

Fibre tessili poco note provenienti dall'India

E.F. PANAITESCU e G. SCALA

ABSTRACT - *Uncommon textile fibres found in India* - Following to what reported in a previous article (LENTINI, SCALA, 2006), here morphological and botanical features of some new and little known species from India are described. These are currently used by local populations in the manufacturing of strong fibers for making ropes, strings and twined matter. The aim of this paper is the widening of knowledge on textile fibers from Indo-Pakistan area, where commercial exchange to many directions have taken place in the past, as shown by literary sources as well as archaeological findings. A better knowledge of these fibers could be used for production of such textiles of new composite materials, as bioactive and/or sensitive tissues to electric and magnetic fields coupled with microcips also. Furthermore, the recombining DNA technology could be conveniently exploited for the production of hybrids with peculiar traits.

Key words: repertory uncommon, textile fibres, useful materials

Ricevuto il 13 Novembre 2008
Accettato il 4 Febbraio 2009

INTRODUZIONE

Fibre tessili di origine vegetale appartenenti a diverse specie, sia spontanee che coltivate, sono state individuate su materiale da scavi archeologici effettuati negli anni tra il 1984 e il 2005 nel subcontinente Indiano. Tali fibre erano impiegate per manifattura tessile, tessuti grossolani e fini, e materiale di intreccio (LENTINI, SCALA, 2006). Per motivi di studio, alcune di queste fibre, non di scavo, sono state da noi prelevate nei villaggi ove essi sono ancora in uso. Le regioni indagate sono l'India del nord e centrale, zone attraversate da fiumi, bagnate dai monsoni e perciò molto fertili, ciò che ha permesso l'insediamento di popolazioni fin dai tempi più remoti.

Risultano essere poche le fibre tessili di origine vegetale attualmente in commercio, rispetto al passato, quando esse erano di facile reperibilità in natura. Ancora oggi in alcune regioni dell'India si fa largo uso di questi materiali non conosciuti nel commercio internazionale. Sarebbe di grande interesse assemblare un repertorio, individuando le diverse fibre in uso nei vari villaggi, e catalogarle secondo le caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche. Uno studio del genere apporterebbe tra l'altro un ampliamento delle conoscenze utili nell'industria tessile per la produzione di nuovi materiali. Alcune delle fibre tessili adoperate in ambito locale sono state rintracciate anche in Europa, come ad esempio a Pompei, dove è stata ritrovata anche una statuetta in avorio della dea Laksmi (dea della fortuna). Ciò fa pensare ad uno scambio com-

merciale già da allora non limitato soltanto a quello della seta, ma anche ad altri materiali tessili e da intreccio (CIARALLO *et al.*, 1997). Una testimonianza diretta è la presenza di una colonna eretta nel 113 a.C. a Besnagar dall'ambasciatore greco Eliodoro il quale si era convertito all'induismo vaishnava. Durante l'Impero Romano infatti le coste occidentali dell'India erano sedi di scambio, come testimonia il "*Periplus Maris Erythraei*" (CASSON, 1989) in un trattato geografico - militare del I sec. d.C., ed il IV libro della "*Naturalis Historia*" di Plinio. Sono state trovate monete romane perfino nelle isole Maldive. Le merci indiane venivano depositate, selezionate e poi vendute ad Ostia, al Portus Tiberinus ad Emporium e a Roma. Indagini archeometriche su materiale archeobotanico di provenienza sconosciuta, materiale presente nel museo per l'Africa e l'Oriente (Roma), nel museo Etnobotanico di Napoli (annesso all'Università Federico II), nel museo del tessile e dell'abbigliamento "Elena Aldobrandini" (Napoli), dimostrano l'esistenza di fibre tessili, seta, semi e diversi legni, coloranti, spezie, profumi e alimenti (EDWARD, 1975). A tutt'oggi abbiamo una scarsa documentazione al riguardo (BAZZANELLA *et al.*, 2003). Di seguito viene riportato l'elenco completo delle specie vegetali dalle quali si ottengono le fibre tessili non comuni reperibili nel subcontinente indiano (DASTUR, 1964; WINGATE, 1974); fra queste, alcune sono state oggetto di studio per questo articolo.

Abelmoscus moschatus Medic.
Abroma augusta L.
Abrus precatorius L.
Abuliton theophrasti Medic.
Acacia leucophloea Roxb.
Acacia pennata L.
Acacia senegal L.
Adansonia digitata L.
Ananas comosus L.
Antiaris toxicaria Lesch.
Aquilaria agallocha Roxb.
Azadirachta indica Adr. Juss.
Bambusa tulda Roxb.
Bauhinia vahlii Wight & Arn.
Beaumontia grandiflora Wall.
Bixa orellana L.
Bombax malabaricum DC.
Borassus flabellifer L.
Butea frondosa Roxb.
Calotropis sp.
Caryota urens L.
Cochlospermum religiosum L.
Cordia dichotoma G. Forst
Corypha umbraculifera L.
Dillenia pentagyna Roxb.
Erianthus munja Jesw.
Eulaliopsis binata (Retz.) C.E. Hubb.
Erythrina suberosa Roxb.
Ficus benghalensis L.
Ficus religiosa L.
Girardinia heterophylla Vahl.
Gossipium religiosum L.
Grewia asiatica L.
Grewia elastica Royle
Grewia tillifolia Vahl.
Guazuma ulmifolia L.
Hardwickia binata Roxb.
Helicteres isora L.
Hybiscus syriacus L.
Hybiscus tiliaceus L.
Holoptelea integrifolia Roxb.
Imperata cylindrica L.
Kydia calcina Roxb.
Marsdenia tenacissima Roxb.
Mitragyna parvifolia Roxb.
Morus alba L.
Nerium oleander L.
Oracnide integrifolia Mik.
Ougeinia oojeinensis Roxb.
Phoenix dactylifera L.
Sansevieria roxburghiana Schult. & Schult. f.
Saccharum spontaneum L.
Soyimida febrifuga Adr. Juss.
Sterculia fetida L.
Sterculia urens Roxb.
Sterculia villosa Roxb.
Themeda arundinacea Roxb.
Thespesia populnea L.
Trema orientalis L.
Urena sp.

MATERIALI E METODI

Analisi ed indagini: per la caratterizzazione della morfologia dei vari campioni in esame è stato impiegato il microscopio ottico trinoculare CETI mod. Magnum - T e la telecamera digitale XLI per la realizzazione delle immagini. I vari tessili sono stati fotografati in precedenza con la videocamera Sony DCR DVD 404 E.

Analisi chimiche: su alcuni campioni dell'elenco precedente è stata fatta la lisciviazione con idrossido di sodio (NaOH) 1 M per ebollizione di ca. un minuto, in modo da simulare la macerazione che normalmente viene fatta per l'estrazione delle fibre. Tale processo è stato necessario per alcune fibre che si presentavano allo stato grezzo, mentre non è stata effettuata per le fibre presenti nel filato in quanto la loro separazione è stata eseguita meccanicamente con l'aiuto dell'ago e del bisturi.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Il numero delle fibre tessili vegetali attualmente in commercio è piuttosto limitato. Tenendo conto della grande varietà di specie vegetali presenti, si può immaginare come nel passato venissero adoperate tutte le fibre tessili reperibili sul territorio al fine di confezionare coperte, vestimenti, stuoie, funi, intrecci di ogni genere (LENTINI, SCALA, 2005). In tal senso si può citare il lino spontaneo del mediterraneo (DONADONI ROVERI, 2001), adoperato fin dalla lontana preistoria, oppure la seta dei torrici nota in Europa da almeno 2000 anni prima di Cristo, che è del tutto diversa dalla seta cinese o da quella indiana (BELGIORNO *et al.*, 2005). Molte specie ancora presenti sono adoperate localmente a tutt'oggi, pur non essendo merceologicamente utili per il commercio (BHANDARI, 2000). Gli scambi internazionali che si svolgevano fin dalla preistoria hanno fatto sì che queste fibre rare acquistassero un valore archeologico. Di tanto in tanto gli archeologi trovano frammenti di funi, stuoie, tappeti e tessili vari in tombe, navi, siti archeologici ed insediamenti industriali di civiltà dimenticate e recentemente riscoperte (LENTINI, SCALA, 2002). Lo studio delle fibre tessili non comuni del continente indo-pakistano è finalizzato alla formazione di un repertorio utile agli studiosi di questo particolare ramo scientifico. In un precedente lavoro pubblicato su questa rivista (LENTINI, SCALA, 2006) sono state individuate e descritte alcune fibre rare dell'India; con questo articolo si vuole continuare lo studio mostrando le caratteristiche di altre fibre, mentre ci si propone di ultimare in seguito il repertorio esaminando tutte le specie elencate nell'introduzione. Queste potevano essere adoperate tal quale per la produzione di manufatti e cordame grezzo, tele da sacco, legacci, cavi torticci, cordoni, gherlini, spazzole, ponti sospesi, bukrum induriti con colla e tessuti bastardi in genere per classi povere, come le tele tarpawlings conosciute per essere forti e resistenti. Per ottenere fibre di migliore qualità, alcune di

esse erano sottoposte alla macerazione o alla gramolatura al fine di separare la parte legnosa dalle fibre più fini. In tal caso venivano e vengono tutt'oggi confezionati dei tessuti di imitazione di quelli più costosi mescolando fibre pregiate e non, per abbassarne il costo (LENTINI, SCALA, 2003). Nelle foto riportate in questo articolo si possono vedere frammenti di tessili di imitazione quali baggins, brattice cloths, hessian, madapolam, scrims, filati bastardi, rug blankets, tarpawlings e persino una batista confezionata con fibre di ananas; sono mostrate imitazioni di mussola e madapolam in tessuti confezionati con filati di *Aquillaria agallocha* Roxb. e *Sterculia urens* Roxb. Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dall'analisi al microscopio ottico delle fibre tessili in oggetto.

Abroma augusta L. è una canapa perenne che si presenta come un arbusto e fa parte della famiglia delle *Sterculiaceae*. Si trova maggiormente nelle zone più calde dell'India, conosciuta localmente con il nome di ulatkambel, e viene chiamata anche cotone del diavolo. Le fibre presenti nella corteccia si estraggono per macerazione e sono di grande bellezza, morbide e resistenti, superiori alla juta e alla canapa sunn; vengono adoperate in alternativa alla seta, ed anche utilizzate nella fabbricazione di reti da pesca e corde. Tale fibra è stata individuata in un tessuto in commercio assieme ad altre fibre appartenenti a *Gossypium* sp. e *Calotropis* sp. (Fig. 1).



Fig. 1
Tessuto contenente fibre di *Abroma augusta* L., cotone e *Calotropis* sp.
Fabric with fibers of *Abroma augusta* L., cotton and *Calotropis* sp.

Al M.O. la fibra si presenta in forma di tubo leggermente schiacciato con una cuticola spessa ed il lume visibile a tratti lungo di essa. Ogni tanto vi si intravedono delle striature trasversali simili a quelle delle fibre della canapa e del lino (Fig. 2).

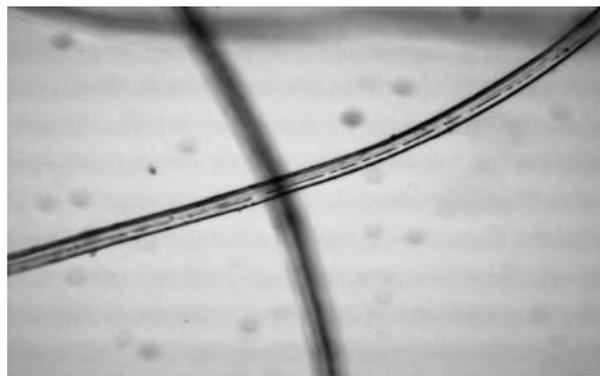


Fig. 2
Fibre di *Abroma augusta* L. dove si nota il lume lungo la fibra con aspetto tratteggiato ed una cuticola molto spessa (100x).
Fibers of *Abroma augusta* L. showing the duct inside the fiber with dashed shape and a thick cuticle (100x).

Ananas comosus L., pianta erbacea perenne originaria del Sud-America, ben adattata in India, fa parte della famiglia delle *Bromeliaceae* e si trova in tutto il continente. Le fibre tessili si estraggono dalle foglie essiccate attraverso la battitura seguita da un lavaggio in soluzione alcalina di carbonato di sodio diluito (Na_2CO_3). Le fibre sono soffici e molto sottili con la caratteristica di essere molto resistenti all'acqua e alla trazione, aspetto che non si trova di regola nelle fibre provenienti dal Sud-America. Tale qualità è molto apprezzata nel commercio dai fabbricanti di scarpe. Un aspetto negativo di queste fibre è la tendenza ad imbrunire con il passare del tempo (Fig. 3).

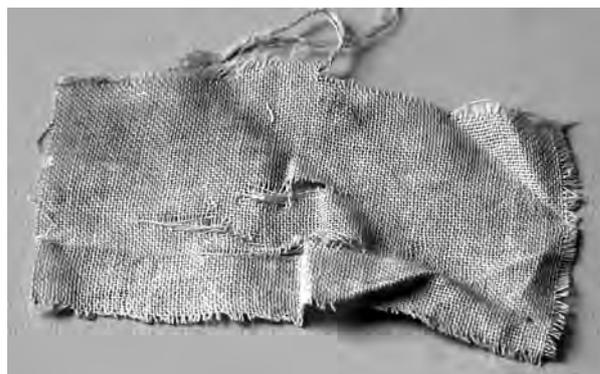


Fig. 3
Tessuto eseguito con fibre di *Ananas comosus* L.
Fabric manufactured with *Ananas comosus* L. fibers.

Al M.O. la fibra è nastriforme, senza avvolgimenti, trasparente e sottile finendo a punta di giavellotto. Presenta delle strozzature irregolari ed il lume poco visibile. All'interno di essa si notano dei depositi cristallini incolori (Fig. 4).

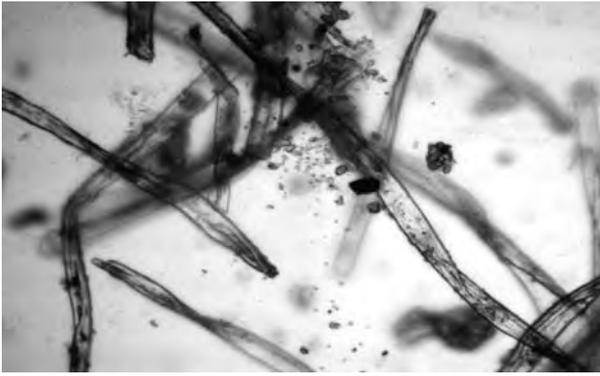


Fig. 4
Fibre di *Ananas comosus* L. a forma di nastro trasparente con all'interno dei sali cristallini (100x).
Ananas comosus L. fibers showing the transparency ribbon shape and crystalline salts (100x).

Aquilaria agallocha Roxb. è un albero sempre verde che fa parte della famiglia delle *Thymelaeaceae* conosciuto con il nome locale di agaru. Esso cresce in Assam ed in Bengala. Le fibre tessili, idonee per la confezione di tessuti ordinari, si ottengono dalla corteccia e dai rami giovani (Fig. 5).



Fig. 5
Tessuto eseguito con fibre di *Aquilaria agallocha* Roxb.
Fabric manufactured with *Aquilaria agallocha* Roxb. fibers.

Il procedimento dell'estrazione delle fibre avviene attraverso la macerazione sia dei rami che delle cortecce dell'albero in vasche contenenti acqua e cenere. Il legno è molto profumato e trova impiego nella manifattura di vasi, ciotole e bastoni. Sia la corteccia che le fibre che si estraggono sono degli ottimi repellenti per gli insetti. La maggior parte dei tronchi d'albero viene usata per costruire canoe. Il legno ha un grande valore commerciale quando è impregnato di resina, risultato di un'infezione fungina. Le parti colonizzate dal fungo e contenenti questa resina sono più scure e dure rispetto alle altre parti del legno. Attraverso la distillazione della resina si ottiene un'essenza molto profumata, sotto forma di olio,

molto ricercata in Occidente, e adoperata nella preparazione dei migliori profumi esistenti sul mercato. Il legno viene usato maggiormente come incenso, ma anche per ottenere manufatti ornamentali come piccoli crocifissi, grani per il rosario e bottoni, mentre dalla corteccia si ottiene un'ottima carta resistente all'attacco di insetti, muffe e batteri. Dall'analisi morfologica al M.O., le fibre tessili risultano essere nastriformi con una cuticola spessa sulla quale si notano dei residui di macerazione sotto forma di masse spugnose. La fibra di tanto in tanto s'incurva. All'interno di essa si vedono dei vacuoli e dei residui protoplasmatici, mentre il lume è sottile e poco visibile (Figg. 6 e 7).



Fig. 6
Fibra di *Aquilaria agallocha* Roxb. con la punta a forma di giavelotto, ed il lume poco visibile (400x).
Fibre of *Aquilaria agallocha* Roxb. with javelin termination and not much visible narrow duct (400x).

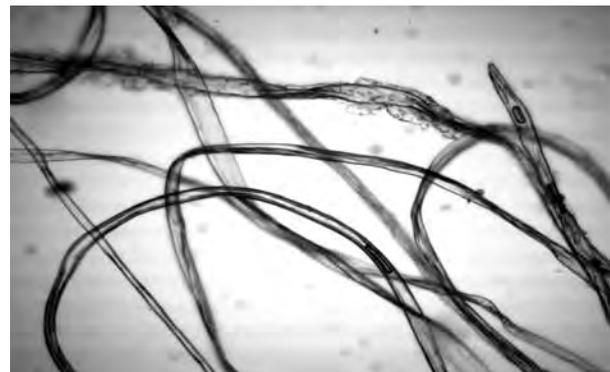


Fig. 7
Fibre di *Aquilaria agallocha* Roxb. con andamento a forma di nastro e cuticola molto spessa (100x).
Fibers of *Aquilaria agallocha* Roxb. with ribbon shape, and thick cuticle (100x).

Bixa orellana L. è un piccolo albero sempre verde che appartiene alla famiglia delle *Bixaceae* conosciuto localmente con il nome di latkhan e sendri. Esso cresce anche in Europa ed è conosciuto fin dall'anti-

chità per la presenza di un colorante rosso, denominato annatto o anatto, contenuto nella polpa del frutto. Questo viene utilizzato generalmente nella tintura del cotone, della seta, del burro e dei formaggi. Raramente viene usato per la colorazione della lana.

Le fibre tessili si trovano sotto la corteccia e si estraggono con facilità attraverso la macerazione in acqua stagnante oppure attraverso la lisciviazione con la cenere (Fig. 8); tali fibre trovano impiego nella confezione di cordame e di tele grossolane.

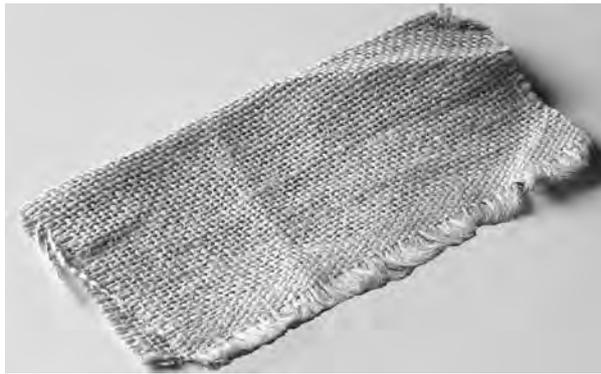


Fig. 8

Tessuto eseguito con fibre di *Bixa orellana* L.
Fabric manufactured with fibers of *Bixa orellana* L.

Al M.O. le fibre si vedono unite in fasci che si disgregano con il metodo sopra menzionato (Fig. 9).

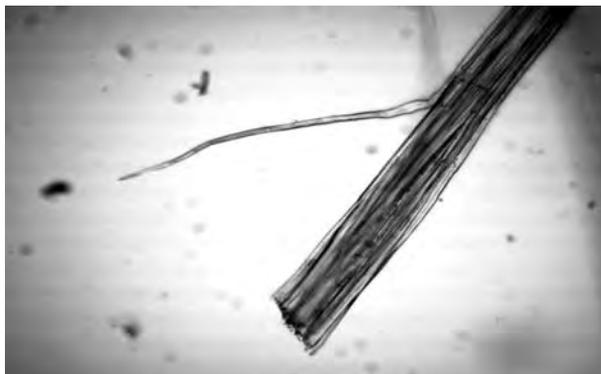


Fig. 9

Fascio di fibre di *Bixa orellana* L. Si nota il distacco di una fibra dal fascio attraverso il metodo di macerazione (100x).
A bunch fibers of *Bixa orellana* L., showing a single fiber after soak (100x).

Le fibre sono sottili, con un lume vuoto ben definito e senza interruzioni (Fig. 10), e con terminazioni a punta d'ago. La cuticola è sottile, anche essa ben visibile. I fasci presentano dei nodi cristallini, punti fragili dove le fibre si spezzano.

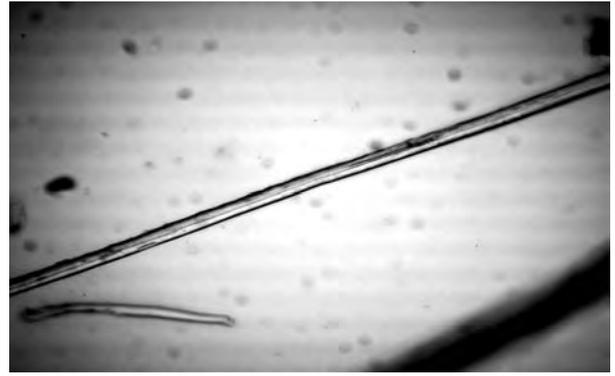


Fig. 10

Fibra sottile di *Bixa orellana* L. con cuticola sottile e lume vuoto (100x).
A thin fiber of *Bixa orellana* L., with thin cuticle and an empty duct inside (100x).

Borassus flabellifer L. è una palma alta e fa parte della famiglia delle *Palmae*, conosciuta localmente con il nome di tad. Essa si trova in Bengala, Bihar ed estremo Sud. Tutte le parti dell'albero hanno un valore commerciale e la specie è molto apprezzata come legname da costruzione, per ricavarne pilastri di sostegno, travi, ecc.

Le fibre grossolane servono per la manifattura di spazzole e stuoie, mentre quelle più fini vengono chiamate bassine e sono impiegate nella produzione di cordame in genere (Fig. 11).



Fig. 11

Corda eseguita con fibre di *Borassus flabellifer* L.
Rope manufactured with *Borassus flabellifer* L. fibers.

Per ottenere le fibre fini adoperate per tessuti veri e propri si effettua una lunga lisciviazione. Le fibre grossolane vengono estratte dal picciolo delle foglie dopo essiccazione al sole e successiva battitura.

Al M.O. la fibra presenta una cuticola spessa sulla quale aderiscono dei residui di macerazione sotto forma di masse spugnose e cellule silicee tondeggianti (Fig. 12). La terminazione della fibra singola è a punta di giavelotto, il lume si presenta a forma di canale discontinuo a volte pieno e a volte vuoto.

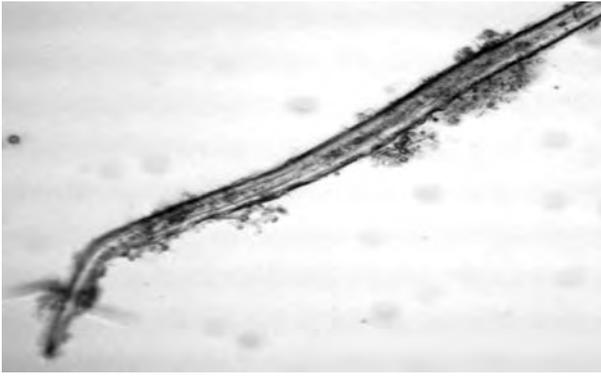


Fig. 12

Fibra di *Borassus flabellifer* L. Si nota la cuticola spessa sulla quale aderiscono residui di macerazione e cellule silicee tondeggianti (100x).
Fibers of *Borassus flabellifer* L. with a thick cuticle featured by retting residues, and round siliceous cells adherent (100x).

Caryota urens L. è una palma alta con un tronco cilindrico, appartenente alla famiglia delle *Palmae* chiamata localmente dirgha mentre in Europa è conosciuta con il nome di palma del sago (fecola estratta dal midollo della pianta). La parte più esterna del fusto è dura e silicea e per questo viene utilizzata nei lavori agricoli, come ad esempio nella costruzione dei canali di irrigazione. Le fibre con le quali vengono confezionate le corde sono denominate kit-tul o salopa. La loro principale caratteristica è quella di essere molto soffici e resistenti per cui ben si prestano per manufatti e per confezionare reti da pesca (Fig. 13).



Fig. 13

Corda eseguita con fibre di *Caryota urens* L.
Rope manufactured with *Caryota urens* L. fibers.

La distribuzione della specie è nel tratto Sub-Himalaiano, dal Nepal fino ad Assam, Orissa e la Penisola.

Al M.O. la fibra presenta un lume ampio e vuoto e finisce a punta di giavellotto. La cuticola è spessa e su questa si notano delle placche spugnose (Fig. 14).

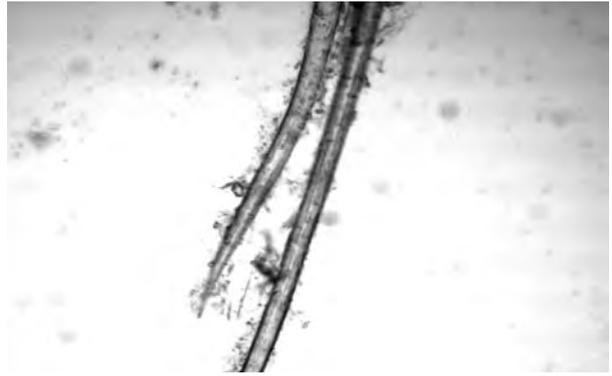


Fig. 14

Fibra di *Caryota urens* L. con terminazione a punta di giavellotto; il lume è ampio e vuoto (100x).
Fiber of *Caryota urens* L. with ending javelin shape. The duct is ample and empty (100x).

Cochlospermum religiosum L., comunemente chiamato cotone giallo, fa parte della famiglia delle *Cochlospermaceae-Bixaceae* ed è conosciuto localmente con il nome di galgal floss per la lanugine che ricopre i semi, oppure con il nome di galgal yellow silk cotton per le fibre estratte dalla corteccia. È considerato uno pseudo cotone. La lanugine che ricopre i semi è molto soffice ed elastica, ed è particolarmente adatta per confezionare cuscini, materassi ed imbottiture di divani (Fig. 15). Le fibre estratte per macerazione della corteccia vengono utilizzate per confezionare diversi tipi di spago.



Fig. 15

Semi di *Cochlospermum religiosum* L. ricoperti da una lanugine molto soffice che ben si presta per confezionare cuscini e materassi.
Seeds of *Cochlospermum religiosum* L. with soft woolly covered, useful to manufactured pillows and mattress.

La fibra che si ottiene dalla lanugine, si presenta al M.O. a forma tubolare, cava all'interno, come mostrano le bolle d'acqua che vi sono penetrate (Fig. 16). Lungo la fibra si nota una punteggiatura rada. La fibra ottenuta dalla corteccia, invece, non è cava ed è caratterizzata anche essa da una punteggiatura

sia all'interno che all'esterno della fibra. Lungo di essa si nota la presenza di setti trasversali a volte molto marcati (Fig. 16).



Fig. 16

Fibre di *Cochlospermum religiosum* L. Le fibre provenienti dalla lanugine ricoprente i semi sono a forma tubolare e cave all'interno; quelle provenienti dalla corteccia presentano setti trasversali e non sono cave (100x).

Fibers of *Cochlospermum religiosum* L. The woolly seeds fibers are tubular and empty. The bark's fibers show transverse septa, and they are not empty (100x).

Ficus benghalensis L., fa parte della famiglia delle *Moraceae* ed è presente in tutta l'India ed in Pakistan. Le fibre tessili si trovano nelle radici aeree dell'albero (Fig. 17).



Fig. 17

Fibre di *Ficus benghalensis* L. ottenute dalle radici aeree dell'albero.

Fibers of *Ficus benghalensis* L. obtained from aerial roots of a tree.

Dall'analisi al M.O. le fibre risultano raggruppate in fasci facilmente separabili in acqua. Le singole fibre sono sottili, tubolari e schiacciate con la terminazione a punta. Sulla loro superficie si vede una fitta punteggiatura, il lume è vuoto, largo, trasparente e vi si osservano dei depositi di forma cilindrica (Fig. 18).

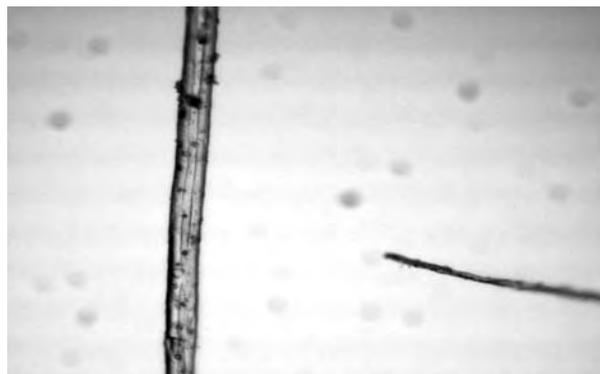


Fig. 18

Fibre di *Ficus benghalensis* L. Lungo la fibra si osserva il lume vuoto, largo e trasparente. Sulla superficie si nota una fitta punteggiatura (100x).

Fibers of *Ficus benghalensis* L. with an empty, ample and transparent duct. There are a lot of points on its surface (100x).

Queste fibre sono idonee per confezionare tessuti ruvidi e corde. Dalla corteccia dell'albero si estrae una gomma che viene usata per l'invecchiamento artificiale, a scopo fraudolento, degli oggetti di rame.

Gossypium religiosum L., conosciuto anche con il nome di cotone giallo, fa parte della famiglia delle *Malvaceae*. I prodotti tessili ottenuti con questo cotone sono denominati anchina o ankaei o ancora nankinete (Fig. 19).

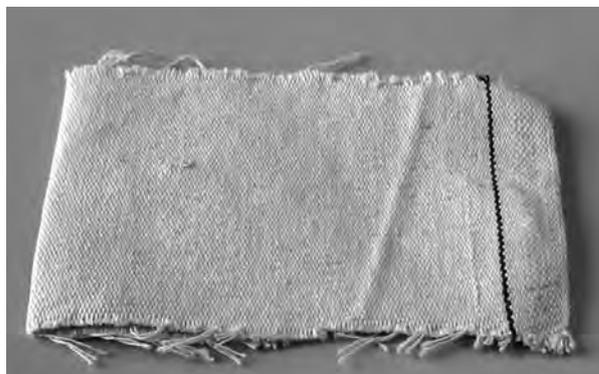


Fig. 19

Tessuto eseguito con fibre di *Gossypium religiosum* L.

Fabric manufactured with *Gossypium religiosum* L. fibers.

Questo tipo di cotone è originario della provincia di Nankeen in Cina, mentre attualmente viene coltivato soltanto nel sud dell'India ed è adoperato allo stato grezzo per confezionare le divise dei soldati di cavalleria.

Al M.O. si può osservare il lume nelle fibre piatte ma non in quelle avvolte a spirale (Fig. 20). Lungo la fibra sono presenti dei cristalli (probabilmente silice) (Fig. 21).

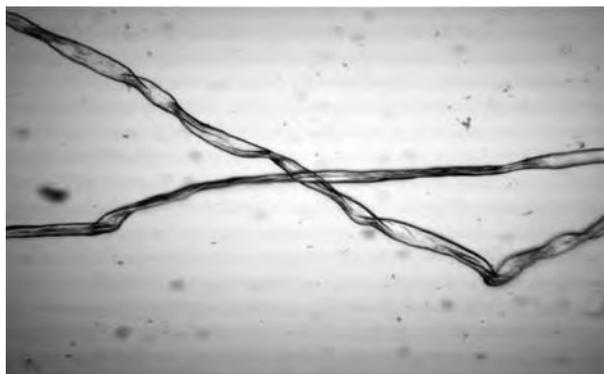


Fig. 20
Fibre di *Gossypium religiosum* L. a forma di nastro appiattito con pochi avvolgimenti a spirale (100x).
Gossypium religiosum L. fibers with flattened ribbon and spiral windings (100x).

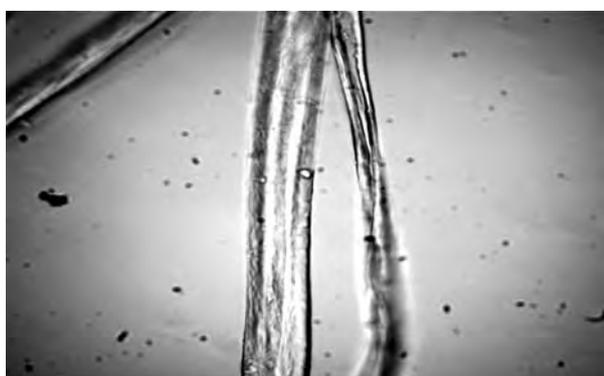


Fig. 21
Fibra di *Gossypium religiosum* L. lungo la quale si nota la presenza di cristalli, probabilmente depositi silicei (400x).
Gossypium religiosum L. fiber with crystal sediment inside, siliceous probably (400x).

Guazuma ulmifolia L. (precedentemente *Guazuma tomentosa* H. B. K.) è un piccolo albero che fa parte della famiglia delle *Sterculiaceae* ed è conosciuto localmente con il nome di nipaltunth e rudraksha. Il legno è chiaro, forte e fibroso. Esso ben si presta per la lavorazione dei pannelli di rivestimento impiegati nel settore immobiliare.

Le fibre tessili si estraggono dai rami giovani per lisciviazione o macerazione e sono molto resistenti, motivo per cui vengono adoperate per la confezione di stuoie, legacci ed intrecci grossolani (Fig. 22). Dopo la lisciviazione in idrossido di sodio la fibra rilascia molti cristalli di varie morfologie.

Al M.O. le fibre si presentano nastrofornite e trasparenti (Fig. 23).

Imperata cylindrica L. è un'erba perenne, alta fino a 3 m ed eretta, chiamata anche erba a forma di canna. Fa parte della famiglia delle *Gramineae* ed è conosciuta in ambito locale con il nome di dabh e siru; è diffusa in tutta l'India ed in Pakistan. È molto utile

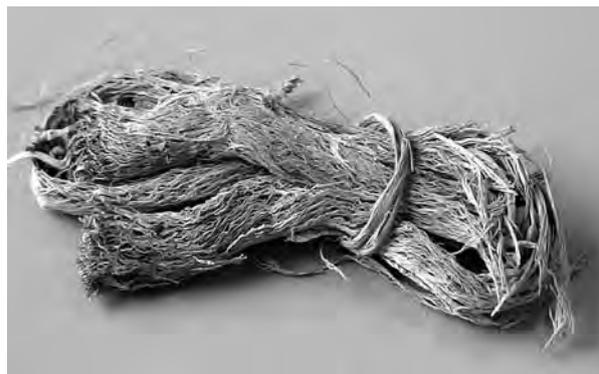


Fig. 22
Fibre grezze di *Guazuma ulmifolia* L.
Raw fibers of *Guazuma ulmifolia* L.



Fig. 23
Fibra di *Guazuma ulmifolia* L. a forma di nastro trasparente. Si nota la presenza di cristalli rilasciati dalla fibra dopo la lisciviazione (100x).
Guazuma ulmifolia L. fiber with transparent ribbon shape. The photo shows the presence of crystals after leaching (100x).

nel rinforzo delle dighe di terra e degli argini dei fiumi, e viene usata nella produzione di polpa di carta e come copertura per i tetti delle abitazioni. Le fibre si ottengono per essiccazione, per battitura o gramolazione del fusto e vengono utilizzate per confezionare tessuti grossolani e basi per annodare i tappeti, nonché nella manifattura di corde, spazzole, stuoie, borse e cestini (Fig. 24).

Nonostante le fibre siano di un colore scuro, in ambiente alcalino sviluppano un colore giallo-paglierino brillante. La separazione delle fibre dal fascio avviene per lisciviazione in una soluzione alcalina di idrossido di sodio. La soluzione alcalina di colore giallo intenso, se trattata con l'acido cloridrico fino a pH 5 diventa incolore. Tale fenomeno può essere sfruttato come un indicatore nelle reazioni acido-base.

Dall'analisi al M.O. le fibre risultano raggruppate in fasci, facilmente separabili. Le singole fibre si presentano come dei cilindri vuoti con una cuticola spessa e terminazione a punta d'ago (Fig. 25).



Fig. 24
Corda eseguita con fibre di *Imperata cylindrica* L.
Rope manufactured with *Imperata cylindrica* L. fibers.

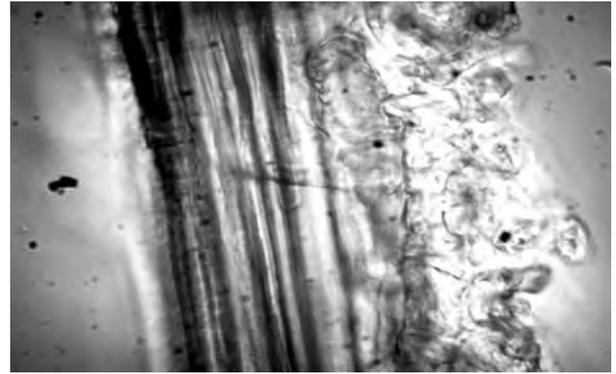


Fig. 26
Ammassi spugnosi aderenti alla cuticola delle fibre di *Imperata cylindrica* L. (400x).
Stiff spongy on the cuticle of *Imperata cylindrica* L. fibers (400x).

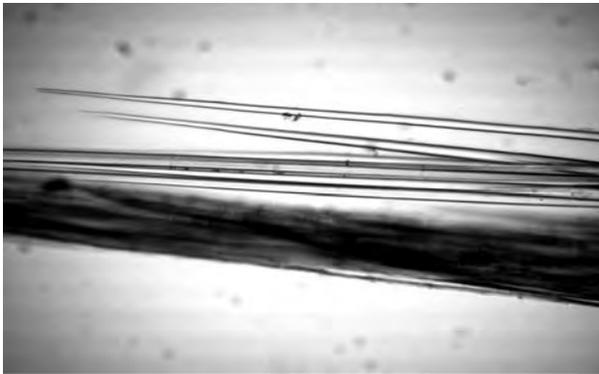


Fig. 25
Fibre di *Imperata cylindrica* L. Si nota il fascio di fibre a forma cilindrica con terminazione a punta d'ago (100x).
Imperata cylindrica L. fibers. Cylindrical shape of a bunch fibers and end-point termination (100x).

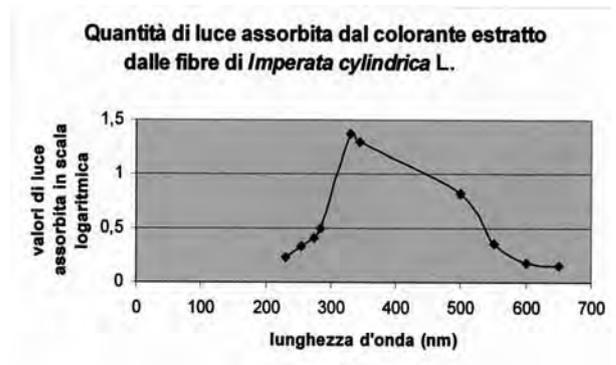


Fig. 27
Grafico ottenuto con lo spettrofotometro dall'analisi del colorante estratto dalle fibre di *Imperata cylindrica* L. La quantità di luce assorbita da parte del colorante sia nel campo del visibile che nel campo ultravioletto è specifica dei composti organici.
Graphic obtained by spectrophotometer analysis of dye extract from *Imperata cylindrica* L. The absorbed light by dye in the visible and ultraviolet field is specific of organic compounds.

Durante la lisciviazione si osserva il rilascio di cellule a forma di sega. Ad un ingrandimento maggiore al M.O. si nota la presenza di residui di parete sotto forma di strutture spugnose aderenti alla cuticola (Fig. 26).

Il colorante estratto dalle fibre è stato sottoposto ad analisi allo spettrofotometro per quantificare la luce assorbita sia nel campo del visibile che dell'ultravioletto. Ne risulta che tale assorbimento è diverso rispetto ai comuni indicatori, quali: fenoltaleina, tornasole, metilarancio, rosso congo ecc. Si fa notare che il picco massimo nella curva è specifico di questo colorante (Fig. 27).

Saccharum spontaneum L. è un'erba perenne e fa parte della famiglia delle *Gramineae*. È conosciuto localmente con il nome di kans ed è diffuso nelle regioni calde dell'India. Per la grande quantità di zuccheri in esso contenuti è considerato un ottimo mangime per i bufali (Fig. 28).

La canna ben si presta per la produzione della carta. I lavori d'intreccio vengono eseguiti maggiormente

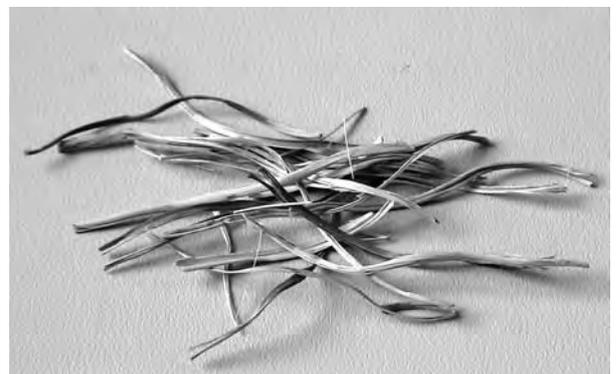


Fig. 28
Steli di *Saccharum spontaneum* L.
Stems of *Saccharum spontaneum* L.

con fibre estratte per essiccazione della corteccia della canna. Dopo la lisciviazione in una soluzione di idrossido di sodio, essa rilascia un colore bruno, a differenza della vera canna da zucchero che invece rilascia un colore rosso.

Al M.O. le fibre presentano un aspetto tubolare ed un lume che occupa quasi tutta la fibra. La loro terminazione è spesso a punta di ago (Fig. 29).

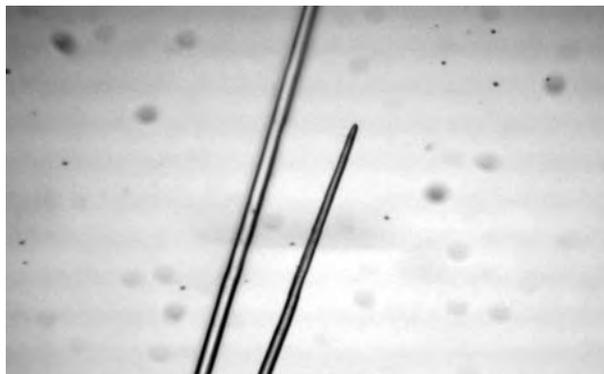


Fig. 29

Fibre di *Saccharum spontaneum* L. caratterizzate dalla forma tubolare con un lume ampio che occupa quasi tutta la fibra (100x).

Fibers of *Saccharum spontaneum* L. with tubular shape and ample duct inside the fiber (100x).

Sansevieria roxburghiana Schult. & Schult. f. è una pianta rampicante e fa parte della famiglia delle *Liliaceae*. È conosciuta con i nomi di manjinaru o saga secondo le regioni di provenienza (il Bengala o il sud dell'India). Una fibra pregiata chiamata murree o murva, viene estratta dalle foglie essiccate attraverso la battitura ed è simile alla fibra dell'ananas. È una fibra soffice, setosa, flessibile ed elastica e per questo viene usata per confezionare corde, archi, spaghi, fili e tappetini. Le corde murva vengono usate per draghe marine di profondità. I tessuti ottenuti con queste fibre si prestano bene alla tintura e sono molto resistenti all'acqua di mare (Fig. 30). Le foglie sono molto utili nella fabbricazione della carta.



Fig. 30

Filato con fibre di *Sansevieria roxburghiana* Schult. & Schult. f.
Spun manufactured with *Sansevieria roxburghiana* Schult. & Schult. f.

Al M.O. la fibra presenta una forma tubolare ad andamento sinuoso con ingrossamenti e strozzature. Le fibre sono unite in fasci e presentano delle striature sia longitudinali che trasversali poco visibili (Fig. 31).



Fig. 31

Fibra di *Sansevieria roxburghiana* Schult. & Schult. f. a forma tubolare e schiacciata con andamento sinuoso (100x).

Sansevieria roxburghiana Schult. & Schult. f. fiber as a flattened tube shape and waviness (100x).

Sterculia villosa Roxb. è un piccolo albero presente in tutto il continente indiano, conosciuto localmente con i nomi di usal e vakenar, appartenente alla famiglia delle *Sterculiaceae*. Le fibre vengono estratte dai rami maturi ed hanno il colore rosa naturale, caratteristica unica tra tutte le fibre (Fig. 32). Per questo motivo sono molto apprezzate nell'ornamento degli elefanti. Vengono inoltre adoperate nella manifattura di tele per le borse o di reti a strascico.

Al M.O. le fibre si presentano in fasci tenute assieme da cellule cilindriche difficilmente separabili. Esse si separano attraverso una lunga macerazione. La singola fibra ha un andamento sinuoso con una terminazione a punta di ago. Il lume è poco visibile e tratteggiato mentre la cuticola spessa presenta sulla sua superficie strutture a dente di sega (Fig. 33).



Fig. 32

Ramoscelli di *Sterculia villosa* Roxb.
Branches of *Sterculia villosa* Roxb.



Fig. 33
Fibre di *Sterculia villosa* Roxb. con andamento sinuoso. Il lume è poco visibile a volte tratteggiato (100x).
Sterculia villosa Roxb. fiber with waviness trend. The duct inside the fiber is not much visible and sometime with dashed shape (100x).

Sterculia urens Roxb. è un albero deciduo che fa parte della famiglia delle *Sterculiaceae*. Secondo il linguaggio caratteristico delle diverse zone dell'India meridionale esso viene chiamato katila, karai o pandruk. La fibra viene estratta dalla corteccia per lisciviazione. Essa si presta alla produzione di cordame e stoffe ordinarie (Fig. 34).



Fig. 34
Tessuto eseguito con fibre di *Sterculia urens* Roxb.
Fabric manufactured with *Sterculia urens* Roxb.

Come tutte le sterculie, al contatto con l'acqua esse danno un cattivo odore. Sia i filati che i tessuti eseguiti con queste fibre non sono molto resistenti. Al M.O. la fibra, a forma di nastro e molto incurvata, presenta sporadici avvolgimenti (Fig. 35). Il lume è spesso interrotto. Il diametro non è regolare, alcune fibre sono sottili ed altre no.

Themeda arundinacea Roxb., appartenente alla famiglia delle *Gramineae*, è un'erba perenne, lanuginosa, con un fusto giallo alto da 20 a 45 cm, molto lucido e compatto; le foglie sono allungate e ruvide su entrambe le superfici. Essa cresce nelle savane del nord dell'India ed è conosciuta in ambito locale con il nome di ulla. Si presta nella fabbricazione di una carta poco costosa chiamata badami. Il fusto viene adoperato per confezionare cordami grossolani (Fig. 36).

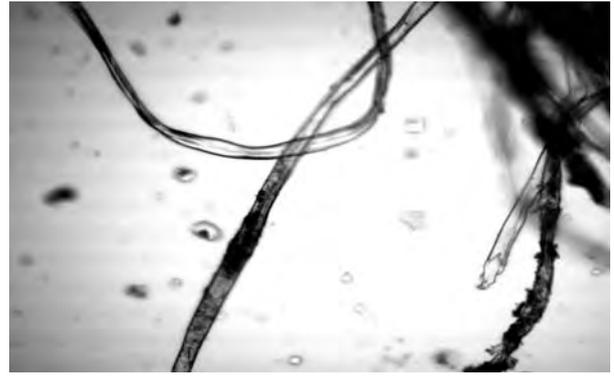


Fig. 35
Fibre di *Sterculia urens* Roxb. a forma di nastro, molto incurvata con avvolgimenti sporadici ed il lume spesso interrotto (100x).
Sterculia urens Roxb. Fibers as a curving ribbon shape and discontinue duct (100x).



Fig. 36
Corda eseguita con fibre di *Themeda arundinacea* Roxb.
Rope manufactured with *Themeda arundinacea* Roxb.

Al M.O. la fibra si presenta a forma cilindrica con il lume non visibile, cuticola spessa e terminazione a punta d'ago (Fig. 37).



Fig. 37
Fibre di *Themeda arundinacea* Roxb. con forma cilindrica e terminazione a punta d'ago (100x).
Themeda arundinacea Roxb. fibers as a cylindrical shape and end-point termination (100x).

Trema orientalis L. è un piccolo albero della famiglia delle *Ulmaceae* che cresce nei dirupi di tutta l'India. Secondo il linguaggio locale viene chiamato jiban o kargol. Una volta il legno di questo albero veniva apprezzato per ottenere carbone, utilizzato poi nella produzione della polvere da sparo. Le fibre tessili, ricavate dai ramoscelli attraverso la spellatura, sono fortemente compattate, aspetto questo che non permette la filatura delle singole fibre; perciò il tessuto viene confezionato in forma di strisciole molto sottili adoperate anche per ricavarne corde ed intrecci di ogni genere (Fig. 38).

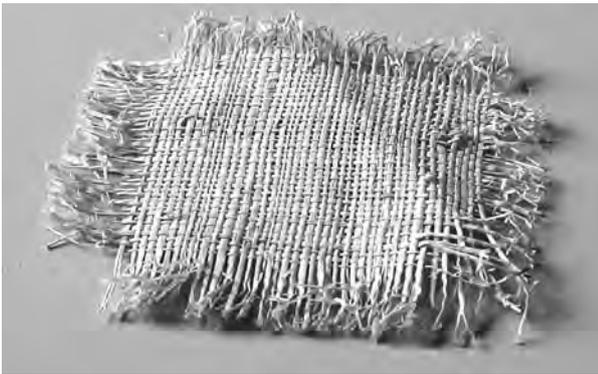


Fig. 38

Tessuto a strisciole eseguito con fibre di *Trema orientalis* L. Fabric shaped by narrow stripes of *Trema orientalis* L.

CONCLUSIONI

Anche se non vi può essere paragone tra l'alta qualità delle fibre tessili attualmente oggetto di commercio internazionale e quelle non comuni dell'India, alcune di queste ultime hanno particolarità notevoli. Infatti molte sono inattaccabili da insetti, batteri e muffe e con una tale resistenza alla trazione da essere adoperate per legare gli elefanti, caratteristiche che ne permettono ancora oggi l'impiego nella costruzione di ponti sospesi, funi, cordame, filati ambrati screziati. L'inserimento di geni appartenenti a specie vegetali pregiate in specie vegetali non comuni, permette di ottenere ibridi con caratteristiche ancora tutte da verificare. La possibilità di introdurre sul mercato nuovi materiali è di per se un fattore di crescita del commercio e della tecnologia.

AUTORI

Eugenia Fivi Panaitescu, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali (ITABC), Area della Ricerca, Via Salaria Km 29,300, c.p. 10 00016 Monterotondo st., Roma, e-mail: eugenia.panaitescu@itabc.cnr.it
Giuseppe Scala, Cattedra di Merceologia Tessile per il Restauro e Microbiologia, Università di Firenze, Piazza Brunelleschi 4, 50121 Firenze

LETTERATURA CITATA

- BAZZANELLA M., MAYR A., MOSER L., RAST-EICHER A., 2003 – *Textiles*, Provincia Autonoma di Trento - Servizio Beni Culturali.
- BELGIORNO M.R., LENTINI A., SCALA G., 2005 – *Industria tessile del sito preistorico di Pyrgos-Mavroraki (Cipro)*. Inform. Bot. Ital., 37 (1 parte B): 894-895.
- BHANDARI M.M., 2000 – *Flora of the Indian Desert*, 2nd Ed. (revised and enlarged). Jodhpur, Rajasthan.
- CASSON L., 1989 – *The periplus maris Erythraei* Princeton University Press, Princeton.
- CIARALLO A., MARTUSCELLI E., ORSELLO G., RIVA F., SCALA G., TAGLIALATELA A., 1997 – *Natural fibers, spinning and weaving technologies in ancient Pompei.*, Mediterranean magazine, Science, Training & technology, n.1 september – october 1997. (Editor's page Ezio Martuscelli).
- DASTUR J.F., 1964 – *Useful plants of India And Pakistan*. D.b. Taraporevala Sons & Co. Private LTD.
- DONADONI ROVERI A.M., 2001 – *Arte della Tessitura*. Electa, Milano.
- EDWARDES M., 1975 – *Nell'India Antica - Vita di tutti i giorni*. Milano.
- LENTINI A., SCALA G., 2002 – *Identification and Technology of textile fibres and leather from the Roman ships of Pisa San Rossore, Italy*. Rev. Archèom, 26.
- , 2003 – *Fibre tessili vegetali e sete selvatiche di alcuni territori del subcontinente Indiano*. Associazione Italiana Archeometria, Biologia e Beni Culturali.
- , 2005 – *The ancient textile Fibres from Mediterranean basin*. Studii in onoarea Luciei Teposu Marinescu – Muzeul National de Istorie a Rominiei.
- , 2006 – *Fibre tessili rare di Alcuni territori del subcontinente Indiano*. Inform. Bot. Ital., 38 (Suppl. 1): 69-74.
- WINGATE ISABEL B., 1974 – *Fairchild's dictionary of textiles*. Fairchild Publications Inc., New York.

RIASSUNTO - In questo articolo si è voluto descrivere le caratteristiche morfologiche e botaniche di alcune specie poco note dell'India dalle quali le popolazioni locali estraggono fibre tessili utili per la manifattura di tessuti grossolani ma molto resistenti, cordame, spago e materiale da intreccio.

Lo scopo è quello di completare un repertorio di fibre tessili non comuni del continente Indo-Pakistano con il quale vi sono stati degli scambi commerciali di notevole entità nel passato, come attestato da molte fonti letterarie e dai reperti archeologici rinvenuti. Una migliore conoscenza di queste fibre tessili potrebbe essere utile per il loro impiego nella produzione di nuovi materiali, come i tessuti bioattivi e sensibili a campi elettrici e magnetici. Inoltre la tecnologia del DNA ricombinante potrebbe essere impiegata nella produzione di ibridi con interessanti caratteristiche per ottenere nuovi tessuti rispondenti a richieste del mercato.