



Conservation & Restoration Innovative System to Augment Life-long-learning of Digital Evidence

Università degli Studi di Ferrara – Dipartimento di Architettura
Tecniche di diagnostica e analisi composizionale per lo studio e la conservazione di pergamene soggette a biodeterioramento

Prof. Riccardo dalla Negra
Prof. Manlio Montuori
Dott.ssa Maria Nicoli

*Salone Internazionale del Restauro
Bari, 1-3 settembre 2021*



IMPIEGHI DELLE PERGAMENE

Questo materiale è stato largamente impiegato nel passato e oggi costituisce il supporto di un gran numero di documenti e opere letterarie che fanno parte del patrimonio culturale librario e archivistico.

- Supporto di:
 - Manoscritti
 - Disegni
 - Dipinti
 - Stampe



Bibbia di Borso d'Este, Antico Testamento
(1455-1461)
Gallerie Estensi

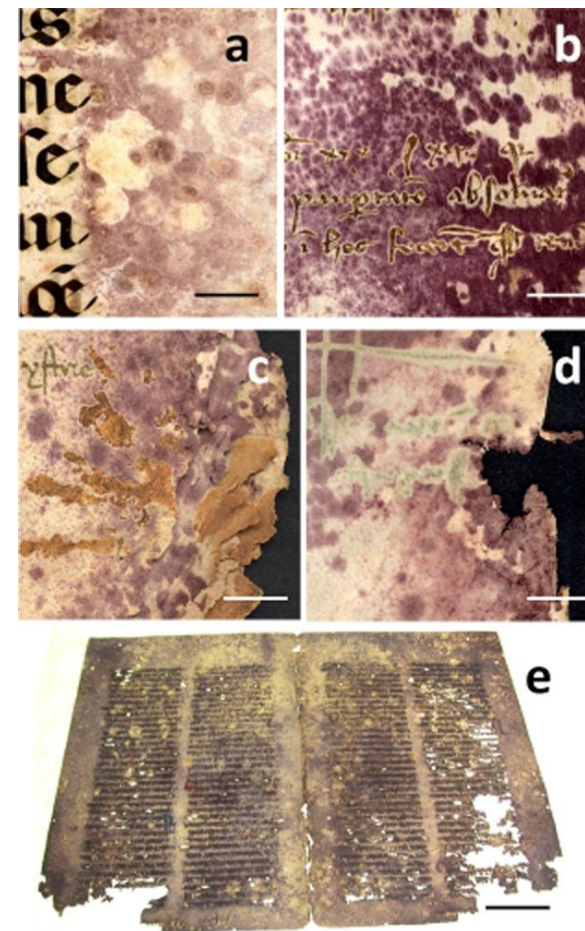
FATTORI DI DEGRADO

Fattori interni:

- caratteristiche dell'animale di provenienza
- trattamenti previsti dal processo di lavorazione (vedi sopra)
- presenza di decorazioni pittoriche o inchiostri
- capacità igroscopica

Fattori esterni:

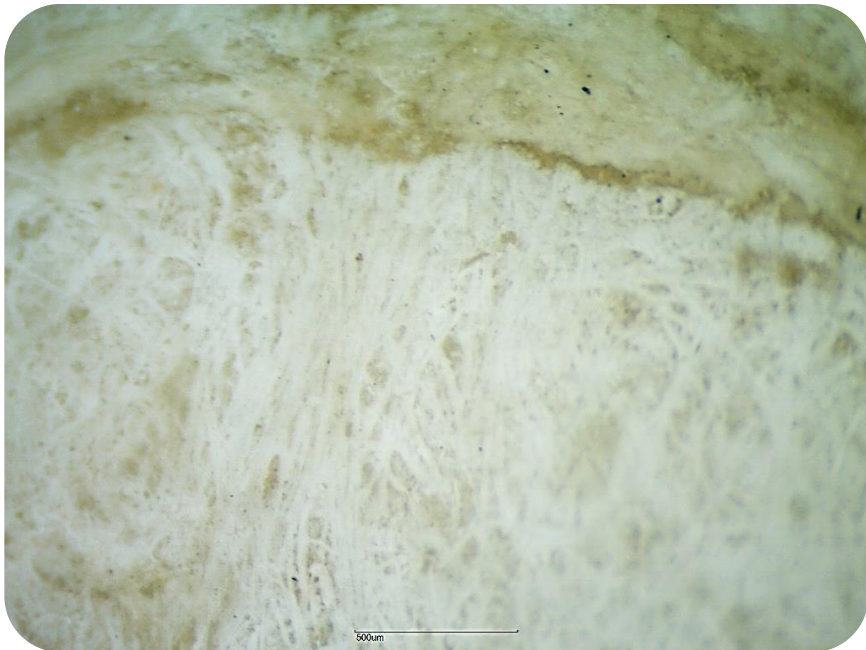
- Abiotici: caratteristiche dell'ambiente di conservazione (UR, T, illuminazione - UV, ossidazione, inquinanti atmosferici)
- Biotici: microorganismi



- FUNGHI
- ATTINOMICETI
- BATTERI

Piñar, G., Sterflinger, K., & Pinzari, F. (2015). Unmasking the measles-like parchment discoloration: molecular and microanalytical approach. *Environmental microbiology*, 17(2), 427-443.

LA PERGAMENA DAL PUNTO DI VISTA BIO-CHIMICO



Disposizione delle **fibre di collagene** all'interno di una pergamena, osservate con stereomicroscopio.

- Il prodotto finale della lavorazione è costituito principalmente da
 - **COLLAGENE** (una proteina a tripla elica formata da tre catene polipeptidiche. Si organizza in fasci di fibrille dando così origine alle fibre che costituiscono la pergamena)
 - **LIPIDI**
 - **COMPOSTI INORGANICI**
- È la particolare struttura del collagene a conferire alla pergamena eccellenti proprietà meccaniche e la stabilità chimica che l'ha resa per secoli (dal 200 a.C. e per tutto il Medioevo) un **supporto eletto** per opere pregiate.

IL BIODETERIORAMENTO DELLA PERGAMENA



- I danni più gravi sono quelli dovuti all'attività di microorganismi dotati di **specifici enzimi proteolitici (collagenasi)**
- Gli organismi che possiedono queste caratteristiche si trovano sia tra i batteri anaerobi (*Clostridium histolyticum*), sia aerobi (*Vibrio*, *Pseudomonas*), sia tra gli attinomiceti (*Streptomyces*), sia tra i **funghi**.
- I funghi maggiormente riscontrati su pergamene appartengono ai generi ***Aspergillus*** e ***Penicillium***
- A meno che non si tratti di manufatti interrati, la colonizzazione biodeteriogenica più frequente su pergamena è quella costituita da attinomiceti e funghi.

Piñar, G., Sterflinger, K., Ettenauer, J., Quandt, A., & Pinzari, F. (2015). A combined approach to assess the microbial contamination of the Archimedes Palimpsest. *Microbial ecology*, 69(1), 118-134.

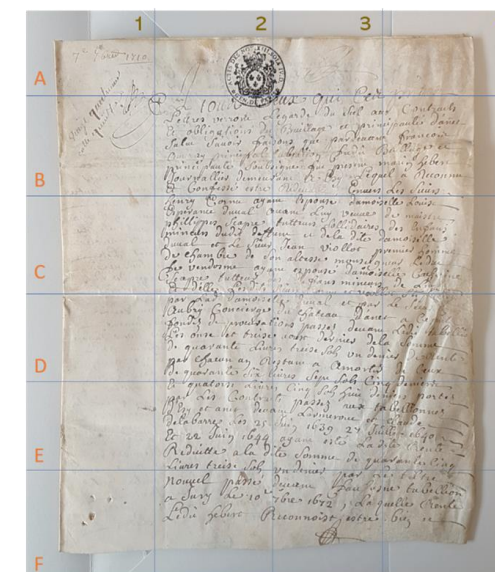
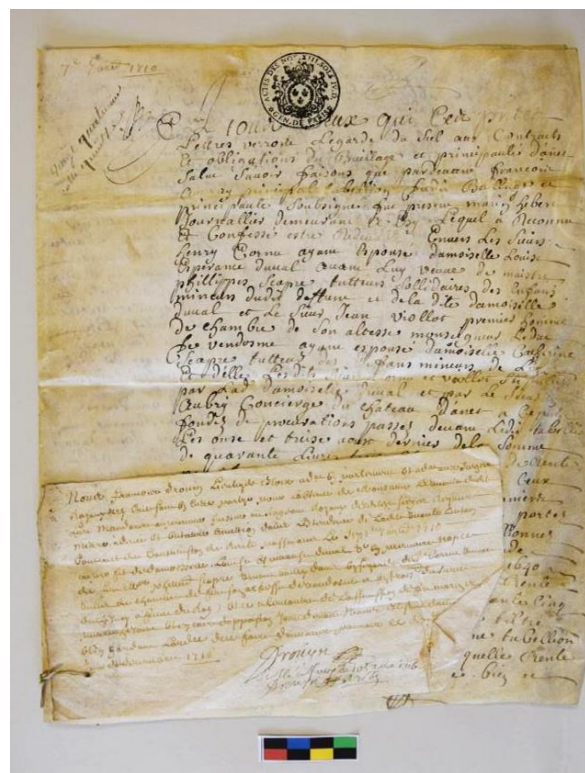
METODI E TECNICHE D'INDAGINE



OBIETTIVO: studiare le peculiarità del **substrato** pergameneo e dei **processi di degrado** cui è soggetto per individuare precocemente e prevenire possibili colonizzazioni fungine su opere di interesse storico e culturale.

Lo studio è stato condotto su una **pergamena storica manoscritta (XVI sec.)**, utilizzando principalmente tre tecniche di indagine:

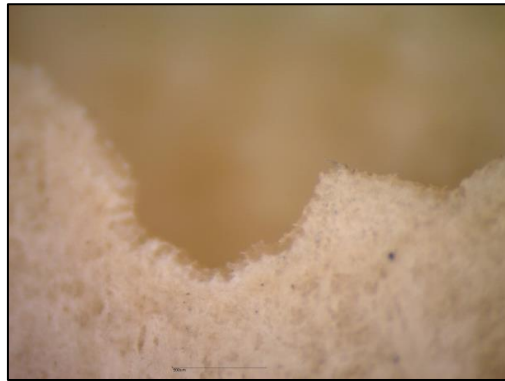
- l'osservazione tramite **stereomicroscopio**,
- la **spettroscopia micro-Raman** e
- l'osservazione con microscopio elettronico a scansione (**SEM**) dotato di microsonda **EDS** per l'analisi chimica semi-quantitativa.



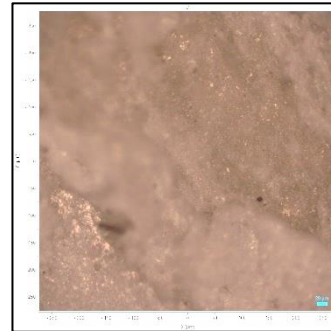
Preparazione delle griglie di riferimento sulla base della documentazione fotografica

METODI E TECNICHE D'INDAGINE

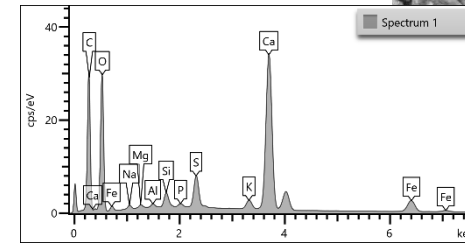
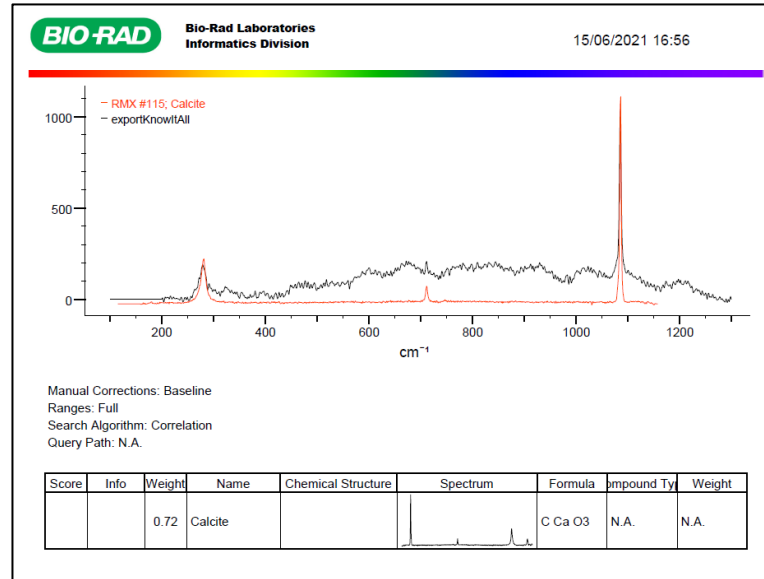
CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-MORFOLOGICA



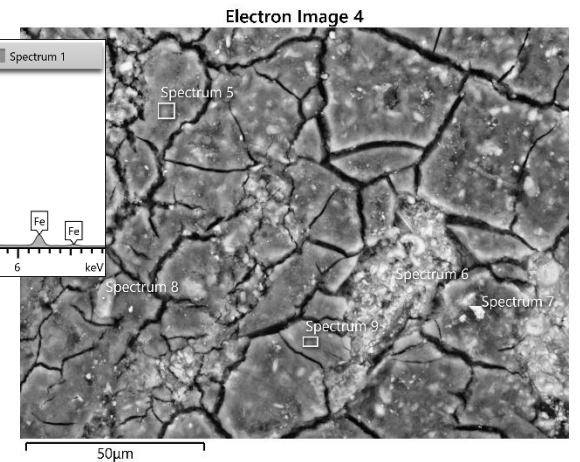
STEREOMICROSCOPIO



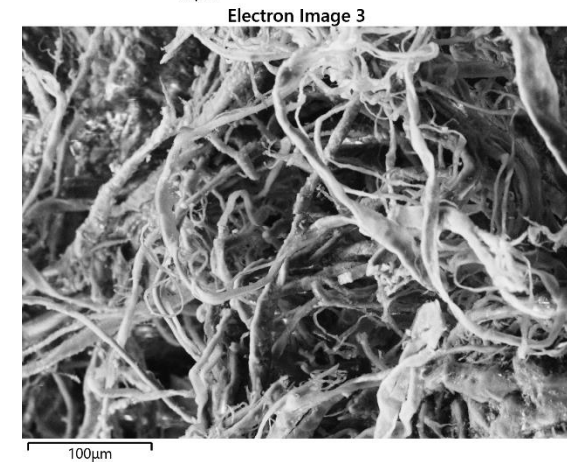
SPETTROSCOPIA
MICRO-RAMAN



SEM-EDS



Electron Image 4



Electron Image 3

CONCLUSIONI



- La documentazione dei processi di degrado ha lo scopo di raccogliere un buon numero di dati qualitativi e quantitativi che potranno essere usati per **sviluppare gli strumenti di rilevamento precoce** della colonizzazione fungina.
- I dati ottenuti, inoltre, potranno essere utilizzati per migliorare la comunicazione del patrimonio librario e delle ricerche connesse alla sua conservazione, anche tramite strumenti digitali quali la **realtà aumentata**.
- Le indagini diagnostiche svolte fino ad ora hanno contribuito a definire una **metodologia ad hoc** per lo studio del patrimonio librario pergamenaceo soggetto a biodeterioramento.
- Il **confronto** con i partner e con laboratori di ricerca specializzati potrà contribuire all'interpretazione dei dati ottenuti e al progresso delle attività sperimentali riguardanti la biocolonizzazione fungina



Grazie per l'attenzione



Università
degli Studi
di Ferrara

TekneHub

DA

Dipartimento
Architettura
Ferrara

Prof. Riccardo dalla Negra

Prof. Manlio Montuori

Dott.ssa Maria Nicoli nclmra@unife.it

