

numero 1



la seta

anno 63 - 2011 versione online

SAPERI E RICERCA NEL TESSILE

Copyright Luffida. Tutti i diritti sono riservati. È vietata la riproduzione o l'uso del tutto o delle immagini senza l'autorizzazione del Editore

SSS e PMI insieme nella ricerca tessile

7^a Conferenza Internazionale sulle Biotecnologie applicate al Tessile e ai Polimeri - IPTB2011 e COST Action 868, Workshop Finale

Le aziende con marchio Seri.co rendono tracciabili i loro prodotti

**Dalla natura al tessuto: viaggio nella tradizione dei coloranti naturali - India
Seconda parte**

Ibrido di collagene denso e fibroina della seta per applicazioni di ingegneria tissutale

Impianto vascolare di fibroina elettrofilata per la rigenerazione *in vivo* di vasi sanguigni di piccolo calibro

**Cuticole iridescenti:
Parte II - *Lo Stilbom cyanurum***

SSS: i brevetti più recenti

Spettroscopia NIR: applicazioni per i derivati della polpa di legno

Direttore responsabile Bruno Mercadelli
Redazione Claudio Fortino, Riccardo Formigoni, Maria Fiorani - la.seta.redazione@luffida.it

Mensile collaborato A. Alessandrino, J.S. Barakat, I. Celluzzo, D. Della Torre Arigoni, S. Faragó, S. Fani, G. Fredel, M. Frigato, G.S. Giacchi, M. Mirza, S. Morali, J.G. Martin, M.P. Mazzuca, N. Meja, S.H. Nohel, F. Posa, A. Ranzani, M.C. Tassi, A. Volpe

Arte grafica ideata da Francesco Tedoldi
Impaginazione e copertina a cura di Alessandra Volpe
Foto di copertina di G. Bertola, Alessandra Volpe

Dalla natura al tessuto: viaggio nella tradizione dei coloranti naturali

Seconda parte

DIANORA DELLA TORRE ARRIGONI

India

Un fiden di piante tintorie
Nella straordinaria varietà della flora indiana c'è un immenso patrimonio di fonti di colore. Quanto sia vasto in realtà non è dato sapere poiché non esiste ancora un censimento esaustivo di tutte le piante tintorie disponibili in ogni stato dell'Unione Indiana. Sta di fatto che accurate ricerche condotte di recente in alcuni stati, considerando solo le piante attualmente sfruttate, ne rivelano per ognuno un numero assai elevato. Nell'ultimo ventennio dell'Ottocento cominciò a infiltrarsi l'uso dei coloranti sintetici; gradualmente e per gli stessi motivi che avevano indotto le altre nazioni a ser-



Fig.1: Tinture con *Rubia cordifolia*, Sangneri, Rajasthan, 2000.
Fig.2: *Morinda citrifolia*

virsiene, anche in India si è andato espandendo sempre più l'uso dei coloranti chimici. Tuttavia, in molte aree del vasto territorio, specialmente nei villaggi tribali, la tintura naturale ha continuato a essere praticata ininterrottamente. Con la grande rivalutazione dei coloranti naturali la percentuale di tintori che oggi continuano o tornano a tingere con prodotti della natura è in costante crescendo.

Le piante maggiormente usate sono le stesse già citate nei più antichi testi indiani. Negli scritti redatti durante il periodo Vedico (ca.1000 a.C.- ca.500 a.C.), ma tramandati oralmente per almeno un paio di millenni, vengono citati *Rubia cordifolia*, indaco, *Symplocos*, curcuma e cartamo. Nel periodo post-vedico (500 a.C. - 200 d.C.) compare anche l'uso dello zafferano e del 'giallo indiano', un prodotto non total-

troviamo l'impiego di *Caesalpinia sappan*, *Mallotus philippinensis*, *Oldenlandia umbellata*, *Butea frondosa*, oltre a una gran varietà di importanti ausiliari quali, ad esempio, la *Terminalia chebula*, e mordenti vegetali e minerali; tra questi ultimi l'uso dell'allume minerale è attestato solo dal periodo medievale come prodotto di importazione. Come gran parte dell'Asia orientale, l'India non possiede risorse locali di allume minerale; in compenso può scegliere tra un grande numero di piante che sono in grado di accumulare notevoli quantità di sali di alluminio, le quali fungono quindi da mordenti vegetali. Nel corso dei secoli vi è stata una continua scoperta di nuove risorse naturali e un continuo affinamento delle tecniche tintorie, al quale ha contribuito non poco l'importanza attribuita al colore dalla cultura indiana; il colore è uno degli ele-

menti importanti che contribuiscono all'armonia interiore e al benessere fisico. Nella visione ayurvedica della vita il colore ha il potere di rivelare lo stato d'animo di chi lo indossa quanto quello di aiutare a ripristinarne l'equilibrio interiore. Inoltre le sostanze naturali stesse con le quali è stato tinto un tessuto hanno diverse proprietà curative e contribuiscono, nel contatto con il fisico della persona, al miglioramento di molti problemi di salute. Quasi tutte le piante tintorie indiane fanno parte della farmacopea ayurvedica e sono spesso coltivate principalmente per uso terapeutico.

L'India è attualmente il primo produttore ed esportatore di coloranti naturali; da dieci anni si registra un aumento annuo del 12%. La coltivazione e la lavorazione di piante tintorie è anche una grande fonte di lavoro e guadagno aggiuntivo per molte comunità rurali. L'importanza di tali piante non si limita all'industria tintoria; la maggior parte di esse, infatti, costituisce una voce di primaria importanza nella farmacopea tradizionale e nella medicina ayurvedica. Sotto questo aspetto vi sono delle vere "piante farmacia" poiché



ogni loro parte viene usata a scopo curativo, senza contare che alcune danno frutti commestibili di grande appetibilità e alto valore nutritivo come, ad esempio, il Mango (*Mangifera indica* L., Hindi: *Am*) o i frutti della *Euclea officinalis* (Hindi: *Amli*), molto ricchi di tannini, e che possiedono un contenuto di vitamina C venti volte superiore a quello delle arance;

oltre a essere di grande importanza alimentare e farmaceutica, sono anche una componente preziosa nei migliori cosmetici per capelli.

Dalle radici di *Rubia cordifolia*, identificata nel già citato reperto di Mohenjo Daro, si estrae il colorante rosso oggi maggiormente usato in India. La tintura, come quella con tutte le rubiacee, è a mordente (Fig. 1); il principale costituente del colorante è la munjistina, ma sono presenti anche pseudopurpurina, purpurina e tracce di alizarina.

Insieme all'indaco e alle radici di *Oldenlandia*, la *Rubia cordifolia* era ben conosciuta nel commercio mondiale sin dal 500 a.C. È indigena di India, Cina, Giappone e Africa tropicale; assai coltivata per tingere soprattutto nello stato indiano del Darjeeling. Un'altra rubiacee alquanto usata per i toni di intenso rosso ottenuti in particolare su cotone è la *Morinda* spp., sempreverdi nativi del Sud-Est Asiatico e largamente diffusi in India e nelle isole del Pacifico. La sostanza colorante, un composto di antrachinoni, è contenuta nelle radici e nella polpa interna del legno.

Le specie maggiormente usate sono la *Morinda augustifolia* Roxb. (Hindi: *Dātraharidā*) e la *Morinda* s-



trifolia (Hindi: *Al*) detta anche 'gelso indiano' (Fig. 2). Quest'ultima sta assumendo sempre più importanza nell'agricoltura alternativa: la pianta infatti non fornisce soltanto un ottimo colorante, ma anche frutti commestibili, ancorché di sgradevole odore, di grande importanza nella farmacopea internazionale; il succo di 'Noni' - dal nome polinesiano del frutto - risulta infatti in grado di stimolare le difese immunitarie e di aumentare la presenza di melatonina e serotonina. La Commissione Europea ne ha autorizzato la commercializzazione in Europa nel 2003.

Tra le circa 250 specie di *Symplocos* distribuite in tutta la fascia tropicale e temperata di Asia, Australia, Isole del Pacifico e Americhe, il *Symplocos racemosa* Roxb. (Hindi: *Lodh*) è quella usata in Asia come mordente e colorante per toni gialli e arancio. Eccezionale accumulatore di sali di alluminio, il *Symplocos* spp. è usato da sempre come mordente vegetale di fondamentale importanza, in particolare per le tinture in rosso, in quelle aree del globo prive di risorse locali di allume. Nell'Europa settentrionale l'allume vegetale era fornito da varie specie di *Lycopodium*, mentre in India, sud-est asiatico e Giappone veniva ricavato soprattutto dagli arbusti del genere *Symplocos* e *Mencyclon*.

Il *Carthamus tinctorius* L. (Hindi: *Kusum*) non si trova in natura, ma deriva da una composita nativa dell'area compresa tra l'India settentrionale e il Vicino Oriente; è stata coltivata sin dalla più tarda antichità nel levante mediterraneo, in particolare in Egitto, e successivamente anche nell'Europa meridionale. Le sostanze coloranti sono contenute nell'infiorescenza e consistono in diversi coloranti gialli e da un colorante rosso composto principalmente da **cartamina** la quale si sviluppa per sintesi enzimatica da un precursore giallo, la precartamina, durante lo stadio avanzato della fioritura e si accumula nei petali maturi. Per estrarre la cartamina, che fornisce bellissimi toni rossi e rosa, occorre eliminare i coloranti gialli, facilmente solubili in acqua e che non possiedono alcuna stabilità alla luce. Il procedimento estrattivo usato in India è pressoché identico a quello che veniva praticato in Europa: i fiori poverizzati vengono mescolati ad acqua sino a formare una massa densa che viene posta

in un setaccio di tela fine sul quale viene fatta scorrere acqua per dissolvere tutto il colorante giallo. Quando l'acqua fuoriesce limpida, la poltiglia viene tolta dal filtro, spremuta e lasciata asciugare quasi completamente. L'estrazione della cartamina avviene mediante l'ausilio di sostanze alcaline; alla polvere di fiori viene mischiata una piccola quantità di carbonato di soda e 18 g di sale per ogni libbra (= 450 g) di fiori. Il tutto viene mescolato accuratamente dentro un nuovo filtro posto sopra un recipiente, si inizia quindi a versare poco a poco acqua sopra il filtro, si versa sul liquido colorato raccolto nel recipiente succo di limone o di un decotto ottenuto con fette essiccate di mango acerbo, al fine di far precipitare la cartamina che va a depositarsi sul fondo, infine si elimina l'acqua quasi incolore e si usa lo strato denso al fondo per la tintura. Questa massa di cartamina veniva un tempo essiccata e commercializzata in forma di piccoli pani quadrati in Europa dove era conosciuta come 'depuro di zaffrone delle Indie'. Variando il pH del bagno colore si ottengono bellissime tonalità rosso-arancio e rosa shocking; il brillante tono di rosso-arancio che si ottiene sul cotone è ancora visibile nei turbanti indossati nelle aree tribali.

Esistono moltissime ricette e varianti per i toni aranciati, molto apprezzati nelle sete indiane. In alcune zone la seta viene dapprima tinta in giallo con estratto di *Delphinium zaili* e poi tinta in estratto di *Carthamus tinctorius* con aggiunta di succo di limone e liscivie. Altrove si bolle dapprima la seta in una soluzione alcalina. A parte si bollono acqua e allume. Una volta che l'allume è disciolto si aggiunge polvere di *Mallotus*, infine vi si immerge ripetutamente la seta. In Orissa la seta si tinge in arancione con una soluzione di polvere di *Mallotus* e Curcuma e l'aggiunta di potassa e allume.

Un tono arancio brillante si ottiene usando curcuma e bixa. La curcuma fresca viene grattata in acqua; il

Fig.3: Giallo indiano, laboratorio di tappeti, Jaipur, 1995.

Fig.4: *Mallotus philippinensis*, frutti

liquido è quindi filtrato attraverso un panno. A parte si estrae il colorante dai semi di bixa grattandoli in acqua alcalinizzata. La seta è quindi immersa nella soluzione di curcuma e bixa, pigiata e rivolta per farle assorbire il liquido, quindi è posta a bollire e infine lavata e asciugata al sole.

La *bixa orellana* L. (Hindi: *Lakhan*) è una pianta originaria del Sud America. Tuttavia nel 1787 gli Inglesi ne avviarono la piantagione in India a scopi commerciali; l'albero, che si è ben adattato alla nuova patria, è venuto così a far parte del patrimonio della flora non indigena e si è aggiunto alle sostanze tintorie tradizionali. Tra le sostanze coloranti presenti nella bixa vi sono tannini, flavoni e carotenoidi, tra i quali il più importante è la bixina, contenuta nella polpa dei frutti; la polpa fresca produce un colore più permanente. I tintori più esperti sanno ricavare toni di intenso rosso-arancio anche dai fiori di Butea.

La Curcuma (*Curcuma longa* L.; Hindi: *Haldi*), nativa dell'India, che ne è ancora il più grande produttore, è oggi coltivata in tutto il Sud-Est Asiatico e nelle isole del Pacifico. Oltre ad essere uno dei più comuni coloranti alimentari, la curcuma ha sempre posseduto un forte significato simbolico in tutti i paesi dell'Asia meridionale e orientale, usata per tingere i panni dei monaci buddisti in Burma sia gli abiti di cortec-

cia degli abitanti della Polinesia e Micronesia. Usata in India sin dal periodo Vedico (1000-500 a.C.), la curcuma è sempre stata un elemento di primaria importanza nella cultura Hindu; onnipresente in ogni evento importante, nell'abito della donna sia nel matrimonio come nella cerimonia funebre, nelle offerte ai venerabili e alle divinità, si può a ragione parlare di una 'cultura della curcuma' poiché, non solo in India, ma anche in tutta l'Asia orientale, oltre ad essere usata per tingere i tessuti, le vengono attribuite proprietà magiche e protettive. Al principio colorante contenuto nella radice, la *curcumina*, sono state riconosciute anche dalla moderna ricerca effettive proprietà antiossidanti, antinfiammatorie e anticancerogene. Il grande uso che se ne fa in tintura, sebbene il colore non sia molto stabile alla luce, è dovuto alla splendida e luminosa tonalità di giallo che conferisce in particolare alla seta, oltre naturalmente al potenziale curativo assunto dal tessuto.

Il 'giallo indiano', denominato 'puri' o 'puri', (Fig. 3) è una sostanza colorante organica ottenuta dall'urina di vacche nutrite esclusivamente con foglie di mango; è costituito da euxantato di magnesio. "Le foglie del mango, nel processo metabolico delle vacche, causano un incremento della secrezione della bile; l'eccesso di bile passa nelle urine che hanno appunto un forte colore giallo; queste si fanno bollire e il sedimento viene raccolto ed essiccato. ... Impiegato in India sia per la pittura, in particolare per la miniatura, che per la tintura, trovò applicazione anche nei paesi occidentali, nei quali risulta che venne impiegato già nel XVII secolo. È un colore stabile allo stato puro, non è velenoso, ha un forte potere colorante; per la sua trasparenza e luminosità era molto

Fig.5: Butea frondosa, fiori, Bendre-gan, 2000

Fig.6: Delphinium zaili, varietà coltivata



indicato per tingere e molto usato dai pittori ad acquerello. ... Nel corso del XIX secolo, il giallo indiano fu esportato in Inghilterra dove il colore subiva un'ulteriore lavorazione; veniva sciacquato e purificato, separando il giallo dalla parte verdastria e, confezionato in piccole tavolette, nuovamente seccato. Così preparato, come pigmento per gli artisti, era a sua volta esportato in tutta Europa come specialità inglese." (Pietropaoli R. e Milaneschi A., 1991, La fabbrica dei colori, pag. 251)

Sebbene ne sia stato proibito l'uso da più di un secolo, ne persiste ancora più o meno nascostamente la produzione in quanto provvede uno splendido giallo oro brillante usato principalmente per il filo dei tappeti in seta.

Prima dell'importazione massiccia dalle Americhe, in Europa arrivava dall'Oriente il legno della *Caesalpinia Sappan* L. (Hindi: *Bakam*); fu introdotto in Occidente dai Veneziani grazie ai loro commerci con l'Oriente. Cresceva abbondantemente anche in India e il suo colore rosso vivo, il colore della brace, gli valse una serie di denominazioni derivate sia dall'arabo "wari" che dal francese "brasil": nel Milione di Marco Polo lo si trova citato come "bera", da cui derivano poi "vero", "verzino"; in testi successivi lo ritroviamo come "brasilium", "brasilium", "brasil" e, recentemente come "legno rosso" o "legno brasil". È dal termine "brasil" che derivò il nome Brasile allo stato omonimo, battezzato in tal modo poiché in quella terra

v'era un'abbondanza incredibile di altre nuove specie di *Caesalpinia*. La specie orientale fu largamente impiegata in Europa sin dal primo Medioevo non solo in tintura, ma anche nella preparazione di lacche alluminate rosse per la pittura e la miniatura. Il legno contiene un glucoside che decomponendosi dà luogo alla sostanza oggi definita "brasilina"; questa, per azione dell'aria o di ossidanti, si trasforma facilmente in colorante rosso, facilmente solubile in acqua. Quando viene trattato con allume esso precipita sotto forma di lacca rossa insolubile, adatta ad essere impiegata in pittura e in miniatura. In India lo si usa principalmente per la seta e quasi sempre in aggiunta di altri coloranti per variare le sfumature di colore.

Il *Mallotus philippinensis* Müll. (Hindi: *Kawal*), conosciuto anche come *Rottleria tinctoria*, è un'Euforbiacea che cresce ad albero e che è diffusa in India, Cina meridionale, Malesia, Australia e Micronesia. I frutti sono capsule della grandezza di un pisello e a maturazione, quando assumono un colore rosso cupo, le piante ne vengono quasi totalmente ricoperte (Fig. 4). La sostanza colorante è presente nella polvere granulare che ricopre i frutti maturi ed è costituita da un complesso di calconi che si trova presente unicamente in tale sostanza; il colorante principale è la *rottlerina* che, insieme all'*isorottlerina*, costituisce circa l'1% del peso della polvere dei frutti. Oltre ad altri calconi sono presenti acido citrico e ossalico,





tannino, resine e cera. La polvere, separata dai frutti per scuotimento, è commercializzata con il nome di Kamala; è un colorante a mordente, che richiede una pre-mordenzatura in alcali, ed è usato principalmente per la tintura della seta. Fornisce il giallo più permanente, un giallo bronzeeo che si ottiene da una soluzione di allume e di polvere dei semi. La seta, previamente bollita in una soluzione alcalina composta da liscivie, acqua e calce, viene immersa nella soluzione di *Mallotus* e rivoltata più volte con vigore, operazione che permette al principio colorante di svilupparsi nel bagno di tintura. Dopo essere stata lasciata alcune ore in immersione, la seta viene tolta dal bagno e lavata. Questo processo richiede grande esperienza e abilità per essere condotto a termine nei tempi e nei modi giusti al fine di ottenere il colore desiderato e una perfetta solidità.

Un giallo molto solido su seta si produce dai fiori della *Butea monosperma* o *Butea frondosa* Roxb. (Hindi: *Relas, Tesu*), albero sacro del quale viene usata ogni parte: il legno serve a creare utensili, i rametti ad accendere il fuoco sacro, foglie e semi hanno notevoli e varie proprietà medicinali, i fiori, (Fig. 5), oltre ad essere usati per ghirlande votive, forniscono un pregiato colorante per seta. Palasitrina e buteina sono i costituenti principali responsabili del colore; per estrarlo i fiori vengono tritati, posti in un recipiente aperto di terracotta sul quale è poi collocato un canestro contenente un ugual peso di cenere di foglie di tabacco. Sulla cenere viene versata acqua bollente, goccia a goccia, si fa filtrare gradualmente nel recipiente sottostante, si lascia poi raffreddare e infine si pressano a mano i fiori sino ad estrarne tutto il colorante. La seta, già mordenzata in allume, viene immersa nell'estratto di fiori, lasciata tre giorni in immersione, quindi tolta e asciugata all'ombra.

In alcune aree i fiori della *Butea*, raccolti a Marzo, vengono seccati e polverizzati per essere usati durante il resto dell'anno. Quando si deve tingere la seta, si pone la polvere in acqua fredda per molte ore, poi si

filtra il liquido attraverso un panno e lo si lascia riposare per far depositare al fondo le sostanze resinose, si raccoglie l'acqua colorata decantata e vi si mescola allume, vi si immerge la seta e la si lascia nel bagno per sette giorni rigirandola due volte al giorno; al settimo giorno la seta è tolta e lavata e il colore ottenuto è brillante e solido. I fiori secchi, polverizzati, sono commercializzati col nome Tesu o Kesseru.

Toni di giallo belli e permanenti si ricavano anche dai fiori di *Delphinium zaidi* (Hindi: *Asberg*), (Fig. 6), una Ranunculacea che è sempre stata la fonte più importante per il colore giallo in tutta l'Asia Centrale; i fiori seccati e stoccati arrivano dall'Iran e dall'Afghanistan in Punjab e da lì spediti in tutta l'India. Il principio colorante è la ramnetina; per estrarre il colorante i fiori vengono bolliti in soluzione alcalina. A volte, prima o dopo la tintura di *Delphinium*, la seta viene tinta in una soluzione di curcuma. In Assam si ottiene un giallo intenso dai fiori di *Nyctanthes arbor-tristis* L. (Hindi: *Har, Harsinghar*), appartenente alla famiglia delle Oleacee. È un albero molto coltivato nei giardini e nei templi per il profumo dei suoi fiori che si aprono durante la notte e cadono al suolo al mattino. I fiori vengono raccolti per farne ghirlande cerimoniali e per estrarre la sostanza colorante, costituita da crocettina e contenuta nei tubercoli che sostengono la corolla; vengono tenuti in acqua per sei ore, finché l'acqua diventa gialla, quindi vi si immerge la seta e la si lascia a bagno per altre sei ore per poi toglierla semplicemente e stenderla ad asciugare; ne risulta un bel giallo chiaro e brillante, molto stabile.

Nelle regioni himalayane un'ottima fonte per toni di giallo molto stabili sono le *Rheum* spp. I rizomi delle varie specie di rabarbaro sono estremamente ricche di antrachinoni, il forte contenuto di acido ossalico agisce come mordente nel processo di tintura, i rabarbari himalayani sono la fonte principale per il giallo e l'arancione nei tappeti del Sikkim; combinati con le varietà di robbia indigena si ottengono su lana rossi aranciati e fiamma molto intensi e luminosi.

Il sandalo (*Pterocarpus santalinus* L.; Hindi: *Chandan, Sandali*), un albero diffuso in tutte le Indie Orientali, viene largamente coltivato in India; dai semi si estrae un olio officinale e cosmetico, le foglie sono usate come foraggio, il suo legno è materiale pregiato per gli

Fig.7: Polvere di sandalo e melasse di seta tinta con mordenti diversi, laboratorio di Cheryl Kolander, Portland, Oregon

artisti, la polpa interna, polverizzata, è molto richiesta dall'industria cosmetica e come colorante naturale per toni dal rosso mattone, al bronzo, al marrone ambrato (Fig. 7). I costituenti del colorante, facilmente solubile in solventi organici, sono santalina A, B, C. Come altrove, il verde non si ottiene direttamente, ma sovrapponendo blu e giallo. Un bel verde permanente è tuttora ottenuto in Maharashtra, Gujarat e Rajasthan trattando la seta in una soluzione alcalina e immergendola poi in un bagno d'indaco e dandole una tinta piuttosto chiara. La tintura successiva viene fatta immergendo la seta in una soluzione acquosa di curcuma e rigirandola molte volte. Infine la seta viene immersa in succo di limone diluito e posta ad asciugare senza essere risciacquata. La seta Tussah viene tinta in un verde solido con un primo bagno d'indaco e un secondo in una soluzione acquosa di curcuma e allume; quindi viene bollita assieme a succo di tamarindo, molto ricco di sostanze tanniche. I tintori dell'Associazione dei Tessitori Himalayani ottengono un brillante verde 'ramarro' su seta Eri da un primo bagno d'indaco e un successivo bagno di fiori di *Butea* e allume.

L'indaco è anche la base per ottenere un nero 'fumo di Londra'. La seta è dapprima tinta con indaco, poi passata in una soluzione di frutti di myobalan e asciugata. Seguono ripetute immersioni nella stessa soluzione a seconda dell'intensità del colore desiderata. Non appena ottenuta la tonalità giusta, la seta è messa in una soluzione di ferro, quindi lavata e asciugata. La soluzione ferrosa è preparata facendo bollire e fermentare limatura di ferro disciolta in acqua e farina di fieno greco.

Un bel nero intenso si ottiene bollendo per un'ora la seta, previamente tinta in blu, in una soluzione di polpa di corteccia di quercia e di teak (*Taxonia grandis*). La seta viene poi lavorata in un decotto di *Stribilanthus flaccidifolius* per una mezz'ora. Nel Punjab il nero intenso si ottiene bollendo dapprima la seta in una soluzione acquosa di scorza di melograno con l'aggiunta di limatura di ferro. La seta viene lasciata in immersione per tre giorni dopo di che vi si aggiunge olio di semi di colza e si fa bollire nuovamente lasciandola raffreddare sino al giorno seguente; viene

quindi tolta e lavata. Nel Bengala si ottiene un brillante porpora chiaro da una prima tintura con *Caesalpinia sappas* e da una seconda con indaco e allume. Varie specie di Indigofere sono native dell'India; le più diffuse sono l'*Indigofera tinctoria* L. (Hindi: Nil) e lo *Stribilanthus flaccidifolius* Nees. Le differenze nei procedimenti per tingere con l'indaco sono dovute ai diversi metodi usati per deossidare l'indaco blu insolubile e convertirlo in leucoindaco, come viene chiamata la



sua forma solubile. Si hanno così diversi tipi di bagni al tino; dal tino d'urina, dove l'azione deossidante è svolta dall'ammoniaca dell'urina, al tino di rame, dove la stessa azione è svolta dal solfato di ferro e dalla calce spenta, al tino di soda caustica e idrosolfito.

L'oro blu delle colonie

Con la scoperta del Nuovo Mondo e di un vasto potenziale di Indigofere native, l'indaco orientale perse

temporaneamente l'importanza primaria avuta sino a quel momento. L'importazione dalle colonie americane non era tuttavia esente da problemi. Il prezzo dell'indaco dalle Americhe subiva notevoli fluttuazioni poiché il trasporto era soggetto a un'infinità di pericoli: atti di pirateria, scontri a fuoco con altri rivali europei, tempeste che provocavano il naufragio della nave e la perdita di tutta la merce trasportata. In alcuni casi si trattava della produzione di un intero

cani; indaco e canna da zucchero diventarono le colture dominanti in tutte le isole caraibiche. Gran parte dell'indaco prodotto nei Caraibi faceva rotta verso Marsiglia che diventò il punto centrale di smistamento dei carichi che rifornivano le industrie tessili in Italia e Svizzera. E sempre attraverso Marsiglia i coloranti americani venivano inviati in Medio Oriente e in Egitto.

Il volume del commercio era enorme: una media di 200.000 quintali l'anno tra il 1764 e il 1775. Nel 1771 Bordeaux importava circa 900.000 kg di indaco dall'odierna Repubblica Dominicana, al tempo Santo Domingo, per un valore superiore al resto di tutte le sue importazioni dalle Antille, incluso lo zucchero. Nonostante lo scoppio della guerra d'indipendenza americana, con il conseguente blocco delle navi, questo commercio mantenne alti livelli di profitto e continuò fino alla rivoluzione francese.

Nella seconda metà del XVIII secolo l'Inghilterra porta a termine la conquista dell'India, un immenso forziere di ricchezze di ogni genere. L'India si rivela ricchissima di Indigofere native; migliaia di acri di terreno vengono destinati alla coltivazione delle specie più produttive e nel corso dell'Ottocento il Bengala e più tardi il Bihar diventano la più importante fonte mondiale di indaco, richiesto, come mai prima di allora, per alimentare le numerose industrie tessili create con la rivoluzione industriale e per tingere le uniformi di molti reparti degli eserciti europei. Nel corso dell'intero secolo l'indaco resta di gran lunga il più prezioso tra tutti i coloranti.

Verso il 1890 l'India ha ormai più di 270.000 ettari di territorio coltivato a indigofere. Il picco delle esportazioni dall'India viene raggiunto nel 1896 con quasi 10.000 tonnellate di prodotto finito. Le varietà d'indaco indiano sul mercato erano non meno di quarantatré e le migliori erano quelle che davano una sfumatura di colore purpurea. Tra le due guerre il commercio di indaco e di altri coloranti naturali in Gran Bretagna era ancora considerevole. L'indaco naturale era ancora molto richiesto e l'India aveva an-

no; nel carico di una nave portoghese naufragata nel 1621, per esempio, sono stati trovati preziosi, pelli, legni pregiati e venti grandi casse di mogano contenenti indaco ancora intatto. Era infatti usanza comune per le navi da carico imbarcare oltre cinquanta grandi barili d'indaco, un quantitativo e un valore davvero notevoli.

Francia e Inghilterra avevano subito avviato molte piantagioni di indigofere nei loro possedimenti ameri-

cani; indaco e canna da zucchero diventarono le colture dominanti in tutte le isole caraibiche. Gran parte dell'indaco prodotto nei Caraibi faceva rotta verso Marsiglia che diventò il punto centrale di smistamento dei carichi che rifornivano le industrie tessili in Italia e Svizzera. E sempre attraverso Marsiglia i coloranti americani venivano inviati in Medio Oriente e in Egitto. Il volume del commercio era enorme: una media di 200.000 quintali l'anno tra il 1764 e il 1775. Nel 1771 Bordeaux importava circa 900.000 kg di indaco dall'odierna Repubblica Dominicana, al tempo Santo Domingo, per un valore superiore al resto di tutte le sue importazioni dalle Antille, incluso lo zucchero. Nonostante lo scoppio della guerra d'indipendenza americana, con il conseguente blocco delle navi, questo commercio mantenne alti livelli di profitto e continuò fino alla rivoluzione francese. Nella seconda metà del XVIII secolo l'Inghilterra porta a termine la conquista dell'India, un immenso forziere di ricchezze di ogni genere. L'India si rivela ricchissima di Indigofere native; migliaia di acri di terreno vengono destinati alla coltivazione delle specie più produttive e nel corso dell'Ottocento il Bengala e più tardi il Bihar diventano la più importante fonte mondiale di indaco, richiesto, come mai prima di allora, per alimentare le numerose industrie tessili create con la rivoluzione industriale e per tingere le uniformi di molti reparti degli eserciti europei. Nel corso dell'intero secolo l'indaco resta di gran lunga il più prezioso tra tutti i coloranti. Verso il 1890 l'India ha ormai più di 270.000 ettari di territorio coltivato a indigofere. Il picco delle esportazioni dall'India viene raggiunto nel 1896 con quasi 10.000 tonnellate di prodotto finito. Le varietà d'indaco indiano sul mercato erano non meno di quarantatré e le migliori erano quelle che davano una sfumatura di colore purpurea. Tra le due guerre il commercio di indaco e di altri coloranti naturali in Gran Bretagna era ancora considerevole. L'indaco naturale era ancora molto richiesto e l'India aveva an-

Fig.8: Fiori di Tegele

cora quasi 11.000 acri di terra coltivata a indigofere tra il 1955 e il 1956, con una produzione di 130 tonnellate di sostanza colorante. Oggi la coltivazione di indigofere è in grande ripresa; il potenziale produttivo è ancora enorme e ciò vale non solo per la coltivazione di indigofere, ma anche per molte altre piante tintorie che possono crescere senza problemi nei tanti e vasti areali di terreno povero che resterebbero incolti in quanto non adatti alle coltivazioni agricole tradizionali. Una risorsa consistente proviene anche dagli scarti dei legnami da tinta usati per altri scopi e dalle enormi quantità di fiori, in particolari di Tagete (Fig. 8), che ogni giorno si trasformano in ghirlande votive e in offerte per i templi: una grande massa di fiori usati e invenduti viene raccolta quotidianamente e rivenduta ai tintori o all'industria.

L'India sta cercando di approfondire e svelare la ricerca già in atto da alcuni anni su nuovi metodi estrattivi del colorante di molte piante e sulla sua trasformazione in prodotto commercializzabile in polvere o estratto per facilitarne il commercio sia interno che estero e, ripercorrendo le orme del grande artigiano e imprenditore tessile britannico Thomas Wardle, si sta attivando per trasferire le nuove conoscenze acquisite dalla ricerca ai tintori affinché si impossessino nuovamente di quel *know how* che li aveva resi famosi in tutto il mondo. Ed è proprio in questo contesto di ricerca della qualità del colore e delle tecniche per applicarlo che è avvenuta la scoperta di un inestimabile patrimonio di conoscenze in ambito tintorio lasciato da Thomas Wardle e del quale se ne era persa traccia, salvo che per pochi volumi dell'opera omnia conservati al Victoria & Albert Museum.

Una scoperta di eccezionale importanza

Thomas Wardle (1831-1909) cresce in una famiglia di artisti della stampa, della tintura e del ricamo. Seguendo la passione del padre diventa un abile e rinomato stampatore e tintore di tessuti. Avendo sempre come traguardo un'alta qualità del prodotto finito, guadagna grande stima e reputazione in tutto il Regno Unito. La sua opinione autorevole viene ascoltata e seguita dalle autorità e ciò gli permette di dare un

enorme e decisivo impulso alla ripresa dell'industria serica inglese sino a renderla competitiva con quella francese.

Come cittadino britannico e come grande estimatore dell'arte tessile indiana è seriamente preoccupato per il declino della qualità del prodotto inglese come per il declino della qualità del filato serico indiano a causa del mancato uso delle nuove tecnologie che in Europa permettono di produrre un filo perfettamente uniforme, adatto a ogni tipo di successiva lavorazione. Decide così di partire per il Piemonte, dove al suo tempo si producevano i migliori filati. Assiste alle tecniche di lavorazione del filo serico e acquista macchinari all'avanguardia che porta con sé nel successivo, lungo soggiorno in India. In collaborazione con le autorità locali viaggia per tutto il Bengala per istruire sulle nuove tecniche di filatura e distribuire i macchinari: grazie al suo operato nel giro di pochi anni il filato serico indiano diventa competitivo e riacquista la stima degli acquirenti europei.

Wardle è fortemente interessato anche alla seta selvatica. In un'opera pubblicata nel 1881 stende un'accurata descrizione di tutte le specie di farfalle indiane che la producono ed è il primo a far conoscere e apprezzare in patria i tessuti ottenuti da queste sete. È anche il primo a fornire in inglese una precisa descrizione della tecnica per creare i favolosi patola di seta del Gujarat, tanto ammirati nelle esposizioni. In India inizia e porta a termine la stesura di una "summa" delle conoscenze tintorie. In ogni pagina, accanto a ogni campione di tessuto tinto al naturale, scrive l'esatta ricetta per ottenere quel dato colore. Ogni ricetta è corredata da chiare note esplicative sul procedimento, sui coloranti, sui mordenti. Dopo molti mesi di studio e ricerche, il lavoro di Wardle si traduce in ben 15 volumi creati in duplice copia, una per l'India, nella speranza che possa giovare al mantenimento delle competenze tintorie, l'altra per l'Inghilterra nell'intento di diffondere i segreti dell'abilità tintoria indiana e sostenere la pratica della tintura naturale nei tessuti artistici prodotti in patria in un momento nel quale i coloranti chimici stanno guadagnando sempre più terreno anche sui tessuti di maggior pre-

gio. In linea con le idee del movimento Art & Craft e di Morris sul valore spirituale del lavoro, sull'importanza della qualità estetica del prodotto finito, che deve essere in grado di donare bellezza e felicità al quotidiano, sull'importanza del disegno, Wardle promuove una serie di iniziative di estrema importanza per il recupero della qualità e della stima del prodotto anglo-indiano sul mercato interno quanto su quello europeo. Egli riesce a far comprendere l'importanza di creare musei tessili vicino alle scuole d'arte e disegno in modo da consentire agli studenti l'osservazione e lo studio diretto dei migliori manufatti della tradizione inglese come di quella indiana. Promuove inoltre una serie di esposizioni nazionali ed internazionali, come quella di Parigi nel 1878, le quali propongono un repertorio tessile di straordinaria qualità e bellezza che lascia ammirato, oltre che stupito, sia il pubblico inglese sia quello francese. Alle esposizioni sono presenti anche molti artisti indiani che mostrano direttamente tutte le fasi delle più varie tecniche decorative. Il richiamo e il successo di queste esposizioni sono di portata eccezionale; l'interesse degli Inglesi tornerà a rivolgersi al prodotto nazionale, un prodotto divenuto nel giro di pochissimi anni fortemente competitivo e in grado di attirare anche una vastissima clientela estera.

L'opera congiunta di Wardle e degli artisti a lui vicini, come il grande Morris, riporta il tessuto inglese di qualità ai livelli più alti. La fedeltà a un tipo di lavoro dove l'ispirazione individuale e il rigore artistico sono fondamentali viene premiata dal successo che i tessuti creati nei laboratori di Wardle e Morris riscuotono universalmente.

L'amore e la passione di Wardle e Morris per i coloranti naturali non riuscirà tuttavia a vincere sui vantaggi economici e il risparmio di lavoro e di tempo offerto dai coloranti chimici; trascurata dai contemporanei, la sua monumentale e preziosa opera, dopo più di un secolo e mezzo, risorgerà dalla polvere proprio nella terra nella quale Wardle l'aveva creata con tanta passione e fiducia nella forza culturale in essa racchiusa. Nelle alterne vi-

rende del tempo e della guerra ne rimasero solo pochi volumi presso il V&A Museum; in India se ne era perduta ogni traccia, finché un giorno, agli inizi del 2009, il supervisore del Botanical Survey of India di Kolkata scopre casualmente in una credenza dell'edificio l'opera intera compilata da Wardle, 15 volumi le cui pagine sono ancora ben leggibili, con i campioni di tessuto perfettamente conservati, con il colore saturo e inalterato. Come se non bastasse, insieme ai volumi di Wardle c'è anche l'opera enciclopedica in 18 volumi di Forbes Watson (1827-1892) sui tessuti indiani. Questa scoperta di eccezionale importanza ha suscitato immediatamente enorme entusiasmo e interesse nei maggiori esperti mondiali di coloranti naturali e della loro storia; Jenny Blafour Paul, Dominique Cardon e Brenda M. King, la più autorevole studiosa di Wardle, sono accorse a Kolkata dove, insieme agli esperti indiani, hanno pianificato il seminario che nei mesi seguenti avrebbe presentato al mondo il tesoro ritrovato e ne avrebbe annunciato la completata digitalizzazione.

Per il futuro della tintura naturale in India, e non solo, questa scoperta ha un incommensurabile valore poiché, contenendo tutte le conoscenze tintorie antiche, in gran parte perdute, permetterà alle odierne e future generazioni di artisti del tessuto di riacquisire quelle abilità tintorie e decorative che avevano stupito e affascinato il mondo intero.

Bibliografia

1. D. Cardon, *Natural Dyes*, 2007
2. N. Ghoni, *Lac Culture in India*, 1995
3. M. Gütinger, *Master Dyer to the World*, 1982
4. J. Cay, *Woven Carpes*, 1998
5. B.M. King, *Silk and empire*, 2005
6. B.C. Mohanti, K.V. Chandramauli, H.D. Naik, *Natural Dyeing Processes of India*, 1987
7. B.K.C. Rajan, *Ten forest products*, 1994
8. *The Times of India*, 26 Ottobre 2009