

PROGETTO PER UNA VALIDA ALTERNATIVA

coloranti naturali

DAL PASSATO UNA SFIDA ALL'INNOVAZIONE

RiTex



Progetto di ricerca cofinanziato
dalla Regione Veneto



DOCUP Obiettivo 2, 2003-2006
Misura 2.3 "Attività di ricerca e
trasferimento di tecnologia"



PROGETTO PER UNA VALIDA ALTERNATIVA

coloranti naturali

DAL PASSATO UNA SFIDA ALL'INNOVAZIONE



**Progetto di ricerca cofinanziato
dalla Regione Veneto**



**DOCUP Obiettivo 2, 2000-2006
Misura 2.3 "Attività di ricerca e
trasferimento di tecnologia"**



SOMMARIO

1. Cenni introduttivi

- 1.1 Il ruolo dei coloranti naturali nel passato
- 1.2 L'uso dei coloranti naturali nel settore tessile oggi: la tintura artigianale
- 1.3 Approfondimento - La percezione del colore:
dalla luce agli elettroni, dagli occhi alla mente

2. Il nostro progetto

- 2.1 Da dove nasce l'idea
- 2.2 Gli aspetti innovativi

3. Risultati

- 3.1 La ricerca delle materie prime
- 3.2 La ricerca scientifica
 - 3.2.1 Isolamento e caratterizzazione delle sostanze coloranti
 - 3.2.2 L'indagine tossicologica e lo studio sull'interazione fibra-colorante
- 3.3 Le prove applicative: i risultati tintoriali
- 3.4 La qualità dei prodotti
- 3.5 La compatibilità ambientale del processo di tintura

4. Gruppi di ricerca e le sinergie

5. Le prospettive: uno sguardo al domani

1. CENNI INTRODUTTIVI

1.1 IL RUOLO DEI COLORANTI NATURALI NEL PASSATO

E' sufficiente pensare all'importanza che l'uomo preistorico, probabilmente ancor prima dell'avvento dei vestiti, riservava ai colori utilizzati per la decorazione della propria pelle o per quella dei luoghi da lui abitati, per comprendere immediatamente come la storia dei colori accompagni l'uomo lungo tutto il suo cammino evolutivo fino ai giorni nostri.

Il poeta Gabriele D'Annunzio diceva che "il colore è lo sforzo della materia per diventare luce": ma quando nella psiche umana è comparso il gusto per il colore?



Colorare e colorarsi, per soddisfare il proprio senso estetico, per esprimere la propria unicità, per emulare i fiori e gli uccelli, e ancora, quale dichiarazione di appartenenza ad un ceto sociale o ad una tribù, per propiziarsi le forze della natura o quelle degli dèi....

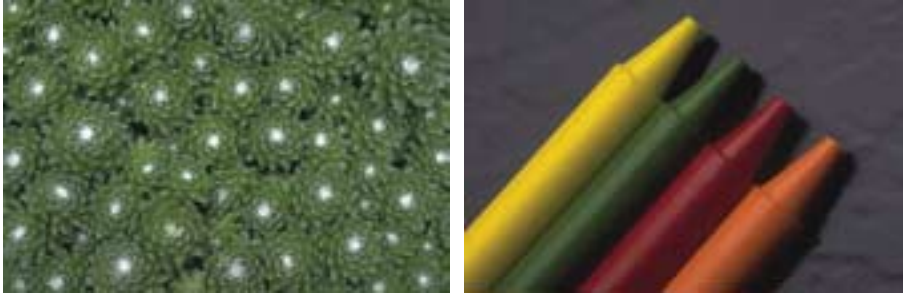
Queste alcune delle motivazioni che fin dall'inizio della storia del genere umano hanno generato quell'intimo impulso a fare del colore uno strumento di ricerca ed espressione.

Le prime tracce risalgono a circa quindicimila anni fa, nel periodo storico paleolitico, sottoforma di pitture rupestri raffiguranti bisonti, cavalli, renne ed altri animali. Fin da allora, i coloranti naturali erano ricavati per la maggior parte dal mondo vegetale, oltre che da quello animale e minerale.

La grande considerazione di cui godevano queste materie, ha avuto notevoli ripercussioni sulla storia, non solo economica, ma anche politica, sullo sviluppo delle scienze e delle tecniche, sugli scambi culturali fra società diverse, talvolta geograficamente anche molto distanti.

Per quanto riguarda l'applicazione dei coloranti ai manufatti tessili, molti sono i ritrovamenti archeologici in varie località del nord Europa (Danimarca, Svezia e Norvegia) che, attraverso le testimonianze concrete di tessuti del tempo, perlopiù in lana e lino, mettono in risalto come già nell'età del bronzo fossero adottate tecniche di tintura sofisticate.

Da sottolineare come la tintura con il guado (*Isatis tinctoria* L.), per



ottenere le colorazioni blu, e con la robbia (*Rubia tinctorium*) per l'ottenimento delle tonalità del rosso, siano particolarmente frequenti, tanto da poter essere considerate i pilastri della tintura.

Queste due sostanze coloranti ci dicono molto sulle conoscenze del tempo al riguardo.

Infatti, la complessità del processo di tintura necessario per l'applicazione del guado (macerazione e fermentazione in ambiente alcalino, tintura e successiva ossidazione), induce a ritenere che nell'età del bronzo la tecnica tintoriale fosse già molto progredita. Quanto alla robbia ed al ritrovamento delle sue colorazioni (ottenute per estrazione dalle radici e successiva fermentazione) nelle zone del nord Europa, climaticamente inadatte per la sua coltivazione, rende testimonianza della diffusione delle conoscenze tecniche sulla tintura provenienti dal mondo mediterraneo e dall'Oriente, dove la robbia non solo cresceva spontaneamente, ma era anche da tempo nota e diffusa.

La storia ci dice che ...

- Per il popolo egizio, i colori erano così importanti che ad essi veniva attribuita una forza simbolica tale che avevano denominato il proprio paese, affacciato lungo il corso inferiore del Nilo, con il termine "keme", la "nera": la terra delle fertili pianure adagate ai margini del grande fiume, in contrasto con "la rossa", la terra del deserto arida ed ostile. Anche il mare veniva chiamato semplicemente "verde" o "blu". Quest'ultimo colore racchiude un mistero: gli egizi conoscevano ben quattro tipi di blu diversi, due dei quali non sono ancora stati identificati botanicamente.
- Diversamente dagli altri popoli, le genti che vissero nella regione della Mesopotamia, non rivolgevano le loro manifestazioni artistiche all'edificazione religiosa od alla glorificazione di un potente signore, ma concepivano l'arte in modo realistico ed essenzialmente utilitario. Questa regione fu la patria della tessitura della lana per la realizzazione di sfarzosi e coloratissimi abiti. Non sono molte le conoscenze sull'uso dei colori impiegati da questi popoli, ma alcuni di questi sono stati sicuramente il rosso del kermes, ottenuto da un insetto della quercia, il giallo della buccia del melograno ed il sommaco, per le tinte brune.
- I Fenici sono stati i più raffinati e prestigiosi tintori dell'antichità, resi

famosi per la scoperta della porpora, come narra una antica leggenda del dio Merkarth e della sua amata, la ninfa Tyros.

- Nelle terre dell'India, un particolare colore giallo veniva tratto dalle urine delle mucche, quando venivano alimentate solo di foglie di mango e private d'acqua; invece, tra le sostanze minerali, si potevano trovare il cinabro, l'orpimento e il realgar (rispettivamente il solfuro di mercurio rosso, il trisolfuro di arsenico, anch'esso di colore rosso, ed il bisolfuro di arsenico, di colore giallo).
- Al popolo cinese è assolutamente da riconoscere l'invenzione della sericoltura, dove l'allevamento dei bozzoli e la tessitura era affidato esclusivamente al mondo femminile. La seta veniva tinta soprattutto con il cartamo polverizzato, con il prezioso indaco verde. Solo la famiglia imperiale poteva vestire, all'interno dei palazzi, vesti in seta bianca e, durante le cerimonie pubbliche, indumenti di colore oro, in onore del sole. Agli ufficiali ed alle donne di alto rango era concesso il rosso, mentre, per tutti gli altri, il solo colore consentito era il nero.
- L'America precolombiana, nelle sue varie civiltà Maya, Nazca, Inca, ecc., è sicuramente caratterizzata dalla tintura della lana di vigogna e dall'impiego del colorante rosso, estratto dalla cocciniglia messicana. E' dato certo che la maggior parte delle sostanze coloranti provenisse dal mondo vegetale, dal momento che gli abitanti dell'antico Messico avevano una notevole conoscenza della botanica ed anzi, possedevano veri e propri giardini con varie collezioni di specie di piante.

Fu così che, dall'inizio della storia dell'uomo, è stata la natura a fornire la materia prima per le colorazioni destinate alle arti, alle attività tessili, decorative, ecc. ..., fino alla metà dell'Ottocento, quando nel 1853 William Henry Perkin scoprì il primo colorante sintetico. Estratto per sintesi dal catrame (derivato del petrolio), fu la malvina a colorare la seta di una bellissima tonalità porpurea e ad entusiasmare e stimolare i chimici del tempo in uno studio continuo ed incessante.

Da allora fino ad oggi, la chimica, grazie ad una felice sinergia di ricerca e creatività, ci ha fornito migliaia di colorazioni di sintesi, che hanno soddisfatto fin qui le necessità di un settore, quello tessile, che ha conosciuto momenti di importante sviluppo anche e soprattutto nelle nostre aree territoriali.

Dopo tutto questo, perché riscoprire e studiare i coloranti naturali?

1.2 L'USO DEI COLORANTI NATURALI NEL SETTORE TESSILE OGGI: LA TINTURA ARTIGIANALE

Ad oggi i coloranti naturali nel campo tessile trovano impiego, quasi in modo esclusivo, nella realizzazione di attività volte a scopi didattico-educativi (nel recupero storico di attività del passato), o ad attività creative nell'ambito del tempo libero (corsi di bricolage...). Poche le loro applicazioni riservate al campo delle attività produttive. Attualmente infatti solo un numero ristretto di botteghe artigianali si dedica alla produzione di capi, per lo più in lana e cotone, i cui filati sono stati colorati con i coloranti naturali a causa delle problematiche legate all'applicazione del colore, alla riproducibilità della tinta, alla solidità dei colori, ecc.

Esempio di ricetta per una tintura artigianale

Pesare 25 gr di filato di lana greggia e, nel caso si utilizzino per la tintura delle foglie, fiori o bacche, una pari quantità del materiale vegetale desiderato; pesare invece una quantità da 2 a 3 volte superiore nel caso di scorza o corteccia; giusto 15 g nel caso di spezie, tè o caffè. Nel caso l'acqua utilizzata per il bagno di tintura sia particolarmente dura, si consiglia di aggiungere dell'ammorbidente o dell'aceto. Fiori e bacche devono essere lasciati in infusione per una intera notte, gambi e foglie per tre giorni, parti legnose per una settimana. I gusci di noce devono invece essere lasciati nell'acqua per un intero mese.

Trascorso il periodo di infusione il materiale colorante deve essere sottoposto ad una forte bollitura per almeno 30 minuti o anche di più fino ad ottenere il colore desiderato. Attenzione: il colore assunto dal bagno così preparato appare sempre più scuro di come poi in realtà apparirà sul filato. Alla fine della bollitura, le parti vegetali devono essere rimosse dall'acqua ed il bagno di colore deve essere filtrato accuratamente con un colino fitto. Per ogni 25 gr di filato occorre circa un litro di soluzione colorata. A questo punto il mordente, utile a favorire una buona fissazione del colore sulla fibra, (ad esempio allume di rocca, utilizzato per cicatrizzare i piccoli incidenti di rasatura) può essere sciolto in mezza tazza d'acqua ed aggiunto al bagno di colore.



Tintura

Al momento della tintura, il filato deve essere composto in una matassa piuttosto morbida. Bagnarlo completamente d'acqua prima di immergerlo nel bagno di tintura precedentemente ottenuto. Aumentare lentamente la temperatura finchè la tintura comincia a sobbollire senza lasciare però che essa arrivi alla bollitura forte (in quel caso la lana feltrebbe, meglio se non superando i 95°C) e procedere così per almeno 30 minuti o più a seconda dell'intensità del colore che si desidera ottenere.

Quindi sciacquare il filato in acqua gradualmente sempre più fredda, finchè l'acqua di sciacquatura risulterà completamente pulita. La matassina può ora essere messa ad asciugare in luogo ombreggiato.

6

1.3 APPROFONDIMENTO - LA PERCEZIONE DEL COLORE: DALLA LUCE AGLI ELETTRONI, DAGLI OCCHI ALLA MENTE

Tutti noi percepiamo il mondo in cui siamo immersi, sistema costituito di materia e fenomeni fisici descritti da grandezze misurabili, attraverso i nostri sensi, i quali sono soggettivi e strettamente legati all'unicità dell'individuo. Ad esempio, la percezione di caldo o freddo, pur essendo legata in qualche misura alla grandezza fisica della temperatura, precisamente quantificabile, è mediata dalla nostra mente attraverso esperienze sensoriali che possono essere molto diverse da soggetto a soggetto. E' come se contemporaneamente vivessimo in due mondi: quello fisico a noi esterno, oggettivo e misurabile, e quello della percezione, imperniato su una conoscenza puramente affidata ai sensi.

Fu nel 1666 che Isaac Newton, per primo, introdusse questo importante concetto nello studio del colore: la distinzione, cioè, tra mondo fisico (dove tutto è oggettivo e misurabile) e mondo della percezione (dove tutto è soggettivo e non misurabile).

Aveva gettato le basi alla propria teoria colorimetrica che permise, con gli approfondimenti e miglioramenti dei successivi 250 anni di ricerche, lo sviluppo della attuale scienza della colorimetria.



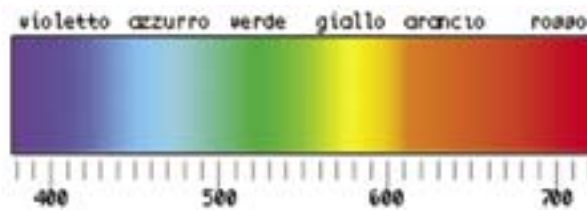
Ma che cos'è e dove nasce il colore?

Nel linguaggio comune, il colore indica una proprietà fisica degli oggetti o una particolare esperienza dell'osservatore. Ma la sua origine è ben più articolata, complessa, ed anche, meravigliosa: il colore nasce dall'interazione tra la luce, la materia, gli occhi e la mente.

La luce

La luce è costituita da varie radiazioni elettromagnetiche, che si differenziano fra loro per l'energia (raggi infrarossi, raggi ultravioletti, raggi X, ecc.). L'occhio umano è in grado di vedere solo quelle di lunghezza d'onda compresa tra 400 e 700 nm circa.

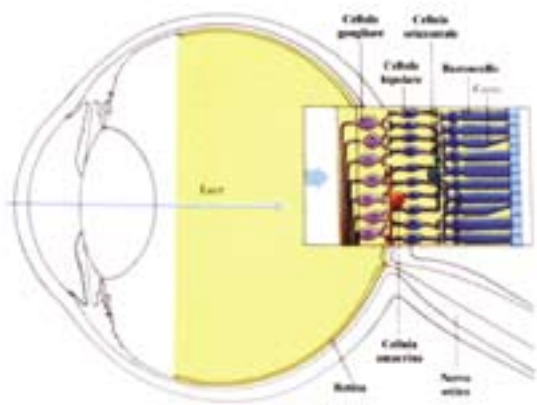
La luce visibile è composta da diverse radiazioni monocromatiche (grandezze fisiche); se le potessimo vedere separatamente, percepiremmo ognuna di queste di un diverso colore (percezione soggettiva) e di una caratteristica intensità, come viene messo in evidenza dalla scomposizione della luce operata da un prisma di vetro.



La luce e la materia

Quando un oggetto viene illuminato dalla luce, le radiazioni elettromagnetiche che la compongono interagiscono con la materia che costituisce l'oggetto stesso. In particolare, la luce può venire in parte assorbita e riflessa (l'oggetto appare del colore della radiazione riflessa), oppure del tutto assorbita (l'oggetto appare nero) od ancora, del tutto riflessa (l'oggetto in questo caso appare bianco). Tale comportamento è dettato e modulato dalla natura chimica costituente l'oggetto. Il primo requisito di una sostanza, per essere colorata, è che la sua molecola contenga elettroni che possano essere facilmente eccitati per passare dallo stato energetico fondamentale ad un livello a energia maggiore.

Inoltre, ogni stato elettronico è associato con una grande quantità di livelli energetici vibrazionali e rotazionali, cosicché una transizione tra due stati elettronici dà luogo ad un elevato numero di linee spettrali vicine. In particolare, coloranti che presentano bande strette danno colori brillanti, mentre quelli con ampie bande di assorbimento appaiono con colori spenti.



La luce e l'occhio

A questo punto, la luce, eventualmente modificata dall'oggetto, raggiunge il nostro occhio e viene assorbita dalla retina, dove interagisce con i fotorecettori (coni e bastoncelli). La retina analizza le intensità delle radiazioni componenti e trasforma il segnale luminoso (elettromagnetico) in tre impulsi nervosi (elettrici) che, lungo il nervo ottico, vengono trasmessi al cervello.

In breve, lo stimolo luminoso perviene agli organi della visione che producono una risposta.

Nel cervello avviene, quindi, una serie di eventi che determinano la percezione del colore, la quale si traduce nella capacità di associare un nome allo stimolo. Questa, come ogni altra percezione, è un evento mentale soggettivo, personale, non misurabile, che si può cercare di evocare in chi ne abbia già fatto esperienza, ma non descrivere a chi questa esperienza non l'abbia mai avuta.

Semplificando al massimo: l'apparato visivo umano misura la luce e trasmette i dati misurati al cervello che li interpreta. Da questa interpretazione ha origine la percezione del colore.

La luce, dunque, non è colorata (e nemmeno gli oggetti sono colorati), ma è in grado di generare la percezione del colore quando stimola l'occhio e il sistema nervoso.

In natura, senza l'occhio dell'osservatore, non c'è il colore, c'è solo la luce.

A lato il diagramma cromatico al quale si arrivò nel 1931, quando la Commission Internationale d'Eclairage (CIE), poté riunire tutti i risultati condotti in materia e formulare un modello matematico per la rappresentazione del colore. Il diagramma di cromaticità è bidimensionale: al centro c'è il bianco e lungo la parte curva del perimetro ci sono i colori saturi dello spettro luminoso.

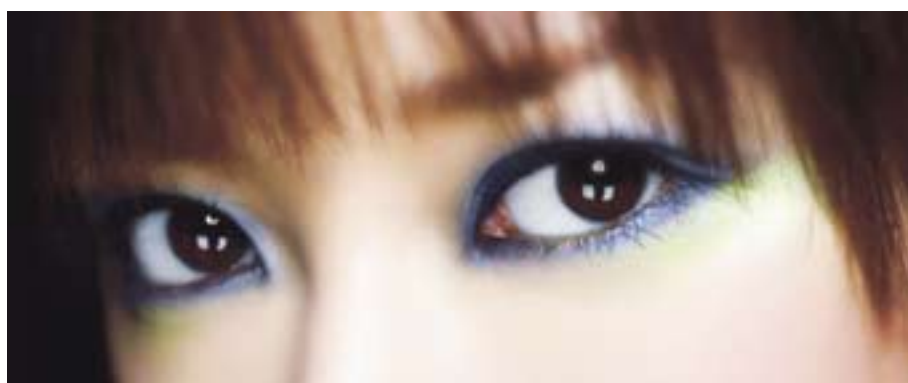
Ogni colore del diagramma, può inoltre avere una diversa luminosità (per esempio, un certo verde esiste anche in una versione più scura) e, quindi, al diagramma va aggiunta una terza dimensione, appunto quella della luminosità.



A conclusione di questo breve cenno sulla natura del colore e sul fascino di questa materia è inevitabile sottolineare come il colore sia un argomento interdisciplinare. Infatti, il suo studio si trova al confine tra diverse discipline scientifiche:

- la fisica, in particolare l'ottica, per quanto riguarda le proprietà della luce;
- l'anatomia e la fisiologia, per le proprietà e il funzionamento dell'apparato visivo umano;
- la psicologia (in particolare, della percezione visiva) e la neurologia, per lo studio dei fenomeni che avvengono nel cervello;
- la psicofisica, in particolare la colorimetria, per lo studio della relazione tra fenomeni fisici e fenomeni psichici;
- e da ultimo la matematica, per la costruzione dei modelli psicofisici.

Percepire i colori : una meravigliosa alchimia di elementi!



2. IL NOSTRO PROGETTO

2.1 DA DOVE NASCE L'IDEA

Fin dalla scoperta di Perkin del primo colorante sintetico, la chimica delle sostanze coloranti ha avuto un'applicazione sempre crescente. Essa ha consentito all'industria tessile di fornire fibre, e quindi tessuti, dotati di una gamma di tonalità di colori estremamente vasta, di ottime qualità tintoriali, di basso prezzo e di una disponibilità praticamente illimitata.

A fronte di tali significativi vantaggi, nel tempo si sono delineate alcune problematiche a volte connesse all'utilizzo dei coloranti sintetici.

Si considerino ad esempio le problematiche legate al carico inquinante proveniente dai processi di tintura, alle difficoltà di trattamento da parte delle aziende e ai conseguenti maggiori costi industriali.

I coloranti naturali possono costituire una valida alternativa ai coloranti sintetici?

Certo ci sono limiti nell'applicabilità di questa assunzione e, sicuramente, alcune difficoltà da superare, ma il presente progetto, consapevole di ciò, ha analizzato e tenuto in considerazione le fonti di queste limitazioni.

Un ritorno all'applicazione delle sostanze di origine naturale non può certo proporsi con le tecniche e le modalità conosciute un tempo e nemmeno può presentarsi come mera sostituzione a quelle di sintesi, che sono in genere più economiche e di facile reperimento.

Tuttavia, le conoscenze attualmente a nostra disposizione, le tecnologie e le professionalità di cui ci possiamo avvalere possono ridurre e, in alcuni casi, superare le difficoltà incontrate in passato e perché no, apportare migliorie ed innovazioni tali da rendere attuabile l'impiego dei coloranti naturali.

Forti di questa convinzione, nel 2004, abbiamo ideato e proposto questo progetto di ricerca che nasce in un contesto territoriale, quello veneto, nel quale la produzione tessile ha rappresentato il motore dello sviluppo industriale.



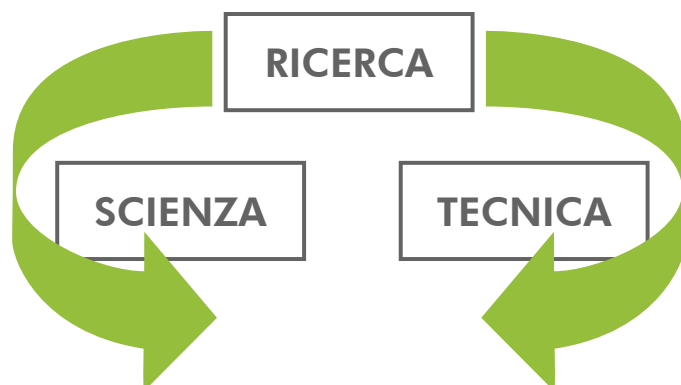
2.2 GLI ASPETTI INNOVATIVI

Idea sfruttata? Forse sì, ma di certo il progetto è nuovo!

Anche nel passato più recente, si è più volte visto il susseguirsi di tentativi per proporre l'uso di coloranti naturali, quasi sempre per iniziativa di singole aziende del settore che, di fronte alle non poche difficoltà applicative, hanno finito per privilegiare sforzi di tipo commerciale piuttosto che innovazione tecnicamente valida.

In cosa si differenzia dunque questa ricerca dalle esperienze che l'hanno preceduta? Dov'è il suo punto di forza?

La risposta è sicuramente da ricercare nell'approccio interdisciplinare che fin dall'inizio ha caratterizzato questa idea. Infatti, consci delle difficoltà della materia e della necessità di "riunire" le forze per fare fronte alle problematiche che avremmo incontrato, abbiamo cercato di coinvolgere diverse professionalità e competenze, in grado di interpretare al meglio quelli che sono gli elementi fondamentali per la realizzazione di un simile progetto. Questi elementi ben sono riassunti ed espressi attraverso tre basilari concetti: la **ricerca** attraverso la **scienza** e la **tecnica**.



Quello che, fin da subito, è apparso con chiarezza a tutti gli studiosi che hanno partecipato alla ricerca, è stato il rischio di ritenere una sostanza, e quindi nel nostro caso il colorante, necessariamente "salutare" solo perché naturale. Basti pensare alla potente carica velenosa contenuta in alcune specie di funghi ed in alcune piante ornamentali (oleandro ad esempio), per capire come l'aspetto della salubrità di prodotti naturali non sia affatto scontato. L'impegno di questa ricerca per studiare e verificare gli aspetti legati alla salubrità dei coloranti, nonché la valutazione dell'impatto ambientale conseguente ad un loro utilizzo, costituisce elemento di grande innovazione rispetto al passato.

Un altro aspetto innovativo del nostro progetto, che riveste fondamentale importanza sotto il profilo tecnico-applicativo, è rappresentato dall'impiego, anche per lo studio del colore naturale, delle tecniche strumentali per la lettura e la gestione del colore, ben conosciute ed utilizzate per i coloranti di sintesi a livello tintoriale ed industriale.

Come la riproduzione di un determinato colore di sintesi (attraverso la lettura spettrofotometrica) e lo studio delle curve di esaurimento del bagno, vengono affrontati con estremo rigore, anche per i coloranti naturali si è voluto, per la prima volta, impiegare tali conoscenze e tecniche per verificarne l'applicabilità.

Non solo. All'interno del progetto, è stata studiata la possibilità di applicare la tintura in tricromia anche alle colorazioni naturali, per appurarne le eventuali conseguenti potenzialità applicative correlate (es. possibilità di ampliare la gamma di colori a disposizione, riproducibilità delle tinte, ecc.).

Questi in breve gli aspetti maggiormente innovativi affrontati dalla nostra ricerca.

Nel tempo peraltro si è progressivamente sviluppata una diversa sensibilità verso i prodotti naturali o realizzati con sostanze naturali tale da generare da parte del mercato una risposta tendente a soddisfare queste esigenze.

Si pensi ad esempio alla dimensione raggiunta dal settore degli alimenti biologici, della cosmesi, delle medicine naturali, della bioarchitettura, dell'arredamento, ecc.

Perché dunque non offrire al consumatore anche dei capi di abbigliamento, che sono spesso a contatto con il suo corpo, tali da soddisfare questa sua esigenza di naturalità?

Riassumendo, a completezza di quanto sopra detto, l'utilizzo in campo tessile di coloranti naturali potrebbe presentare alcuni vantaggi sia dal punto di vista dei consumatori finali che per le stesse attività produttive.

In particolare l'impiego di questi composti naturali può comportare:

- una nuova opportunità di mercato per le imprese del settore tessile;
- un miglioramento dell'impatto ambientale derivante dai processi di tintura con conseguente riduzione dei costi di disinquinamento;
- la concreta possibilità di recuperare aree territoriali degradate o in via di abbandono con la coltivazione di piante tintorie, destinate all'estrazione di coloranti naturali;
- lo sviluppo di attività nazionali di estrazione e lavorazione delle sostanze cromofore;
- la possibilità di impiego dei capi da parte di soggetti con problemi di allergia ai coloranti sintetici;

Da qui nasce il nostro progetto, volto ad interpretare il cresciuto interesse delle imprese del settore tessile di poter disporre di coloranti naturali con caratteristiche prestazionali simili a quelle dei coloranti di sintesi.

3. RISULTATI

3.1 LA RICERCA DELLE MATERIE PRIME

La ricerca delle fonti di acquisizione dei coloranti naturali ha posto sotto indagine varie decine di tipologie di prodotti naturali che, nella quasi totalità dei casi, risultano provenire dal regno vegetale. Per la loro individuazione si è preso spunto da riferimenti di vario genere, tra cui fonti storiche (per recuperare coloranti importanti per le nostre origini culturali), sostanze ancora oggi in uso in altri settori (alimentaristica, cosmesi), nonché informazioni attinte dalle esperienze dei singoli soggetti partecipanti al progetto.

Alcune piante tintorie selezionate per lo studio

14

Colore / Matrice di estrazione	Qualche informazione su...
<p data-bbox="569 1225 1005 1265">Alkanna Tinctoria</p>  <p data-bbox="576 1272 683 1352">Rosso Grigio</p> <p data-bbox="576 1361 683 1442">Mogano Bluastro</p>	<p data-bbox="1024 1225 1479 1265">Pigmento: <i>alkannina</i></p> <p data-bbox="1024 1290 1479 1585">Della famiglia delle Borraginacee, questa pianta è stata utilizzata per colorare sin dall'antichità. Le proprietà tintorie di questa specie sono dovute alla presenza, nella corteccia delle sue radici, di una sostanza chiamata alkannina o rosso di alkanna, molto usata ancora oggi per colorare cosmetici e prodotti alimentari come, ad esempio, gli alcolici.</p>
<p data-bbox="569 1677 1005 1718">Rubia Tinctoria</p>  <p data-bbox="576 1724 683 1805">Rosso Corallo</p>	<p data-bbox="1024 1677 1479 1718">Pigmento: <i>purpurina e alizarina</i></p> <p data-bbox="1024 1742 1479 1827">Pianta erbacea delle Rubiaceae dalle cui radici si estrae il colorante, detto anche garanza.</p>

Colore / Matrice di estrazione

Qualche informazione su...

Reseda Luteola

**Giallo
limone**



Pigmento: luteolina

Della famiglia delle Resedacee, viene anche chiamata Amorini. E' una pianta erbacea biennale con radice a fittone. Fiorisce il secondo anno e può superare il metro di altezza, crescendo in luoghi incolti, scarpate, luoghi ghiaiosi.

Da segnalare l'interesse, oltre che per il pigmento giallo contenuto in essa, per le sue proprietà farmacologiche diuretiche e sudorifere.

Mallotus Philippensis Kamalis

Giallo



Pigmento: rottlerina

Del genere delle Euphorbiaceae, il mallotus philippensis è stato sottoposto a studi farmacologici in quanto estratti acquosi o alcolici delle sue foglie hanno manifestato attività antifilaria.

Kurkuma Domestica

Giallo



Pigmento: curcumina

Della famiglia delle Zinziberacee, alla quale appartiene anche lo zafferano, è originaria dell'Asia meridionale. Il nome deriva dal Sanscrito "Kum-Kuma" ed è l'ingrediente base del curry indiano. Il principale impiego, in questo paese, è dovuto soprattutto alle molteplici proprietà curative tra cui l'attività antiflogistica ed antinfiammatoria.

Bixia Orellana

**Arancio
brillante**



Pigmento: anatto

Il colorante è estratto dalla polpa dei semi e trova impiego anche in campo alimentare come colorante di alcuni tipi di formaggi.

Colore / Matrice di estrazione

Qualche informazione su...

Rheum Raponticum

Giallo
bruno



Pigmento: crisofanolo

Chiamato volgarmente rabarbaro, è una pianta erbacea originaria della Cina. Appartenente alla famiglia delle Polygonaceae, essa può raggiungere i tre metri di altezza e si presenta con fiori bianchi o giallastri, foglie basali ed un robusto picciolo. La pianta possiede proprietà aromatizzanti, lassative, digestive, astringenti ed infine depurative.

Sambucus Nigra

Rosso

Viola



Pigmenti: rutina e quercitina (fiori) - antociani (dalle bacche)

Della famiglia delle Caprifoliaceae, cresce attiguo a siepi, in luoghi incolti ed umidi e, a seconda della parte della pianta, si possono estrarre pigmenti diversi. Le foglie e la corteccia sono utilizzate in erboristeria per le loro proprietà diuretiche e lassative, mentre i fiori godono di azione antinevralgica.

Papaver Rhoëas

Rosso

Viola



Pigmenti: antociani

Detto anche Rosolaccio, è ad oggi catalogato come pianta infestante. Molti aneddoti sono raccontati attorno a questo delicato fiore. Furono ritrovate molte specie di papavero nelle tombe egizie e si narra che al tempo di Roma alleviasse le pene d'amore, mentre per i Greci che ne bevevano mescolato a miele e vino, era segno di fertilità.

Vaccinium Myrtillus

Rosso

Viola



Pigmenti: antociani

Appartenente alle Ericaceae, cresce come arbusto sui terreni dei boschivi. Si narra che le sue proprietà benefiche sulla vista siano state riscontrate, durante la seconda guerra mondiale, grazie all'osservazione che i piloti della RAF, mangiando marmellata di mirtilli, possedevano una miglior capacità visiva notturna.

Colore / Matrice di estrazione

Qualche informazione su...

Indigofera Tinctoria

Blu



Pigmento: indaco

Il nome indaco deriva dal latino indicum, che significa "proveniente dall'India". La prima disobbedienza civile di Gandhi fu una protesta, contro la decisione dei colonizzatori inglesi, di sostituire l'indaco naturale con quello chimico, da loro prodotto, distruggendo così tradizioni artigianali e culturali radicate nel territorio indiano.

Calendula Officinalis

Giallo



Pigmenti carotenoidi

Erba dall'aspetto peloso, appartiene alla famiglia delle Compositae. Trova ampio uso in campo farmaceutico e nella cosmesi; alla calendula infatti si attribuiscono proprietà antiinfiammatorie, immunomodulatorie e cicatrizzanti.

Helliantus Annuus

Giallo



Pigmenti carotenoidi

E' noto con il nome di girasole per il suo particolare comportamento, detto eliotropismo. Lungo lo stelo della pianta, appena sotto il boccio, si trovano infatti cellule motrici in grado di orientare il fiore non ancora sbocciato nella direzione del sole. In letteratura è riportato che a Padova, nel 1567, crebbe un girasole alto ben 12 m (attualmente gli esemplari più alti non superano gli 8).

Juglans Regia

Verde

Marrone



Pigmento: clorofilla (foglie)

Pianta molto apprezzata per il suo legno ricercato, il noce in passato veniva utilizzato per estrarre dalle sue radici soluzioni per il trattamento di geloni, per i gargarismi, per il trattamento del diabete e addirittura della tubercolosi. I suoi frutti, di buon sapore, sono ricchi di olio di ottima qualità. Anche l'olio che si ricava dal mallo ha proprietà antisettiche e cheratinizzanti ed è in grado di stimolare la produzione di melanina.

L'unico colorante di origine animale considerato fino ad ora è stata la cocciniglia:

Colore / Matrice di estrazione	Qualche informazione su...
<p data-bbox="569 763 1007 801">Coccus Cacti</p> 	<p data-bbox="1026 763 1481 1055">Denominato Coccus cacti, il parassita noto con il nome di cocciniglia vive su varie specie di cactus nel Messico e nell'America centro-meridionale. Il pigmento è ottenuto a partire dai corpi essiccati della femmina dell'insetto.</p>

18

Oltre a piante con possibili applicazioni tintoriali per l'estrazione di pigmenti, sono state considerate, in via sperimentale, anche piante in grado di fornire sostanze "ausiliarie" per la tintura.

Parziali infatti sarebbero da considerarsi i risultati ottenuti da tinture a "connotazione naturale" se, per la realizzazione delle stesse, si ricorresse all'impiego di prodotti ausiliari (imbibenti, disperdenti, ammorbidenti...) provenienti dalla sintesi chimica anzichè da prodotti presenti in natura, qualora disponibili. Sono state quindi ricercate, coerentemente con lo spirito del progetto, possibili fonti vegetali dalle quali ricavare sostanze aventi adatte proprietà, quali ad esempio, proprietà ammorbidenti, antiossidanti, di protezione per i raggi UV ecc..

Di queste piante, alcuni esempi sono:

- il quercus infectoria – noce, da cui si ricava l'acido gallico,
- il sambucus nigra, dal quale si ottiene l'acido caffeico,
- l'aloè, quale sostanza ammorbidente naturale.

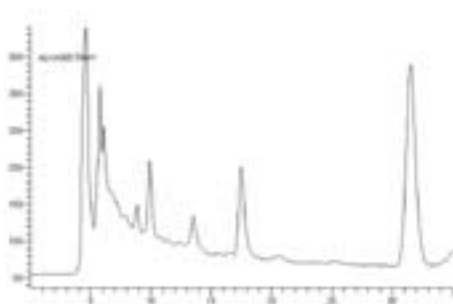
3.2 LA RICERCA SCIENTIFICA

3.2.1 ISOLAMENTO E CARATTERIZZAZIONE DELLE SOSTANZE COLORANTI

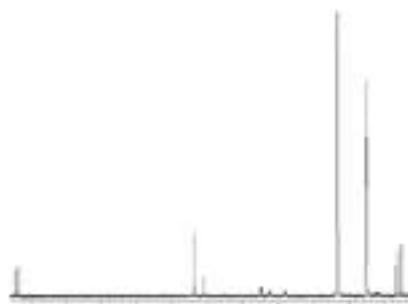
L'isolamento e la caratterizzazione delle sostanze coloranti sono state effettuate dal gruppo universitario del prof. Giuseppe Zagotto che, in stretta collaborazione con il dott. Sebastian Turek, ricercatore presso il Dipartimento Farmacologia della Università di Wroclaw in Polonia, ha provveduto ad estrarre le molecole cromofore dalle matrici vegetali e a separarle dalle miscele di sostanze in cui esse si trovano. Una volta purificati i singoli composti, è stato possibile quindi procedere a caratterizzarli nella purezza, composizione chimica e struttura molecolare per mezzo delle tecniche analitiche più adatte tra quelle attualmente in uso nei laboratori di ricerca (HPLC, risonanza magnetica nucleare, spettrometria di massa...).

I dati ottenuti, oltre a gettare le basi per lo studio delle proprietà del composto (ad esempio il comportamento tossicologico), hanno permesso di fornire indicazioni circa la solubilità del pigmento ed eventuali variazioni di resa e di tonalità in base alle condizioni del bagno di estrazione (es. pH, temperatura...). Queste informazioni sono state particolarmente utili nella successiva fase applicativa del colorante.

19



Esempio di cromatogramma di separazione: l'isolamento del pigmento dell'alkanna tintoria



Esempio di spettro H1NMR (Bruker 300, d6-DMSO) dell'alkanna

3.2.2 L'INDAGINE TOSSICOLOGICA E LO STUDIO DELL'INTERAZIONE FIBRA-COLORANTE

La Direzione del Progetto ha deciso di indagare due importanti aspetti, per i quali l'Università di Padova ha studiato ed individuato le modalità di ricerca:

- la tipologia di interazione chimica tra la fibra e la molecola colorante, per gettare le basi alla comprensione del meccanismo di fissazione del colore;
- possibili effetti tossici dei pigmenti per contatto cutaneo, al fine di escludere dallo studio eventuali coloranti potenzialmente non compatibili con il sistema epidermico o comunque in grado di manifestare comportamento citotossico.

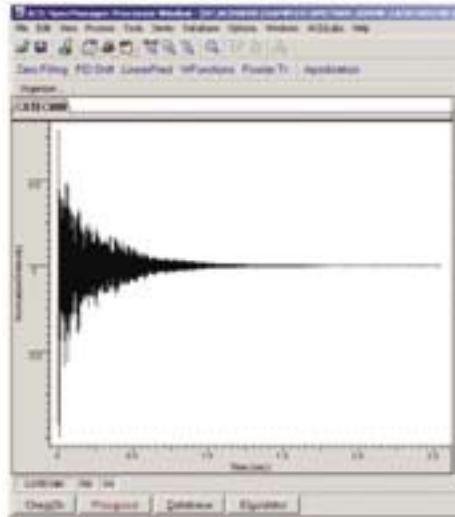
Il primo di questi temi è stato studiato con l'utilizzo della tecnica NMR – Nuclear Magnetic Resonance - sottoponendo a studio un sistema in soluzione costituito dal pigmento e da una catena di amminoacidi rappresentante la parte peptidica del materiale fibroso (cheratina).

I diversi esperimenti condotti (NMR mono e bidimensionali, COSY e TOCSY, ROESY, DOSY) permettono di indagare i punti del peptide maggiormente coinvolto nell'interazione con il pigmento rendendo possibile quindi l'individuazione dei gruppi funzionali più reattivi ed affini al colorante.

Inoltre, la possibilità di studiare attraverso questa tecnica il coefficiente di diffusione del sistema, costituisce un importante strumento per valutare l'affinità del colore ed ottenere quindi informazioni utili sul grado di legame dello stesso alla fibra. Queste informazioni permetteranno di modificare opportunamente la struttura della fibra o del colorante per migliorare il risultato finale.

In merito alla ricerca tossicologica, l'Università ha condotto lo studio percorrendo due diverse strade: la prima, attingendo informazioni dalla ricerca bibliografica sulle conoscenze disponibili nella letteratura scientifica, ed una seconda, sperimentale, attraverso la conduzione di test di laboratorio.

In questo ultimo caso, tessuti di epidermide umana ricostruita (SkinEthic) sono stati posti a contatto con soluzioni dei pigmenti naturali a diversa concentrazione per verificare l'eventuale manifestarsi di possibili effetti citotossici sulle stesse cellule epidermiche.



a sinistra: il magnete, importante componente dello strumento Bruker Avance DMX 600
a destra: tipico segnale FID – free induction decay del decadimento protonico

Con questa tecnica è possibile valutare quantitativamente lo stato di salute delle cellule attraverso il monitoraggio della loro attività biologica (deidrogenasi mitocondriale) ed individuare, attraverso di essa, eventuali necrosi associabili a stati di sofferenza cellulare.

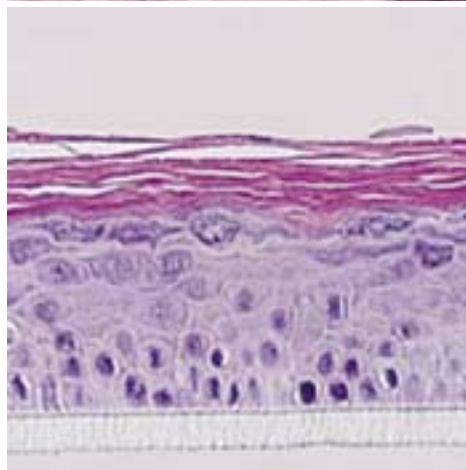
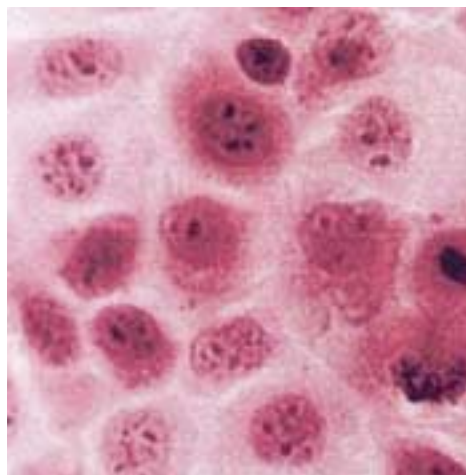
Per mezzo della realizzazione dei test in vitro sopra descritti, grazie anche alla loro riconosciuta attendibilità, non si è resa necessaria la sperimentazione diretta sull'uomo o sull'animale.

Alla luce delle indagini condotte, i pigmenti naturali presi in esame non evidenziano la caratteristica reazione positiva al test citotossicologico, non mostrando quindi la capacità di generare danni cellulari per contatto cutaneo.

Un aspetto, rivelatosi di fondamentale importanza, è stata la disponibilità e la capacità, da parte dell'Università, di reperire innumerevoli informazioni e di condurre ricerche bibliografiche, dalle cui indicazioni hanno tratto notevole aiuto le attività di tutti i gruppi di ricerca partecipanti alla realizzazione del progetto.

3.3 LE PROVE APPLICATIVE: I RISULTATI TINTORIALI

Parallelamente all'attività sopra menzionata, in collaborazione con Prisma Ricerche, si è portato avanti lo studio delle applicazioni tintoriali dei coloranti in valutazione. Le difficoltà incontrate si sono dimostrate in molti casi via via superabili ed in tal modo è stato possibile concretizzare le prove, già dalle prime fasi dello studio, in tinte vere e proprie.



Gli ostacoli che si incontrano nella fase applicativa del colore, per l'ottenimento di una buona tintura, sono legati principalmente all'individuazione non solo delle modalità per la preparazione del bagno di colorazione, ma anche alla tipologia di mordenzatura (passaggio importante per fissare il colore), nonché alle condizioni di tintura vere e proprie (temperature, tempi, eventuali prodotti ausiliari..).

Tutti questi passaggi sono stati oggetto di studio con l'obiettivo di ricercare:

- la riproducibilità del colore, affinché tinture realizzate in tempi diversi possano produrre la medesima tonalità di colore;
- l'uniformità ed omogeneità dei risultati della colorazione, per evitare l'originarsi di macchie dovute ad accumuli di colore in porzioni localizzate del materiale tinto;
- caratteristiche qualitative del materiale tinto, quali soprattutto le solidità dei colori, soddisfacenti per le esigenze di utilizzo dei materiali stessi.

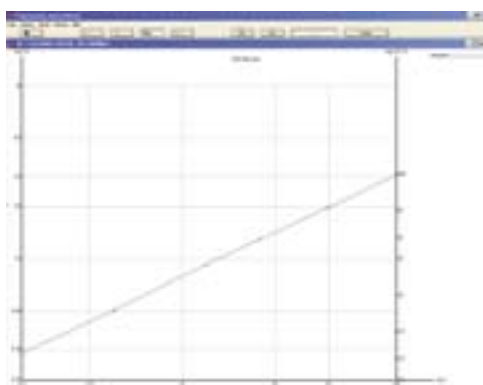
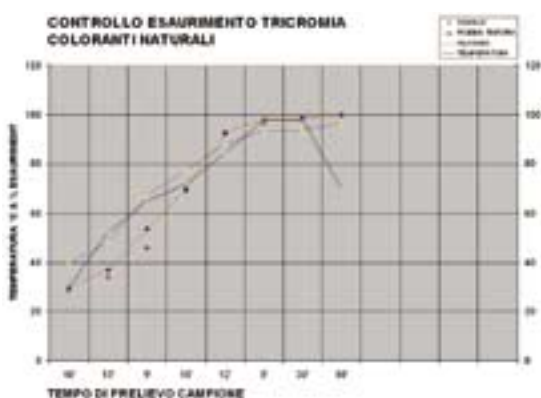


Grafico rappresentante l'andamento lineare, del massimo di assorbimento della curva nella zona spettrale UV-Vis del colorante naturale, in funzione della concentrazione



Rappresentazione grafica delle curve di esaurimento del bagno di una tintura in tricromia con i coloranti naturali

Le colorazioni ottenute, spaziano tra tenui tonalità, particolarmente calde ed avvolgenti e colori intensi, di una brillantezza inaspettata. I gialli, i rossi, i colori bruni, i grigio/azzurri sono modulati in intensità e tonalità a seconda del tipo di trattamento. Ecco quindi che variazioni delle condizioni di estrazione del colorante, della tipologia di mordenzatura, del ciclo di tintura e, non da ultimo, della natura della fibra da tingere, consentono di ottenere, di prova in prova, molteplici soluzioni nuove e diverse. Sia le fibre proteiche che cellulosiche hanno dimostrato una più che buona affinità in tinture uniformi e ben distribuite.

Ma il risultato fino ad ora sicuramente più rilevante, dal punto di vista tecnico/applicativo, è l'aver individuato e studiato con successo le prime tricromie con i coloranti naturali: non solo i coloranti naturali rispondono bene allo studio spettrofotometrico, come i coloranti di sintesi, ma possono essere utilizzati, in opportune condizioni, nello stesso bagno, al fine di ottenere una più ampia gamma di colori od eventualmente ovviare a variazioni di resa).

3.4 LA QUALITÀ DEI PRODOTTI

In merito alle caratteristiche qualitative dei prodotti così ottenuti, RiTex ha curato l'effettuazione delle prove di laboratorio specifiche per stabilire le prestazioni delle colorazioni.

La principale caratteristica ricercata in una tintura, oltre ovviamente alla tonalità e all'omogeneità del colore, è legata alla capacità del materiale tessile di mantenere inalterata l'intensità e la tonalità del colore stesso. Tale capacità deve essere il più possibile duratura non solo nel tempo, ma anche quando il prodotto finale viene sottoposto ai trattamenti resi necessari per la sua manutenzione: in due parole, la solidità del colore.

Ecco che le prove condotte in laboratorio, simulando secondo metodiche ufficiali e norme l'utilizzo del prodotto, sono di fondamentale importanza per indagare sul comportamento della tintura al lavaggio domestico, allo stiro, al lavaggio a secco, nonché all'esposizione della luce solare, al sudore e così via...

In base ai risultati di tali prove è possibile stabilire, in modo rigoroso, le prestazioni del materiale e verificare quindi la sua idoneità per l'eventuale realizzazione di un prodotto tessile destinato ad esempio all'abbigliamento o all'arredamento.

Finora sono stati riscontrati, in buona parte dei casi, risultati sicuramente incoraggianti in grado di prospettare utili e valide applicazioni.

Anche le prove di tipo fisico, condotte per verificare che le nuove modalità di tintura non alterino le caratteristiche meccaniche delle fibre, non hanno evidenziato alcuna anomalia rispetto ai metodi tradizionali con i coloranti di sintesi.

3.5 LA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEL PROCESSO DI TINTURA CON I COLORANTI NATURALI

Lo studio condotto sull'applicabilità dei coloranti naturali, quale possibile strumento per offrire al settore tessile nuovi prodotti ad elevata connotazione "naturale", non sarebbe completo senza una valutazione dei possibili impatti sull'ambiente del nuovo processo di tintura.

A questo proposito Ecochem, studio di consulenza esperto in problematiche ambientali, si è occupato di valutare eventuali vantaggi offerti, sul piano ambientale, dalla tintura con pigmenti naturali.

In particolare gli aspetti considerati sono stati:

- i consumi energetici e idrici;
- il carico inquinante;
- eventuali rischi chimici nell'ambiente di lavoro

Le valutazioni in merito a questi argomenti, non essendo tutte estrapolabili da prove di laboratorio, sono state elaborate anche sulla base di dati raccolti durante le prove di tintura realizzate su scala semindustriale.

In merito ai consumi idrici ed energetici, buoni risultati sono stati raggiunti se confrontati con le risorse necessarie alla realizzazione di tradizionali cicli di tintura con classi di coloranti di sintesi largamente in uso. Sia nel caso delle fibre proteiche (lana e seta), che di quelle cellulosiche (cotone, lino) il fabbisogno di acqua subisce una notevole diminuzione, con una riduzione del prelievo idrico stimato fra 10 e 20 %.

In quanto all'energia, le prove semiindustriali condotte evidenziano un sostanziale mantenimento dei consumi nel caso di tintura di fibre cellulosiche ed una riduzione del fabbisogno energetico nel caso di tintura di fibre sintetiche, grazie al minor utilizzo di acqua ed alla inferiore temperatura di esercizio dei bagni.

Relativamente al carico inquinante derivante dal ciclo di tintura con pigmenti naturali, i valori di carico inquinante presente nei reflui al termine della lavorazione sono risultati generalmente superiori, rispetto a quelli di riferimento per i coloranti di sintesi. Dall'analisi delle cause si è infatti riscontrato che:

- nel caso della tintura con coloranti naturali, la necessità di mordenzare il materiale tessile o il bagno di tintura per migliorare il fissaggio del colore alla fibra, porta nello scarico una quantità superiore, rispetto alla tintura di sintesi, di alluminio prevalentemente, oltre a ferro, stagno e rame che può essere contenuta con una attenta "calibrazione" della concentrazione di sali metallici.
- la quantità di sostanze organiche disciolte nel refluo del bagno dei coloranti naturali, dalle quali dipende l'impegno della fase di depurazione, risulta maggiore se confrontata con alcuni scarichi di coloranti di sintesi. Quanto verificato nasce principalmente dal tipo di confronto che è stato possibile realizzare. Infatti i reflui della tintura con coloranti naturali, derivano da un processo di preparazione del bagno di tintura che, in fase sperimentale, ha visto come estrazione

del pigmento la macerazione del materiale vegetale. Tale procedimento porta in soluzione, oltre al desiderato pigmento, anche una quantità di sostanze organiche vegetali, che vanno ad aumentare la quantità di inquinante organico da abbattere nell'impianto di depurazione. Questi risultati, seppur ad oggi non indicativi di vantaggi rispetto ai tradizionali processi tintoriali in uso, non sono da considerare negativi in modo definitivo. Infatti ulteriori miglioramenti apportati alle condizioni di processo (es. l'utilizzo di pigmenti puri per la preparazione del bagno), ed eventuali sperimentazioni su scala industriale, possono ragionevolmente portare a nuove soluzioni e condurre ad un concreto miglioramento anche di questo aspetto.

- le prove e gli studi condotti sui coloranti naturali non evidenziano variazioni significative sulle condizioni degli ambienti di lavoro, attualmente rilevabili nelle tintorie.

Da ultimo, la tintura con coloranti naturali può essere fatta negli stessi impianti ora in uso nelle tintorie, senza necessità di realizzare nuovi impianti o di destinare spazi produttivi dedicati.

4. I GRUPPI DI RICERCA E LE SINERGIE



Centro Ricerche e Prove Tessili

A proporre questo importante studio è stato RiTex – Centro Ricerche e Prove Tessili S.c.a.r.l., costituito nel 1998 per iniziativa della Camera di Commercio di Vicenza, dell'Associazioni Industriali della Provincia di Vicenza e di 25 imprese private, tutte attive in Veneto nella filiera del tessile-abbigliamento e in settori collegati. Tra i Soci di RiTex figurano, inoltre: Veneto Innovazione S.p.A., società della Regione Veneto impegnata nel campo dell'innovazione ed il Parco Scientifico e Tecnologico Galileo S.c.p.A. di Padova.

RiTex (www.labritex.om) è nata per rispondere all'esigenza, avvertita da tempo, di poter disporre di un laboratorio di prove e di ricerca in grado di sostenere le imprese nella difficile sfida imposta da un mercato sempre più esigente, ampio e competitivo. Il laboratorio di RiTex, operativo anche grazie ad un significativo contributo della Comunità Europea (Regolamento n. 2081/1993, obiettivo 5b), è dotato delle più aggiornate tecnologie per la ricerca e l'effettuazione di prove ed è gestito da tecnici di consolidata competenza.

I campi di indagine di cui, normalmente, il laboratorio si occupa sono:



- analisi e ricerca su materiale tessile (fibre, filati, tessuti e capi confezionati, non tessuti).
- analisi e ricerca su prodotti chimici ausiliari e coloranti.
- analisi su difetti.
- prove ecologiche (Ecolabel)
- formazione e aggiornamento professionale

L'attività del laboratorio spazia frequentemente anche in settori affini a quello tessile, quale il settore pelle e cuoio, plastiche e polimeri, cellulosa e derivati.



Al fine di garantire un servizio sempre migliore alla propria Clientela, il Laboratorio ha ottenuto, nel dicembre 2000, l'accreditamento da parte del Sinal, Sistema Nazionale per l'Accreditamento dei Laboratori (a questo proposito si rimanda al sito (www.sinail.it) per l'elenco completo delle prove accreditate). Tale qualifica riconosce la competenza tecnica e la qualità del servizio svolto nel rispetto dell'indipendenza di giudizio e nella più completa tutela della riservatezza.

Ruolo nell'ambito del progetto: ideazione, coordinamento e responsabilità del progetto. Studio della qualità dei materiali tinti ed in



particolare, la conduzione e la valutazione dei risultati delle prove di solidità dei colori, per stabilire le caratteristiche qualitative delle tinte naturali; test fisici per verificare che l'applicazione della tinta non alteri le caratteristiche fisiche delle fibre compromettendone l'impiego.



Facoltà di Scienze Università degli Studi di Padova

L'Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali è stato il partner scientifico principale del progetto. Il prof. Giuseppe Zagotto ed il suo gruppo di ricerca, specializzati nella caratterizzazione, sintesi e studio di sostanze organiche di interesse farmacologico ed, in special modo, di principi antitumorali, hanno messo a disposizione le proprie conoscenze scientifiche e professionali, con entusiasmo e particolare impegno, forti della convinzione dell'importante ruolo e responsabilità che il mondo dell'Università ha nei confronti della realtà, anche economica, del territorio in cui si colloca.

Ruolo nell'ambito del progetto: ricerca e studio delle sostanze coloranti naturali nei:

- processi di isolamento e purificazione;
- caratterizzazione delle sostanze coloranti;
- ricerca tossicologica;
- studio dell'interazione del colorante con la fibra naturale.

Nell'ambito del progetto sono state coinvolte, oltre all'Università di Padova, anche altre specifiche competenze. In particolar modo, il Centro Ricerche e Prove Tessili, per la realizzazione del progetto, si è avvalso di valide e consolidate esperienze, disponibili sul territorio, attivando collaborazioni ed in particolare con:

- Prisma ricerche, per lo studio e la messa a punto delle prove tintoriali;
- Ecochem s.r.l., per la valutazione della compatibilità ambientale del nuovo procedimento tintoriale.



Le attività svolte da ciascun collaboratore sono di seguito riportate.



Ruolo nell'ambito del progetto: studio dell'impatto ambientale della nuova tipologia di tintura e confronto con quello derivante dagli attuali processi di tintura (valutazione del carico inquinante; risparmio energetico; risparmio idrico; classificazione dei rifiuti); studio dei rischi chimici negli ambienti di lavoro.

28



Ruolo nell'ambito del progetto: Prisma Ricerche si è occupata, assieme agli altri gruppi, della ricerca dei coloranti, ma il suo specifico compito ha riguardato la messa a punto dei processi tintoriali e l'applicazione delle tecniche strumentali, diffusamente utilizzate per le tinture industriali, ai coloranti naturali. Tale compito, è stato svolto principalmente attraverso le seguenti attività:

- studio delle curve di assorbimento dei coloranti;
- studio e applicabilità delle curve tintoriali;
- individuazioni di tricromie.

Infine, si segnala la partecipazione del dott. Federico Pecoraro nelle vesti di supervisore scientifico sullo svolgimento del programma progettuale.

5. LE PROSPETTIVE: UNO SGUARDO AL DOMANI

Questo progetto costituisce una solida base da cui partire per sviluppare ulteriormente gli studi sull'impiego dei coloranti naturali nel settore tessile.

I risultati raggiunti, dopo quasi due anni di studi e di ricerca, possono considerarsi molto incoraggianti e lasciano intravedere importanti sviluppi quanto a innovazione e originalità.

I possibili ulteriori sviluppi riguardano:

- la valutazione delle disponibilità delle materie prime;
- l'individuazione del processo di estrazione e purificazione del pigmento su scala industriale;
- lo sviluppo della ricerca di sostanze naturali ausiliarie;
- lo sviluppo della ricerca di nuovi pigmenti, loro caratterizzazione e salubrità;
- la realizzazione di prove su scala industriale.

PROGETTO PER UNA VALIDA ALTERNATIVA

**coloranti
naturali**

DAL PASSATO UNA SFIDA ALL'INNOVAZIONE

Per ulteriori informazioni sul progetto:

Centro Ricerche e Prove Tessili RiTex S.c.a.r.l.

Via Maglio di Sopra, 3
36073 - Cornedo Vicentino
Vicenza (Italia)

telefono: +39 (0)445 446393

fax: +39 (0)445 459042

e-mail: info@labritex.com

website: www.labritex.com



*A cura del Responsabile del Progetto
Dott.ssa Carla Sperotto*

COLORANTI NATURALI
Progetto per una valida alternativa

Stampa Ottobre 2006



RiTex

Centro Ricerche e Prove Tessili RiTex S.c.a.r.l.

Via Maglio di Sopra, 3
36073 - Cornedo Vicentino
Vicenza (Italia)

telefono: +39 (0)445 446393

fax: +39 (0)445 459042

e-mail: info@labritex.com

website: www.labritex.com

Graphic Design By PST Galileo - Scuola Italiana Design

 Galileo
PARENTE SCIENTIFICO E TECNOLOGICO

 Scuola Italiana Design