



numero 3

Borsalino: Un cappello, la sua storia

Seta selvatica: passato e presente

Diagnostica di filati metallici di pregio per la loro conservazione

Le fibre naturali: tracciabilità nel NIR



Seri.co, informazioni dal team del marchio

seri

anno 61 - 2009

SAPERI E RICERCA NEL TESSILE

re



- 02 Editoriale**
Stazione Sperimentale per il Tessile?
- 04 Attualità**
Borsalino: Un cappello, la sua storia
- 13 Attualità**
La Moda resta a Milano
- 14 Attualità**
Milano Unica
- 18 Attualità**
ComON a Milano
- 22 Attualità**
News
- 24 Cultura**
Seta selvatica: passato e presente
- 34 Cultura**
Seta Oro e Cremisi
- 36 Ricerca**
Filati metallici da manufatti tessili del XX secolo: diagnostiche per la caratterizzazione ai fini della loro conservazione
- 42 Ricerca**
Carica della seta con monomeri vinilici
- 48 Ricerca**
Le fibre naturali: tracciabilità nel NIR
- 56 Ricerca**
Materiali porosi a base di silice: preparazione con metodo sol-gel, caratterizzazione e applicazione in ambito tessile
- 63 English Abstracts**
- 65 Seri.co**
La norma europea dei tessuti in pura seta e le specifiche di prodotto del marchio Seri.co

la seta

La Seta periodico quadrimestrale del centro di ricerca tessile Stazione Sperimentale per la Seta
Via G. Colombo 83, 20133 Milano, tel. 02.2665990, fax 02.2382788, sito www.ssiseta.it, e-mail marcandelli@ssiseta.it

Presidente Eugenio Tettamenti
Direttore Generale Tarcisio Mizzau

Direttore Responsabile della rivista Bruno Marcandelli **Segreteria di redazione** Maria Scotece - la seta.redazione@ssiseta.it
Consulente editoriale Emanuela Benetta -

Redazione Riccardo Formigoni, Maria Romanò, Danilo Trentini

Hanno collaborato Cristina Arosio, Alessandra Bocchi, Graziano Brenna, Giuseppe Camuto, Gian Maria Colonna, Dianora Della Torre Amgioni, Giuliano Freddi, Riccardo Innocenti, Tullia Malferri, Maria Rosaria Massara, Raffaella Mossotti, Federico Rusconi, Alessandra Volpe, Gaetano Zecchi, Marina Zoccola

Grafica editoriale Francesca Tedoldi

Stampa Lasergrafica Polver srl - Via Kramer 17/19 - 20129 Milano - Telefono 02.76000213 r.a. - Fax 02.784164 - e-mail laserpolver@tiscali.it

Foto di copertina: ati di ferfala, Alessandra Volpe

Seta selvatica: passato e presente

DIANORA DELLA TORRE ARRIGONI

Scenario attuale

Vari tipi di seta selvatica sono attualmente prodotti ed usati nel mondo; tra questi la **Tussah** è la più nota sul mercato internazionale. E' ancora diffusa la credenza che i bozzoli di tussah siano raccolti dopo che la farfalla è già uscita e che la seta da essi ricavata sia da considerare un prodotto ottenuto senza crudeltà sugli animali, come la cosiddetta 'cruelty free' o 'peace silk'; in realtà questo avviene solo per una minima parte di bozzoli, quelli che sfuggono al controllo o quelli scelti per fare nascere i riproduttori; la maggior parte, invece, viene raccolta pochissimi giorni dopo la formazione del bozzolo per impedire che il filamento continuo, tipico dei bozzoli del genere *Antheraea*, venga tagliato; i bozzoli di tussah, compresi quelli di Muga, subiscono quindi la medesima procedura usata per i bozzoli di *Bombyx mori*, sia nella raccolta che nel processo di lavorazione.

Il maggior produttore odierno di tussah è la Cina che la alleva in varie province della fascia climatica ove meglio crescono le specie di quercia di cui si nutre l'*Antheraea pernyi*; il grosso della produzione è concentrato nelle province del Nord-Est, in particolare nel Liaoning, considerata la provincia della tussah cinese per eccellenza. Secondo dati forniti dalla Cina, ci sono circa 700 milioni di alberi di quercia dei quali solo un quinto sono utilizzati per l'allevamento della *Pernyi*; ogni anno nuove aree a querceto vengono messe a disposizione per la produzione di tussah, produzione che negli ultimi 20 anni è più che raddoppiata. Nuovi querceti a coltura razionale vengono continuamente messi a dimora nelle aree favorevoli alla loro crescita e si creano a lato nuovi centri per la selezione del seme-bachi e le strutture per l'allevamento in parziale domesticazione. Mediamente una quercia di due/tre anni nutre 60/80 bruchi; quando il fogliame si esaurisce i bruchi vengono trasferiti su una nuova pianta. Nel ciclo primaverile passano circa 45 giorni dalla nascita delle larve alla filatura del bozzolo. La *Pernyi* fila il suo bozzolo tra le foglie; una volta raccolti, i bozzoli migliori vengono conservati per la produzione di seme, gli altri sono inviati al mercato. La *Pernyi* è bivoltina, ma nelle province più fredde si riproduce una sola volta all'anno; nelle province più calde, Liaoning e Shandong, dove si hanno due generazioni, la prima dà una seta più fine e soffice rispetto a quella autunnale ed è usata per l'esportazione. Occorrono intorno ai 10.000 bozzoli freschi per ottenere un

'piccolo' di seta, la misura di peso usata in Cina e che equivale a 6,5 kg. Il filamento è poroso, continuo, può raggiungere una lunghezza di circa 420 m ed ha un titolo medio di 5 denari. Le operazioni di bollitura sono assai più lunghe che per i bozzoli di *Bombyx* per via del più alto contenuto di sericina e composti di calcio; la bollitura dura circa un'ora e mezza in una soluzione di carbonato di sodio; i bozzoli vengono poi sciacquati, raccolti e lasciati in acqua limpida per 16 ore prima della dipanatura.

La Cina esporta la seta tussah sia in matassa grezza che in tessuto; i paesi asiatici sono i più grossi acquirenti, con l'India al primo posto, seguita da Giappone e Nepal; in Europa invece il maggior importatore è la Germania.

In Giappone, dai bozzoli dell'*Antheraea yamamai*, si produce una tussah di quercia, detta Tensan; un secolo fa questa seta, molto bella e luminosa, era intensamente prodotta per fornire i tessuti del guardaroba imperiale e del suo seguito; oggi, pur essendo quotata molto di più della seta di *Bombyx*, la sua produzione è alquanto modesta nonostante il Giappone importi forti quantitativi di tussah grezza e prodotti finiti, soprattutto da Cina e Indonesia. La *Yamamai* è univoltina; il bozzolo è di un bel colore che varia dal verde-giallo pallido al verde smeraldo intenso e che resiste ad una sgommatura leggera; il filamento è continuo, poroso, con una lunghezza da 420 a 487 m ed un titolo dai 5 ai 6 denari.

L'India, che è il più grande consumatore di seta nel mondo con un consumo di oltre l'85% dell'intera produzione sericola del paese ed un'importazione del 32% della produzione mondiale, è anche il secondo maggior produttore di Tussah; oltre a consumarne internamente più del 95%, ne importa anche notevoli quantitativi dalla Cina. La produzione di tussah costituisce un 2% dell'intera produzione di seta selvatica che a sua volta costituisce un 16,5% circa dell'intero prodotto sericolo; la sola produzione di tussah dà lavoro a circa 15 milioni di famiglie; il potenziale di impiego è ancora immenso poiché solo una percentuale minima dei territori coperti da piante nutrici primarie e secondarie sono messi a disposizione della produzione di tussah; ampliare sempre più le porzioni di foresta adibite all'allevamento dei bachi da seta selvatici significherebbe non solo provvedere di un lavoro più remunerativo milioni di altre famiglie, ma anche proteggere il patrimonio di foreste



primarie in quanto, secondo la legge attualmente in vigore, i territori ove si pratica la coltura della tussah vengono considerati area protetta.

La maggior parte della tussah prodotta in India viene consumata internamente; un certo quantitativo viene esportato, ma quasi totalmente sotto forma di prodotto finito; matasse di tussah unicamente filata a mano sono esportate soprattutto negli U.S.A per la più esigente clientela americana che sempre più apprezza e richiede un prodotto lavorato secondo la più antica tradizione.

La tussah indiana si ottiene principalmente dall'*Antheraea proylei* Jolly e dall'*Antheraea mylitta* Drury. Un tempo la raccolta dei bozzoli avveniva esclusivamente in foresta; oggi, anche se molte comunità tribali montane continuano con i metodi tradizionali antichi, si va sempre più diffondendo l'allevamento controllato, al coperto oppure all'aperto su una piantagione razionale di piante nutrici. Nei centri sperimentali si stanno effettuando da anni, con risultati incoraggianti, allevamenti condotti esclusivamente in interni ove le giovani larve vengono nutrite su rami della pianta nutrice tagliati e conservati freschi in acqua entro appositi contenitori. Negli allevamenti all'aperto le piante nutrici vengono mantenute in dimensioni modeste in modo da poterle più facilmente coprire con reti atte a proteggere i bruchi dai predatori.

La *Antheraea proylei* è l'ibrido fertile ottenuto all'inizio degli anni '70 dall'incrocio tra la nativa *Antheraea roylei* e la cinese *Antheraea pernyi*; la sua seta è la tussah più fine che sia mai stata prodotta in India e il nuovo insetto ha superato i genitori sia in quantità che in qualità: infatti il suo filamento, poroso e continuo, ha una lunghezza media di 748 m contro i 411 nella *Pernyi* e i 360 m della *Roylei*; il peso del bozzolo è aumentato del 35,50%, quello della seta dipanabile da ciascun bozzolo del 169,60%; il titolo del filamento, con una media di 5 denari, ripete invece quello dei genitori. La *Proylei* è generalmente bivoltina, ma in allevamenti moderni, ben protetti, si possono avere fino a tre generazioni annue.

Oltre ad essere un risultato di grande interesse economico, la sintesi ottenuta nell'*Antheraea proylei* è un esempio unico di ibri-

dazione tra specie diverse negli insetti, sintesi che, a dispetto della grande diversità nel numero di cromosomi nelle specie genitrici, si è mantenuta ovunque con successo nei discendenti. Gli allevamenti su base produttiva sono iniziati nel 1973; la *Proylei* si è facilmente diffusa nel Nord Est del paese lungo la fascia temperata sub-himalayana ad un'altitudine dai 700 ai 2.200 metri; tutta l'area è particolarmente ricca di boschi di *Quercus serrata* e *Quercus incana*, sue piante nutrici primarie; nel complesso quest'area possiede una disponibilità di oltre 900.000 ha di querce, superficie della quale, al momento, viene sfruttato per l'allevamento solo un 2% scarso.

In una porzione di questa vasta fascia di territorio, dove molte foreste hanno subito un grave degrado, è partito un progetto di recupero ambientale attraverso il coinvolgimento delle tribù locali grazie all'iniziativa dell'ATI (*Appropriate Technology India - Conservation through Enterprises*), una organizzazione non governativa che lavora con le comunità montane in cinque distretti dell'Uttarakhand offrendo loro alternative innovative rispetto all'agricoltura tradizionale praticata in piccole terrazze con terreni poveri, sottratti alla foresta e in grado di produrre solo un quarto del fabbisogno annuo di cibo. Una volta individuate le risorse naturali eco-compatibili ed in grado di fornire ad ogni famiglia un reddito adeguato, è iniziata la formazione di varie cooperative basate sulla produzione di seta e miele; il progetto ha coinvolto 452 villaggi sparsi in 28 diverse valli. L'Uttarakhand è l'unico stato indiano che possiede le condizioni agro-climatiche per produrre tutte le 5 varietà di seta tipiche dell'India; la seta selvatica è stata scelta dall'ATI come portabandiera del programma poiché, in base alle risorse dell'*habitat*, è risultata l'attività più adatta per dare uno sviluppo sostenibile ad un alto numero di comunità; nel 1995 è iniziato, su basi sperimentali, il primo progetto di una filiera produttiva di tussah di quercia; nel 2003 e nel 2004 l'impresa dell'AT India è risultata il più grande produttore singolo di bozzoli di tussah di quercia con un raccolto record di 3 milioni e di 4 milioni di bozzoli rispettivamente. Nel 2005 è iniziata anche la produzione di Eri e di Muga, nel corso degli anni il programma si è esteso a tutte le successive fasi di lavorazione del bozzolo per giungere al tessuto finito; grazie ad esperti di



In alcune eco-razze il bozzolo

ogni settore che hanno tenuto corsi di formazione nei vari villaggi, oggi la gamma dei prodotti è molto vasta e di grande qualità. La grande protagonista di questo importante risultato raggiunto in pochi anni è stata l'*Antheraea proylei*; i tessuti prodotti con il 100% di seta di *Proylei* sono venduti con il marchio di 'DevBhum Oak Tasar Silk'. Fortunatamente AT India non è un caso unico; altre associazioni non governative infatti, quali ad esempio PRADAN, operano da anni in altri stati indiani con gli stessi fini e metodi; nonostante siano già numerose le cooperative dedite alla sua produzione sorte negli anni più recenti, il potenziale di lavoro che può offrire la coltura della tussah di quercia è ancora altissimo; si stima che oggi la tussah di quercia dia lavoro a circa 1 milione di persone. La *Antheraea mylitta*, detta anche tussah tropicale, è presente nella fascia centrale e nord orientale a clima caldo e umido; le piante nutrici della fascia tropicale si estendono su circa 11 milioni di ettari, ma solo un 5% di esse viene al momento usato per l'allevamento; piante nutrici primarie sono *Terminalia tomentosa*, *Terminalia arjuna* e *Shorea robusta*. Esistono circa 20 eco-razze di *Mylitta* la cui natura può essere uni-, bi- e trivoltina, con una predominanza di bivoltinismo.

Il bruco tesse un bel bozzolo di forma ovale ed un peduncolo che gli permette di lasciarlo appeso al ramoscello; in alcune eco-razze il bozzolo raggiunge la grandezza di un uovo; dopo la raccolta i bozzoli scelti per la riproduzione vengono legati assieme ed appesi per facilitare la fuoriuscita delle farfalle e la scelta dei riproduttori. Lo strato esterno del bozzolo ha la consistenza di un solido guscio compatto; lo strato esterno ed il peduncolo non sono dipanabili, ma vengono cardati e filati a mano; lo strato interno è costituito da un filamento continuo, poroso, lucido, di una lunghezza variabile, a seconda delle diverse eco-razze, da 530 m a 1.400 m, il titolo varia da 8 a 13 denari; il suo colore va dai toni del marrone chiaro al beige argenteo. Negli Stati Uniti la richiesta di tussah è in continuo crescendo e molte associazioni non governative hanno portato avanti progetti a medio e lungo termine, sia in India che in altri paesi, per incentivare l'occupazione femminile rilanciando in più aree l'allevamento di bachi da seta selvatici e la tessitura a mano; oggi, grazie a questi interventi, sostenuti a loro volta dal governo locale e da altre associazioni non governative indiane, centinaia di migliaia di famiglie delle zone rurali più povere possono contare su una rendita che permette loro di vivere dignitosamente. Lo stesso governo indiano si sta adoperando da alcuni anni per la realizzazione di progetti che prevedono la creazione di centri di formazione per gli aspiranti allevatori, per la selezione e distribuzione di uova sane, per la dotazione di mezzi tecnologici più moderni, per la creazione di vivai di piante nutrici e la loro distribuzione gratuita ai nuovi allevatori; secondo le previsioni del Central Silk Board

questa serie di provvedimenti dovrebbero portare entro il 2010, oltre ad un miglioramento della qualità, ad un raddoppio della produzione di seta selvatica, produzione che comprende, oltre alla Tussah, la Muga e la Eri.

La **Muga**, prodotta dall'*Antheraea assamensis*, è definita 'l'oro dell'Assam'; oggi viene prodotta anche in alcune aree limitrofe; il colore e la lucentezza della Muga autentica sono splendidi: inimitabili e pari davvero a quelli dell'oro. La produzione di questa seta, costosa e molto ricercata, è ancora assai modesta; sinora è risultato difficile, se non impossibile, allevarla in zone diverse dal suo areale d'origine nonostante siano presenti le stesse condizioni climatiche e le stesse piante nutrici; inoltre, l'*Antheraea assamensis* è più facilmente soggetta alle malattie tipiche del Baco da seta e poiché buona parte degli allevatori sono piccole comunità tribali che vivono in zone remote e disagiate, la distribuzione di uova sane ed il controllo delle malattie risultano spesso assai più difficili.

La *Assamensis* si riproduce 5/6 volte all'anno su varie piante nutrici; il colore della seta può essere giallo oro - come nella pregiata 'Golden Muga' - o bianco panna, a seconda del tipo di pianta sulla quale è stata allevata. Il filamento è poroso e continuo, la sua lunghezza varia dai 500 m agli 800 m, il titolo va dai 5 ai 6 denari. Come accade per tutte le cose rare e preziose, anche nel caso di questa seta esistono sul mercato numerose imitazioni che il consumatore non esperto non riesce a distinguere; anche se non esiste altra seta con le stesse identiche caratteristiche della vera Muga, esistono tuttavia alcune specie



raggiunge la grandezza di un uovo

che producono un filo serico dorato, diverso ma ugualmente molto bello; una di queste, il cui areale si estende dall'India alle Filippine e all'Indonesia, è la *Cricula trifenestrata*; il suo filo dorato è perfetto per una discreta imitazione della Mugha; nel tentativo di proteggere il prodotto genuino, il governo indiano ha recentemente istituito un marchio di garanzia ed un certificato di 'indicazione geografica'.

La seta **Eri**, detta anche Endi o Errandi dai termini 'Varanda', 'Arandi' che in Assam indicano la pianta dell'olio di ricino, era tradizionalmente prodotta negli stati del Nord Est - Assam, Nagaland, Mizoram, Arunachal Pradesh - dove le tribù montane l'allevavano sino ad oltre i 1.500 m di altitudine; grazie al fatto che si nutre bene su una certa varietà di piante, il suo allevamento si è esteso ad altri stati, Bengala occidentale, Orissa, Bihar e Jarkhand. Un tempo usata solo dalla gente meno abbiente, oggi sta guadagnando una crescente popolarità non solo in India ma anche sul mercato occidentale. La produzione viene incrementata annualmente anche grazie alla facilità con la quale si può allevare la *Samia ricini*; negli allevamenti moderni si alleva in strutture al coperto e nutrendola ogni giorno con foglie fresche allo stesso modo con il quale si alleva il *Bombyx mori*; il bruco è polifago; le piante nutrici primarie sono il Ricino comune e il 'Keseru' (*Heteropenax fragrans*); Papaya, Tapioca e 'Payam' (*Evodia flaxinifolia*) sono piante nutrici secondarie; i piccoli allevamenti a conduzione familiare nelle zone rurali vengono fatti all'aperto ed i contadini preferiscono nutrire i bruchi sulle piante di Ricino o Keseru i semi delle quali vengono poi utilizzati per ricavarne l'olio.

La *Ricini* è polivoltina e negli allevamenti al coperto si possono avere da 5 a 6 generazioni all'anno. Il seme-bachi sano viene acquistato dai rivenditori autorizzati o presso i centri sperimentali governativi; il ciclo completo da uovo ad uovo si compie in circa 6 settimane in estate e 12 in inverno; le larve passano attraverso 5 diverse fasi e compiono 4 mute; il periodo larvale dura 30/35 giorni; al termine dell'ultima fase inizia la filatura del bozzolo che viene completato in 2/3 giorni.

Il bozzolo è costituito da un filamento poroso, ma non continuo; infatti è aperto su uno od entrambi i lati e deve quindi essere cardato e filato a mano; oggi esistono modelli più rapidi ed efficienti di 'charkha' (ruota a filare) che consentono di migliorare i tempi ed i modi della filatura. Il titolo del filamento varia da 2 a 3 denari. Il 2009 è stato dichiarato dalla FAO 'Anno internazionale delle fibre naturali': fra tali fibre, la Eri, in virtù della sua consistenza, del bel colore naturale, delle sue elevate proprietà termiche e del prezzo contenuto, meriterebbe un posto d'onore. Soffice al tatto come un morbido cotone e calda come la lana, questa seta è molto richiesta anche dal mercato americano sotto forma di coperte per neonati e non solo.

La Thailandia ne ha scoperto di recente il grande potenziale, sia



per la confezione di tessuti per la casa che per la promozione dell'impiego femminile in modo eco-sostenibile: la Tapioca, una delle piante nutrici della *Ricini*, è uno dei prodotti agricoli più importanti del paese che ne è anche il più grande produttore asiatico ed il primo esportatore mondiale.

Cooperative femminili stanno già sperimentando con successo la produzione di Eri grazie ad un'abbondante disponibilità di foglie fresche da una pianta commerciale della quale si sfrutterebbe soltanto la radice; in Thailandia le coltivazioni di Tapioca occupano più di 1.500.000 ettari di terreni ed il sottoprodotto costituito dalle foglie fornisce ai coltivatori un'eccellente opportunità per aumentare il proprio reddito grazie ad un allevamento parallelo della Eri.

La produzione di Eri è iniziata circa tre anni fa con la realizzazione del progetto 'Seta e Cotone' diretto dall'Istituto di ricerca scientifica e sviluppo tecnologico dell'Università di Chiang Mai; grazie ad un accurato piano di formazione che spazia dalle tecniche di allevamento, alla filatura, alla tessitura, alla creazione di un design originale che risponda sia al gusto orientale quanto a quello della clientela occidentale, alla tintura con prodotti esclusivamente naturali, alle strategie per la promozione del prodotto, oggi nel Nord del paese 190 villaggi lavorano alle varie fasi di una filiera produttiva completa; la più recente iniziativa del progetto, in *partnership* con l'Unione Europea, è quella di produrre e commercializzare in Europa tessuti per la casa prodotti in modo eco-compatibile in Thailandia e secondo le normative europee.

La seta Eri viene spesso ricordata come 'peace silk' in quanto il bozzolo viene usato solo dopo che è avvenuto lo sfarfallamento; questo è in parte vero per ciò che concerne l'India, ma in Thailandia le crisalidi vengono rimosse in modo da avere un bozzolo pulito e costituito al 100% di seta, privo degli escreti organici lasciati nella muta finale; le crisalidi, a loro volta, consumate come cibo, costituiscono un ottimo apporto proteico in una dieta altrimenti assai povera di proteine; nulla è



sprecato nel ciclo produttivo della Eri; infatti, le foglie sulle quali i bruchi si nutrono, vivono e lasciano i loro escrementi, vengono raccolte e compostate per produrne fertilizzante per giardini. Per la versatilità d'uso della seta Eri e la possibilità di allevarla su varie piante presenti in più aree del globo, la *Samia ricini* diviene sempre più spesso protagonista di progetti che mirano alla creazione di filiere produttive in comunità rurali povere, nell'intento di creare fonti aggiuntive di reddito attraverso un'attività che rispetta l'ambiente; è il caso di paesi come l'Uganda e l'Etiopia che hanno iniziato di recente a produrre seta Eri unitamente a quella di *Bombyx mori*.

Da parassiti dannosi a fonte di guadagno

Fino ad un decennio or sono nelle campagne indonesiane la numerosa presenza di due *Saturniidi*, la *Cricula trifenestrata* e l'*Attacus atlas*, era vista dagli agricoltori come un flagello per molte piantagioni; i bruchi di entrambe, infatti, sono voraci consumatori delle foglie di varie piante da frutto e da legname di alto valore commerciale - Anacardio, Mango, Avocado, Annona, Mogano, Teak - e costituiscono una grave minaccia per l'agricoltura di vari paesi, in quanto il loro areale è molto vasto e spazia dall'India alle Filippine, alla Cina meridionale e a tutto il Sud-Est asiatico.

Nel giro di pochi anni, tuttavia, queste due specie sono diventate una fonte di sostegno per moltissime famiglie delle zone rurali più povere e la punta di diamante della sericoltura indonesiana. Questo cambiamento radicale si è verificato grazie ad un piano ideato nel 1994 dalla famiglia reale di Yogyakarta con lo scopo di migliorare la condizione delle famiglie a basso reddito nell'isola di Java e di rivitalizzare e promuovere la tradizionale arte del *batik* e dell'*ikat* senza ricorrere a pesanti importazioni di seta estera, ma producendo ed usando seta selvatica locale. Il progetto è partito nel 1995, frutto della collaborazione tra il dr. Hiromu Akai, presidente della *International Society for Wild Silkmooths*, e l'Università di Yogyakarta;

Nel clima tropicale la *Cricula* si

condotto inizialmente su piccola scala, l'allevamento si è gradualmente ampliato grazie all'apprezzamento dimostrato dalle industrie locali, che ne hanno compreso il grande potenziale e al supporto di varie organizzazioni internazionali che incentivano lo sviluppo sostenibile. Alcuni eventi negativi hanno gravemente danneggiato la crescita costante di questa nuova industria - la grave crisi finanziaria che ha sconvolto l'Indonesia nel 1997 ed il terremoto del 2006 che ha distrutto gran parte delle case degli agricoltori-allevatori - ma senza comprometterne lo sviluppo futuro. Nel 2002, in occasione del 4° Congresso Internazionale sulla seta selvatica tenutosi in Indonesia, sono stati presentati i numerosi prodotti ottenuti dai bozzoli di *Cricula* e di *Attacus* riscuotendo enormi consensi. La gamma della produzione, infatti, è di alta qualità e spazia dai tessuti, ai kimono, agli abiti eleganti, agli accessori del vestiario, agli ombrelli da sole, ai soprammobili, agli ornamenti femminili, ai cosmetici. Il mercato giapponese in particolare ne è un grande estimatore ed il più grosso acquirente: *obi* e *kimoni* in seta selvatica indonesiana sono avidamente ricercati, così come gli 'abiti d'oro' in seta di *Cricula*, i paralumi e i parasole che, grazie alle proprietà della seta prodotta dai *Saturniidi*, proteggono maggiormente dai raggi nocivi. Il bozzolo della *Cricula* è aperto, formato da un filamento poroso, non continuo, tessuto a maglia di rete ed è di un bel giallo dorato e lucente. Nel clima tropicale la *Cricula* si riproduce da 4 a 6 volte all'anno, l'*Attacus*, che generalmente è univoltina, si riproduce due volte all'anno.

Come nel caso della seta di altre farfalle, le sfumature di colore della seta di *Attacus* variano a seconda del tipo di pianta sulla quale si sono nutriti i bruchi; per ottenere la più ampia gamma di tonalità naturali i campi adibiti alle piante nutrici vengono impiantati con specie diverse: il Mogano fa produrre una seta marrone scuro, l'Avocado una seta colore cioccolato al latte, la Erithrina un marrone chiaro, l'Annona un argento-beige, la *Spondias dulcis* un beige dorato.

Negli stati dell'Africa australe, fino ad alcuni anni fa, anche la *Gonometa postica*, una *Lasiocampide* i cui bruchi si nutrono su alcune specie di Acacia, era considerata dagli allevatori come un serio problema; l'*Acacia erioloba* produce grossi semi che costituiscono una delle principali fonti di cibo per i ruminanti ed è anche l'*habitat* primario della *Gonometa*; con il tempo semi ed bozzoli ormai consunti cadono al suolo e gli erbivori ingeriscono accidentalmente anche i bozzoli; la seta forma un nucleo compatto e duro, non digeribile, nel ruminare; la percentuale di erbivori selvatici e di bestiame al pascolo che moriva a causa dell'ingestione di bozzoli di *Gonometa* era molto alta. Considerata l'eccellente qualità della seta di *Gonometa* e sull'esempio del successo già ottenuto dalla giovane industria della seta selvatica malgascia, tre anni fa lo CSIR

riproduce da 4 a 6 volte all'anno



(*Council for Scientific and Industrial Research*) ha avviato un primo progetto pilota in Sudafrica, sul modello di quelli già realizzati in Madagascar, con l'intento di creare nuove prospettive di lavoro e di guadagno migliore nelle aree rurali a più basso reddito e ad alta densità di popolazioni di *Gonometa*; in questo modo un insetto dannoso si è trasformato in una fonte di lavoro e benessere, che consente alle gente locale di lavorare nel proprio territorio d'origine, ed in un efficace mezzo per far rispettare o ricreare l'*habitat*. I risultati positivi del primo progetto, che al momento sta dando lavoro ad oltre 400 persone, hanno spinto ad allargare l'iniziativa ad altre province sudafricane, nonché ad altre nazioni, quali Namibia, Botswana, Zimbabwe, che possono contare su un'alta presenza di *Gonometa* postica. La raccolta dei bozzoli avviene dopo lo sfarfallamento, lasciando così intatto l'equilibrio naturale della popolazione di *Gonometa*; solo i bozzoli migliori vengono raccolti prima della fuoriuscita della farfalla al fine di controllare gli accoppiamenti ed effettuare la raccolta e l'analisi delle uova; una parte di queste vengono fatte schiudere in laboratorio per proteggere le giovani larve nel periodo di maggior pericolo di fronte ai predatori; raggiunto uno stadio di crescita più maturo sono trasferite sulle piante vicine o trasportate in aree a più bassa densità di *Gonometa*. In condizioni climatiche regolari, si può contare su due generazioni all'anno; il bruco è dotato di peli urticanti e tossici, tesse un bozzolo molto duro, grazie ad un elevato contenuto di sericina, e lo ricopre di finissime spine a loro volta estremamente irritanti; ben protetta

contro i predatori, la crisalide può restare in diapausa anche per anni; in condizioni ottimali può verificarsi un'esplosione di nascite con un andamento riproduttivo fino a cinque generazioni, un evento che cambia il paesaggio in quanto lascia ogni albero totalmente privo di foglie. Il filamento del bozzolo è compatto e non continuo e la seta viene quindi cardata e filata a mano. La seta di *Gonometa* è molto resistente; è molto ricercata per lavori a maglia ed accessori d'abbigliamento e per i piccoli capi che vengono realizzati interamente in seta; i tessuti, invece, sono solitamente misti e la seta di *Gonometa*, in virtù delle sua grande resistenza allo sforzo, viene usata come trama; la sua produzione ancora limitata, sebbene in continuo aumento, ed il lungo e laborioso processo di lavorazione richiesto dalla particolare natura del bozzolo ne mantengono ancora alto il prezzo di mercato; per contenere i prezzi e renderli accessibili ad una vasta clientela, si è cercata la giusta combinazione con altre fibre naturali e risultati ottimali si sono ottenuti con lana, cotone e bambù. Sull'esempio del Madagascar, anche in Namibia e Sudafrica le fattorie che producono e lavorano la seta selvatica si sono aperte al turismo e sono diventate una meta nuova ed originale che attrae moltissimi turisti: una 'via della seta selvatica' destinata ad ampliarsi notevolmente.

In Africa, tra gli usi non tessili della seta selvatica, è ancora molto diffuso quello di creare collane e monili di vario tipo con i bozzoli di diverse specie. I bozzoli di *Gonometa* fanno parte da sempre dei rituali e delle danze propiziatorie sia dei nativi della Namibia che del Sudafrica; dopo averli riempiti di semi secchi, sciamani e danzatori li usano nelle cerimonie magico-religiose come sonagli per scandire il ritmo dei gesti o della danza; il suono emesso si diversifica a seconda del materiale inserito nel bozzolo e noti musicisti sudafricani se ne avvalgono nella strumentazione per eseguire composizioni moderne che si ispirano alla musica tradizionale; tempo fa lo Swaziland ha emesso un francobollo che celebra questi particolari strumenti. Oltre alle specie del genere *Gonometa*, l'ICIPE (*International Centre of Insects Physiology and Ecology*), che ha sede a Nairobi, ha scelto alcune specie di altri due generi, *Anaphe* e *Argema*, ritenendole le più interessanti per fini commerciali tra le oltre 60 differenti specie di bachi da seta selvatici presenti nell'Africa Orientale e dalla seta di questi generi ha creato tre tipi africani di seta, rispettivamente: Savanna, Rainforest, e Sea breeze.

Oggi, nelle aree prescelte per lo sviluppo di un'industria della seta selvatica, la raccolta dei nidi di *Anaphe* avviene quando sono già vuoti, senza compromettere quindi l'equilibrio della popolazione; in Kenya sono attualmente in via sperimentale metodi per propagare la presenza di *Anaphe* in nuove aree ricche di piante nutrici. La seta di *Argema* ha uno splendido colore argento e grande lucentezza; prodotta ancora in modesta





Nel 2004 è iniziata l'attuazione di un

quantità, è senza dubbio tra le sete selvatiche più affascinanti e costose; nell'Africa continentale, dal Kenya al Sudafrica, è presente la specie *Argema mimosae*; la specie *Mittreri* vive esclusivamente in Madagascar.

In Kenya l'ICIPE ha avviato anni orsono programmi di formazione sia per l'allevamento delle api che per la produzione di seta selvatica dalla *Gonometa postica* creando anche un mercato di vendita dei prodotti; la numerosa presenza di Acacie permette, infatti, di combinare facilmente le due attività: il miele è prodotto dalle api che bottinano sui fiori senza interferire con le larve di *Gonometa* che si nutrono sulle foglie; la possibilità di un doppio raccolto dalle stesse piante ha dato anche un ulteriore incentivo a mantenere e a riforestare l'*habitat* con la messa a dimora di nuove acacie.

Madagascar: un modello per l'Africa

Il Madagascar è uno dei paesi più importanti per il patrimonio mondiale di biodiversità; l'80% dei suoi abitanti sono piccoli agricoltori che per decenni hanno tagliato e bruciato la foresta per fare spazio a nuovi terreni coltivabili; questa pratica, ha già distrutto il 90% delle foreste originarie; per la ricostituzione dell'*habitat* occorrevano piani a lungo termine e in grado di offrire alla popolazione locale alternative economicamente valide. L'organizzazione non-profit CPALI (*Conservation through Poverty Alleviation*), è nata nel 2002 ad opera della dottoressa Catherine Craig, con lo scopo di contribuire alla conservazione dell'ambiente attraverso lo sviluppo di piccole imprese legate alle risorse naturali ed in grado di motivare fortemente le comunità rurali al mantenimento dell'ecosistema. Nel 2004 è iniziata l'attuazione di un primo progetto per avviare in Madagascar un'industria serica in zone dove non era mai stata praticata alcuna sericoltura. Seguendo l'esempio dell'AT India e del progetto indonesiano, è stato effettuato dapprima uno studio appropriato per individuare le risorse naturali con più alto valore di mercato e la seta selvatica è stata riconosciuta come il prodotto rispondente a tale esigenza; è stata fatta una rilevazione satellitare delle aree di foresta più degradate lungo il corridoio orientale; è stata quindi monitorata la presenza dei vari tipi di falene in tali aree: la diversità è risultata molto alta, con almeno 28 specie diverse tra *Lasiocampidi*, *Saturniidi* e *Notodontidi*; è seguito uno studio delle proprietà fisiche e del valore commerciale dei bozzoli delle specie più diffuse e promettenti; per avviare i primi allevamenti sperimentali sono state scelte tre specie in particolare: 'ginger' *Borocera*, una subspecie di *Borocera madagascariensis*, appartenente alla famiglia delle *Lasiocampidi*, *Anterina suraka* della famiglia delle *Saturniidi*, *Ipsoides singularis* della famiglia delle *Notodontidi*. È stato quindi allestito un centro di allevamento ed un giardino con le varie piante nutrici per verificare la per-

centuale di sopravvivenza delle larve e la qualità del bozzolo di ogni specie, ciascuna allevata a sua volta su differenti tipi di piante per individuare con quale dieta si può ottenere il risultato migliore. Il centro è stato dotato delle attrezzature per la lavorazione e trasformazione dei bozzoli; un gruppo di esperti nelle varie fasi di lavoro è stato messo a disposizione dei locali interessati alla nuova attività.

Gli agricoltori sono stati invitati a visitare il centro e a considerare l'opportunità di apprendere le tecniche di allevamento e a sperimentarle in proprio; per incentivare i potenziali allevatori con un introito immediato, CPALI ha garantito per due anni l'acquisto della produzione di bozzoli purché prodotti con il seme sano distribuito dal centro e secondo le tecniche insegnate nel corso di formazione. A distanza di cinque anni dall'avvio del primo progetto, più di 20.000 famiglie oggi vivono dignitosamente grazie alla produzione e lavorazione della seta selvatica locale: basti pensare che il ricavato di due chili di bozzoli permettono di mandare a scuola tre figli per un anno. Lo scopo di migliorare le condizioni economiche di chi vive nelle aree prescelte con una attività legata alle risorse naturali e che induca al rispetto ed al ripristino dell'ambiente è stato pienamente raggiunto; i prodotti finiti, lavorati e tinti secondo l'antica tradizione malgascia, sono molto apprezzati dai turisti e cominciano a farsi conoscere anche sul mercato internazionale grazie ad una sapiente commercializzazione operata da CPALI; insieme al beneficio economico per la gente locale, il recupero di ampie porzioni di foresta si va sempre più ampliando: tra le piante nutrici primarie, infatti, due sono tra le più importanti nella flora originaria delle foreste orientali ed allevare i bachi che se ne nutrono significa ripiantare e ripristinare parte di un *habitat* perduto; non solo, ripristinare le foreste del corridoio orientale significa anche ridare alla ricchissima fauna rimasta isolata dalla distruzione dell'*habitat* la possibilità di trasferirsi da un'area all'altra, riprodursi con esemplari appartenenti a gruppi famigliari diversi rinnovando così il loro patrimonio genetico.

In Madagascar la seta di *Borocera* faceva già parte della tradizione tessile di alcuni gruppi tribali; oggi nuove comunità riproducono gli stessi antichi motivi con la stessa seta, tingendo con gli stessi coloranti naturali e possono contare su un incremento annuo del 75% rispetto al loro precedente reddito. Il filamento di *Borocera* è compatto, non continuo, molto forte e resistente. La *Anterina suraka* è una *Saturniide* largamente diffusa in tutta l'isola, è molto facile da allevare e la sua seta ha un alto valore commerciale. Il filamento è poroso e continuo.

L'*Argema mittreri*, nota ai collezionisti per la sua bellezza, produce un bel bozzolo di grandi dimensioni, doppie rispetto a quelle dell'*Anterina suraka*, ma è meno facile da allevare; tuttavia, dato l'alto pregio della sua seta, se ne porta avanti con

primo progetto per avviare in Madagascar un'industria serica

tenacia l'allevamento: il filamento è poroso, non continuo. L'*Hypsoides singularis* costruisce nidi comuni; i bruchi di una stessa famiglia tessono insieme un nido sericeo entro il quale si avvolgono successivamente in singoli bozzoli. Il filamento è compatto e non continuo. La sua seta è di alto valore commerciale, tuttavia i metodi per una sua più ampia propagazione ed il controllo della crescita delle larve in laboratorio sono ancora in fase di sperimentazione.

La CPALI ha creato anche una cooperativa non-profit per la vendita diretta dei prodotti propri e dei suoi partner indiani e indonesiani attraverso il suo sito web; considerando l'ottimo andamento del 2008, CPALI prevede la possibilità di un ingresso nel mercato internazionale in un futuro molto prossimo; intanto il 2009 ha già visto il lancio di nuovi originali prodotti tra i quali gioielli di seta, carta di seta e, per l'arredamento e per oggetti decorativi, una particolare stoffa di seta, non tessuta, ma ottenuta direttamente dai bozzoli. Attualmente la richiesta di seta selvatica supera, in proporzione, quella di seta di *Bombyx mori*; la domanda supera l'offerta di almeno un 30%; se la tendenza a crescere continuerà, nel prossimo decennio sarà più

che probabile che nuovi paesi asiatici ed africani con un grande potenziale produttivo non ancora sfruttato siano già in grado di competere sul mercato internazionale; e non sarebbe utopico pensare ad un consorzio europeo di produttori di seta selvatica se solo si considerasse realisticamente quanto potenziale di flora, risorse umane e tecnologiche esiste nei paesi dell'Europa mediterranea per creare piccole imprese sul modello di quelle già realizzate in altri continenti.

Referenze bibliografiche

- *Non-mulberry Sericulture in India*, Central Silk Board, 1975
- *American Entomologist*, 1993
- *Tropical Wild Silk Cocoons of India*, P.K.Mohanty, 2003
- *Unwrapping the textile traditions of Madagascar*, UCLA Fowler Museum, 2004
- *Global Silk Industry*, Raiat. K. Datta & Mahesh Nanavaty, 2005
- *ICIPE report 2005*
- *International Journal of Wild Silkworm and Silk*; 7, 2002; 10, 2005; 12, 2007
- *CPALI report 2008*

I bachi selvatici esistono ancora

D. D. T. A.

Un articolo pubblicato di recente su un noto quotidiano italiano ha creato una certa perplessità e sollevato qualche dubbio in un nostro lettore circa l'esistenza odierna di bachi selvatici che producono seta. L'articolo che, per usare un eufemismo, non gode della massima chiarezza, fa riferimento al resoconto di una ricerca genetica condotta da un team internazionale di scienziati, ed è stato pubblicato in anteprima su *Science Express* del 27 Agosto 2009 e successivamente sulla rivista *Science* del 16 Ottobre 2009 alle pp. 433-436. Oggetto esclusivo della ricerca sono stati 29 esemplari di *Bombyx mori* di linee di discendenza diverse per

area di provenienza e per fenotipo, ed 11 di *Bombyx mandarina* cinese, considerato da tempo il più attendibile progenitore del baco da seta domestico, provenienti da varie zone della Cina con presenza di gelsi. Lo scopo della ricerca era quello di fare maggiore chiarezza sulle varie e discordanti ipotesi esistenti circa le modalità e i tempi della domesticazione e le varietà di baco selvatico usate. Il gruppo di ricerca è riuscito ad ottenere una mappa quasi completa delle variazioni del genoma, un risultato che dà una più attendibile informazione sul polimorfismo genetico in una popolazione e dovrebbe apportare un valido aiuto a ricostruire

con maggiore chiarezza la storia della domesticazione del baco da seta. In base ai risultati delle varie analisi, si pensa che la domesticazione sia avvenuta in una sola fase temporale, in tempi relativamente brevi; resta da chiarire se nell'originario processo di domesticazione sia stato scelto un grande numero di individui oppure se il processo di domesticazione sia avvenuto contemporaneamente in parecchie località della Cina.

Finora non era ancora stato identificato alcun gene della domesticazione; nel corso delle analisi sono stati individuati alcuni potenziali geni della domesticazione; da un ulteriore e chia-



ra conoscenza di tali geni, i ricercatori sperano di raggiungere una maggiore comprensione dei geni che fanno parte dei tratti distintivi economicamente importanti, aspetto che a sua volta può dimostrarsi utile per lo sfruttamento del baco da seta come 'bioreattore'*

Da questa sintesi dell'articolo di *Science* dovrebbe risultare chiaro che i bachi selvatici che producono seta non di gelso non sono stati affatto oggetto della ricerca, né tantomeno si può dedurre che i bachi selvatici non esistono più. Vero è che il *Bombyx mori* sia una specie diversa dal *B. mandarina*; si è verificato un processo che alcuni definirebbero 'speciazione' artificiale, cioè la nascita di una nuova specie per mano dell'uomo; ma che il *Bombyx mori* è una creazione dell'uomo, ottenuta attraverso una selezione artificiale – e sarebbe quindi ridicolo cercarne il corrispondente selvatico in natura – era cosa già ben nota e risaputa, visto che se ne fa menzione in quasi tutti i testi o gli articoli seri che trattano di baco da seta o di sericoltura. Quanto al *Bombyx mandarina*, esso è ancora presente in natura; una varietà è

distribuita nel Nord Est della Cina e l'altra nel Nord del Giappone; può essere ibridato con il *Bombyx mori* e gli ibridi sono fertili; la sua dieta è a base di gelso, come avviene per circa una ventina di specie appartenenti al genere *Bombyx*. Diversa e varia è invece la dieta di tutti gli altri bachi che producono seta selvatica o non di gelso. A tutt'oggi questi bachi, ad eccezione di un paio di specie, non possono essere allevati con gli stessi metodi usati per il *B. mori*; anche se vi è un notevole intervento umano nelle varie fasi dell'allevamento, non si è ancora ottenuta una vera e totale domesticazione; la selezione operata dall'uomo sulle uova e sui bozzoli ha portato ad una certa diversità morfologica tra gli esemplari che nascono sotto il controllo dell'uomo e quelli che crescono e vivono liberi in natura; queste differenze consistono soprattutto in una maggiore dimensione degli esemplari e del bozzolo che producono. Non vi sono al momento resoconti scientifici che supportino l'idea che le specie esotiche che hanno prodotto e che producono tuttora seta non di gelso sot-

Si può ipotizzare che la stessa cosa valga per le piccole popolazioni di *Samia cythia* ed *Antheraea yamanai*, tuttora esistenti in alcuni boschi europei, le quali discendono da esemplari portati in Europa negli anni della pebrina. La vera causa per l'avvio in Italia come in Francia di allevamenti sperimentali di specie esotiche è stata l'epidemia di pebrina; quanto alla malattia che ha colpito i gelsi, soprattutto nell'area transpadana, si è manifestata negli ultimi 25/30 anni dell'Ottocento, vale a dire dopo una decina di anni almeno dall'introduzione delle specie di bachi selvatici nel nostro paese. In linea con questa ipotesi è anche il Dr. Jun Wang, l'autore più ragguardevole tra i ricercatori del gruppo – mi riferisco al team di ricerca i cui risultati sono stati pubblicati nel già citato articolo di *Science* – e direttore del *GenomeWeb Daily News*; il Dr. Wang, da me consultato via e-mail a proposito di ciò che può essere accaduto tra le specie esotiche portate in Italia nell'Ottocento e allevate per poche decadi in semi-domesticazione ed il loro corrispettivo selvatico, così mi risponde:

to il controllo umano, quelle cosiddette 'semi-domestiche, si siano diversificate geneticamente dal loro corrispettivo selvatico tramite la selezione artificiale al punto da poterle considerare specie diverse. Vi sono invece studi e resoconti di ricerche sulle differenze genetiche tra le specie allevate in semi-domesticazione e quelle cresciute in natura, ma in questo caso si parla di ecotipi diversi di una stessa specie o, come propongono alcuni basandosi sulla terminologia tassonomica, di subspecie (vedi in proposito 'Genetic variability and Genetic Structure of Wild and Semi-domestic Populations of Tasar Silkworm (*Antheraea mylitta*)' in *Genetica*, Novembre 2005).

" 20/30 anni non possono apportare alterazioni consistenti a livello genetico al punto da farle diventare specie diverse; gli eventi legati ad una domesticazione protrattasi per un periodo breve dovrebbero portare ad una varietà o subspecie della stessa specie, piuttosto che a specie totalmente differenti." La seta selvatica o 'non di gelso' ha una lunghissima storia nelle civiltà orientali, una storia che, in India, secondo le citazioni negli antichi poemi indiani dovrebbe risalire a più di 6.000 anni addietro; alcuni autori moderni anglofoni, che si occupano di tutt'altro argomento, citano il seguente episodio riportato anche nel vecchio libro 'Hi-



story of Hindustan' di Mohammed Cassim; 'nel 3870 a.C. un re indiano inviò svariato materiale in seta al re di Persia'; qualcuno ha ritenuto che tale frase sostenesse la tesi che in India la seta di *Bombyx mori* era già conosciuta fin dal quarto millennio avanti Cristo.

Come spesso accade, anche in questo caso il termine 'seta' è stato letto nella sua accezione ridotta; il lettore non esperto in materia pensa che tale parola si riferisca unicamente alla seta di *Bombyx mori* ed interpreta ciò che legge in modo errato - e quel che è peggio riporta il suo errore anche su qualche pubblicazione. In realtà con il termine 'seta', nella sua accezione completa, si intende ogni tipo di seta, sia domestica che selvatica e questo è ben evidente nei titoli della letteratura scientifica in inglese dove il termine 'silk' viene sempre usato nel senso ampio della parola. Altrettanto vale per il termine 'sericoltura' che sta ad indicare l'insieme dei processi di allevamento e lavorazione del bozzolo di ogni tipo di baco che produce seta, sia essa domestica o selvatica.

Tornando alle testimonianze letterarie,



cuni ricercatori americani hanno potuto chiarire molti aspetti ancora oscuri sulle origini e la qualità della sericoltura e del commercio di seta nel mondo euroasiatico grazie al ritrovamento di piccoli reperti serici in aree diverse e lontane tra loro al di fuori della Cina. Inoltre oggi si dispone di avanzati metodi di analisi che permettono di identificare la specie di baco che ha prodotto la seta di un dato reperto; questo ha permesso di sfatare le ipotesi su un possibile commercio di seta di *Bombyx mori* fra la Cina e l'Europa già svariati secoli prima del periodo Han: le analisi recenti di reperti serici trovati in area europea, risalenti dal settimo al quarto secolo prima di Cristo, ritenuti seta di

bozzolo di *Antheraea assama* e di *Antheraea mylitta*, mentre per il terzo reperto, più degradato, si è propensi a pensare si tratti di seta Eri, prodotta quindi da una specie del genere *Philosamia*.

Il più antico reperto serico trovato precedentemente in quell'area risale a metà del secondo millennio a.C.; ora queste scoperte spostano indietro di un millennio la data che attesta la presenza di seta in area indiana e provano che la conoscenza e la lavorazione della seta - seta selvatica in tale caso - risale all'inizio del terzo millennio avanti Cristo e che nell'antica civiltà di Harappa la tecnologia fondamentale della lavorazione della seta si è sviluppata in modo del tutto autonomo dalla Cina.

L'ipotesi che la sericoltura - sempre intesa nell'accezione ampia del termine - sia nata in India, ipotesi che si basa sulle testimonianze letterarie e su uno studio filologico-comparativo tra la terminologia relativa alla seta in Sanscrito e in Hindi - che sta al Sanscrito come l'Italiano sta al Latino, per dirla con parole semplici - non è per nulla fantascientifica: un'altra scoperta co-

esse, per essere scientificamente attendibili, hanno bisogno di essere confermate da scoperte archeologiche e da successive, scrupolose analisi dei reperti; possono tuttavia costituire preziosi indizi e stimoli per indagini sul campo. Vi è molta letteratura antica, infatti, che parla di vesti e tessuti di seta usati, commerciati od inviati come preziosi doni riferendosi ad aree geografiche dove per lungo tempo si è pensato che la seta - intesa nel senso ampio del termine - non fosse presente né conosciuta.

Il fatto è che per molto tempo gli archeologi hanno trascurato la ricerca, quando non addirittura la presenza, dei piccoli reperti tessili; in anni recenti al-

Bombyx mori, hanno rivelato la loro appartenenza a specie selvatiche indigene dell'area mediterranea. Non è mai esistita, invece, alcuna teoria moderna che sostenesse l'origine mediterranea del *Bombyx mori*. Per quanto concerne il subcontinente indiano, le analisi condotte nel 2008 da alcuni ricercatori della Harvard University su tre reperti serici trovati nel contesto urbano dei siti di Harappa e Chanhudaro (pubblicate in *Archaeometry*, vol.51 issue 3, June 2009) dimostrano che si tratta di seta, seta che è stata dipanata e lavorata per creare ornamenti e avvolgere vasi e che nel caso dei due reperti trovati ad Harappa appartiene rispettivamente al

me quella di Harappa e Chanhudaro e siamo già nel quarto millennio avanti Cristo! 🦋

* 'bioretore' = un animale 'bioretore' è un individuo reso capace, attraverso manipolazione genetica, di produrre qualcosa di estraneo al suo organismo e che gli verrà sottratto per utilizzarlo per vari scopi. In Cina e Giappone le larve dei bachi da seta vengono già utilizzate come 'bioretore' per la produzione di proteine per farmaci e vaccini. In una recente intervista, la dott.ssa Silvia Cappellozza ricercatrice del C.R.A. ha spiegato l'importanza del baco da seta come 'bioretore' per la farmacologia e che ci si sta orientando a sfruttare questo potenziale anche in Italia.

