

# I Maestri del Bisso, della Seta, del Lino

## The Masters of Byssus, Silk and Linen

a cura di / edited by  
Małgorzata Biniecka





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



**In collaborazione con / With collaboration**



**Patrocinata da / Patronized by**



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





## Prefazione / Preface

*Małgorzata Biniecka*

Il Museo di Merceologia dispone di una preziosa raccolta di reperti che testimonia il passaggio dai materiali tessili usati nell'antichità a quelli che sono entrati sul mercato e che da centinaia di anni ne evidenziano l'evoluzione.

In particolare, la mostra intitolata "I Maestri del Bisso, della Seta e del Lino" vuole presentare il modo in cui dalle materie prime, tramite la lavorazione, si è giunti a tessuti di grande pregio. Tessuti impreziositi dalla mano del tessitore, come avveniva nell'antichità per la seta e il lino e come ancora oggi avviene per il bisso. L'antichissima arte della filatura e tessitura, oramai quasi totalmente scomparsa, è stata soppiantata dagli strumenti tecnologicamente avanzati e dai tessuti artificiali e sintetici il cui valore artistico è marginale rispetto a quello che rimane e rimarrà dei lavori eseguiti dalle mani e dalle menti di tante donne del passato.

Le fibre per la tessitura o/e i tessuti venivano sottoposti alla tintura per aggiungere ulteriore bellezza alla stoffa, perché come ritiene la grande artista Sonia Delaunay "La nuova arte comincerà davvero quando capiremo che il colore ha un'esistenza sua propria, che le sue infinite combinazioni hanno linguaggio poetico molto più espressivo di qualsiasi altra cosa mai esistita prima".

Anche in questo campo i coloranti artificiali e sintetici hanno preso il posto di coloranti di origine naturale.

The Commodity Science Museum holds a precious collection of exhibits which testify the passage between textile materials used in antiquity and those which entered the market hundreds of years ago and continue to evolve.

In particular, the exhibition entitled "The Masters of Byssus, Silk and Linen" intends to highlight the way in which, by processing raw materials, high quality fabrics can be obtained, which are then embellished by the weaver's hand, as it was done in ancient times with silk and linen and is still practiced today with byssus. The ancient art of spinning and weaving, nowadays almost totally disappeared, was superseded not only by technologically advanced tools, but also by artificial and synthetic fabrics, whose artistic value is marginal compared to what remains and will remain of the works carried out by the hands and minds of so many women in the past.

The unwoven fibers and/or fabrics were dyed in order to add extra beauty to the fabric. In this regard the great artist Sonia Delaunay states: "The new art will really blossom when we will realize that color has a life of its own, that its endless combinations have a quality of poetry and poetic language to them much more expressive than anything else that has ever existed before."

Here too, the artificial and synthetic dyes have supplanted those of natural origin.

Le stoffe hanno una vasta gamma di usi, quali: abbigliamento, arredamento, utilizzo tecnico, supporto per la pittura.

La mostra intende sottolineare un ulteriore valore del tessuto quando viene elaborato dagli Artisti o, come vengono meglio definiti: Maestri del Bisso, della Seta e del Lino.

The fabrics have a wide range of uses, such as: clothing, furniture, technical use and support for paints.

The exhibition intends to highlight the additional value of the fabric when it is processed by the artists, who are better defined as Masters of Byssus, Silk and Linen.

# 1. I materiali preziosi: Bisso, Seta, Lino / Precious materials: Byssus, Silk, Linen

## 1.1. Bisso

a cura di *Patrizia Falconi*

### Cenni storici

Nel 1758, il grande mollusco bivalve venne classificato nella classe dei *Lambellibranchi* come *Pinna nobilis* da Carl Nilsson Linnaeus.

Il mollusco in tempi remoti veniva usato per intero, era commestibile il suo frutto e il ciuffo, in seguito ritenuto sacro, si estraeva e lavorava per produrre tessuti alle varie divinità in dono votivo, per paramenti sacri, per ornamenti e vesti regali, per arazzi, ecc. La *Pinna nobilis* fu anche utilizzata per i suoi poteri terapeutici e le sue valve per ricavarne le perle, realizzare gli oggetti per uso domestico, ecc. È molto difficile datare e localizzare con precisione l'origine della produzione delle fibre del bisso. Si suppone che le prime tessitrici del bisso operarono sul territorio tra il Mediterraneo e il Medio Oriente. Già dai tempi remoti, esistono diverse testimonianze del lavoro femminile; secondo J-E. Monchablon, Maestro d'Arti dell'Università di Parigi nel XVIII sec., nell'antichità "...la maggior occupazione delle donne, delle Principesse, ancora delle Regine, era di filare e di travagliare in lana". Anche Omero narra nelle sue opere di donne sempre ai loro fusi e alle loro lane: "...dopo aver preparato e filato la lana, il lino o il bisso, ne fabbricavano dei panni sul telaio". Figure importanti come

## 1.1. Byssus

edited by *Patrizia Falconi*

### Historical background

In 1758, the large bivalve mollusk was classified in the class *Lambellibranch* as *Pinna nobilis* by Carl Nilsson Linnaeus.

The shell was used entirely in ancient times, its fruit was edible and the tuft, later considered sacred, was extracted and processed to produce fabrics dedicated to the various deities, as a votive gift, for sacred paraments, royal ornaments and robes, tapestries, etc. *Pinna nobilis* was also used for its healing powers, and its valves served to extract pearls and to produce domestic goods, etc. It is very difficult to date and accurately locate the origin of the production of byssus fibers. It is assumed that the first byssus weavers worked in the territory between the Mediterranean and the Middle East area.

Since ancient times, there have been several testimonies of women's work; According to J-E. Monchablon, a Master of Arts of the University of Paris in the 18<sup>th</sup> century, in antiquity "... the most common employment of women, princesses, and even Queens, was spinning and working wool". Homer too recounts in his works of women mastering their spindles and processing wool most of the time: "... once prepared and spun the wool, linen or byssus,

il patriarca Giuseppe l'Ebreo (XV sec.a.C.) e la mitica Regina di Babilonia, Semiramide (VIII-VII sec.a.C.), indossarono il bisso.

Nel "Vecchio Testamento" si trovano 45 citazioni relative al bisso ed alla porpora, materiali sofisticati e molto ricercati: "Fece il velo di porpora viola e di porpora rossa, di scarlatto e di bisso ritorto. Lo fece con figure di cherubini, lavoro d'artista" (dal "Vecchio Testamento", Esodo, Capitolo 36, Versetto 35). In un passo del "Secondo Libro delle Cronache" (Capitolo 2, Versetti 12-13) Salomone chiese che per la costruzione del tempio il re di Tiro gli mandasse un uomo esperto nei filati di bisso e nella porpora cremisi e violetto: "Ora ti mando un uomo esperto, pieno di saggezza, Curam-Abi, figlio di una donna della tribù di Dan e di un padre di Tiro. Egli sa lavorare l'oro, l'argento, il bronzo, il ferro, le pietre, il legno, i filati di porpora, di violetto, di bisso e di cremisi; sa eseguire ogni intaglio e concretare genialmente ogni progetto gli venga sottoposto. Egli lavorerà con i tuoi artigiani e con gli artigiani del mio signore Davide tuo padre".

In Grecia il bisso fu introdotto dai Fenici, come descrisse, nel 1840, lo storico G. Vico, nel testo intitolato "Principi di Scienza Nuova: "... i Fenici già portavano nelle greche marine avorio, porpora, incenso arabico, di che odora la grotta di Venere: oltracciò bisso più sottile della secca membrana d'una cipolla, vesti ricamate...".

Nell'Impero Romano il bisso fu considerato talmente prezioso da essere venduto a peso d'oro, come riferì Plinio; proveniva, oltre che dall'Egitto, dalla città di Scythopolis presso Damasco, in Siria, e da Tarso in Cilicia, come raccontò Diocleziano nel suo editto.

Da sempre, sia per la sua rarità che per la sua particolare e minuziosa elaborazione il bisso era destinato per tessere le vesti reali e sacerdotali. La sua sacralità è contemplata da una preghiera:

Ponente, Levante, Maestro e Grecale,  
prendete la mia anima  
e buttatela nel fondale.  
Che sia la Mia Vita.  
Per Essere, Pregare e Tessere.  
Per Ogni Gente.  
Che da me va e da me viene.

they made cloths with them on the loom". Important figures such as the Patriarch Joseph the Jew (15<sup>th</sup> century BC) and the legendary Queen of Babylon, Semiramis (8<sup>th</sup>-7<sup>th</sup> century BC), wore robes made out of byssus.

In the "Old Testament" there are 45 citations of byssus and purple, which were sophisticated and highly sought after materials: "He made the veil of blue and purple and scarlet yarns and fine twined linen; with cherubim skillfully worked into it he made it" (from the "Old Testament", Exodus, Chapter 36, Verse 35). In a passage of the "Second Book of Chronicles" (Chapter 2, Verses 12-13) Solomon asked the King of Tyre to send him for the construction of the temple a man with an expertise in byssus as well as in crimson and violet purple fabrics: "Now I have sent a skilled man, who has understanding, Hiram-abi, the son of a woman of the daughters of Dan, and his father was a man of Tyre. He is trained to work in gold, silver, bronze, iron, stone, and wood, and in purple, blue, and crimson fabrics and fine linen, and to do all sorts of engraving and execute any design that may be assigned him, with your craftsmen. He will work with your skilled men. They are the skilled men of my lord, your father David".

In Greece, the byssus was introduced by the Phoenicians, as was described, in 1840, by the historian G. Vico, in the text entitled "Principles of New Science: "...The Phoenicians were already bringing to Greek shores ivory, purple, Arabian incense used to perfume the grotto of Venus; further, a linen finer than the outer skin of an onion, embroidered garments...".

In the Roman Empire byssus was considered so precious to be sold at its weight in gold, as Pliny reported; it came, as well as from Egypt, from the city of Scythopolis in Damascus, Syria, and Tarsus in Cilicia, as Diocletian narrated in his edict.

Since ancient times byssus was destined to be used to weave regal and priestly vestments, both for its rarity as for its particular and meticulous processing. Its sacredness is contemplated by a prayer:

Ponente, Levante, Maestro and Grecale,  
take my soul and  
throw it in the bottom.  
Be it My Life.

Senza Tempo, senza Nome,  
senza Colore, senza Confini,  
senza Denaro.  
In nome del Leone dell'Anima Mia  
e dello Spirito Eterno.  
Così sarà.

I versi citati fanno parte del giuramento dell'acqua e le donne (chiamate "donne-acqua") che vengono a contatto con il bisso giurano di tramandare ai posteri i segreti dell'arte, ed il Leone di Tiro è il simbolo della loro forza. La prima "donna-acqua" fu Giulia Berenice di Cilicia, principessa ebrea, figlia di Erode Agrippa I, esiliata a causa del suo amore per il generale Tito, sull'isola Sarda, a Sulkis oggi Sant'Antioco; qui avrebbe insegnato alle donne del posto i segreti dell'arte del bisso tramandandoli attraverso i secoli fino ad arrivare al Maestro Maria Maddalena Rosina Mereu, detta Leonilde Mereu, nonna dell'ultimo grande e famoso Maestro del Bisso, Chiara Vigo, Comendatore della Repubblica Italiana dal 2008.

### Lavorazione

Con il nome di bisso vengono chiamati i filamenti che possono essere lunghi fino a 15-20 cm, sottili ma robusti che riuniti in fascetti sporgono presso la cerniera delle due valve di alcune specie di *Pinna*, in particolare la *Pinna nobilis*, molluschi a conchiglia bivalve del Mediterraneo e del Mar Rosso (talvolta perliera). I fascetti servono ai molluschi per ancorarsi agli scogli o ai corpi sottomarini; la *Pinna nobilis* può raggiungere un metro di lunghezza e una vita di circa venti anni. I fascetti vengono sottoposti a pulitura per essere completamente privi di incrostazioni o residui marini, poi lavati e sgrassati, inoltre più volte pettinati. Infine, immersi in succo di limone ed in altre sostanze per acquisire una maggiore morbidezza ed essere schiariti. In seguito, se necessario, avviene la colorazione delle fibre ed infine, la filatura a mano con fuso di oleandro o di ginestra e successivamente, la lavorazione a maglia o la tessitura. Purtroppo, il passato non ha lasciato molti manufatti eseguiti con il bisso; nel 1978, è stato ritrovato, durante degli scavi archeologici presso la basilica di Saint-Denis vicino Parigi, un cappuccio lavorato a maglia del XIV secolo tuttora esposto al Museo di Storia Naturale di Basilea.

To Be, to Pray and to Weave.  
For Every People.  
That to me goes and from me comes.  
Without Time, without Name, without  
Color, without Boundaries,  
without Money.  
In the name of the Lion of My Soul  
and the Eternal Spirit.  
So it will be.

The quoted lines are part of the so called water oath, and the women (called "water women") who come into contact with the byssus, vow to hand down to posterity the secrets of the art, and the Lion of Tyre is the symbol of their strength. The first "water woman" was Julia Berenice of Cilicia, a Jewish princess, daughter of Herod Agrippa I, who because of her love for the General Tito was exiled on the island of Sardinia, in Sulkis, today Sant'Antioco, and here she taught local women the secrets of the art of byssus weaving, passing them on through the centuries up to the Master Maria Maddalena Rosina Mereu, called Leonilde Mereu, grandmother of the last great and famous byssus Master, Chiara Vigo, Commander of the Italian Republic since 2008.

### Processing

Byssus is a tuft of up to 15-20 cm long silky filaments, which are very thin yet sturdy and, gathered in bundles, protrude from the hinge of the two valves of some species of *Pinna*, in particular of the *Pinna nobilis*, a bivalve shell of the Mediterranean and the Red Sea (sometimes pearling). The shell uses the bundles to adhere itself to rocks or submarine bodies. *Pinna nobilis* can reach one meter in length and lives as long as twenty years. The bundles are cleaned in order to be completely free from fouling or marine debris, then washed, degreased and also repeatedly combed. Finally they are dipped in lemon juice and other substances to gain more smoothness and be bleached. Later, if necessary, the fibers are dyed and hand-spun with a spindle made of oleander or broom wood and finally knitted or woven. Unfortunately, not many fabrics made with byssus have been preserved. In 1978, during the

Un po' per la raccolta difficoltosa (oggi la raccolta o l'esposizione o la vendita del mollusco *Pinna nobilis* è vietata, secondo le Direttive 1992/43/CEE e 2006/105/CE, tranne una piccola quantità di bisso utilizzata soltanto per la lavorazione manuale ed artigianale, non a fini di lucro), il ricavato scarso e il processo di lavorazione lungo e impegnativo, un po' per la concorrenza della seta, un po' per l'avvento dei nuovi materiali di sintesi, oggi il bisso rimane nella storia soltanto grazie al Maestro Chiara Vigo.

### Composizione e caratteristiche generali

La fibra di bisso della *Pinna nobilis* è composta da materiale organico, principalmente, dalle proteine afferenti al gruppo del collagene. La sezione trasversale della fibra, a differenza di tutte le altre fibre naturali, è visibilmente ellittica o a forma di mandorla, e non mostra nessuna struttura, il diametro è compreso tra 10 e 50 µm. Le fibre si caratterizzano per la loro superficie liscia di struttura non uniforme. Il bisso non può essere distinto con la spettroscopia infrarossa dalle altre fibre di origine animale, perché tutte hanno una struttura chimica molto simile. Il contenuto di azoto del bisso è significativamente inferiore rispetto ad altre fibre animali (tuttavia, per questo esame è necessaria una quantità di materiale fibroso di circa 150 mg, che per la maggior parte dei manufatti di bisso è difficile da reperire). La fibra indurita non può essere decomposta né mediante acqua o enzimi né da solventi organici. È combustibile: *"Some other properties of byssus described in popular literature, like its being fireproof appear however to be only legendary; in fact, its threads glow in red and burn away like hair"* (Jaworski 2010).

### Resistenza alla rottura e distensione

Nel 2010, nel Laboratorio Federale di Prova dei Materiali e di Ricerca (il nome che corrisponde all'acronimo tedesco EMPA) di San Gallo sono state esaminate: la resistenza alla rottura e la distensione delle fibre. Dagli esami risulta che il bisso marino è estremamente flessibile, soprattutto quando è umido e che la resistenza della fibra di

archaeological excavations at the Basilica of Saint-Denis near Paris, a knitted hood from the 14<sup>th</sup> century was found and is still on display at the Natural History Museum in Basel.

Partly due to the difficult harvesting process (now the harvesting, exhibition or sale of the *Pinna nobilis* shell is prohibited, according to the Directives 1992/43 / EEC and 2006/105 / EC, except for a small amount of byssus used exclusively for manual processing and craftsmanship, not for profit), the modest proceeds and the long and challenging work process, partly due to the competition coming from silk and advent of new synthetic materials, the byssus remains with us today only thanks to the Master Chiara Vigo.

### Composition and general characteristics

The fiber of the *Pinna nobilis* byssus is composed of organic material, which consists mainly of proteins belonging to the collagen group. The cross section of the fiber is, unlike that of all other natural fibers, visibly elliptical or almond-shaped and does not have any texture. It has a diameter between 10 and 50 µm. The fibers are characterized by their smooth surface of a non-uniform pattern. Byssus cannot be distinguished from other animal fibers with infrared spectroscopy, because they all have a very similar chemical structure. The nitrogen content of byssus is significantly lower than that of other animal fibers (however, this exam requires a quantity of fibrous material of about 150 mg, which for most byssus artifacts is hard to come by). The hardened fiber cannot be decomposed neither by water or enzymes nor by organic solvents. It's flammable: *"Some other properties of byssus described in popular literature, like its being fireproof appear however to be only legendary; in fact, its threads glow in red and burn away like hair"* (Jaworski 2010).

### Break resistance and elongation

In 2010, the Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (German acronym: EMPA) of St. Gallen examined the break resistance and the elongation of bys-



minuisce del 47% quando è allo stato umido (ciò vale sempre per le fibre proteiche, ma qui il valore è particolarmente elevato).

### Caratteristiche tintoriali

La colorazione naturale del ciuffo della *Pinna nobilis*, ripulito e pettinato, è variabile, a seconda della posizione e forse anche in base all'età della conchiglia. Il colore quindi, potrà variare dal bronzo al rame, dal giallo oro al marrone chiaro, dal marrone con riflessi verdi al marrone scuro, ecc., come fu descritto, nel 1777, nel "Chemnitz". Per quanto riguarda la colorazione del bisso, è importante sottolineare la distinzione tra schiaritura della fibra e colorazione mediante coloranti o pigmenti. È stato assodato che impregnare la fibra nel succo di limone o nell'acido citrico, così come applicare il succo di limone sui filamenti ne provoca lo schiarimento. Questo procedimento sul bisso effettuato alla fine del 1700 da Giuseppe Capecelatro (o Capece-Latro, 1744-1836), Arcivescovo di Taranto, grazie a cui probabilmente si deve la sopravvivenza di alcuni reperti di bisso marino ancora esistenti. Stesso procedimento di schiarimento viene eseguito dal Maestro del bisso, Chiara Vigo. Le prove di tintura fatte da alcuni scienziati con colori naturali non hanno dato risultati soddisfacenti. Invece, Chiara Vigo nel suo Laboratorio-Museo di Sant'Antioco ha dimostrato che è possibile tingere le fibre di bisso con diversi colori naturali, quali ad es.: il rosso scuro (ricavato dall'uva di Alicante), il violaceo (dal mirto), il verde (dalla foglia di fico). Il bisso marino si tinge soltanto durante la lavorazione, poi viene filato e tessuto; il bisso tinto di color porpora si usa soltanto per i tessuti sacri, paramenti, visto che la lavorazione rimane molto lunga (circa 28 giorni) e difficile: il mollusco di specie *Murex* rilascia la sua bava che soltanto dopo 25 giorni diventa rossa (processo di ossidazione all'aria). Si possono ottenere anche i colori viola o/e i blu, dipende dalla specie di mollusco e dai tempi di lavorazione. Chiara Vigo ha una perfetta conoscenza, non solo in relazione alla tessitura, ma anche alla colorazione dei tessuti naturali.

byssus fibers. The test results show that byssus is extremely flexible, especially when it's wet and fiber strength decreases by 47% when it's wet (this applies always for the protein fibers, but here the value is particularly high).

### Dyeing characteristics

The natural color of the cleaned and combed tuft of *Pinna nobilis* is variable, depending on the location and perhaps also depending on the age of the shell. The color may therefore vary from bronze to copper, from golden yellow to light brown, from brown with green reflections to dark brown etc., as has been described in 1777 in "Chemnitz". As for the dyeing of byssus, it is important to note the distinction between fiber bleaching on one hand, and dyeing using dyes or pigments on the other hand. It has been determined that soaking the fiber in lemon juice or citric acid, as well as applying lemon juice on the filaments causes a bleaching effect. This processing of byssus was practiced at the end of the 18<sup>th</sup> century by Giuseppe Capecelatro (or Capece-Latro, 1744 -1836), Archbishop of Taranto, to whom we probably owe the survival of some byssus finds that still exist. The same bleaching procedure is executed by the Master of Byssus, Chiara Vigo. Dye tests made by scientists with natural dyes have not given satisfactory results. Instead, Chiara Vigo has shown in her workshop-museum of Sant'Antioco that it is possible to dye byssus fibers with various natural colors, such as: dark red (obtained from Alicante grapes), purple (from myrtle) and green (from the fig leaf). The byssus is dyed only during its processing, after which it is spun and woven. The purple-dyed byssus is used only for sacred vestments and paraments, since the processing is delicate and takes quite a long time (about 28 days). The shell belonging to the *Murex* species secretes its saliva which solidifies to a filament that turns red only after 25 days (due to autoxidation). You can also obtain the colors purple and/or blue, depending on the species of shell and the processing times. Chiara Vigo has a deep knowledge not only of weaving, but also when it comes to dyeing natural fabrics.

## 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  $^{14}\text{C}$ . 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  $^{14}\text{C}$  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 Theophanes 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 bombo 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 stampa 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 provocare 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 filaccia o lino greggio (contenente poi il 20-30% di sostanze non cellulosiche che saranno in seguito rimosse col candeggi), dall'altra i cascami, 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 finesse 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 cerosi. 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 superfici 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 cellulosiche 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 stendardi 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.



2. I reperti del Museo di Merceologia / The exhibits of the Commodity Science Museum



Fig. 2.1. Bisso marino / Marine byssus.





**Fig. 2.2.** Seta / Silk.





**Fig. 2.3.** Foulard di seta stampata. Autore del disegno: Ruggiero Bignardi / Printed silk foulard. Author of the design, Ruggiero Bignardi.



Fig. 2.4. Lino / Linen.





Fig. 2.5. Coloranti / Dyes.



### 3. La civiltà del colore / The civilization of color

a cura di / edited by *Marcella Guiso*

#### 3.1. Alchimia, chimica... e non solo

L'uomo, per ricreare un mondo a colori, ha utilizzato due diverse strategie:

- la pittura, che gli ha permesso di applicare su una superficie, mediante adatti leganti, i pigmenti, cioè polveri colorate insolubili nel legante con cui venivano mescolate, che, però, grazie ad esso, rimanevano stabilmente fissate sulla superficie stessa;
- la tintura, con cui ha potuto trasformare le stoffe degli abiti e degli arredi in un arcobaleno di colori utilizzando i coloranti, cioè sostanze, ricavate da piante, insetti ecc., in grado di sciogliersi in acqua e di fissarsi, poi, stabilmente, su fibre e tessuti.

Della pittura abbiamo testimonianze molto antiche, come, ad esempio, le pitture della grotta di Lascaux (Francia) realizzate con pigmenti inorganici, che sono state datate a circa 17.000 anni addietro; della tintura, che coinvolge materiali organici (fibre e coloranti), le testimonianze più antiche risalgono solo a circa 3000 anni addietro, come ad esempio il frammento di tessuto rosso, tinto con la robbia, ritrovato in una tomba al confine fra India e Pakistan (sito archeologico di Mohenjo-daro).

In un primo tempo i pigmenti usati per la pittura erano ottenuti polverizzando materiali rocciosi di colore rosso, arancio, giallo e marrone che contenevano ossidi di ferro,

#### 3.1. Alchemy, chemistry... and so much more

To recreate the world in color, humans have always used two different strategies:

- painting, which allowed them to apply on a surface, using suitable binders, pigments, namely colored powders, insoluble in the binder with which they were intermingled, which, however, remained firmly fixed on the surface with it;
- dyeing, which could transform the fabrics of clothes and furniture in a rainbow of colors using colorants, i.e. substances derived from plants, insects, etc., which can dissolve in water and then fix themselves permanently on fibers and fabrics.

We can draw some evidence from ancient paintings, such as from the paintings of the Lascaux cave (France) made with inorganic pigments, which have been dated to around 17,000 years ago; dyeing, involving organic materials (fibers and colorants), while the oldest evidence goes back to only about 3000 years ago, such as a fragment of red fabric, dyed with madder and found in a tomb at the border between India and Pakistan (archaeological site of Mohenjo-daro).

Initially the pigments used for painting were obtained by pulverizing rocky materials of red, orange, yellow and brown color which contained iron oxides, while for the black,



mentre per il nero si usavano carbone e poi, nerofumo, oppure ossidi di manganese. Il bianco è stato introdotto molto più tardi poiché le rocce veramente bianche non erano molto diffuse.

Presto, però si vollero utilizzare anche colori verdi e blu e gli Egizi inventarono un blu che da loro prese il nome: il Blu Egizio, che veniva preparato fondendo insieme, a circa 850°C, sabbia silicea, *Natron* (carbonato di sodio decaidrato, così chiamato dal nome dall'oasi dove se ne trovava un grosso giacimento), calcare ed un minerale di rame (malachite o azzurrite). Si trattava di un blu molto luminoso e resistente che soppiantò i pigmenti naturali di rame, come l'azzurrite (un carbonato basico di rame) in quanto risultava decisamente più duraturo e che continuò ad essere prodotto anche in età Romana, in cui, però, si partiva dal rame metallico. Naturalmente rimane un mistero come gli antichi Egizi abbiano scoperto che per far fondere alla temperatura raggiungibile con i loro fuochi la miscela di sabbia silicea, calcare e minerale di rame era necessario aggiungere il *natron*! In certe condizioni si poteva ottenere invece un pigmento verde, che però non diventò mai altrettanto famoso.

Ma il campo in cui la chimica "pratica" anticipò di millenni quella "teorica" è quello della tintura. L'uomo si accorse infatti che, in genere, i coloranti non si fissavano sulle fibre in modo stabile, ma venivano asportati durante i lavaggi. Quindi, inventò la tecnica della tintura a mordente in cui il colorante viene stabilmente fissato sulla fibra mediante la formazione di un complesso insolubile con un metallo. Si possono seguire varie ricette per ottenere questo risultato: a) impregnare prima il filato (ad es. la lana) a caldo con un mordente (ad esempio allume di rocca) e poi immergerlo nel bagno di tintura, oppure b), tingere prima il filato e poi immergerlo nella soluzione del mordente, oppure c) preparare un bagno contenente mordente e colorante e immergervi il filato da tingere. L'uomo si accorse anche che, usando come mordenti, sali di metalli diversi, era possibile ottenere tinte differenti e utilizzò sali di ferro per ottenere tinte scure.

L'uomo si rese conto che le fibre cellulosiche come lino e cotone si tingevano molto meno bene della lana e anche della seta, che

first coal, and then carbon black or manganese oxides were used. White was introduced much later because really white rocks were not widely available.

Soon however, the urge to use also the colors green and blue drove the Egyptians to invent a blue which was then named *Egyptian blue* after them and prepared, by fusing together at about 850° C, silica sand, *Natron* (sodium carbonate decahydrate, named after an oasis where there was a big deposit of it), limestone and copper ore (malachite or azurite). The result was a very bright and resistant blue that supplanted the natural copper pigments like azurite (a basic copper carbonate) as it was definitely more durable and thus continued to be produced even in Roman times, when however, the basic material was metallic copper. It remains of course a mystery how the ancient Egyptians discovered that in order to melt the mixture of silica sand, limestone and copper ore at the temperature attainable with their fires they had to add *natron*! Under certain conditions it was possible to obtain a green pigment, but it never became equally famous.

The field however, where the "empirical" chemistry anticipated by millennia the "theoretical" chemistry, is that of dyeing. Mankind became aware that in general the dyes would not stay fixed on the fibers, but were removed during washing. Then the technique of the mordant dye was invented, where the dye is permanently fixed on the fiber by forming an insoluble complex with a metal. Various methods can be applied to achieve this: a) impregnating the warm yarn (i.e. wool yarn) with a mordant (e.g. alum) first and then dipping it into the dye bath, b) dyeing the yarn first and then dipping it in the solution with the mordant, or c) preparing a bath containing the mordant and the dye and dipping the yarn to dye into it. It was then also noticed that, by using different metal salts as mordants, it was possible to obtain different colors, and so iron salts were used to get dark colors.

Mankind realized that cellulose fibers such as flax and cotton were much harder to dye than wool and silk, which are protein fibers, and thus invented a printing technique for cotton, whereby the mordant was applied

sono fibre proteiche e, così, inventò, per il cotone, la tecnica “a stampa” mediante la quale il mordente veniva applicato sulla stoffa con stampini di legno cavi, in modo che, quando la stoffa veniva immersa nel bagno di tintura, il colorante si fissasse solo nelle zone mordenzate; questa tecnica consentiva di creare sulle stoffe disegni multicolori.

C'erano, poi, delle sostanze colorate che si comportavano come pigmenti in quanto non erano solubili nel bagno di tintura, una di queste era l'indaco che si formava per ossidazione all'aria da un precursore incolore presente nelle foglie di varie piante come glicoside: l'indossile. L'indaco, per poter essere utilizzato come colorante, doveva, prima, essere ridotto nella sua leucoforma incolore che, avendo carattere acido, era solubile nel bagno alcalino in cui veniva immersa la stoffa. Quando questa veniva fatta asciugare all'aria l'ossigeno ossidava la leucoforma a indaco e la stoffa diventava azzurra o blu a seconda della quantità di colorante che aveva assorbito. La riduzione a leucoforma veniva ottenuta nel passato per via fermentativa, nel cosiddetto “tino di fermentazione”, da cui il nome di “colorante al tino”.

Un colorante al tino molto famoso era la porpora che si otteneva da diversi tipi di conchiglie: *Murex* e *Purpura*. Anche in questo caso la conchiglia produceva un precursore incolore che, ossidandosi all'aria originava un colore rosso-violaceo molto bello, ma anche molto caro, che, per secoli, costituì il colore riservato a re e imperatori. Il modo per ottenere il precursore era diverso presso i Fenici da quello usato dalle popolazioni dell'America Centrale: i primi, infatti rompevano le conchiglie, uccidendo l'animale mentre i secondi le tenevano all'aria per un po', in modo che emettessero la sostanza biancastra, che veniva raccolta su un panno, quindi le rimettevano in mare.

Anche in questo caso la chimica “pratica” ha utilizzato con successo reazioni redox che sarebbero state studiate solo dopo molti secoli.

Un discorso a parte merita la tintura con l'oricello, un antico colorante rosso-violaceo che si fissava sui tessuti anche senza mordenzatura, cioè era quello che si definisce un “colorante sostantivo” o diretto. Per certi versi lo potremmo definire come il primo

on the fabric with hollow wooden stencils, so that when the fabric was dipped into the dye bath, the dye was fixed only on the mordanted areas. This technique allowed to create multi-colored designs on fabrics.

Then there were colored substances which reacted like pigments as they would not dissolve in the dye bath. One of these was the colorant indigo which was generated by autoxidation from a non-pigmented precursor found in the leaves of various plants like glycoside: indoxyl. Indigo, in order to be used as a dye, had to be first reduced to its colorless leuco form which, being acid, was soluble in the alkaline bath the fabric was dipped into. When the fabric was air-dried, the oxygen oxidized the leuco form to indigo and the fabric became light blue or blue, depending on the amount of dye that it had absorbed. The reduction to leuco form was obtained in the past by the means of fermentation, in the so-called “fermenter vat”, hence the name “vat dye”.

A very famous vat dye was purple, which was extracted from two different types of shells: *Murex* and *Purpura*. In this case too, the shell produced a colorless precursor which, by autoxidation, generated a red-violet color which was very nice but also very expensive, reason why it became the color reserved for kings and emperors for the centuries to come. The method used by the Phoenicians to obtain the precursor was different from the one used by the peoples of Central America: they broke the shells, killing the animal, while the latter kept them in the open air for some time, until they emitted a whitish substance, which was collected on a cloth, after which they were remitted into the sea.

Here too, the chemical practice was a method to successfully use redox reactions that were studied only many centuries later.

A special mention deserves the dye with orchil, an ancient red-purplish dye that could be fixed on fabrics without mordanting, which is called a substantive or direct dye. In some ways it could be defined as the first synthetic dye because it is extracted from a lichen (*Roccella tinctoria* L.), which synthesizes some of its colorless precursors, like lecanoric acid. From these, by treatment with ammonia (formerly with aged urine) and au-

colorante sintetico perché si ottiene da un lichene, la *Roccella tinctoria* L., che sintetizza alcuni suoi precursori incolore, come l'acido lecanorico; da questi, per trattamento con ammoniaca (anticamente con urina invecchiata) e ossidazione con l'ossigeno dell'aria, si formavano, dopo molti giorni, un certo numero di composti con struttura fenossazonica, dal colore rosso-violaceo, la cui miscela veniva utilizzata come succedaneo della porpora o come base per tingere stoffe utilizzando meno porpora. Purtroppo il colore ottenuto con l'oricello si degradava molto presto sotto l'azione della luce, ma il colore piaceva talmente che in passato se ne fece largo uso. Con la fine dell'Impero Romano la tecnica di preparazione dell'oricello, in Europa, venne dimenticata e fu reimportata nel periodo medievale da un mercante fiorentino che diffuse questa tintura in tutti i Paesi diventando talmente ricco e famoso che il nome della sua famiglia cambiò in Rucellai o Oricellai.

In genere l'uomo cercò di utilizzare, come coloranti, materiali facilmente reperibili nel territorio in cui viveva, ma, spesso, ne importò anche da paesi lontani. Eppure, se consideriamo le strutture chimiche dei coloranti utilizzati dalle diverse popolazioni del mondo vediamo che, spesso, in zone diverse del pianeta e utilizzando piante diverse si finiva per tingere con lo stesso composto. Un caso fra tutti è la tintura in blu con l'indaco: in Europa veniva realizzata utilizzando l'*Isatis tinctoria* L., una Brassicacea erbacea, in Asia l'*Indigofera tinctoria* L., una Fabacea arbustiva, in Giappone la *Persicaria tinctoria* (ex *Polygonum tinctorium*), una Polygonacea, in Centro e Sud America varie Indigofere locali.

In altri casi, nel mondo, si utilizzavano piante diverse appartenenti, però alla stessa famiglia e che contenevano composti che avevano la stessa struttura-base. E' questo il caso della tintura in rosso con i coloranti a struttura antrachinonica delle Rubiaceae. In Europa, nell'Asia occidentale e in India si utilizzavano le radici della *Rubia tinctorum* L., che veniva coltivata in molte zone, ma anche quelle della *R. peregrina* L. che contenevano miscele di coloranti un po' diverse, mentre nel resto mondo si utilizzavano radici e cortecce di molte altre Rubiaceae, come

toxidation, a certain number of compounds with phenoxazone-based structure were generated after several days. These compounds were red-purplish, and a mixture of them was used as a substitute or base for dyeing fabrics using less purple. Unfortunately the color extracted with orchil degraded very soon under the action of light, but the color was so much appreciated that it was extensively used in the past. With the end of the Roman Empire the technique of orchil preparation was forgotten in Europe, only to be re-imported in the medieval era by a Florentine merchant who spread this dye in several countries, becoming so rich and famous that the name of his family was changed to Rucellai or Oricellai.

It was generally tried to use readily available materials for dyes in the local area, but they were also often imported from distant countries. Yet, if we consider the chemical structures of the dyes used by the various peoples of the world, we see that in different areas of the planet, even by using different plants, people often ended up dyeing with the same compound. A representative example for this is blue-dyeing with indigo: in Europe this was done using *Isatis tinctoria* L., a herbaceous Brassicaceae, in Asia *Indigofera tinctoria* L., a shrubby Fabaceae, in Japan *Persicaria tinctoria* (formerly *Polygonum tinctorium*), a Polygonaceae, while in Central and South America various local indigo-plants were used.

In other parts of the world different plants were used, although they belonged to the same family and contained compounds that had the same basic structure. Red dyeing for example is done with dyes which have the anthraquinone structure of the Rubiaceae. In Europe, Western Asia and India the roots of *Rubia tinctorum* L. were used, which was cultivated in many areas, but also those of *R. peregrina* L. which contained slightly different coloring blends, while in the rest of the world roots and barks of many other Rubiaceae, like Galium, Relbunium and Morinda were used, all containing more or less complex blends of anthraquinone dyes.

Dyes of this type were not extracted only from plants though, but also from

Galium, Relbunium e Morinda, tutte contenenti miscele più o meno complesse di coloranti antrachinonici.

Coloranti di questo tipo, però, non si ricavano solo dalle piante, ma anche dalle femmine di diversi insetti, come quelle di *Kermes vermilio* Planchon, da cui il famoso colore "cremisi" o di *Dactylopius coccus* O.G. Costa, l'importantissima cocciniglia americana che, appena giunse in Europa dopo la scoperta dell'America, soppiantò il precedente a causa del maggiore contenuto in colorante, che in questo caso era l'acido carminico, e della relativa facilità di allevamento degli insetti. A proposito della tintura con questo colorante c'è da dire che i tintori si accorsero che trattandolo con ammoniaca, o urina fermentata, il colore che si otteneva era un bellissimo viola. La reazione chimica responsabile di questa variazione cromatica fu chiarita solo fra la fine del 1900 e il 2000! Importanti, come fonti di coloranti antrachinonici, furono anche la cocciniglia polacca (*Porphyrophora polonica* L.) e quella armena (*Porphyrophora hamelii* Brandt) in cui era presente anche il composto principale della cocciniglia americana, l'acido carminico. La presenza di questa sostanza impedisce la datazione e la determinazione dell'origine di un tessuto basandola solo sul ritrovamento dell'acido carminico!! Un altro insetto che fornisce coloranti di questo tipo è il *Kerria lacca* Kerr, in cui le femmine si avvolgono in una secrezione rossa gommosa, che circonda anche i rametti su cui si trovano. In questo caso si poteva separare il colorante rosso, solubile in acqua, dalla parte gommosa, giallina, che veniva utilizzata come vernice.

Altri importanti rossi di origine vegetale sono stati quelli ricavabili dai cosiddetti "legni rossi" di alberi della famiglia delle Caesalpiniae (Leguminosae) che crescevano nell'Asia Sud-Orientale e in Centro e Sud America. Uno di questi legni, noto in Europa come legno Bresil o Brazil, diede il nome al Brasile perché i primi scopritori trovarono lì tanti alberi di quel tipo. La struttura dei coloranti di questi alberi, nella maggior parte dei casi, era riconducibile a quella dei flavonoidi, una vasta, articolata e ubiquitaria famiglia di composti di origine vegetale utilizzati però, soprattutto, per tingere in giallo.

females of various insects, like of *Kermes vermilio* Planchon, hence the famous color "crimson" or *Dactylopius coccus* O.G. As soon as Costa, the all-important American cochineal, arrived in Europe after the discovery of America, it supplanted the native cochineal because of its higher dye content - which in this case was carminic acid - and due to the relative ease of breeding the insects. As for dyeing with this dye, the dyers realized that by treating it with ammonia or fermented urine, the resulting color was a beautiful purple. The chemical reaction which caused this color variation was explained only between the late 20<sup>th</sup> and early 21<sup>st</sup> century! The Polish (*Porphyrophora polonica* L.) and Armenian cochineal (*Porphyrophora hamelii* Brandt), which also contained the main compound of the American cochineal, i.e. carminic acid, were also important sources of anthraquinone dyes. The presence of this substance prevents the dating and determination of the origin of a fabric, which can only be achieved by retrieving the carminic acid! Another insect that provides such dyes is *Kerria lacca* (Kerr), where the females wrap themselves in a red gummy secretion, which also surrounds the branches on which they sit. In this case the red dye, which is soluble in water, could be separated from the rubbery, yellowish part, which was used as a paint.

Other important red dyes of vegetal origin were those obtainable from the so-called redwood trees of the family of Caesalpiniae (Leguminosae) that grew in the southeast of Asia and in Central and South America. One of these types of wood, known in Europe as Bresil or Brazil wood, gave its name to Brazil because the first discoverers found many trees of that type there. The structure of the dyes from these trees was in most cases referable to that of flavonoids, a wide, articulated and ubiquitous family of compounds of vegetal origin, used mostly to dye yellow.

Due to the large spread of flavonoids in the vegetal reign, the sources to dye yellow were the most diverse: from the aerial part of *Reseda luteola* L., in Italy known as "erba guada" (rich in flavonoids), to the



Grazie alla grande diffusione dei flavonoidi nel regno vegetale, le fonti per tingere in giallo sono state le più diverse: dalla parte aerea della *Reseda luteola* L., in Italia conosciuta come "erba guada", ricca di flavoni, ai rami fioriti della *Genista tinctorum* L., che, accanto ai flavoni contiene anche un isoflavone, la genisteina, alle cortecce di *Quercus velutina* L., importate dall'America, che contenevano vari flavonoli, alle cortecce di melo, alle bucce delle cipolle, ecc, ecc. Si può dire che, per tingere in giallo con coloranti a mordente, la scelta della materia prima era veramente infinita.

Non dobbiamo, però dimenticare lo Zafferano (*Crocus sativus* L.), il cui principio colorante, la crocetina, ha una struttura carotenoidale, e la Curcuma (*Curcuma longa* L.), che contiene un altro colorante giallo, la curcumina, oggi famosa nel settore dietetico come antiossidante e...non solo.

Ma l'uomo, quando ha visto gli splendidi colori che si sviluppavano sui tessuti con la tecnica della tintura a mordente, ha pensato di utilizzare questi coloranti anche in pittura; sono nate, così, le "lacche pigmento". Il procedimento era relativamente semplice: il colorante, sciolto nel bagno di tintura, veniva fatto precipitare come polvere insolubile aggiungendo un adatto mordente (talvolta anche un sale insolubile e incolore su cui precipitava la lacca) e controllando il pH della soluzione. Dopo un periodo di riposo il solido veniva filtrato, lavato, fatto asciugare ed era pronto per l'uso. Molte volte non si utilizzavano, per preparare la soluzione colorata, piante o insetti, ma il colorante veniva riestratto da un pezzo di stoffa, tinto in precedenza a tale scopo, che appariva del colore desiderato. Si realizzavano, così le "lacche di cimatura".

Le lacche pigmento avevano colori molto belli, trasparenti, ed erano molto adatte per effettuare, nei quadri, velature sui pigmenti inorganici di base, migliorando il loro aspetto. Purtroppo la loro resistenza alla luce, spesso, non era molto grande, quindi, ad esempio in un'opera di Lorenzo Monaco (Incoronazione della Vergine), eseguita nella prima metà del 1400, il manto della Vergine appare bianco, mentre in origine era di un colore malva, come è risultato da indagini in zone dell'opera ricoperte dalla foglia d'oro. Chi non ebbe problemi nell'uso delle lacche fu Rembrandt che usò lac-

blossomed branches of *Genista tinctorum* L. (which in addition to flavones contains also an isoflavone, genistein), to the bark of *Quercus velutina* L. (imported from America, contains various flavonols), to the apple tree bark, onion skins, etc, etc. It can be said that to dye yellow with mordant dyes, the choice of raw materials was truly endless.

We must however not forget the Saffron (*Crocus sativus* L.), whose dyeing agent, crocetin, has the chemical structure of carotenoids, and the Curcuma (*Curcuma longa* L.), which contains another yellow dye, curcumin, and is now famous in the diet industry as an antioxidant and not only.

Given the beauty of the colors that embellished the fabrics using the mordant dyeing technique, someone had the idea to use these colors in painting. The lakes were born. The procedure was relatively simple: the dye, dissolved into the dye bath, was dropped into it as an insoluble powder and a suitable mordant was added (sometimes an insoluble and colorless salt was also added, which the lake was dropped on), then the pH of the solution was checked. After a period of rest the solid matter was filtered out, washed, dried and was ready for use. Many times no plants or insects were used to prepare the colored solution, but the dye was re-extracted from a cloth, dyed previously with the desired color to do so. The resultant product was called "lacca di cimatura".

Lakes had very beautiful transparent colors and they were highly suitable for applying a dull glaze on the basic inorganic pigments in paintings, improving their appearance. Unfortunately their fastness to light was often not quite so good, so for example in a work of Lorenzo Monaco (Coronation of the Virgin), executed in the first half of the 15<sup>th</sup> century, the mantle of the Virgin appears white, while it was originally a mauve color, as proved by surveys in areas of the work covered with leaf gold. Rembrandt had no problems using lakes: he used red lakes of madder and cochineal, mixing them with red ocher. This passion for lakes and their bright color survived until the 20<sup>th</sup> century, when also lakes of syn-



che rosse di robbia e cocciniglia mescolando-  
le a ocre rosse. Questa passione per le lacche  
e per il loro colore luminoso sopravvisse fino  
al 1900, quando vennero usate anche lacche  
di coloranti sintetici, come la lacca geranio,  
usata da van Gogh in un quadro raffigurante  
un vaso di rose bianche e rosa, ma ormai co-  
nosciuto come “vaso di rose bianche” a causa  
della scomparsa del colore rosa della lacca.

thetic dyes like geranium lake were used.  
So did van Gogh in his painting of a vase  
with white and pink roses, by now known as  
“Vase with White Roses” because the pink  
color of the lake has vanished.

### 3.2. Dal “colore”... alle “strutture chimiche” del colore

### 3.2. From color to the chemical structures of color

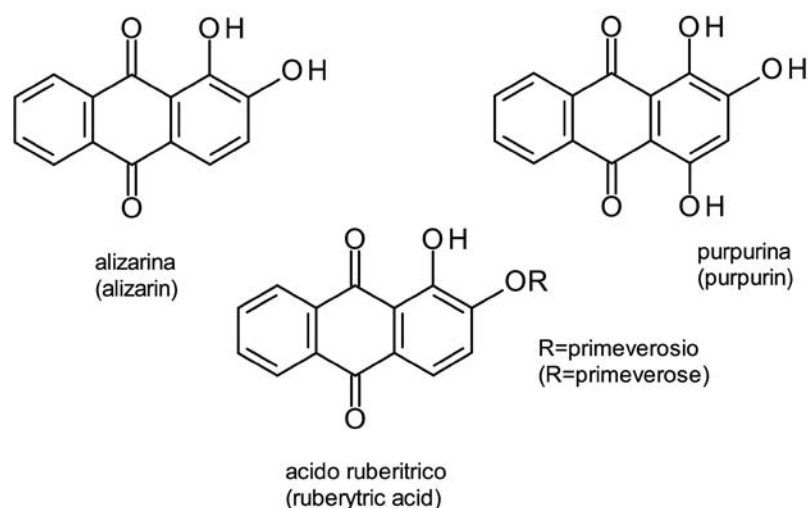


Fig. 3.1. Coloranti antrachinonici della Robbia / Madder dyes.

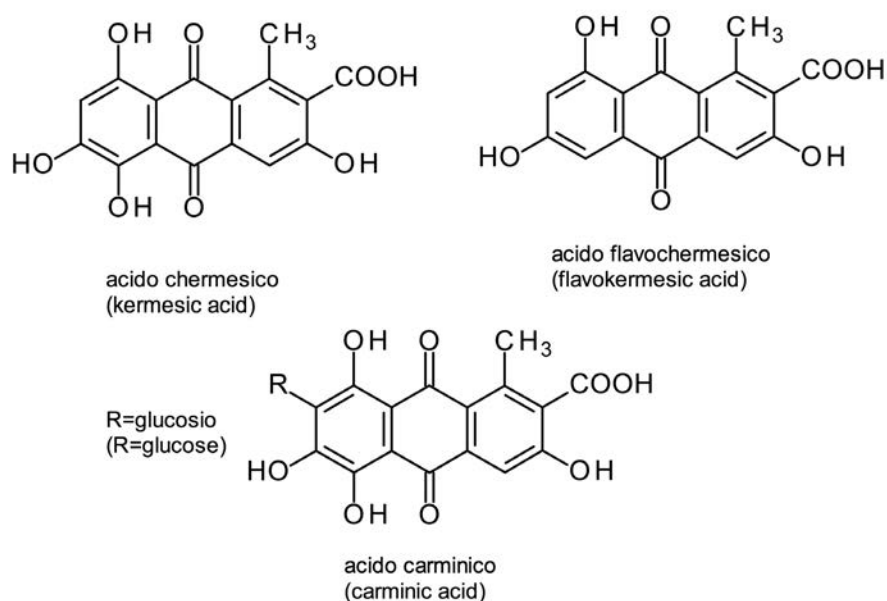


Fig. 3.2. Coloranti antrachinonici dei Coccidi / Scale insects dyes.

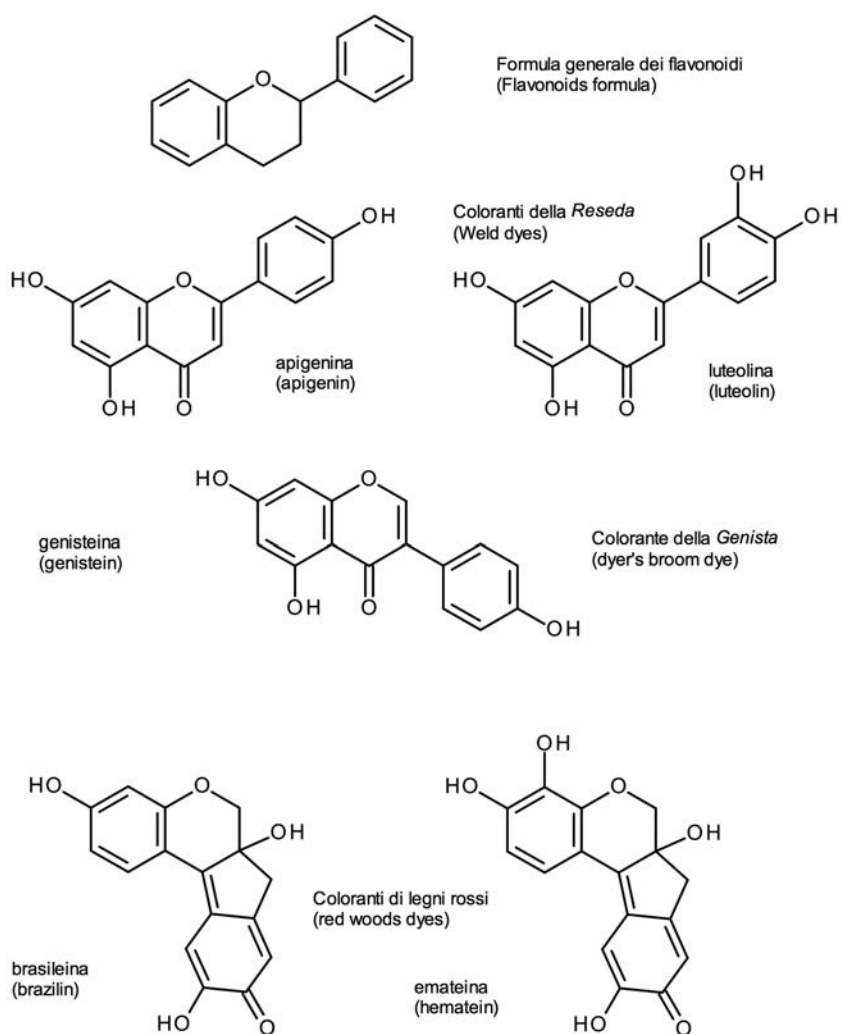


Fig. 3.3. Coloranti flavonoidi / Flavonoid dyes.

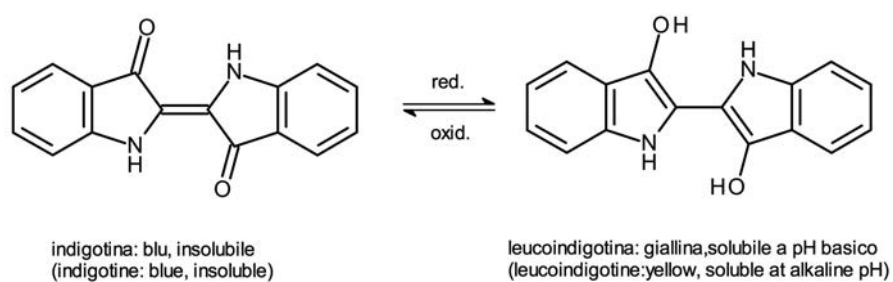


Fig. 3.4. Indaco / Indigo.

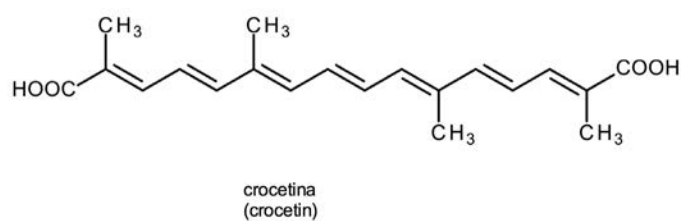


Fig. 3.5. Colorante dello zafferano / Saffron dye.

## 4. I Maestri del Bisso, della Seta, del Lino / The Masters of Byssus, Silk and Linen

### 4.1. Maestro del Bisso: *Chiara Vigo*

#### Presentazione

Io Chiara Vigo, Maestro di Bisso,  
ancora oggi nell'isola di Sant'Antioco,  
come mi è stato trasmesso,  
dissalo il Bisso Antico di mia Nonna,  
lo cardo, lo filo e lo tesso,  
perché sia Dono del Mare all'Umanità  
a favore di tutti noi e dei nostri figli a venire.

"La maestria si tramanda col giuramento dell'acqua in cui è chiaramente espressa la volontà di mantenimento dell'arte come bene dell'umanità e non come proprio consumo personale.

La maestria di un'arte non è da confondersi con l'artigianato di un'arte, poiché essendo più antica risponde a leggi ben più complesse, per esempio è accompagnata da una parte esoterica e di "tramandazione" orale che viene impartita durante l'intera vita di convivenza con il Maestro.

Infatti, per poter accedere al patrimonio gestuale e di conoscenza, visto l'inestimabile valore, è ovvio che siano necessari anni di apprendimento diretto, le quali regole vengono stabilite dal Maestro, il quale dispensa, a suo insindacabile giudizio, quanto l'allievo sia capace di raccogliere.

### 4.1. Master of Byssus: *Chiara Vigo*

#### Presentation

I, Chiara Vigo, Master of Byssus,  
still today, on the island of Sant'Antioco,  
as it has been passed on to me,  
desalinate the old Byssus of my grandmother,  
card, spin and weave it,  
so that it be a Gift from the Sea to Mankind on  
behalf of all of us and our children to come.

"The mastery has been handed down with the water oath in which the will is clearly expressed to maintain the art as a gift to mankind and not for one's own personal consumption.

The mastery of an art should not be confused with the craftsmanship of an art, because being older, it obeys far more complex laws. For example, it goes along with an esoteric element and an element of oral tradition which is imparted during the entire life of living with the Master.

In fact, in order to access the gestural heritage and knowledge, given its inestimable value, it is obvious that it takes years of direct learning, with rules established by the Master, who judges, at her own discretion, how much the student is able to take up.

The processing of byssus is not only complex, but implies a deep knowledge of natural chemistry in order to be able to dye it in

La lavorazione del Bisso non solo è complessa, ma presuppone conoscenze di chimica naturale per la realizzazione della sua colorazione in vari toni di porpora (rosso, viola, scarlatto e blu), come descritto nel biblico.”

Maestro Chiara Vigo, dal: E. Delehay, *Il Bisso una fibra misteriosa fra storia e letteratura*, ed. C. Delfino, Sassari, 2016.

### **Maestro del Bisso – note biografiche**

Chiara Vigo è nata il 1 febbraio 1955 a Calasetta, sull'isola di Sant'Antioco, in Sardegna, ed è stata presentata all'UNESCO per la candidatura come Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità.

Principali riconoscimenti:

Premio Asfodelo d'oro 1996

Donna sarda dell'anno

Lioness Club Cagliari

Federazione Italiana Donne Arti

Professioni Affari

Premio donna Fidapa 2005

Onorificenza di Commendatore nel 2008

Citata in diverse pubblicazioni, nel 2012 è stata edita in formato elettronico la sua prima biografia artistica autorizzata e firmata, “Dal buio alla luce, il bisso marino e Chiara Vigo” di S. Lavazza, ed. Cartabianca.

Ha partecipato ai diversi congressi sia nazionali che internazionali.

Le sue opere sono presenti nei vari musei del mondo, tra cui: Museum der Kulturen di Basilea, Museo di Merceologia, Sapienza Università di Roma, Università degli Studi di Siena, Soprintendenza Beni Artistici di Sardegna, Musei Vaticani, Museo dei Tessuti di Acireale, Museo Nazionale di Roma, Museo Archeologico di Sant'Antioco, Museo Louvre di Parigi, Istituto di Restauro di Vienna, Parco Marino di Alghero, Museo delle Conchiglie di Sidney, Comune Barletta, ecc.

Protagonista di numerosi servizi televisivi, giornalistici e film documentari.

various shades of purple (red, violet, scarlet and blue), as described in the Bible.”

Maestro Chiara Vigo, from: E. Delehay, *Il Bisso, una fibra misteriosa fra storia e letteratura*, ed. C. Delfino, Sassari, 2016.

### **Master of Byssus – biographical notes**

Chiara Vigo was born on February 1, 1955 in Calasetta on the island of Sant'Antioco, Sardinia, and has been nominated for the Intangible Cultural Heritage of Humanity by the UNESCO.

Main Awards:

Premio Asfodelo d'oro 1996

Sardinian woman of the year

Lioness Club Cagliari

Federazione Italiana Donne Arti

Professioni Affari (Italian Federation of Business and Professional Women)

Premio donna Fidapa 2005

Title of “Commander” in 2008

She has been quoted in several publications. In 2012 her first authorized artistic biography entitled “Dal buio alla luce, il bisso marino e Chiara Vigo” (From Darkness to Light, Sea Silk and Chiara Vigo) was published in electronic form by S. Lavazza, ed. Cartabianca.

She has participated in several national and international conferences.

Her works are exhibited in various museums around the world, including: Museum der Kulturen in Basel, Commodity Science Museum of the Sapienza University of Rome, University of Siena, Soprintendenza Beni Artistici (Artistic Heritage Department) of Sardinia, Vatican Museum, Textile Museum of Acireale, National Museum of Rome, Archaeological Museum of Sant'Antioco, Louvre Museum of Paris, Vienna Institute of Restoration, Marine Park of Alghero, Sea Shell Museum of Sydney, Municipality of Barletta et al.

Protagonist of numerous TV reports, interviews and documentaries.

## Opere / Artworks

*Chiara Vigo*



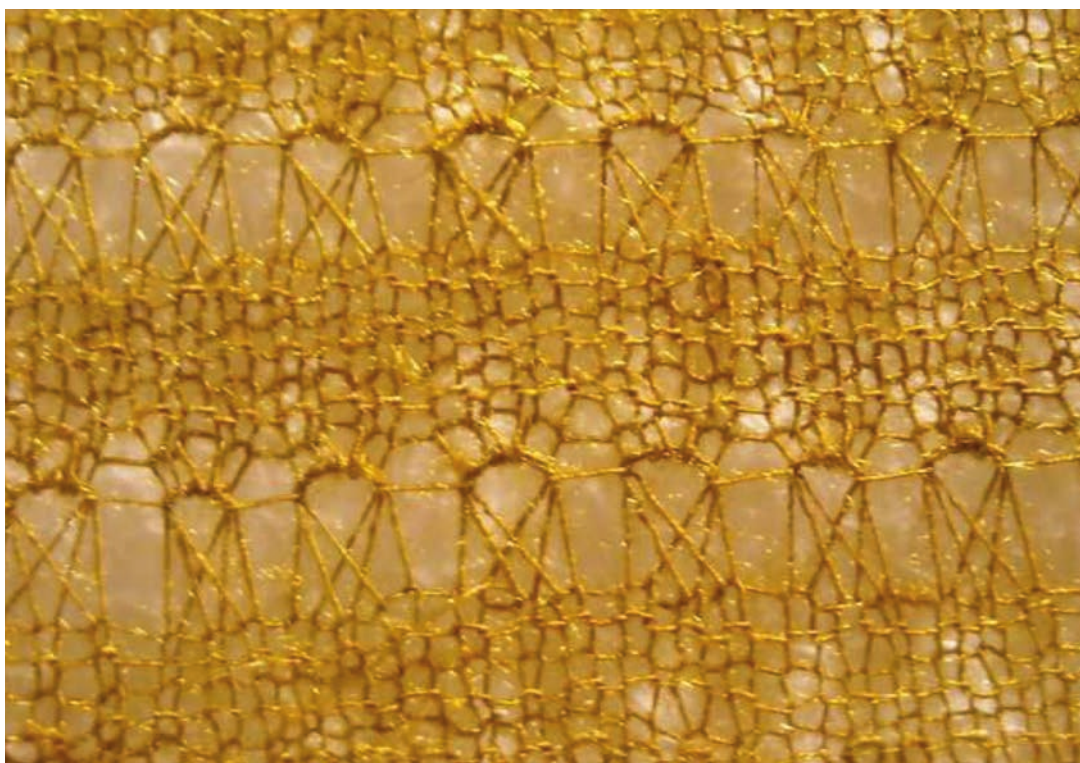


Fig. 4.1. Opera in bisso di Chiara Vigo / Artwork in marine byssus by Chiara Vigo.



**Fig. 4.2.** "Madonna della Tenerezza" riprodotta da Chiara Vigo in bisso marino / "Our Lady of Tenderness" reproduced by Chiara Vigo in marine byssus.





**Fig. 4.3.** "Luce di Bisso", riproduzione della veste di Re Salomone secondo studi di Chiara Vigo (19x19 cm), 2000 ore di lavoro. In basso, l'opera alla luce del sole, dove assume un color oro. / "Light of Byssus", reproduction of the rope of King Salomon according to Chiara Vigo's studies (19x19 cm), 2000 working hours. In the figure below, the artwork in the sunlight, where it becomes golden.

## **4.2 Maestri della Seta e del Lino:** *Alina Bloch, Tomasz Milanowski,* *Grzegorz Mroczkowski, Alina* *Picazio, Sylwester Piędziejewski*

### **Presentazione**

a cura di *Karolina Prewędzka*

#### ***Alina Bloch***

Associa grandi temi ed importanti quesiti alla delicatezza della materia. Intitola la propria pittura sulla seta con le parole di fondamentale importanza, quali Genesis, Exodus, provenienti dal "Vecchio Testamento".

Il destinatario della sua arte entra nel mondo della profonda riflessione. Nello spazio creato e nella concentrazione generata emerge un carattere del tutto eccezionale della forma attraverso cui queste riflessioni si manifestano.

La nobile seta completa perfettamente il contenuto. L'artista satura le svolazzanti stoffe con colori intensi, prima di tutto il rosso e l'azzurro e poi le illumina con la sua fonte spirituale. E lo fa in maniera decisa. Nella pittura sulla seta non c'è posto per le correzioni. Alina Bloch trasmette il proprio messaggio con energia di primo tocco.

#### ***Tomasz Milanowski***

La flora e la fauna nella loro forma più delicata si manifestano sulle tele di Tomasz Milanowski. L'artista immortalava tutto quello che risulta fragile, fuggente e fugace con i propri segni colorati che fanno pensare ai fenomeni presenti nella natura.

Sono caratteristiche le forme dei quadri di Tomasz Milanowski. La tela, al di fuori del dipinto resta grezza, oppure accumula la vernice che cola.

I coloranti e le tele che l'artista utilizza devono essere di ottima qualità. Forse con tale approccio egli vuole esprimere la sua gratitudine verso la natura per la sua ricchezza? Tuttavia, che sensibilità sublime dell'artista è necessaria per individuare la perfezione dei dettagli sulle ali di una libellula?

#### ***Grzegorz Mroczkowski***

I temi di principale interesse di Grzegorz Mroczkowski riguardano il paesaggio. Nello spazio quasi illimitato aperto alla ricchezza

## **4.2 Masters of Silk and Linen:** *Alina Bloch, Tomasz Milanowski,* *Grzegorz Mroczkowski, Alina* *Picazio, Sylwester Piędziejewski*

### **Presentation**

by *Karolina Prewędzka*

#### ***Alina Bloch***

Presents profound topics and issues with the delicacy of the matter. She titles her paintings on silk with Old Testament fundamental words: Genesis and Exodus.

Viewers of her art enter into a realm of the deepest reflection. In the thus created universe and awareness, one can recognise the uniqueness of such forms of communication.

The finest silks harmonise with the theme. The artist submerges delicate fabrics with vivid colours, especially red and blue, and lets some light in, while drawing from a spiritual source. And in that act, she is unwavering as silk paintings do not allow for any alterations. Alina Bloch conveys meaning with the energy and passion of the first touch.

#### ***Tomasz Milanowski***

The paintings of Tomasz Milanowski show the flora and fauna in the inmost delicate forms. What is fragile, elusive and fading is marked by the artist with vibrant signs suggesting a phenomenon and marvel present in nature.

The forms of his works are very characteristic. The canvas, outside the painting itself, is raw or collects the dipping tint. The pigments and canvasses that the artist chooses must be of the finest quality. With such approach, the artist expresses gratitude to nature for its abundance and his ability to pick up from it. But how sensitive and insightful an eye must be to discern the fineness of details on the wings of a quivering dragonfly?

#### ***Grzegorz Mroczkowski***

Grzegorz Mroczkowski is a true landscape enthusiast. Almost infinite space offers a profusion of interpretations with one dominating among all, i.e. the world's harmony.

The artist observes and contemplates the landscape, sieves it through his inner self to ultimately depict the wonder in the simplest geometric forms.

interpretativa, sembra esistere un filo conduttore dominante - armonia del mondo.

L'artista osserva il paesaggio, lo contempla, lo filtra attraverso se stesso e lo trasfigura nelle più semplici forme geometriche.

Con il proprio metodo pittorico, dopo anni di ricerche, l'artista con una mano decisa ci porta nei luoghi in cui domina un equilibrio ideale. Raggiunge il punto d'incontro tra il mondo reale e quello astratto.

Dipinge utilizzando la tecnica di tempera al tuorlo d'uovo, usando i pigmenti da lui stesso preparati, secondo le ricette risalenti al Medioevo. Tutto ciò sulla tela di lino produce un effetto di velluto opaco, il che rafforza la sensazione di calma, silenzio e profondità.

### ***Alina Picazio***

Il tempo ha un grande potere. Cambia le persone, i luoghi e la memoria. Alina Picazio lo racconta attraverso la pittura. I suoi quadri sono degli appunti creati con le particelle del passato nutriti dalla propria fantasia.

Il punto di partenza sono le fotografie provenienti dall'archivio di Famiglia. Compose con disinvoltura i loro frammenti e, successivamente, li trasferisce sulla tela di lino. Solo allora mette sopra i pigmenti. Succede poi che aggiunge altre fotografie e vi dipinge sopra nuovamente. Succede anche che in alcuni punti lascia la tela bianca, completamente vuota.

Alina narra le storie sulla continuità del tempo e della vita. Cerca nuovi modi per avvicinarsi ancor di più a quello che risulta paradossalmente fugace e, al tempo stesso, perenne.

### ***Sylwester Piędziejewski***

La pittura di Sylwester Piędziejewski rispecchia la sua personalità di un instancabile esploratore. Su ogni quadro egli lascia le proprie emozioni, domande, scoperte, invece gli obiettivi vengono allontanati.

L'artista è maturo nella vita e nel lavoro artistico. Sullo strato delle sue esperienze aggiunge un altro strato e un altro ancora. Trasferisce poi questo processo sui quadri. I suoi lavori nascono a tappe. Sotto lo strato superficiale si nascondono gli strati antecedenti che spesso escono fuori con forza,

With a painting method developed over all those years of artistic pursuit, the artist takes us to places of an ideal balance. In this he manages to grasp the real and abstract world at the same time.

The artist prefers egg tempera and pigments self-made according to formulas unchanged since the Mediaeval times. Painted on linen canvas, this technique produces a velvety matt effect, which only strengthens the impression of tranquillity, silence and profoundness.

### ***Alina Picazio***

Time has power. It changes people, places and memory. This is what Alina Picazio tells in her art. Her works are artistic chronicles of the past and imagination.

A family archive has become the starting point for her pursuits. She brings together pieces of personal photos and transfers them by hand with the use of a special technique onto a linen canvas. Then, she covers it with paints. Sometimes she re-adds photos and begins to paint all over again. Now and then she leaves a canvas untainted.

Alina tells a tale about the continuity of time and life, seeking new ways to approach what is – ironically – fading and enduring at the same time.

### ***Sylwester Piędziejewski***

The paintings of Sylwester Piędziejewski reflect his personality of an eternal seeker. He expresses his emotions, explorations, and conclusions in every painting and constantly moves the goal-seeking further on.

The artist matures in through life and his artistic work. The layers of experience are covered with yet another and another layer and the entire process is transferred to paintings. The work process is carried out in phases. Beneath the outer strata are the earlier ones, which surface with great force or remain hardly visible, with inward light infusing and colours permeating liberally.

In his canvases, Sylwester Piędziejewski uses acrylic paints with which colourful layers, thicker or thinner may be brushed quickly. They are like passing days. Some are full of emotions, dense with happenings, other weightless and frail.



mentre a volte si intravedono appena. Sulle sue tele danza la luce interiore, i colori si mescolano con disinvoltura.

Nella pittura sulla tela, Sylwester Piędziejewski utilizza i colori acrilici. Il loro uso è vantaggioso in quanto essi si possono, rapidamente, mettere sulla tela con strati di vari colori ora spessi e ora sottili. Assomigliano alle giornate che passano via, alcune piene di sensazioni e colme di eventi, altre leggere come un soffio.

### Note biografiche

**Alina Bloch**, si laurea nel 1981 all'Accademia di Belle Arti di Varsavia, alla Facoltà di Architettura degli Interni, presso il Laboratorio di Arte Espositiva del prof. Jacek Damięcki ottenendo il Premio del Rettore. Studia la pittura sotto la guida di prof. Jan Lis e i tessuti artistici sotto la guida di prof. Wojciech Sadley. Nel 2010 ottiene il titolo di Dottore di ricerca in Arti, con indirizzo artistico: Belle Arti. Attualmente lavora all'Accademia di Belle Arti di Varsavia alla Facoltà di Arte dei Mass-media, presso il Laboratorio di Pittura e Disegno, sotto la guida del prof. Apoloniusz Węglowski. Nel 2007 ottiene la borsa di studio del Ministro per i Beni Culturali e Patrimonio Nazionale e nel 2010 e 2011, la borsa di studio della Città di Varsavia per la realizzazione del progetto: "Ciclo di installazioni pittoriche nello spazio pubblico". Dipinge sulle superfici senza imprimitura e sulla seta. Si occupa anche di pittura su tela. Crea diverse installazioni artistiche.

**Tomasz Milanowski**, nato nel 1972, si laurea nel 1998 all'Accademia di Belle Arti di Varsavia, alla Facoltà di Pittura, presso il Laboratorio di Pittura, sotto la guida di prof. Krzysztof Wachowiak. Durante gli studi frequenta il Laboratorio di Pittura del prof. Stefan Gierowski ed anche quello del prof. Jarosław Modzelewski. Conseguita la laurea, continua a lavorare all'Accademia di Belle Arti di Varsavia. Dirige il Laboratorio di Pittura e dal 2016 ricopre il ruolo di Preside della Facoltà di Pittura presso l'Accademia di Belle Arti di Varsavia. Ha partecipato a 50 mostre individuali e ha fatto parte di numerose mostre collettive internazionali, tra cui la mostra

### Biographical notes

**Alina Bloch** graduated from the Academy of Fine Arts in Warsaw in 1981 with the Rector's merits at the Faculty of Interior Design in the Exhibition Design Institute of Prof. Jacek Damięcki. She studied painting with Prof. Jan Lis and artistic fabrics at Prof. Wojciech Sadley. She was awarded PhD in arts in 2010. At present she works at her home university at the Faculty of Media Arts in the Studio of Painting and Drawing of Prof. Apoloniusz Węglowski. She was awarded a grant of the Minister of Culture and National Heritage in 2007 and a grant of the City of Warsaw in 2010 – 2011 for her project comprising a cycle of artistic installations in public space. She prefers canvases without toned ground on natural silk, and easel painting. She creates pictorial spatial installations.

**Tomasz Milanowski** (born in 1972) graduated from the Faculty of Painting at the Academy of Fine Arts in Warsaw in 1998 with a diploma in the studio of Prof. Krzysztof Wachowiak. During the studies, he attended the studio of Prof. Stefan Gierowski and also Prof. Jarosław Modzelewski. Upon graduation he started to work in his home faculty. He manages his own studio and was appointed as the Dean of the Faculty of Painting at the Academy of Fine Arts in Warsaw in 2016. He is the author of almost 50 individual exhibitions and numerous group exhibitions of international importance, e.g. in Raum2810 Gallery in Bonn (in 2016 with Katharina Grosse). He was granted a Pollock-Krasner Foundation's scholarship in New York.

presso la Galeria Raum 2810 di Bonn nel 2016 (con Katharina Grosse). Ha ottenuto la Borsa di Studio della fondazione Pollock - Krasner di New York.

**Grzegorz Mroczkowski**, si laurea con lode nel 1994 all'Accademia di Belle Arti di Varsavia, presso il Laboratorio di Pittura del prof. Stefan Gierowski, inoltre consegue il Master integrativo alla Laurea, sotto la guida di prof. Edward Tarkowski, presso il Laboratorio di Tecnologia e Tecniche di Pittura Murale.

Dal 1994 fino ad oggi, lavora presso l'Accademia di Belle Arti di Varsavia alla Facoltà di Pittura presso il Laboratorio di Tecnologia e Tecniche di Pittura. Dal 2008 lavora all'Istituto di Educazione Artistica presso l'Accademia di Pedagogia Speciale di Varsavia, sotto la guida di Maria Grzegorzewska. Nel 2009 ottiene il titolo di Dottore abilitato dell'Accademia di Belle Arti di Varsavia alla Facoltà di Pittura e lo stesso anno riceve il titolo di Professore dell'Accademia di Pedagogia Speciale di Varsavia.

**Alina Picazio** si laurea nel 1994 presso il Laboratorio di Pittura, sotto la guida di prof. Rajmund Ziemiński, alla Facoltà di Pittura dell'Accademia di Belle Arti di Varsavia. Consegue anche il Master presso il Laboratorio di Serigrafia, sotto la guida di prof. Henryk Chyliński. Nel 1996, come borsista del Ministero per i Beni Culturali e Artistici, frequenta lo stage di sei mesi, sotto la guida di prof. Sandro Trotti, all'Accademia di Belle Arti di Roma. Attualmente, segue il secondo anno di Dottorato di ricerca presso l'Istituto di Belle Arti dell'Università di Jan Kochanowski di Kielce. Si occupa di pittura e di grafica sperimentale. Ha partecipato a diverse mostre collettive e ad oltre 20 mostre individuali in tutto il mondo.

**Sylwester Piędziejewski**, nato a Gostynin, si laurea con lode nel 1994, all'Accademia di Belle Arti di Varsavia alla Facoltà di Pittura, sotto la guida di prof. Rajmund Ziemiński. Consegue il Master, integrativo alla Laurea, in Pittura Murale, sotto la guida di prof. Edward Tarkowski. Dal 1997 inizia il lavoro presso il Laboratorio di Tecnologia e Tecniche di Pittura Murale. Ottiene il titolo

**Grzegorz Mroczkowski** was awarded a diploma with honours in 1994 in the studio of Prof. Stefan Gierowski and an annex under the supervision of Prof. Edward Tarkowski in the Studio of Technology and Wall Painting Techniques. From 1994 till today he works at the Academy of Fine Arts in Warsaw at the Faculty of Painting, Studio of Easel Painting Technology and Techniques. Since 2008, he is employed at the Institute of Artistic Education at the Maria Grzegorzewska University in Warsaw. In 2009, he was conferred the title of *doktor habilitowany* of the Academy of Fine Arts in Warsaw at the Faculty of Painting and in the same year the title of Professor of Academy of Special Pedagogy in Warsaw.

**Alina Picazio** graduated from the Faculty of Painting at the Academy of Fine Arts in Warsaw in 1994, awarded with a diploma in the studio of Prof. Rajmund Ziemiński. She also made a diploma annex in the studio of serigraphy of Prof. Henryk Chyliński. In 1996 owing to a grant of the Ministry of Culture she completed an 18-month programme in the atelier of Prof. Sandro Trotti at the Academy of Fine Arts in Rome. Presently, she is enrolled for the 2<sup>nd</sup> year of PhD studies in the Institute of Fine Arts of the Jan Kochanowski University in Kielce. She is dedicated to easel painting and experimental graphics. She participated in many collective and over 20 individual exhibitions worldwide.

**Sylwester Piędziejewski** was born in Gostynin and graduated with distinctions in 1994 from the Academy of Fine Arts in Warsaw at the Faculty of Painting in the atelier of Prof. Rajmund Ziemiński. He made a diploma annex on wall painting in the studio of Prof. Edward Tarkowski. Starting from 1997, he has been working in the Studio of Wall Painting Technology and Techniques. He was awarded the title of Assistant Professor. He is committed to easel painting and drawing. He undertakes many activities in wall painting and polychrome reconstruction. Lately, in years 2008 – 2009 in St. Roch Church in Brochów (the place of Chopin's

di Docente di I° grado. Si occupa di pittura e di disegno. Svolge tante attività legate alla realizzazione della pittura murale ed al restauro della policromia; negli anni 2008-2009 ha eseguito i lavori nella Chiesa di San Rocco di Brochów (luogo di battesimo di F. Chopin); ha realizzato diversi dipinti murali in Polonia, Russia, Israele ed Italia. Ha partecipato a numerose esposizioni collettive ed individuali in tutto il mondo.

baptism). Wall works in Poland, Russia, and Israel and in Italy. He is the author of collective and individual exhibitions in all parts of the world.





## Opere / Paintings

*Alina Bloch*

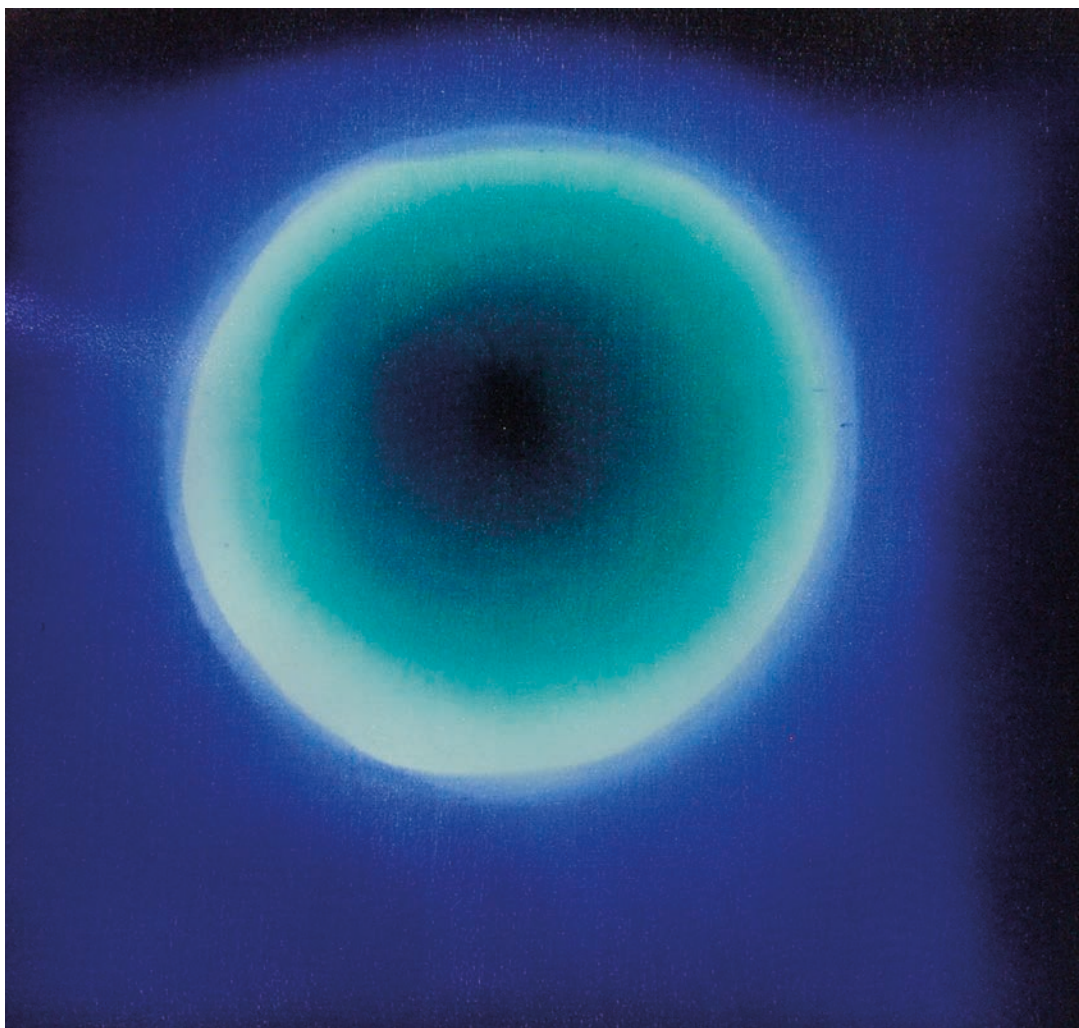
*Tomasz Milanowski*

*Grzegorz Mroczkowski*

*Alina Picazio*

*Sylwester Piędziejewski*





**Fig. 4.4.** Alina Bloch, "Genesis blue", pittura su seta, 11x12 cm, 2016 / Alina Bloch, "Blue Genesis", silk painting, 11x12 cm, 2016.





**Fig. 4.5.** Alina Bloch, "Genesis", installazione (dettaglio), pittura su seta, 260x90x120 cm, 2017 / Alina Bloch, "Genesis", installation (detail), silk painting, 260x90x120 cm, 2017.







**Fig. 4.6.** Alina Bloch, "Genesis rosso", pittura su seta, 20x20cm, 2015 / Alina Bloch, "Red Genesis", silk painting, 20x20cm, 2015.





**Fig. 4.7.** Tomasz Milanowski, olio su lino, telaio doppio (3d), 90x90 cm, 2017 / Tomasz Milanowski, oil painting on linen, double (3d) stretcher bar, 90x90 cm, 2017.







**Fig. 4.8.** Tomasz Milanowski, olio su lino, telaio doppio (3d), 90x90 cm, 2017 / Tomasz Milanowski, oil painting on linen, double (3d) stretcher bar, 90x90 cm, 2017.





**Fig. 4.9.** Tomasz Milanowski, olio su lino, telaio doppio (3d), 90x90 cm, 2017 / Tomasz Milanowski, oil painting on linen, double (3d) stretcher bar, 90x90 cm, 2017.

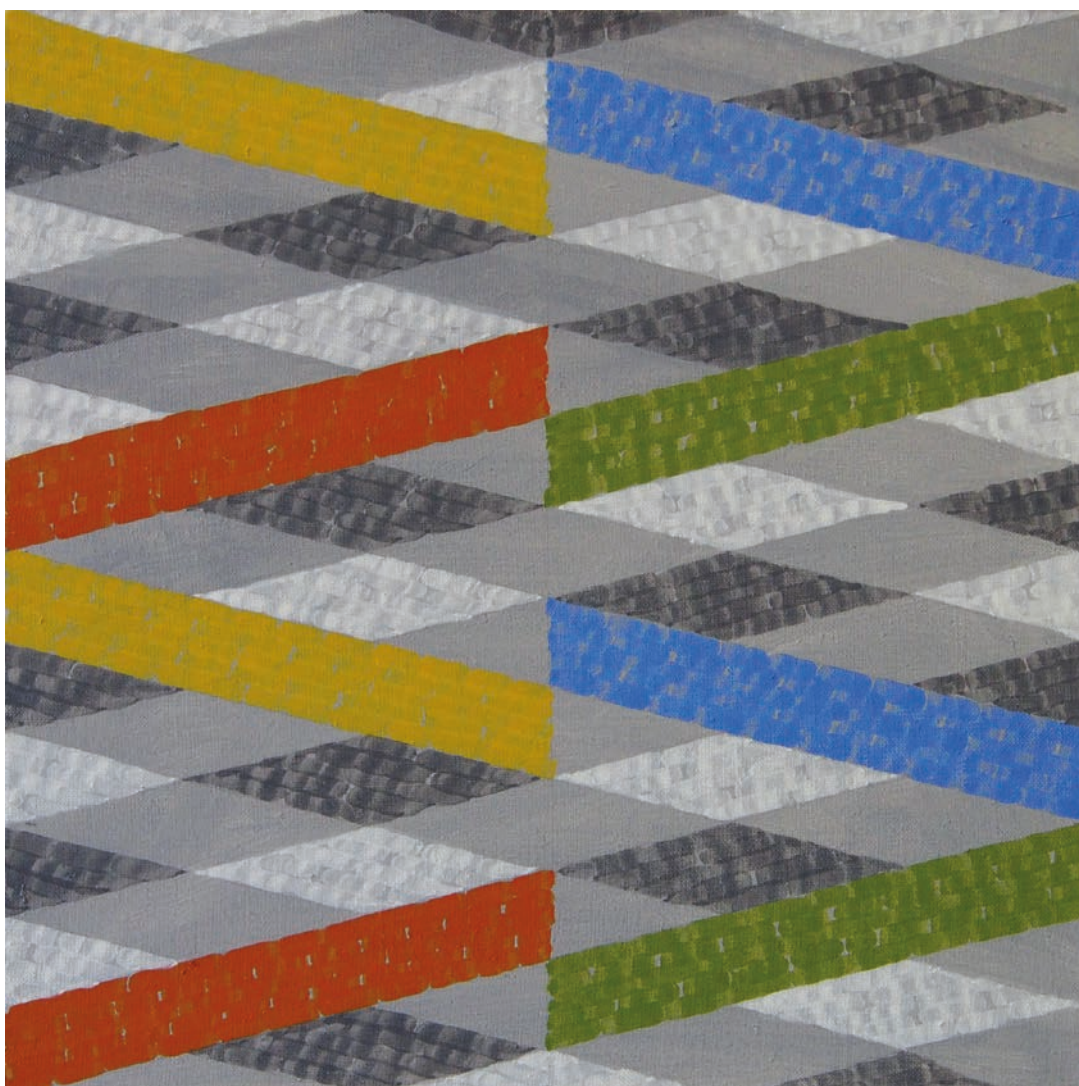




**Fig. 4.10.** Grzegorz Mroczkowski, tempera all'uovo su lino, 100x100 cm, 2016 / Grzegorz Mroczkowski, egg tempera on linen, 100x100 cm, 2016.







**Fig. 4.11.** Grzegorz Mroczkowski, tempera all'uovo su lino, 50x50 cm, 2015 / Grzegorz Mroczkowski, egg tempera on linen, 50x50 cm, 2015.





**Fig. 4.12.** Grzegorz Mroczkowski, tempera all'uovo su lino, 60x60 cm, 2016 / Grzegorz Mroczkowski, egg tempera on linen, 60x60 cm, 2016.







**Fig. 4.13.** Alina Picazio, "I'll be your mirror", monotypia e acrilico su lino, 60x60 cm, 2017 / Alina Picazio, "I'll be your mirror", monotype and acrylic on linen,, 60x60 cm, 2017.





**Fig. 4.14.** Alina Picazio, "La città (Kielce)", monotipia e acrilico su lino, 60x60 cm, 2017 / Alina Picazio, "The City (Kielce)", monotype and acrylic on linen, 60x60 cm, 2017.





**Fig. 4.15.** Alina Picazio, "Entrata in smeraldo", monotipia e acrilico su lino, 60x60 cm, 2017 / Alina Picazio, "The Emerald Corridor", monotype and acrylic on linen, 60x60 cm, 2017.

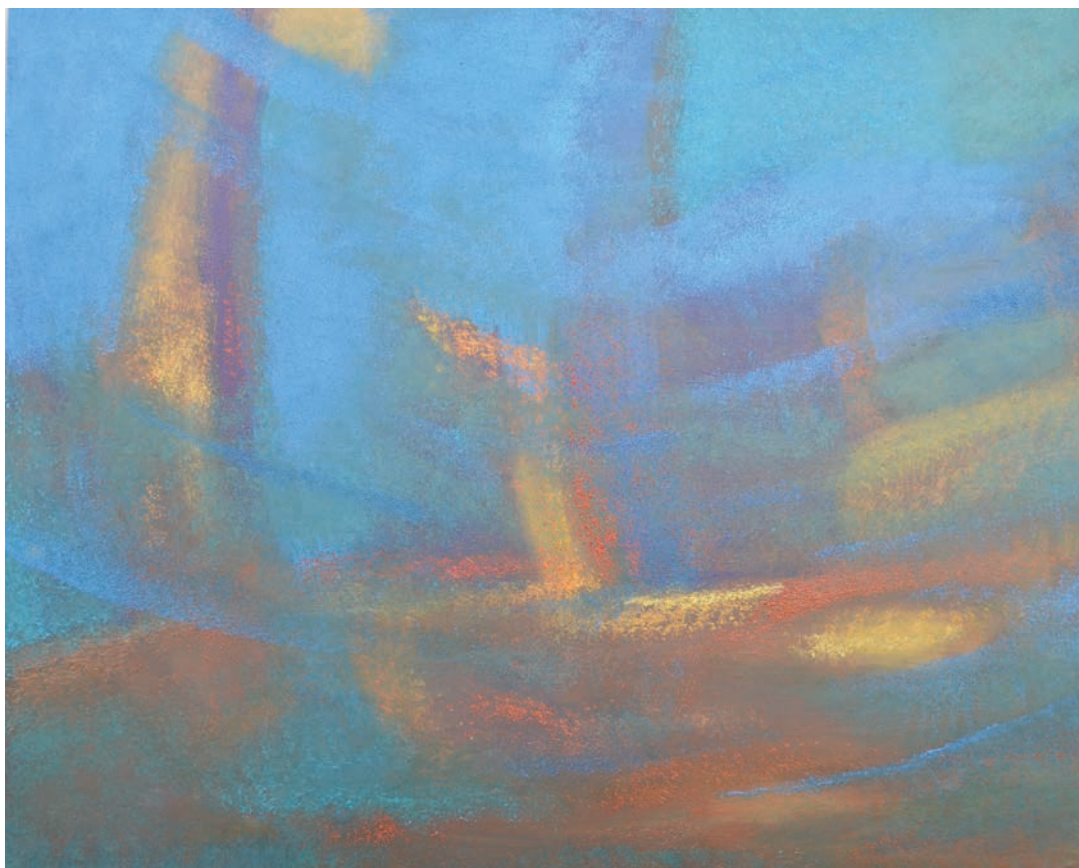






**Fig. 4.16.** Sylwester Piędziejewski, "Composizione", acrilico su lino, 100x70 cm, 2016 / Sylwester Piędziejewski, "Composition", acrylic on linen canvas, 100x70 cm, 2016.





**Fig. 4.17.** Sylwester Piędziejewski, "Paesaggio", acrilico su lino, 120x150 cm, 2016 / Sylwester Piędziejewski, "Landscape", acrylic on linen, 120x150 cm, 2016.







**Fig. 4.18.** Sylwester Piędziejewski, "Composizione", acrilico su lino, 100x70 cm, 2016 / Sylwester Piędziejewski, "Composition", acrylic on linen, 100x70 cm, 2016.



## Bibliografia / References

- Balfour P. J., *Indigo*, British Museum Press, London, 1988
- Ball P., *Colore – una biografia*, ed. BUR Rizzoli, Milano, 2015
- Bertoli P., *Manuale delle fibre tessili*, ed. ETAS KOMPASS, Milano, 1967
- Biniecka M., *Gemme e Oro*, ed. CNR, Roma, 2008
- Brunello F., *L'arte della tintura nella storia dell'umanità*, ed. Neri Pozza, Vicenza, 1968
- Brusatin M., *Storia dei colori*, Einaudi, Torino, 1999
- Cardon D., *Natural dyes – sources, tradition, technology and Science*, Archetype Publications, London, 2007
- Celc Masters of Linen, *Un agro-industria vettore di innovazione*, European Linen of Quality, Paris, France, 2014
- Church A.H., *The Chemistry of Paints and Painting*, Seeley and Co., London, 1890
- Delehay E., *Il bisso, una fibra misteriosa tra storia e letteratura*, ed. Carlo Delfino, Sassari, 2016
- Divisione Stazione Sperimentale per la Seta: *La Seta saperi e ricerca nel tessile*, Rivista, nr unico /anno, Milano, 2013
- Doerner M., *Materialy malarskie i ich zastosowanie*, PAN, Warszawa, 1975
- Fardella E., Prodi G., *La nuova "via della seta" e le sfide per l'Italia*, *Il sole 24 ORE*, 08 Luglio 2016
- Gabba L., *L'industria della seta. Riassunto dei dati scientifici e tecnici relativi alla produzione della seta*, ed. U. Hoepli, Milano, 1978
- Jaworski, J.S., *Properties of byssal threads, the chemical nature of their colors and the Veil of Manoppello*, Proceedings of the International Workshop on the Scientific approach to the Acheiropoietos Images, ENEA Frascati, Italy, 4-6 May 2010
- Lavazza S., Chiara Vigo – *L'ultimo Maestro di Bisso*, ed. Carlo Delfino, Sassari, 2014
- Martuscelli E., *Le fibre di polimeri naturali nell'evoluzione della civiltà. Le fibre di seta*, ed. CNR, Roma, 1999
- Quaglierini C., *Chimica delle fibre tessili*, ed. Zanichelli, Bologna, 1989
- Scott, P., *Il libro della seta*, ed. Garzanti, Singapore, 1993
- Villavecchia V., Eigenmann G., *Nuovo dizionario Merceologia e Chimica applicata*, a cura di Eigenmann G., Ubaldini I., vol 4, 6, ed. U. Hoepli, Milano, 1983
- Vecchio Testamento, Esodo, Capitolo 36, Versetto 35*, C.E.I.-Conferenza Episcopale Italiana, Roma, 2008
- Vecchio Testamento, Secondo Libro delle Cronache, Capitolo 2, Versetti 12-13*, C.E.I.-Conferenza Episcopale Italiana, Roma, 2008

## Sitografia / Websites

<http://www.alinabloch.art.pl>

<http://www.chiaravigo.com>

<http://iea.edu.pl/index.php/iea/index/pl/kadra/61>

[http://www.it.wikipedia.org/wiki/Categoria:Dipinti\\_di\\_Edgar\\_Degas](http://www.it.wikipedia.org/wiki/Categoria:Dipinti_di_Edgar_Degas)

<http://www.luigi-bevilacqua.com/percorrendo-la-via-della-seta/>

<http://www.milanowski.com.pl>

[http://www.museo-etnografico.it/download/Flachs\\_Leinen\\_it.pdf](http://www.museo-etnografico.it/download/Flachs_Leinen_it.pdf)

<http://www.picazio.pl>

<http://www.piedziejewski.art.pl/>

## Ringraziamenti / Acknowledgements

Desideriamo ringraziare per il contributo dato alla realizzazione di questo libro:

The authors would like to thank the following persons for their contribution in this work:

Dott.ssa Eleonora Carletti,

Sig. Silvio Coiante,

Dott. Riccardo de Sanctis,

Dott. Mario Grippo,

Dott. Luigi Migliaccio,

Dott.ssa Darica Paradiso,

Dott.ssa Maria Giuliana Troiani,

Sig.ra Antonella Spaltro.







## COLLANA MATERIALI E DOCUMENTI

1. La plastica nell'arte e per l'arte. I polimeri come materiali di base e di restauro per i beni culturali  
*a cura di Luigi Campanella, Alice Hansen, Ezio Martuscelli, Antonella Russo*
2. Museo di Merceologia, Sapienza Università di Roma. Catalogo ragionato degli strumenti scientifici / Museum of Commodity Science, Sapienza University of Rome. Catalogue Raisonné of scientific instruments  
*Małgorzata Biniecka, Patrizia Falconi, Raffaella Preti*
3. Video didattico sull'uso interattivo del TAM-2  
*Federica Micale, Irene Bracone, Maria Antonietta Pinto*
4. Video didattico sull'uso interattivo del TAM-3  
*Federica Micale e Maria Antonietta Pinto*
5. Utilización interactiva del THAM-2  
*Pilar Núñez Delgado y María Santamarina Sancho*
6. Utilización interactiva del THAM-3  
Vídeo didáctico sobre un grupo de discusión  
*Jon Ander Merino y David Lasagabaster*
7. Utilisation interactive du THAM-3  
Vidéo didactique à partir d'items du THAM-3  
*Isabelle Monette & Sonia El Euch*
8. Tham-2 test de habilidades metalingüísticas nº 2 (9-14 años)  
*Pilar Núñez Delgado y Maria Antonietta Pinto*
9. The "MATEL" Project: Research Results  
*edited by Maria Antonietta Pinto*
10. Metalinguistic Exercises as Classroom Activities  
*edited by Maria Antonietta Pinto*
11. Turismo poliedrico  
Un brainstorming sulle nuove opportunità di sviluppo turistico  
*a cura di Marco Brogna*
12. I Teatri Antichi del Mediterraneo come esperienza di rilievo integrato  
The Ancient Theatres of the Mediterranean as integrated survey experience  
*Carlo Bianchini, Carlo Inglese, Alfonso Ippolito*
13. Impostare e gestire in salute e sicurezza le attività di un laboratorio chimico  
Quaderno informativo N. 03  
*Leandro Casini, Roberta Curini, Emiliano Rapiti, Emanuela Petrucci*
14. La gestione delle emergenze in un laboratorio chimico  
Quaderno informativo N. 19  
*Leandro Casini, Roberta Curini, Emiliano Rapiti, Emanuela Petrucci*
15. I Maestri del Bisso, della Seta, del Lino / The Masters of Byssus, Silk and Linen  
*a cura di Małgorzata Biniecka*





**T**he exhibition entitled “The Masters of Byssus, Silk and Linen” (13-22 May, 2017; Rectorate Palace, Sapienza University of Rome) intends to highlight the way in which, by processing raw materials, high quality fabrics can be achieved, which are then embellished by the weaver’s hand, as it was done in ancient times with silk and linen and is still practiced today with byssus.

The unwoven fibers and/or fabrics were dyed in order to add extra beauty to the fabric. The exhibition, organized by the Commodity Science Museum, the Chemistry Museum “Primo Levi” and the “Polo Museale Sapienza” (PMS), with the collaboration of the Cultural Association “Visioni e Illusioni”, with the patronage of the Polish Institute of Rome, intends to highlight the additional value of fabrics when they are processed by the Artists, who are better defined as Masters of Byssus, Silk and Linen.

**Małgorzata Binięcka**, university degree in Chemistry and Pharmacy. Associate Professor in the Department of Management at Sapienza University of Rome since 2001. Director of the Commodity Science Museum since 2011. Author of over 100 publications related to the food, chemical, pharmaceutical, environmental, cultural heritage, fashion, cosmetics and jewellery sector.

**Paola Campana**, university degree in Economics and Commerce. Ph.D. in Commodity Science. Assistant Professor in the Department of Management at Sapienza University of Rome since 2004; Adjunct Professor since 2007. Winner of the National Competition for Associate Professors in 2015. Director of the training course in Euro Project Planning. Author of numerous international publications in the field of Commodity Science.

**Marcella Guiso**, university degree in Chemistry, Researcher at the National Research Council. Until her retirement, she was Associate Professor of Organic Chemistry at Sapienza University of Rome. Her research activity focused both on the new structures of natural organic substances. Author of about a hundred publications in international journals; specifically, she does research on natural dyes used in the field of Cultural Heritage.

**Patrizia Falconi**, university degree in Literature, works at the Commodity Science Museum of the Management Department at Sapienza University of Rome and is author of a few publications in the field of Commodity Science.

**Raffaella Preti**, university degree in Biology, PhD degree in Commodity Sciences. Author of several international publications in the field of food and environmental chemistry. Presently, she works at The Laboratory of Commodity Sciences of Sapienza University of Rome.

