

I TESSUTI

Nell'ambito del progetto l'artista ha scelto, per motivi estetici e tecnici, tre tipologie diverse di tessuto: cotone naturale (70%cotone + 30%lino), cotone misto (50%cotone + 50% modacrilico) e garza (acrilico 100%). Anche i loro colori erano diversi: bianchi il cotone sintetico e la garza, avorio il cotone naturale. Tutte le tele, eccetto il tessuto garzato, sono state trattate dall'artista su uno dei due lati con un accelerante naturale costituito da acqua, farina e eco-gesso. Questo ha favorito l'azione catalitica degli organismi viventi che hanno agito preferibilmente sul lato trattato. La scelta del supporto ha inciso significativamente sulle strategie di creazione, conservazione e tutela dell'opera d'arte, ma anche sulla presenza delle tracce biologiche e minerali depositate su di esse. Per questo il tessuto è stato componente basilare del progetto, e come la scelta dei luoghi o lo studio degli organismi biologici, è stato importante selezionare il substrato più idoneo nella concezione unitaria dell'opera, che impone di porre sullo stesso livello di importanza ogni elemento costitutivo e quindi di non prescindere dalla conoscenza del supporto.

LE FIBRE TESSILI

Nella composizione dei tessuti utilizzati nel progetto sono presenti quattro principali fibre tessili. Il cotone è una lunga e sottile fibra naturale, cellulosa, che deriva dalla parte pelosa del seme della pianta di cotone (*Gossypium hirsutum*) coltivata nei climi caldi di America, Asia, Africa, Australia ed Europa. Ogni fibra deriva da una singola cellula. La fibra è molto igroscopica e la sua tenacità aumenta se viene bagnata. Nei confronti del calore rimane inalterata fino ai 100°C, ma si decompone velocemente a 200°C.

Anche il lino è una fibra naturale vegetale, ma ottenuta dallo stelo di una pianta annuale (*Linum usitatissimum*) che cresce nelle aree temperate e subtropicali. La fibra ha lunghezza variabile tra 30 e 40 cm. È igroscopica. Resistente al calore, infatti, comincia a decomporsi a 310°C. Non è elastica, ma molto rigida. È insensibile all'invecchiamento e molto resistente.

Il modacrilico, invece, è una fibra sintetica ottenuta dai derivati del petrolio. Non si stropicchia, è molto resistente e termoisolante. Contiene notevoli unità di cloro, agente che fornisce le proprietà antinfiamma permanenti alla fibra stessa. Per questo motivo viene utilizzata soprattutto nei luoghi aperti al pubblico, come nei musei, dove la normativa esige caratteristiche di "prevenzione al fuoco". La fibra modacrilica "carbonizza" alla fiamma e non "scioglie" come invece tende a fare il poliestere, riducendo i rischi collaterali all'incendio stesso.

L'acrilico è una fibra sintetica ottenuta per sintesi chimica, contenente nitrile acrilico polimerizzato. L'uso di questa fibra dà al tessuto un aspetto robusto, liscio al tatto e lo rende ingualcibile. Di composizione simile alle materie plastiche, i tessuti a base di acrilico bruciano con fumo denso, acre e con fiamma verdognola; tendono a fondere e sono difficili da spegnere anche quando vengono allontanate dalla fiamma.

Conoscere le caratteristiche dei tessuti utilizzati è fondamentale per comprendere meglio le possibili alterazioni o il rapporto di dipendenza con gli organismi biologici acquatici e terrestri. Ad esempio, per realizzare le sue Naturografie, Roberto Ghezzi espone le sue tele a stress ambientali oltre che fisici. Infatti, per diversi giorni i tessuti immersi in acqua o interrati rimangono esposti agli agenti atmosferici quali vento, pioggia, sole e contemporaneamente legati a pali di legno o di ferro, subendo una trazione non continua ma a volte importante, per cui è necessario affidarsi anche all'elasticità del tessuto.

IL DETERIORAMENTO DEI TESSUTI

Alcune delle tele utilizzate dall'artista hanno mostrato, durante la fase di recupero, un significativo deterioramento. Il danneggiamento delle fibre tessili è imputabile a fattori fisici (umidità relativa, temperatura e luce), fattori chimici (acidi, basi, agenti ossidanti), fattori biologici (microrganismi ed insetti) e stress meccanici (trazione, flessione, compressione e torsione).

L'umidità contribuisce alla modifica delle proprietà meccaniche di un tessuto, perché induce variazioni dimensionali delle fibre che, a lungo andare, possono causare l'indebolimento delle fibre stesse. Inoltre, alti valori di umidità relativa (>60%), facilitano lo sviluppo di microrganismi eterotrofi. Tra le fibre naturali, il cotone è più sensibile all'umidità del lino.

Valori di temperatura più o meno elevati, accelerano le reazioni chimiche e fotochimiche responsabili del degrado e possono favorire ($T > 25^{\circ}\text{C}$) l'attacco microbico ed accelerare i processi biologici di decomposizione organica.

Gli acidi e le basi sono anch'essi responsabili dell'indebolimento della fibra e quindi della sua frammentazione. Queste sostanze, infatti, attaccano i legami della cheratina presente nelle fibre di origine vegetale e agevolano la penetrazione di agenti chimici e ossidanti. Tra le fibre naturali, il cotone è più resistente agli acidi organici, il lino agli agenti ossidanti.

Funghi, batteri e microrganismi eterotrofi attaccano le fibre tessili metabolizzando le sostanze organiche. I funghi, ad esempio, decompongono le fibre cellulosiche; batteri ed attinomiceti le indeboliscono e le degradano. Questa attività è favorita dalla presenza di acqua nel substrato di crescita e da un pH ottimale (5.4-6.8 per i funghi; 7.5-8.5 per i batteri; 4.8-7.8 per gli attinomiceti). Gli insetti, invece, agiscono meglio in ambiente secco; sia le larve che gli adulti possono causare danni alle fibre.

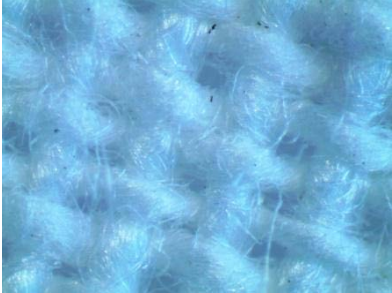

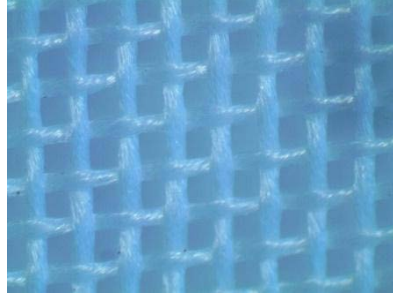
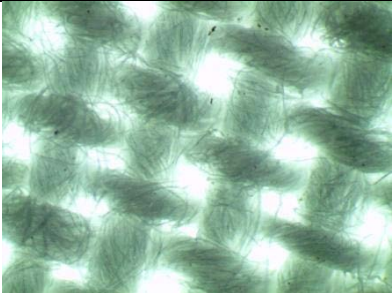
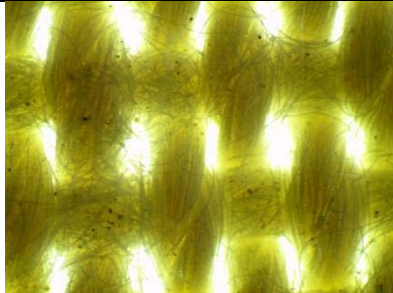
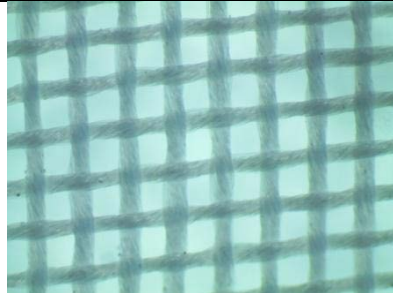
Le fibre vegetali pur essendo poco elastiche e poco flessibili, sono molto resistenti agli stress meccanici. Stiramento, trazione, deformazione, dilatazione, contrazione, sfibratura, solo alcuni esempi delle pressioni meccaniche a cui le tele delle Naturografie sono state costantemente sottoposte. I tessuti utilizzati nel nostro progetto hanno però risposto adeguatamente. E' importante tener presente che il lino più del cotone può rispondere ad uno stress meccanico perché, pur essendo un tessuto rigido, ha una fibra molto lunga e raggiunge una maggiore tenacità, soprattutto se bagnato.



IDENTIFICAZIONE DELLE FIBRE AL MICROSCOPIO

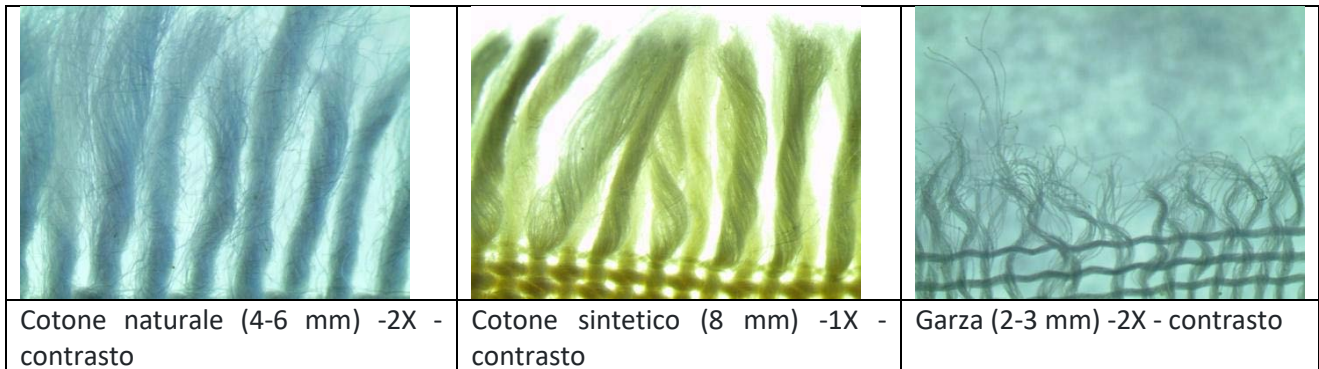
L'osservazione delle tele al microscopio ha permesso di mettere in evidenza alcune interessanti caratteristiche strutturali e morfologiche delle fibre, che ad occhio nudo appaiono invisibili. L'indagine si è basata sull'uso dello stereomicroscopio e del microscopio ottico con ingrandimenti tra 0,7X e 40X. Già a basso ingrandimento (1X), si sono rese evidenti le differenze di spessore del filato e di intreccio di trama e ordito. A 10 ingrandimenti sono visibili la grana e la densità dei fili: il cotone sintetico presenta fili più spessi e più vicini tra loro, rispetto sia al cotone naturale sia alla garza. Questo può essere spiegato dal fatto che la presenza del lino insieme al cotone definisce un filo complessivamente più sottile di quello in cui è presente il metacrilato, che ne aumenta, invece, lo spessore, il volume e la morbidezza; la garza, essendo al 100% sintetica è costruita da un filo sottile, che crea una struttura a rete, traforata, facilmente visibile anche ad occhio nudo.

L'osservazione a maggiore ingrandimento (4X) evidenzia ulteriori dettagli relativi al grado di torsione del filo e allo spessore del tessuto. La fibra sintetica si distingue molto facilmente perché dove è presente, la torsione è più regolare e la fibra più trasparente, cilindrica o nastriforme, con leggere striature longitudinali. L'esame ottico riesce ad evidenziare anche lo spessore del tessuto garzato che è evidentemente molto sottile, mentre il cotone sintetico appare più spesso in quanto i fili risultano robusti e compatti. La visione a contrasto mette in risalto le aree di luce che risultano essere poco regolari nel cotone naturale, meno spaziose ma più frequenti nel cotone sintetico, e grandi e regolarmente ripetute nel tessuto garzato.

		
Cotone naturale-4X	Cotone sintetico-4X	Garza-4X
		
Cotone naturale-4X - contrasto	Cotone sintetico-4X - contrasto	Garza-4X - contrasto

Differenze strutturali delle fibre presenti nei tre diversi tessuti utilizzati nel progetto. Osservazione allo stereomicroscopio 4X in visione ottica (a) e a contrasto di fase (b)

Altra interessante differenza si riscontra esaminando le terminazioni delle fibre. Queste assumono disposizione e raggiungono lunghezze differenti nei diversi tessuti. Nel cotone naturale le fibre sono lunghe ma non tutte raggiungono la stessa lunghezza (tra i 4 e i 6 mm); è evidente che si torcono ma rimangono piuttosto disordinate. Nel cotone sintetico tutti i fili sono lunghi e della stessa altezza (circa 8 mm); si evidenzia un comportamento ordinato anche nella disposizione elicoidale dei fili. Le terminazioni del tessuto garzato, infine, sono molto corte (circa 2-3 mm) ma presentano fili disordinati nella lunghezza e con un ampio raggio di torsione.



Osservazione allo stereomicroscopio delle terminazioni dei diversi tessuti. Ingrandimenti 1X-2X

Al microscopio ottico, lo studio a 200 o 400 ingrandimenti ha illustrato come l'intreccio dei fili può diventare una trappola per gli organismi biologici e facilitare lo sviluppo di radici, ife o filamenti.