax fibers, called cortical fibers, are extracted from dicotyledonous plants and are located between the outer bark and the cen-

o corticali si ricavano dalle piante dicotiledoni e vi si trovano tra la corteccia esterna e la parte centrale, legnosa dello stelo, percorrendo in tutta la sua altezza; a differenza del cotone, fibra monocellulare, esse sono pluricellulari, ossia composte da corte fibre elementari tenute assieme da sostanze gommose o cerose. Tali sostanze (nel caso del lino pectocellulose) determinano il comportamento delle fibre corticali; infatti, queste ultime vengono generalmente lavorate conservando, in grado più o meno spinto, alle fibre elementari la loro agglomerazione originaria; in particolare, essendo maggiormente igroscopiche della cellulosa, esse danno alla fibra di lino una ripresa di umidità quasi doppia rispetto a quella del cotone. La rapidità all'ambientamento, l'alta assorbenza, il trasporto della traspirazione per effetto capillare e l'alta conduttività termica fanno preferire questa fibra al cotone nella biancheria fine e in tessuti freschi per climi molto caldi.

### **Caratteristiche tintoriali**

Visto l'alto costo della materia prima il lino viene preferibilmente tinto con i coloranti solidi; tra essi quelli al tino consentono eccellente solidità alla luce e al lavaggio. Si usano i coloranti azoici e al zolfo. Per vincere una certa resistenza che la fibra presenta alla penetrazione dei coloranti, si usano anche tecniche speciali, tra cui il metodo a pigmentazione.

### **Proprietà termiche**

Resiste bene al calore. Può essere stirato a 230°C (il cotone a 205°C), ma occorre stirarlo sul rovescio quando si desiderino le superficie opache.

### **Caratteristiche meccaniche**

È fibra molto tenace. La sua tenacità è ancora maggiore ad umido. La sua ripresa elastica è più bassa del cotone e ciò provoca forte gualcibilità della fibra, a meno che non sia trattata con l'antipiega, però tale trattamento tende ingiallire il lino. Nonostante la bassissima resistenza della fibra a flessioni ripetute e una media resistenza all'usura i tessuti di lino hanno un'altissima durata; le lenzuola di lino possono passare attraverso le generazioni e si assottigliano progressiva-

tral, woody part of the stem, running along its whole length. Unlike cotton, which is a single-celled fiber, they are multicellular, i.e. composed of short elementary fibers held together by gummy or waxy substances. These substances (in this case pectocellulose fibers) determine the behavior of the cortical fibers. In fact they are typically processed by maintaining – to a more or less high extent – the original fiber agglomeration of the elementary fibers. In particular, being more hygroscopic than cellulose, they impart a moisture absorption capacity to the linen fiber almost double that of cotton. Thanks to the quick adaptability to various environmental conditions, high absorbency, good moisture transport due to the capillary effect and the high thermal conductivity, this fiber is preferred to cotton to produce fine lingerie and light fabrics for very hot climates.

### **Dyeing characteristics**

Given the high cost of flax, linen is preferably dyed with solid dyes. Among these, the vat dyes offer excellent fastness to light and washing. Azo and sulfur dyes are used. A certain resistance of the fiber to dye penetration is best addressed by using special techniques, including the pigmentation method.

### **Thermal properties**

Linen has a good resistance to heat. It can be ironed at 230° C (cotton at 205° C), but in order to preserve a dull finish this is best done inside out.

### **Mechanical characteristics**

It's a very tough fiber and gets even stronger when wet. Its elastic recovery is lower than that of cotton and this makes it very prone to creasing, unless treated with anti-crease finishing, which however tends to yellow the linen. Despite the very low resistance of the fiber to repeated bending and an average resistance to wear, linen fabrics have a very high durability; linen bed sheets can be passed through generations, getting progressively thinner, but without forming holes, just like cotton.

### **Biological resistance**

It is equivalent to that of other cellulose fibers. Mold and bacteria are likely to occur

mente senza formazione di buchi, come accade per il cotone.

### Resistenza biologica

È quella delle fibre cellulose in genere. Sul lino muffe e batteri sono suscettibili di sviluppo in qualsiasi stadio di lavorazione e magazzinaggio. Come le altre fibre vegetali lunghe, più cristalline (struttura) del cotone, è meno soggetto all'attacco microbiologico perché presenta minore accessibilità. Il lino antipiegato resiste meglio.

### Qualità commerciali

Il lino si distingue, a seconda della provenienza, nelle seguenti qualità: lino di Russia (di buona qualità), lino del Belgio (tra i più pregiati sono rinominati lini delle Fiandre), lino di Germania (del Brunswick, dell'Hannover, di Luneburgo di qualità fine), lino di Francia (tra le qualità migliori lini di Flines, Bergues, Valenciennes, ecc.), lino d'Africa (dall'Egitto, dall'Algeria, di non buona qualità), lini d'Italia (di Lombardia, Campagna, Sicilia, però il più pregiato rimane il lino cremonese), lino di Ungheria, di Polonia (di buona qualità), ed altri. Inoltre, il lino si distingue, a seconda dello stato di lavorazione in cui si trova in: lino greggio e pettinato, a seconda del grado di finezza in: lino fino, lino mezzato, lino grosso, ed infine, si distingue con numeri a seconda del filato che con esso si può produrre: il numero del lino moltiplicato per 10 dà il numero del filato (ad es. un lino del nr. 3 potrà dare un filato del nr. 30).

### Impieghi

Il lino viene consumato prevalentemente nei Paesi che lo coltivano e trova impiego in prodotti nei quali la sua bellezza, oppure la tenacità e resistenza all'uso e all'umidità ne giustifica spesso maggior costo. Viene impiegato principalmente per abbigliamento (vestiti, biancheria, camiceria, ecc.), per arredamento (lenzuola, tovaglie, fazzoletti, ecc.) e per usi industriali (tessuti per vele, tendaggi, attrezzatura per pesca, ecc.). In questi ultimi impieghi è stato in gran parte sostituito dalle fibre artificiali e sintetiche. L'estrema finezza dei filati di lino consente di ottenerne leggeri e raffinati tessuti di lusso, come batiste, merletti, pizzi, garze, ecc.

on linen at any stage of processing and storage. Like other vegetable fibers more crystalline (structure) than cotton, linen is less prone to microbiological attack because it is less accessible. Linen treated with ant-crease finishing has a better resistance.

### Commercial variants

Depending on the country of origin, the following qualities of linen can be distinguished: Russian linen (good quality) Belgian linen (among the finest types there is the renowned Flanders linen), German linen (of Brunswick, Hannover, Lüneburg, fine quality), French linen (among the best qualities is linen of Flines, Bergues, Valenciennes, etc.), African linen (from Egypt, Algeria, not a good quality), Italian linen (Lombardy, Campaign, Sicily, however the most prized quality is still the linen from Cremona), Hungarian, Polish linen (good quality), and others. Furthermore, linen is classified as follows: raw and combed linen (depending on the state of processing); fine linen, short fiber linen and coarse linen (depending on the degree of fineness). It is then distinguished by numbers, depending on the yarn which can be produced with it: the linen number multiplied by 10 gives the number of the linen yarn (for instance a n°. 3 will result in a yarn n°. 30).

### Uses

Linen is used mainly in the countries where flax is cultivated and can be used in products in which its beauty, toughness and wear and moisture resistance may justify its higher cost. It is used mainly for clothing (dresses, suits, underwear, shirts, etc.), furnishings (bed sheets, tablecloths, napkins, etc.) and for industrial uses (fabrics for sails, curtains, fishing equipment, etc.). Concerning the latter uses it has been largely supplanted by artificial and synthetic fibers. The extreme fineness of flax yarn allows to obtain light and refined luxury fabrics like batiste, lace, gauze, etc. Another important use of flax in the production of canvases, as pictorial support, dates back to the first half of the 15<sup>th</sup> century in Flanders. Probably even in the Middle Ages painting on canvas was practiced for processional banners, but didn't become more common until the late 15<sup>th</sup> century, es-

Un altro importante impiego del lino nella produzione delle tele, come supporto pittorico, risale alla prima metà del XV sec. nelle Fiandre. Probabilmente, anche nel Medioevo la pittura sulla tela fu praticata per standardi processionali, ma essa si diffuse verso la fine del XV sec., in particolare a Venezia, dove l'umidità danneggiò irrimediabilmente i grandi affreschi dei secoli precedenti. Le prime pitture da cavalletto su tela vennero eseguite su tele di lino molto sottili, come la tela di Reims usata da Mantegna e da Bellini. La tela in lino rimane migliore delle tele sia per la sua resistenza ai cambiamenti d'atmosfera, sia per una relativamente buona resistenza alle trazioni (frequenti montaggi) e quindi, è adatta per trasportare le opere di grandi dimensioni.

### **Mercato del lino**

L'industria liniera è oggi un laboratorio di idee ed innovazioni. A seguito della fine delle quote sulle esportazioni tessili cinesi, dal 1° gennaio 2005, il 70% della produzione mondiale di lino tessile è realizzata in Cina, tuttavia l'Europa conserva e mantiene il suo vantaggio qualitativo.

Anche con superfici coltivate maggiori, la Cina non raggiunge la qualità delle fibre europee. La filiera del lino, dalla produzione delle fibre alla creazione di filati dal forte valore aggiunto, rappresenta la dinamica europea dell'innovazione sostenibile. In Europa le coltivazioni di eccellenza sono situate in prevalenza nel sud della Normandia, nel nord della Francia, fino al Belgio e Paesi Bassi. L'80% della produzione europea di lino è esportata in Cina, generalmente dopo la stigliatura. La produzione mondiale di lino è di volume piuttosto limitato e nel complesso non raggiunge le 100 mila tonnellate.

pecially in Venice, where moisture irreparably damaged large frescoes of the previous centuries. The first easel paintings on canvas were made on very thin linen canvases, like the canvas of Reims used by Mantegna and Bellini. Linen is still the best material for canvases either in terms of resistance to atmospheric changes as well as of a relatively good resistance to traction (frequent assemblings) and therefore, it is suitable for transporting large works.

### **Linen market**

Today the linen industry is a laboratory of ideas and innovations. After the end of the restrictions on Chinese textile exports since January 1, 2005, 70% of the world linen production is made in China. Nevertheless, Europe preserves and maintains a qualitative advantage.

Even with larger cultivated areas, China does not reach the quality of European fibers. The linen production chain, from the production of fibers to the creation of yarns which yield a high added value, represents the European drive for sustainable innovation. In Europe the best cultivations are located mainly in the South of Normandy, in Northern France, Belgium and the Netherlands. 80% of the European linen production is exported to China, generally after scutching. The world production of linen is rather limited and the total volume does not reach 100,000 tons.