

# **IL RESTAURO DEI PREPARATI ANATOMICI DELLA COLLEZIONE GORINI**

Rita Reale, Carlotta Nobile, Ilaria Peticucci, Rossana Pirola

Francesca Malaraggia

## INDICE

IL RESTAURO DEI PREPARATI ANATOMICI DELLA COLLEZIONE GORINI.....	3
IL RESTAURO DEI PREPARATI A SECCO E PIETRIFICATI.....	4
Materiale osteologico.....	6
Tessuti molli (muscoli, tendini, nervi, vasi) .....	8
I preparati pietrificati.....	10
RISULTATI OTTENUTI .....	15
BIBLIOGRAFIA .....	17
APPENDICE A - SCHEDE CONSERVATIVE CORREDATE DA DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
APPENDICE B - REPORT INDAGINI DIAGNOSTICHE	
Tabella 1 Composizione delle finiture testate.....	14
Figura 1 Differenti forme di degrado presenti sulle superfici. Da sinistra verso destra: alterazione cromatica, sollevamenti con cadute della pellicola pittorica, crettature.....	4
Figura 2 Test preliminari di pulitura .....	5
Figura 3 Pulitura con soluzione di acqua, alcool e acetone e macrofotografia della superficie (DinoLite 70x) che mostra lo strato di gomma lacca all'interno della struttura trabecolare dell'osso .....	6
Figura 4 Graduali passaggi della pulitura con soluzione di acqua, alcool e acetone supportata da Laponite..	7
Figura 5 Diversi sistemi di fissaggio impiegati nella riadesione delle parti distaccate.....	7
Figura 6 Fasi di pulitura di diramazioni nervose e vascolari.....	8
Figura 7 Assicurazione dei lembi per la riadesione con strisce di scotch, e risarcimento delle lacune .....	9
Figura 8 Un muscolo cardiaco prima, durante e dopo la pulitura.....	9
Figura 9 Macrofotografie ad ingrandimenti di 70x delle aree con fuoriuscita dei sali.....	10
Figura 11 Pulitura con emulsione Oil in Water.....	11
Figura 10 Danni provocati dalla solubilizzazione del solfato di calcio e consolidamento con soluzione di diammonio fosfato, ad impregnazione con siringa .....	11
Figura 12 Residui di cera nella capigliatura .....	12
Figura 13 Riadesioni coadiuvate da fasce elastiche .....	12
Figura 14 Risarcimento delle lacune su preparati mummificati.....	13
Figura 15 Particolari di superfici equilibrate ad abbassamento di tono .....	13
Figura 16 Aree dei test per le finiture .....	14
Figura 17 Una base di sostegno prima e dopo il trattamento.....	14

## **IL RESTAURO DEI PREPARATI ANATOMICI DELLA COLLEZIONE GORINI**

Durante la seconda metà dell'Ottocento nacquero nuove tecniche di preparazione per esemplari di anatomia "naturale", ottenuti da organi o parti del corpo conservati per essiccazione o in liquido.

La duplice finalità conservativa, didattica e illustrativa, ha portato in quegli anni alla nascita di numerosi musei che illustrano il percorso intrapreso dagli studiosi di scienze mediche nel XVIII e XIX secolo.

La collezione in oggetto raccoglie buona parte dei preparati anatomici umani, con qualche esemplare animale, allestiti da Paolo Gorini fra il 1834 e il 1881. Gli interessi dello studioso si focalizzano in particolare sulle patologie allora più comuni. Sono presenti numerosi esemplari essiccati, spesso parzialmente colorati, come ad esempio nelle emifaccie dove nelle arterie è stata iniettata ceralacca rossa, scheletri di neonati che hanno mantenuto le ossa connesse grazie alla conservazione per essiccazione delle strutture articolari, la cui preparazione richiede una grande delicatezza.

Con il duplice intento di rallentare il fisiologico degrado dei reperti biologici e migliorare le condizioni di fruizione al pubblico, agli inizi del 2021 è stata intrapresa la campagna di restauro dei preparati anatomici. L'intervento di restauro, concordato con la Soprintendenza e il personale del Museo, ha permesso di approfondire la conoscenza di ogni singolo preparato, e di registrarne le informazioni relative alle condizioni di conservazione, agli interventi di restauro eseguiti, su schede conservative corredate da documentazione fotografica (vedi appendice A).

Per indirizzare l'intervento di restauro vero e proprio e ristabilire quegli equilibri chimico-fisici che i materiali costitutivi richiedono, lo stato di conservazione è stato definito non solo attraverso un'attenta analisi visiva, ma anche attraverso l'ausilio di indagini diagnostiche finalizzate alla caratterizzazione dei prodotti di degrado (vedi appendice B).

L'intervento di restauro, rigorosamente conservativo e finalizzato a preservare nel miglior modo e più a lungo possibile i reperti, è stato eseguito applicando diverse metodologie e materiali a seconda del caso specifico, avvalendosi anche del supporto della letteratura [1,2,3].

Di seguito si riporta una generica descrizione degli interventi, rimandando la lettura dei dettagli nelle descrizioni nelle singole schede.

## IL RESTAURO DEI PREPARATI A SECCO E PIETRIFICATI

I preparati della collezione anatomica dal punto di vista dei materiali costitutivi possono essere raggruppati in tre grandi gruppi che comprendono:

1. ossa
2. tessuti molli e miologici
3. preparati pietrificati

spesso interconnessi tra loro.

Tutti i preparati erano coperti da un consistente strato di deposito incoerente, costituito principalmente da particolato ambientale, che misto a residui di trattamenti protettivi come cere, grassi e gomme, dava origine a spessi strati coerenti di diverse colorazioni (dal rosso bruno al nero). Alcune superfici presentavano crettature e sollevamenti a causa degli spessi strati sovrapposti (fig.1).



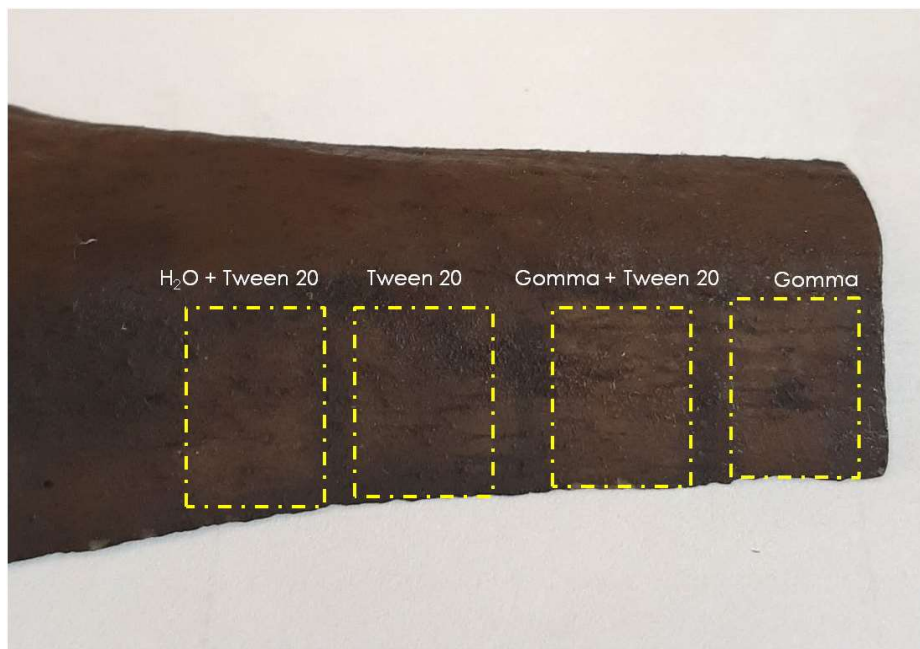
**Figura 1** Differenti forme di degrado presenti sulle superfici. Da sinistra verso destra: alterazione cromatica, sollevamenti con cadute della pellicola pittorica, crettature.

Diversi reperti presentavano mancanze, rotture o lesioni di porzioni anatomiche più o meno estese, altri risultavano invece instabili sui propri sostegni.

Un'approfondita analisi di ogni preparato effettuata prima dell'intervento di restauro, corredata da una dettagliata documentazione fotografica, ha consentito di annotare stato di conservazione e criticità riscontrate. In casi particolari sono state effettuate osservazioni con acquisizioni di immagini al microscopio digitale (Dinolite).

Preliminarmente all'intervento di restauro, sulle diverse tipologie di materiale biologico sono stati effettuati diversi test di pulitura (fig.2), e sulla base dei risultati ottenuti si è deciso di procedere attraverso diversi steps comprendenti sia dry che wet cleaning:

- Pulitura ad aria con macro-aspiratore e beccuccio piccolo coadiuvata da pennelli in setola morbidi.
- Pulitura a secco con gomme e spugne di diverso tipo (Plasticrete, make-up sponge, smoke sponge, wishab, blitz flix).
- Pulitura meccanica dei depositi di cera
- Pulitura con tensioattivi con supportanti e/o tampone
- Pulitura con miscele di solventi con supportanti e/o tampone



**Figura 2** Test preliminari di pulitura

e successive operazioni conservative che hanno riguardato:

- L'incollaggio di parti distaccate
- Il risarcimento delle lacune con inserti di carta giapponese e/o un impasto a base di polpa di cellulosa
- Il rinforzo delle parti lacerate e frammentarie con carta giapponese
- L'integrazione pittorica delle abrasioni/lacune
- L'applicazione di finitura a base di gomma lacca, mix di lanolina e cera d'api, vernice Regalrez 1094

L'intervento di restauro ha avuto inizio con la rimozione dello strato di polvere mediante un getto controllato di aria compressa con l'ausilio di pennelli per la rimozione di depositi. Questa operazione può considerarsi comune a tutti i preparati.

Successivamente si è provveduto alla rimozione dello sporco incrostato, delle sostanze grasse e della gommalacca alterata, operando con delicati passaggi a tampone di diverse tipologie di solventi in base alla delicatezza e alle caratteristiche fisiche e chimiche del materiale costituente il preparato.

## Materiale osteologico

Le operazioni di restauro relative al materiale osteologico hanno riguardato una pulitura meccanica con Make-Up Sponge, seguita da una pulitura in ambiente acquoso, effettuata con un'emulsione Oil in Water (O/W) costituita dal 2% di tensioattivo non ionico, Tween 20, e dal 2% di white spirit, applicata a pennello su carta giapponese e rimossa a tampone, eliminando i residui con spugna Blitz-fix inumidita con acqua distillata.

In presenza di depositi più compatti, la pulitura è stata coadiuvata dall'utilizzo di gel di Agar (4% in acqua demineralizzata), applicato con un tempo di contatto di 2 minuti, rimuovendone i residui con spugne Blitz-fix inumidite.

In presenza di finitura a gommalacca ormai alterata, si è proceduto applicando una soluzione di acqua, alcool e acetone (3A) in rapporto di 20:20:60 supportata da Laponite al 4% con tempo di contatto di 15 minuti, rimossa con una spatola in polietilene, risciacquando a tampone con la stessa soluzione (fig. 3 e 4).



**Figura 3** Pulitura con soluzione di acqua, alcool e acetone e macrofotografia della superficie (DinoLite 70x) che mostra lo strato di gomma lacca all'interno della struttura trabecolare dell'osso



**Figura 4** Graduali passaggi della pulitura con soluzione di acqua, alcool e acetone supportata da Laponite

Le porzioni anatomiche lesionate o staccate sono state ricollocate nella posizione corretta e fissate con l'uso di colla vinilica (Eva Art) o Paraloid B72 al 10%.

Alcuni preparati risultavano staccati dal supporto o fortemente instabili e quando possibile sono stati riposizionati utilizzando i fori e i punti di fissaggio originali. In base alla tipologia di danno, i reperti sono stati fissati con colla vinilica (Eva Art) e/o utilizzando piccole strisce di rinforzo di carta giapponese, o fili di nylon a basso impatto visivo, mantenendo in posizione eventuali legature originali quando presenti (fig.5).



**Figura 5** Diversi sistemi di fissaggio impiegati nella riadesione delle parti distaccate

Per una migliore fruizione estetica, le abrasioni sono state trattate ad abbassamento di tono, e le lacune con tecnica mimetica, con acquerelli Winsor & Newton.

## Tessuti molli (muscoli, tendini, nervi, vasi)

Una parte della collezione è dedicata all'anatomia dissettoria dei muscoli, dei vasi, e dei nervi preparati a secco. Sono presenti tronchi privati della parete anteriore, teste sezionate, encefali, cuori e tratti del tubo digerente. Sono evidenziate diramazioni nervose, quelle vascolari, messe in evidenza con il riempimento di sostanze colorate blu e rosse, muscolatura e legamenti tendinei.

La complessità strutturale di questi preparati, come ad esempio nel caso delle diramazioni nervose e vascolari, ha condizionato le operazioni di pulitura limitandole ad impacchi localizzati con Kleenex e soluzione di acqua/alcool/acetone (3A) (60:20:20) seguiti da risciacqui con piccoli pennelli tondi e strozzati in setola, che hanno consentito un'azione delicata sulle strutture (fig.6).

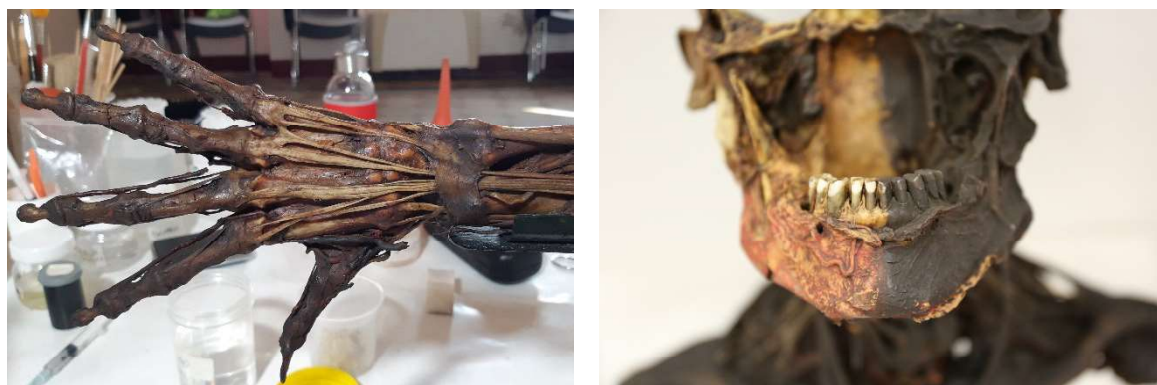


Figura 6 Fasi di pulitura di diramazioni nervose e vascolari

Sulle superfici con maggiore estensione, come ad esempio encefali e cuore, si è potuto procedere come nelle precedenti puliture, con Make-Up Sponge e soluzione 3A ad impacco, supportata con il 4% di Laponite.

Le riadesioni dei frammenti di tessuti, vasi, tendini e legamenti distaccati, è stata effettuata con Evert al 50% e rinforzi di piccole strisce di carta giapponese. Prima della riadesione, in caso di superfici molto frammentate, i frammenti sono stati assicurati tra loro con piccole strisce di scotch di carta delicato (3M micropore). In caso di mancanze, le lacune sono state colmate con un impasto di polpa di cellulosa Arbocell BWW40 addizionata con Klucel G, preparato in soluzione acquosa al 3%, e Evert, rispettivamente in rapporto 80:20, previa interposizione di carta giapponese per l'aggancio dei lembi (fig. 7).





**Figura 7** Assicurazione dei lembi per la riadesione con strisce di scotch, e risarcimento delle lacune

Nel caso dei cuori, con lo scopo di ottenere una superficie brillante, è stato applicato come strato di finitura una mano di Regalrez 1094 al 10% in Ligroina (fig.8).



**Figura 8** Un muscolo cardiaco prima, durante e dopo la pulitura

## I preparati pietrificati

Fanno parte della collezione due corpi pietrificati con il metodo Goriniano, oltre a diverse salme di neonato, teste e arti (braccia, mani e piedi) e qualche esemplare animale.

La caratteristica di questi preparati è determinata dalla sensibilità dei materiali organici come ad esempio l'epidermide, che con l'invecchiamento tende a disidratarsi diventando più rigida e fragile. La pietrificazione riduceva poi il volume degli organi interni, provocando il raggrinzimento del tessuto esterno.

In questo stato, i tessuti sono ormai facilmente degradabili per opera di fattori esterni, di tipo chimico, fisico e biologico. Generalmente non opera un solo fattore, ma si ha una sinergia tra tutti. Tra i fattori fisici ha sicuramente avuto una notevole importanza la presenza di umidità e le escursioni termiche, probabilmente responsabili della formazione di sali solubili, presenti in quasi tutti i preparati pietrificati.

Questi sali, che probabilmente sono dovuti alla solubilizzazione dei solfati di calcio prodotti durante il processo di pietrificazione, sono anche causa delle lesioni e strappi del derma, originate dal loro maggiore coefficiente di espansione (fig.9).

Questa particolare forma di degrado ha richiesto la progettazione di un idoneo trattamento conservativo, in quanto i sali sono costituenti alterati del supporto stesso, e la loro rimozione tenderebbe a svuotare ulteriormente il supporto, rendendolo ancora più fragile. Si è deciso quindi, di non rimuovere i sali, ma di mantenerli, intervenendo attraverso una reazione chimica di riprecipitazione degli stessi all'interno delle lesioni della pelle.

Sulla base di dati di letteratura [4] si è deciso di trattare il solfato di calcio biidrato con una soluzione acquosa di ammonio fosfato dibasico all'8% (fig.10) per ottenere come prodotto finale della reazione di precipitazione, l'idrossiapatite, un minerale più stabile del solfato di calcio.



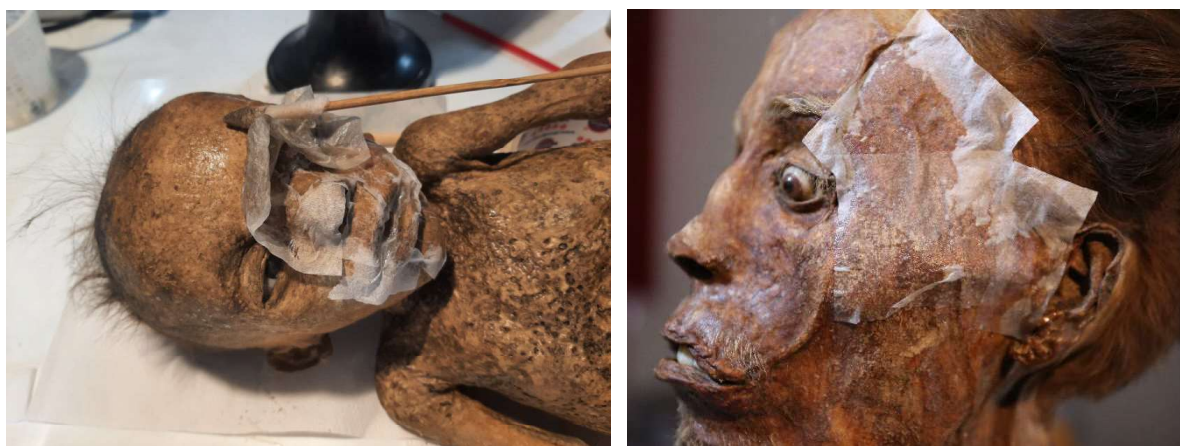
**Figura 9** Macrofotografie ad ingrandimenti di 70x delle aree con fuoriuscita dei sali



**Figura 10** Danni provocati dalla solubilizzazione del solfato di calcio e consolidamento con soluzione di diammonio fosfato, ad impregnazione con siringa

I preparati anatomici con presenza di epidermide sono stati invece trattati come materiali in cuoio e pelle.

Anche in questo caso si è proceduto con una preliminare pulitura meccanica con Make-Up Sponge, seguita dalla pulitura con emulsione Oil in Water (O/W) costituita dal 2% di tensioattivo non ionico, Tween 20, e dal 2% di white spirit, applicata a pennello su carta giapponese e rimossa a tampone, eliminando poi i residui con spugna Blitz-fix inumidita con acqua distillata (fig. 11).



**Figura 11** Pulitura con emulsione Oil in Water

Data la sensibilità del materiale all'umidità, i reperti sono stati immediatamente asciugati con aria fredda o tamponati per eliminare eventuali residui di solvente o di sostanze detergenti.

L'umidità, applicata con un generatore di vapore a pistola (temp. max 50°), è stata invece utilizzata per reidratare e mettere in forma i lembi deformati, sollevati o ripiegati, operazione propedeutica soprattutto agli incollaggi.

Un ulteriore problema di tipo conservativo è dovuto alla presenza dei numerosi trattamenti di manutenzione che si sono succeduti nel tempo, e che hanno portato all'accumulo di sostanze filmogene come cere, sostanze grasse e gommalacca, spesso coesistenti tra loro. La loro rimozione diventa particolarmente complicata in presenza di capelli e barba, come evidente in figura 12.

Attraverso impacchi di emulsione O/W, delicati passaggi con pettini per districare la capigliatura, e una attenta rimozione meccanica con bisturi all'interno delle pieghe della pelle, lavorando con visiera ad ingrandimenti 5x, si è riusciti a ridurre lo strato ceroso.



**Figura 12** Residui di cera nella capigliatura

I lembi distaccati della cute (fessure, tagli, strappi), sono stati fatti riaderire applicando al loro interno come supporto di rinforzo, piccole strisce di carta giapponese imbibite di funori o Eva Art, a seconda dell'estensione del danno. L'uso di scotch, pesetti in piombo e fasce elastiche fermate con spilli, hanno permesso di assicurare la corretta adesione dei lembi trattati (fig.13).



**Figura 13** Riadesioni coadiuvate da fasce elastiche

Le lacune sono state risarcite con un impasto di polpa di cellulosa Arbocell BWW40 addizionata con Klucel G, preparato in soluzione acquosa al 3%, e Evart, rispettivamente in rapporto 80:20 (fig.14).



**Figura 14** Risarcimento delle lacune su preparati mummificati

Le abrasioni sono state trattate ad abbassamento di tono, e le lacune con tecnica mimetica, con acquerelli Winsor & Newton (fig.15).



**Figura 15** Particolari di superfici equilibrate ad abbassamento di tono

Per quanto riguarda la protezione o finitura, lo scopo di questo intervento è quella di dare alla superficie della pelle la flessibilità e la morbidezza persa nel corso del tempo. E' necessario intervenire con sostanze idratanti in grado di proteggere le fibre. A seconda del risultato che si desidera ottenere esistono diverse ricette alla quale corrispondono differenti percentuali di componenti lipidiche e cere presenti all'interno della soluzione. Sono stati quindi effettuati diversi test con lo scopo di individuare le concentrazioni adatte al nostro caso (vedi tab.1 e fig. 16).

**Tabella 1** Composizione delle finiture testate

	Glicerolo (g)	Lanolina (g)	Cera d'api (g)	Oli essenziali (ml)	Esano (ml)	Alcool etilico (ml)	Acqua (ml)
<b>1</b>	3	-	-	-	-	1.5	1.5
<b>2</b>	6	-	-	-	-	2	2
<b>3</b>	3	40	-	-	60	-	-
<b>4</b>	3	34	-	6	60	-	-



**Figura 16** Aree dei test per le finiture

Gli interventi sulle basi in legno hanno previsto un'approfondita pulizia e disinfestazione. Sono stati riscontrati anche alcuni casi di lesioni o fessurazioni del legno.

Anche in questo caso lo strato di polvere superficiale è stato rimosso con un getto controllato di aria compressa ed eventuali incrostazioni di sporco sono state pulite sia meccanicamente che a tampone con acetone.

Quando presenti, i fori scavati dai tarli all'interno del legno sono stati puliti con aria compressa. Infine, sulle basi è stato applicato un leggero strato di gomma lacca (fig.17).



**Figura 17** Una base di sostegno prima e dopo il trattamento

## **RISULTATI OTTENUTI**

L'intervento di restauro condotto con le modalità sopraelencate, ha consentito di raggiungere quello che era l'obiettivo principale di questo progetto, ovvero ripristinare uno stato conservativo in grado di migliorare sia la fruizione estetica, incrementando la leggibilità dei dettagli dei singoli preparati, sia di garantire la loro durabilità nel tempo, così da preservarli da eventuali fattori di stress, anche sulla base di controlli, monitoraggi ambientali e interventi manutentivi programmati nel corso degli anni. l'intervento ha permesso inoltre di formare una figura interna alla Collezione (dott.ssa Francesca Malaraggia) che possa facilmente intervenire sul posto con un calendario da stabilire a seguito dei primi monitoraggi, sia per lo spolvero che per la valutazione dei dati dei rilevamenti ambientali.

Il raggiungimento degli obiettivi di conservazione va infatti ricercato nello sviluppo di standard per la cura delle collezioni che siano accessibili, efficaci e facili da implementare nell'ambiente espositivo. Il controllo dei dati microclimatici delle vetrine e dell'ambiente circostante garantisce infatti agli oggetti una sopravvivenza esente da eventi stressanti che potrebbe metterne a rischio la loro integrità.

### ***I restauratori, collaboratori e stagisti***

*Carlotta Nobile, Ilaria Perticucci, Rossana Pirola, Rita Reale*

*Francesca Malaraggia*

*Maddalena Tarantola*





## BIBLIOGRAFIA

---

- 1] Bussolati, G., & Fulcheri, E. (2015). Preparazioni anatomiche a secco nelle collezioni dei musei di anatomia patologica. *Medicina nei secoli*, 27(2), 537-551.
- 2] Bevilacqua, F., Falomo, L., Garbarino, C., & Rovati, C. Il Sistema dei Musei e delle Collezioni dell'Università degli Studi di Pavia: un progetto di valorizzazione.
- 3 ] Dubini, A. (1837). *Trattato di antropotomia o dell'arte di eseguire e conservare le preparazioni anatomiche*. Paolo Andr. Molina.
- 4] Sassoni, E., Graziani, G., Franzoni, E., & Scherer, G. W. (2018). Conversion of calcium sulfate dihydrate into calcium phosphates as a route for conservation of gypsum stuccoes and sulfated marble. *Construction and Building Materials*, 170, 290-301.