



## Laboratorio tecnologico tessile “A.J. Zaninoni” Divisione di Chimica tessile, del colore e dei finissaggi (TCCF).

### STAFF

Giuseppe Rosace (strutturato)  
Angela Castellano (assegnista)  
Valentina Trovato (dottoranda)

### Attività del Laboratorio

Le principali attività del laboratorio consistono nello studio, sintesi e caratterizzazione di film sottili depositabili su diverse tipologie di materiali, prevalentemente di natura tessile, per conferire proprietà avanzate. Attraverso la sintesi sol-gel di film ceramici nanostrutturati, sono sviluppati materiali tessili con proprietà antibatteriche, antifiama, idrorepellenti, UV absorber, self-cleaning, elettroconduttive. Inoltre, particolare attenzione è rivolta alla realizzazione di tessuti “stimuli-responsive”, investigando la capacità di lettura in situ di superfici rese sensibili a specifici analiti, con l’obiettivo di realizzare sensori indossabili destinati a vari campi di applicazione, da quello sportivo a quello medico-sanitario fino al settore ambientale, consentendo il monitoraggio in tempo reale di specifici parametri.

Nel laboratorio si svolgono attività di supporto alla didattica avanzata, anche per tesi di laurea a carattere sperimentale. I laureandi, così come gli studenti del corso di dottorato ed i laureati con assegni di ricerca, possono sviluppare progetti innovativi dal punto di vista tecnico e scientifico, integrandosi nelle tematiche di ricerca guidate dal docente.

Il laboratorio è altresì proposto come centro tecnologico per supportare attività di ricerca nello sviluppo di prodotti e processi innovativi, attraverso:

- analisi per l'identificazione di fattori tecnologici critici;
- ottimizzazione del processo industriale;
- creazione di prototipi funzionali.

Il laboratorio esegue analisi e prove nei campi di pertinenza, nel rispetto del regolamento d'Ateneo per le attività in conto terzi.

### Attrezzature

Il laboratorio dispone di attrezzature di varia complessità, alcune delle quali interamente progettate e realizzate presso il Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate, in grado di effettuare analisi complete mirate alla valutazione delle caratteristiche e delle prestazioni dei materiali, con particolare attenzione allo studio delle correlazioni tra le loro proprietà fisico-meccaniche e le rispettive caratteristiche strutturali e microstrutturali. Tra gli strumenti in dotazione:

**Spettrofotometro FT-IR ATR Avatar 370, Thermo Nicolet Inc.** (Fig. 1a): analisi spettrofotometriche nel range dell'infrarosso con accessorio ATR e **microscopio Centaurus, Thermo Nicolet Inc.** (Fig. 1b). Attraverso questo strumento è possibile acquisire informazioni sia sulla natura chimiche dei polimeri, che sui prodotti eventualmente applicati in fase di produzione o finissaggio. Le analisi non sono distruttive e sono eseguite con i campioni posti direttamente sulla piattaforma per analisi in microriflessione speculare della cella ATR. Lo strumento è dotato di un ricco database contenente riferimenti alle fibre tessili più utilizzate ed ai più comuni prodotti chimici impiegati come ausiliari o finissaggi nei cicli di produzione. Il laboratorio ha acquisito una consolidata esperienza nel campionamento, estrazione e caratterizzazione chimica di impurezze rilevate sui substrati tessili.

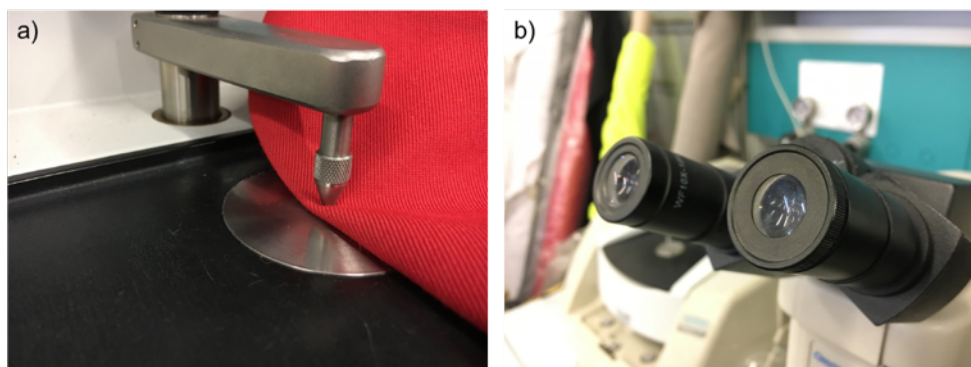


Fig. 1. a) Dettaglio dello spettrofotometro FT-IR ATR; b) Dettaglio del microscopio.

**Spettrofotometro UV-Vis Evolution 500, Thermo Nicolet Inc.:** analisi spettrofotometriche nel range UV-visibile con accessorio per le analisi in riflettanza diffusa (Fig. 2). Attraverso questo strumento è possibile sia acquisire gli spettri dei coloranti (in assorbanza o in trasmittanza), che misurare le differenze di colore delle superfici, utilizzando lo spazio colore CIE Lab.

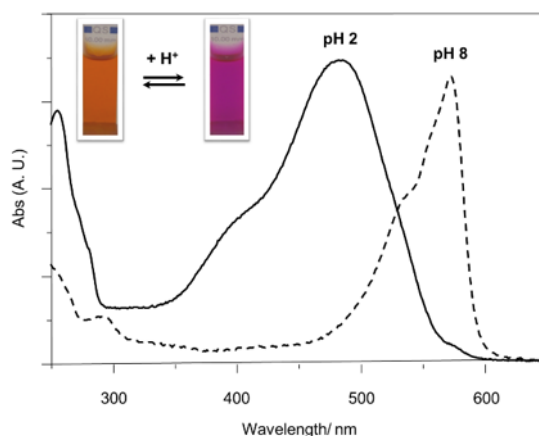


Fig. 2. Esempio di analisi spettrofotometrica nel range UV-Vis.

Apparecchiatura per la deposizione di film sottili su materiali tessili (per impregnazione) Werner Mathis AG (Fig. 3).



Fig. 3. Dettaglio apparecchio per trattamento dei tessuti per impregnazione.

Apparecchio per l'esaurimento di prodotti chimici su materiali tessili Labomat, Werner Mathis, con regolatore Univision Touchscreen (Fig. 4).



Fig. 4. Dettaglio apparecchio per il trattamento dei tessuti per esaurimento.

**Reattore fotochimico Multirays, Helios Italquartz:** mediante questo strumento è possibile studiare processi fotochimici ed investigare la stabilità dei coloranti in soluzione utilizzando lampade a lunghezza d'onda definita.



Fig.5. Reattore fotochimico.

Apparecchio per la misurazione della bagnabilità di una superficie, mediante valutazione dell'angolo di contatto di liquidi su superfici solide. Lo strumento permette di eseguire delle prove anche su campioni di notevoli dimensioni (Fig. 6).

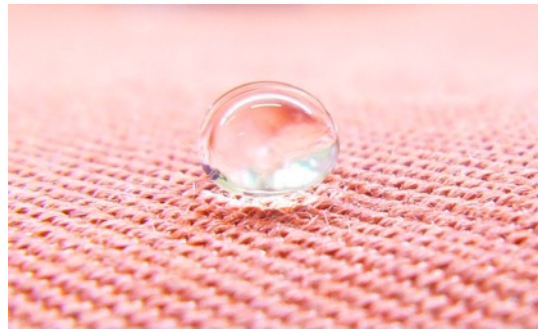


Fig. 6. Esempio di campione per la misura della bagnabilità di una superficie.

Apparecchio per la determinazione della durabilità ai cicli di manutenzione dei prodotti chimici o dei coloranti applicati sui materiali tessili (ai sensi della norma UNI EN ISO 6330:2012).

Strumento per la misurazione della conducibilità termica di materiali sottili (Fig. 7).

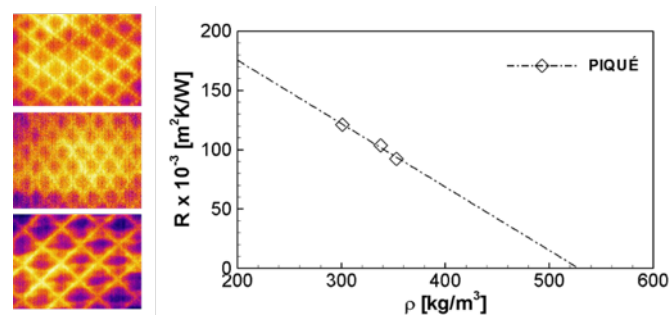


Fig. 7. Esempio di analisi di conducibilità termica di materiali tessili.

Strumento per la misura della resistenza meccanica dei tessuti alla lacerazione con pendoli intercambiabili (Elmendorf, ai sensi della norma UNI EN ISO 13937-1:2002) (Fig. 8).



Fig. 8. Dettaglio apparecchio per la resistenza meccanica dei tessuti alla lacerazione.

Strumenti per la caratterizzazione dei sensori indossabili realizzati tramite sintesi e deposizione di film sottili elettroconduttivi o contenenti molecole sensibili a variazioni di pH. In collaborazione con il laboratorio MicroLab, afferente al DISA, sono stati sviluppati due specifici prototipi di sensori indossabili, ELECT e Health Belt. Entrambi nascono dall'integrazione dell'elettronica indossabile con le superfici funzionalizzate con prodotti chimici, consentendo la rilevazione e trasmissione a dispositivi portatili dei parametri fisiologici, quali battito cardiaco e pH del sudore (Fig. 9).

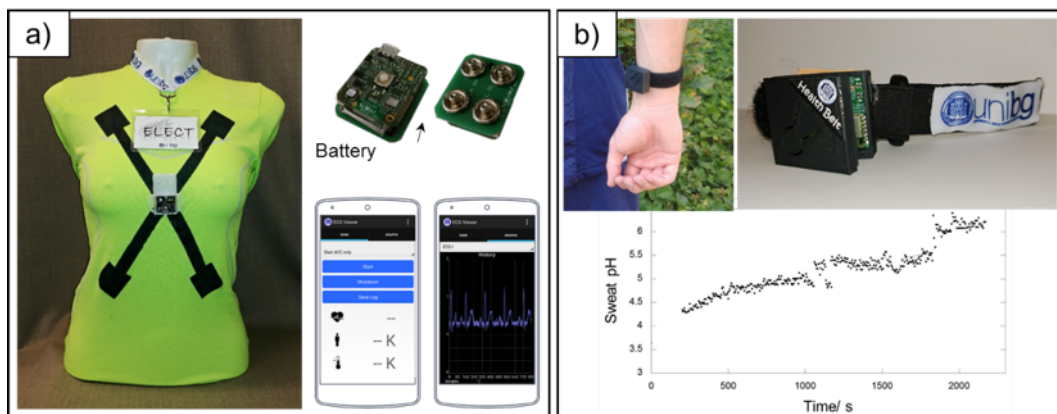


Fig. 9. ELECT (a) e Health Belt (b) per il monitoraggio in tempo reale del battito cardiaco del pH del sudore, rispettivamente.