



INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca

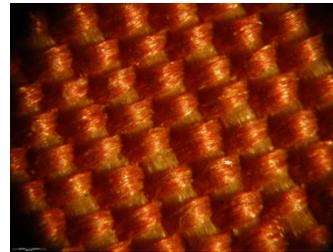
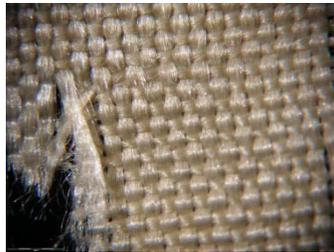
# Innovhub per il restauro: indagini con tecniche di laboratorio

*A cura di Tullia Maifreni e Maria Romanò*

*Ricercatrici Aree Carta e Seta, Innovhub SSI*

*Luglio 2022*

Da sempre le analisi condotte su un reperto tessile di interesse storico-artistico devono essere volte a fornire informazioni utili sullo stato di degrado del reperto stesso, rendendo così possibili interventi mirati di restauro. Una volta stabilito lo stato dell'arte, il problema relativo all'eventuale intervento di restauro è particolarmente delicato dovendo da una parte adeguarsi all'opera sotto esame nel modo più vicino all'originale, dall'altra non essere a sua volta motivo di ulteriore danneggiamento.



*Tessuti antichi- Stereomicroscopio*

È universalmente conosciuta la sensibilità dei materiali tessili esposti all'umidità, al secco, al calore, alla luce e ad altri fattori ambientali che causano un loro, più o meno lento, ma inesorabile deterioramento. La possibilità di interventi di restauro mirati è legata, oltre che alla conoscenza delle caratteristiche fisico-chimiche della fibra in oggetto, anche a quella del suo stato di degrado al fine di individuare metodologie e materiali idonei evitando un ulteriore danneggiamento.

Il problema maggiore che si presenta a un ricercatore a cui è stato affidato il compito di stabilire lo stato di degrado delle fibre è l'esiguità del campione che il restauratore può permettersi di sacrificare per l'analisi. Per questo motivo i laboratori di ricerca tessile, tra cui Innovhub SSI, hanno negli ultimi cinquant'anni messo a punto tecniche analitiche, distruttive e non, che richiedono minime quantità di campione ma possono fornire risultati ugualmente significativi nel dare indicazioni sullo stato della fibra.

## La pulitura di un tessuto storico

Prendiamo, come esempio, la pulitura di un tessuto “storico”, che nei processi di restauro rappresenta uno dei momenti fondamentali e iniziali di un intervento conservativo.



*Tessuto antico prima della pulitura*



*Tessuto antico dopo la pulitura*

L'esperienza ha insegnato che è meglio procedere con una prima pulitura a secco di tipo meccanico, effettuata con microaspiratori a flusso aspirante costante e inizialmente su una piccola zona del manufatto. Sul particolare così ottenuto viene eseguito un esame al Microscopio Elettronico a Scansione corredato di microsonda a dispersione in energia (SEM-EDX). I risultati possono essere d'aiuto al restauratore nel prendere le sue decisioni:

- la presenza di un elevato numero di fibre altamente danneggiate potrebbe suggerire molta cautela nell'effettuare o meno l'aspirazione su larga scala,
- mentre se l'analisi della parte inorganica rivela la presenza di sali, particolare attenzione va posta nel decidere se sottoporre successivamente il manufatto a una pulitura chimica.

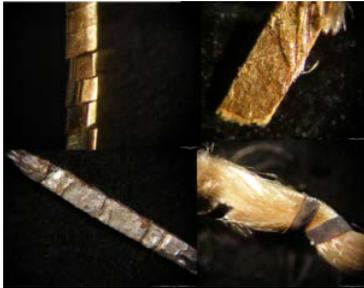
Da lavori condotti presso i laboratori di Innovhub SSI si è riscontrato che anche un “semplice” lavaggio in acqua può avere conseguenze diverse:

- positive se si considera che le molecole d'acqua si insinuano tra le singole molecole delle fibre rimuovendo le sostanze depositate che potrebbero aggravare il processo di degradazione delle fibre interagendo con altre sostanze presenti nell'ambiente o semplicemente per azione meccanica; inoltre la bagnatura può essere di giovamento riducendo l'età fisica della fibra che a seguito dell'invecchiamento risulta più rigida;
- negative se si considera che l'acqua potrebbe sciogliere in loco sostanze già presenti dando luogo a idrolisi acida o alcalina con ulteriore danneggiamento delle fibre del manufatto a seconda della loro natura; inoltre il rigonfiamento delle fibre potrebbe generare tensioni pericolose anche perché fibre più cristalline hanno caratteristiche di elasticità inferiori rispetto ad altre fibre più amorfe e l'acqua potrebbe causare uno slittamento delle catene polimeriche delle fibre con conseguente rottura irreversibile dei legami idrogeno tra le catene stesse.

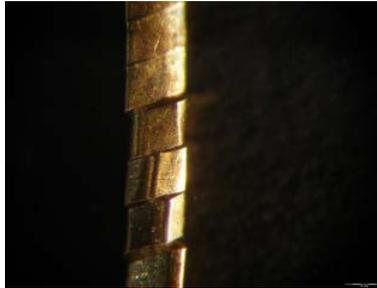
## Presenza di filati metallici

Altro caso da considerare è l'eventuale presenza nel tessuto di filati metallici (ricami, passamanerie, broccature e trame lanciate), la cui pulitura presenta spesso dei problemi giacché trattamenti opportuni per il metallo (oro, argento, rame, ottone, ecc.) potrebbero invece danneggiare il tessuto circostante anche se effettuati localmente; inoltre in molti casi il filato metallico è composto da una o più lamine avvolte a spirale attorno ad un'anima fibrosa che nella maggior parte dei casi è seta non sgommata. Un trattamento di lavaggio vantaggioso per il metallo con acqua distillata o ammoniacale

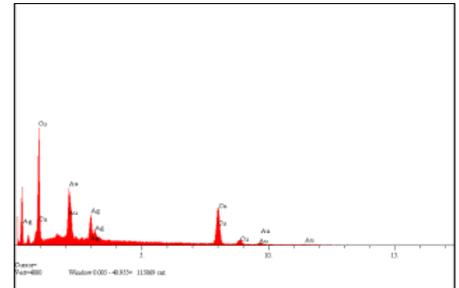
potrebbe provocare il rigonfiamento dell'anima serica o lo scioglimento della sericina con conseguente ulteriore perdita di resistenza della fibra.



*Filati metallici*



*Filato metallico*



*Spettro EDX filato metallico*

E tutte queste considerazioni solo supponendo di lavare con acqua, mentre per un'efficace rimozione dello sporco, a seconda della sua natura, sarà necessaria l'aggiunta di agenti surfattanti, sequestranti, carbossi-metilcellulosa, in una soluzione il cui pH dovrà essere messo a punto a seconda dello stato della fibra. Vi sono poi casi in cui la natura dello sporco (grassi, zuccheri, amidi, colle animali solubili in acqua, etc.) rende preferibile un trattamento con solventi organici, che generalmente risultano essere ben tollerati da una fibra non degradata mentre poco si sa degli effetti su una fibra in cattivo stato di conservazione.

Per questi motivi spesso vengono richieste analisi spettrofotometriche per determinare la natura dello sporco o delle colle utilizzate in precedenti restauri o rifoderature oppure analisi fisico-meccaniche per valutare la tenacità dei filati prima del restauro e decidere come e se intervenire e talvolta verificare se, dopo l'applicazione di particolari sostanze, le fibre abbiano acquisito maggior tenacità.

## Analisi per la datazione storica

Molto interessanti sono poi le analisi condotte al fine di caratterizzare dal punto di vista merceologico i filati di un manufatto tessile: composizione fibrosa, armatura del tessuto, costruzione del tessuto, titolo, torsioni, analisi dei coloranti dei filati, composizione e costruzione dei filati metallici. L'insieme di queste informazioni ha portato in alcuni casi ad aiutare il restauratore anche nella datazione storica del manufatto.



*Filati antichi- Stereomicroscopio*

## L'esperienza di Innovhub SSI

Nel corso degli anni i nostri laboratori hanno collaborato con diversi operatori nel campo del restauro tessile, tra i quali possiamo citare l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, il Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale di Torino, il Museo Poldi Pezzoli di Milano, il Museo Nazionale di Arte Orientale di Roma, la Fondazione Antonio Ratti di Como.

- Microscopia con Microscopio Ottico
- Microscopia con Stereomicroscopio
- Microscopia con Microscopio Elettronico a Scansione corredato di microsonda a dispersione in energia (SEM-EDX)
- Spettrofotometria Infrarossa (FTIR)
- Analisi fisico-meccaniche

**Vuoi saperne di più?**

### CONTATTACI

[tullia.maifreni@mi.camcom.it](mailto:tullia.maifreni@mi.camcom.it)

[maria.romano@mi.camcom.it](mailto:maria.romano@mi.camcom.it)

### CHI SIAMO

**Innovhub SSI** è l'Azienda interamente partecipata dalla Camera di commercio di Milano, Monza Brianza e Lodi che nasce dall'unione delle ex-Stazioni Sperimentali per l'Industria dei **settori cartario, tessile, dei combustibili e degli oli e dei grassi**. Le Aree, specializzate per settore di riferimento e con laboratori interni, svolgono attività di: **servizi di analisi, assistenza tecnica e certificazione; ricerca applicata; consulenza tecnico-scientifica; formazione; normazione**. Innovhub SSI partecipa a numerosi **progetti di ricerca, sviluppo e innovazione** cofinanziati a livello regionale, nazionale e internazionale ed è **partner di Enterprise Europe Network**, rete nata nel 2008 per volontà della Commissione Europea, che offre servizi per aiutare le aziende a individuare nuovi partner commerciali, produttivi e tecnologici all'estero, sostiene l'innovazione e il trasferimento tecnologico e promuove la partecipazione delle PMI a Horizon 2020, Programma europeo per la Ricerca e Sviluppo Tecnologico. [www.innovhub-ssi.it](http://www.innovhub-ssi.it)

