





## ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI

### CORSO PER TECNICO DEL RESTAURO DI BENI CULTURALI

CORSO CODICE 463-0003-1033-2023  
DDR 1546 del 22/11/2023

#### TITOLO DELLA TESI

*“Ritratto di donna anziana” del Museo Correr di Venezia.  
Intervento di restauro e utilizzo della tavola a bassa pressione*

***STUDENTE***

*Cesare Mion*

**Relatore**

Prof. Paolo Roma

ANNO FORMATIVO 2023/2024



*Ai miei cari*



# INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>.....</b>
<b>CAPITOLO 1: INTRODUZIONE STORICO-ARTISTICA .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Contesto Storico e Culturale di Venezia nel XVIII Secolo .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 La Collezione di Teodoro Correr .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Analisi dell'Opera e Ipotesi Attributive.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Confronto con Opere Simili.....</b>	<b>2</b>
<b>CAPITOLO 2: ANALISI DELL' OPERA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Tecnica Esecutiva.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1 Struttura di Sostegno .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.2 Supporto tessile.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3 Strati preparatori .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.4 Strati pittorici .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Prelievo del Film Pittorico .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 Documentazione Grafica .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPITOLO 3: INTERVENTO DI RESTAURO .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Fermatura del Colore.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.1 Beva 371 ® .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Pulitura e Deacidificazione del Retro .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.1 Rimozione delle Etichette .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2 Misurazione del PH.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.3 Pulitura del Retro .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.4 Deacidificazione del Supporto Tessile.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.5 Uso del Propionato di Calcio nella Deacidificazione .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.6 Stesura del Film Protettivo .....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Risarcimento delle Lacune Tessili.....</b>	<b>17</b>
<b>3.4 Stuccatura .....</b>	<b>18</b>
<b>3.5 Foderatura .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5.1 Plextol® B500 .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5.1 Klucel® G.....</b>	<b>23</b>

3.6 Test di Pulitura sul Fronte dell'Opera.....	26
3.6.1 Misurazione del ph .....	26
3.6.2 Test di Solubilità .....	26
3.6.3 Test Acquoso.....	27
3.7 Pulitura della Superficie Pittorica .....	29
3.7.1 Emulsione Acqua-In-Olio (W/O) .....	29
3.7.2 Solvent Surfactant Gel .....	30
3.8 Intelaiatura .....	33
3.8.1 Tensionamento della Tela al Telaio .....	33
3.9 Imitazione della Superficie .....	35
3.10 Reintegrazione Pittorica .....	38
3.10.1 Tecniche di Reintegrazione Pittorica per i Dipinti su Tela .....	38
3.10.2 Intervento di reintegrazione pittorica .....	41
3.10.3 Documentazione Fotografica.....	43
<b>CAPITOLO 4: LA TAVOLA A BASSA PRESSIONE .....</b>	<b>48</b>
4.1 Struttura e Funzionamento della Tavola a Bassa Pressione .....	48
4.2 Applicazioni nel Restauro di Dipinti .....	48
4.3 Materiali Utilizzati e Procedure di Restauro .....	49
4.4 Tipologie di Tavole a Bassa Pressione.....	51
4.4.1. Tavola Aspirante Tradizionale .....	51
4.4.2. Tavola Aspirante Riscaldata .....	52
4.4.3. Tavola Aspirante Umidificante.....	53
4.4.4. Tavola Aspirante Portatile .....	54
4.4.5. Tavola Aspirante Personalizzabile .....	55
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>57</b>
<b>SITOGRAFIA.....</b>	<b>59</b>
<b>RINGRAZIAMENTI .....</b>	<b>60</b>

## INTRODUZIONE

Il presente lavoro si concentra sull'analisi e la documentazione del restauro di un dipinto su tela intitolato *Ritratto di donna anziana*, attribuito a un artista anonimo di ambito veneto e datato XVIII secolo. L'opera, proveniente dal deposito del Museo Correr (Cl. I, n.inv. 0701), parte del circuito dei Musei Civici di Venezia, rappresenta una testimonianza significativa della ritrattistica veneta del periodo.

L'obiettivo di questa tesi è quello di illustrare e descrivere nel dettaglio l'intervento di restauro svolto durante il percorso di studi presso l'Istituto Veneto per i Beni Culturali. L'elaborato si articola in tre sezioni principali, ciascuna volta ad approfondire aspetti distinti ma complementari del lavoro.

La prima parte è dedicata all'analisi storico-artistica dell'opera, con lo scopo di fornire un contesto interpretativo e stilistico del dipinto. La seconda parte illustra il processo di restauro, evidenziando le fasi operative e le metodologie adottate per il recupero e la stabilizzazione della tela, finalizzate a ripristinare la leggibilità e la conservazione dell'opera.

La terza e ultima parte è un approfondimento sulla tavola aspirante a bassa pressione, uno strumento fondamentale impiegato durante il restauro strutturale dell'opera. L'utilizzo di questa tecnologia ha giocato un ruolo chiave nel restituire stabilità al dipinto, rendendo possibile il suo recupero senza compromettere l'integrità dei materiali originali.



**Figura 1** - Fronte e Retro del dipinto (a, b).



# CAPITOLO 1: INTRODUZIONE STORICO-ARTISTICA

## 1.1 Contesto Storico e Culturale di Venezia nel XVIII Secolo

Il XVIII secolo a Venezia fu un periodo di grande fioritura culturale e artistica. La città lagunare, con la sua affascinante combinazione di tradizione e innovazione, era un centro nevralgico per artisti provenienti da tutta Europa. Il mecenatismo della nobiltà veneziana e la presenza di importanti collezionisti contribuirono a creare un ambiente ricco e stimolante per la produzione artistica.

In questo contesto, la pittura veneziana del Settecento si caratterizzava per la varietà di temi trattati: dai grandi cicli decorativi nei palazzi nobiliari alle vedute della città, dai ritratti individuali alle scene di genere e ai dipinti religiosi. La vita mondana e le manifestazioni pubbliche come il Carnevale, le feste in maschera e i sontuosi balli nei palazzi erano spesso soggetti prediletti dagli artisti dell'epoca.

## 1.2 La Collezione di Teodoro Correr

Il dipinto in esame proviene dalla collezione di Teodoro Correr.

Teodoro Correr (1750-1830) è stato un nobile veneziano, erudito e collezionista appassionato, che dedicò gran parte della sua vita all'acquisizione di opere d'arte, libri, documenti e oggetti storici legati a Venezia. La collezione di Teodoro Correr è il nucleo fondativo dei Musei Civici di Venezia e rappresenta una delle più importanti raccolte d'arte e di storia della città. La sua collezione, che rifletteva un vasto interesse per l'arte e la cultura veneziana, includeva opere di grande valore storico e artistico.

Le origini della sua collezione risalgono alla fine del XVIII secolo, periodo in cui Teodoro iniziò a collezionare oggetti d'arte e reperti storici.

Correr, nel suo testamento, lasciò in eredità la sua collezione alla città di Venezia con l'intento che fosse conservata e resa accessibile al pubblico. Questo atto di generosità pose le basi per la creazione del Museo Correr, museo che venne aperto nel 1836 pochi anni dopo la sua morte.

La collezione di Correr ha continuato a crescere nel corso del XIX e XX secolo grazie a donazioni, acquisti e lasciti. La collezione non solo conserva opere di grandi artisti veneziani come Bellini, Carpaccio e Canova, ma è anche un'importante fonte di studio per la storia della città. I documenti, le mappe, le monete e gli oggetti d'uso quotidiano presenti nella collezione offrono una visione dettagliata della vita a Venezia nel corso dei secoli. Oggi il Museo Correr, situato in Piazza San Marco, è uno dei principali musei di Venezia e una tappa fondamentale per chi desidera approfondire la storia e la cultura della Serenissima.

### 1.3 Analisi dell'Opera e Ipotesi Attributive

L'opera è un ritratto che rappresenta un mezzo busto di signora anziana, un soggetto che rientra nelle preferenze di Pietro Bellotti. Bellotti, pittore attivo nel XVIII secolo, era celebre per i suoi ritratti di personaggi anziani, spesso resi con un forte realismo e una profonda caratterizzazione psicologica. La tecnica pittorica di Bellotti si distingue per l'uso espressivo del colore e la cura dei dettagli, conferendo ai suoi soggetti una notevole vitalità e presenza.

Secondo l'inventario post-mortem redatto dai periti Bevilacqua e Florian nel 1830, il dipinto potrebbe essere identificato con quello descritto come "*Simile Testa di vecchia, di ottima conservazione, autore Bellotto, cornice di legno con filo dorato*".

La descrizione fornita dai periti nel 1830 e le somiglianze stilistiche con altre opere attribuite a Bellotti, noto per i suoi ritratti caratterizzati da anziani, supportano l'ipotesi che il dipinto possa essere opera sua. Tuttavia, è importante sottolineare che questa attribuzione non è confermata e richiede ulteriori ricerche e confronti.

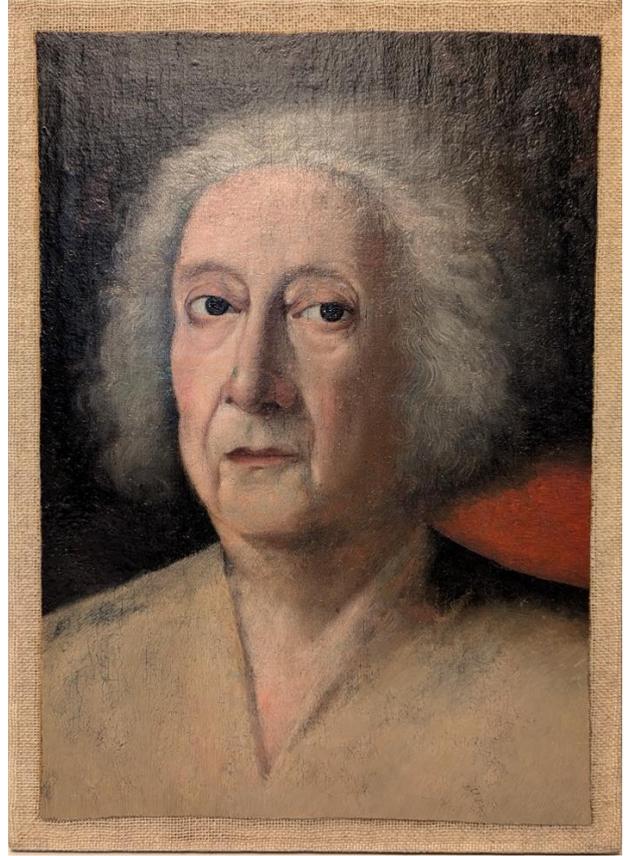
### 1.4 Confronto con Opere Simili

Il ritratto *Testa di Vecchia* attribuito a Pietro Bellotti presenta notevoli somiglianze stilistiche con l'opera in esame. Entrambi i dipinti mostrano un'attenzione particolare ai dettagli del volto, con rughe e segni dell'età resi con grande precisione. Inoltre, l'uso del colore brunastro per la preparazione pittorica è coerente con le tecniche del periodo settecentesco.

Bellotti apparteneva a una famiglia di artisti, era, infatti, nipote del celebre vedutista Bernardo Bellotto e parente di Canaletto. Sebbene fosse meno noto dei suoi illustri parenti, il suo contributo all'arte del ritratto è significativo. I suoi dipinti di teste anziane, spesso caratterizzati da un'espressione vivida e un'attenzione scrupolosa ai dettagli fisiognomici, lo collocano in una posizione particolare nella pittura veneziana del XVIII secolo.



**Figura 2** – Ritratto Testa di vecchia, Pietro Bellotti.



**Figura 3** – Ritratto di donna anziana, fine restauro.

## CAPITOLO 2: ANALISI DELL' OPERA

All'arrivo in laboratorio, il dipinto è stato osservato attentamente e sottoposto a un'accurata documentazione fotografica multispettrale. Successivamente, è stato analizzato il suo stato di conservazione per progettare l'intervento di restauro nel modo più rispettoso e consapevole.

### 2.1 Tecnica Esecutiva

#### 2.1.1 Struttura di Sostegno

L'opera in esame, si presenta priva di un telaio di supporto. Non si osservano tracce evidenti o segni di usura che possano indicare la precedente presenza di un telaio. Tuttavia, considerando il periodo storico in cui l'opera fu realizzata, si può ipotizzare che in origine essa fosse dotata di un telaio o di una struttura portante.

Questa ipotesi è ulteriormente sostenuta dalla presenza di danni evidenti, come le lacerazioni del supporto tessile, e dalla mancanza di definizione nello sfondo del soggetto rappresentato. Tali elementi suggeriscono che l'opera possa essere un frammento di una composizione più ampia, che in parte è andata perduta.

Alla luce di questi indizi, si potrebbe supporre che il telaio originario fosse di dimensioni considerevoli, adeguato a supportare una superficie pittorica più vasta.

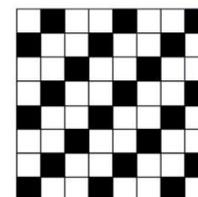
#### 2.1.2 Supporto tessile

Le dimensioni dell'opera sono 39,5 x 27,7 cm x 0,1 cm e, come menzionato, è priva di telaio. Attraverso l'analisi visiva, eseguita anche con l'ausilio di lentino contafile, è stato possibile rilevare che il supporto tessile è costituito da un tessuto in fibra di canapa con armatura in saia, avente un rapporto trama-ordito di 2:1.



### ARMATURA A SAIA

- il filo di trama passa sotto un filo e poi sopra 2 fili di ordito
- il tessuto ha un andamento diagonale detto "a spina"



RAPPORTO  
TRAMA ORDITO 2:1

Nell'armatura saia la trama si intreccia all'ordito seguendo l'ordine d'intreccio di un filo si e due no simile al tessuto dei jeans. Questa armatura da al tessuto un aspetto spigato, diretto secondo le diagonali di un quadrato. Il tessuto ha un dritto e un rovescio, a seconda della predominanza dell'ordito e della trama.

#### Stato di conservazione

La presenza di lacerazioni e l'assenza di un telaio suggeriscono che il dipinto potrebbe essere un frammento di un'opera più grande, forse un ritratto di famiglia o una scena narrativa.

Il supporto tessile era molto debole e aveva perso la sua planarità a causa della mancanza di una struttura di sostegno (telaio o pannello) o di un supporto ausiliario. La tela era abbastanza rigida e aveva perso elasticità a causa del degrado. I bordi della tela presentavano sfilacciamenti disomogenei. Nella parte inferiore del dipinto sono presenti due lacerazioni, suggerendo un danno significativo probabilmente causato da due chiodi di fissaggio, un taglio deliberato o da un evento traumatico.

#### **2.1.3 Strati preparatori**

L'analisi di un campione di colore prelevato dal retro, osservato attraverso una lente di ingrandimento, ha rivelato una preparazione probabilmente a base di gesso e colla di colore brunastro, tipica delle opere del 1700.

#### **2.1.4 Strati pittorici**

Lo strato pittorico risultava coprente ma non particolarmente spesso. In alcune aree è possibile distinguere le pennellate di colore.

#### Stato di conservazione

Il film pittorico presentava numerosi distacchi dal supporto tessile, probabilmente dovuti alla mancanza del telaio e al conseguente continuo movimento delle fibre tessili. Questi movimenti, aggravati dall'umidità e da altri fattori esterni, hanno causato lo slittamento e il distacco delle scaglie di colore dal supporto. Lo strato superficiale dell'opera, al momento dell'arrivo in laboratorio, appariva ingiallito a causa dello sporco accumulato nel tempo.



**Figura 4** - Supporto tessile.



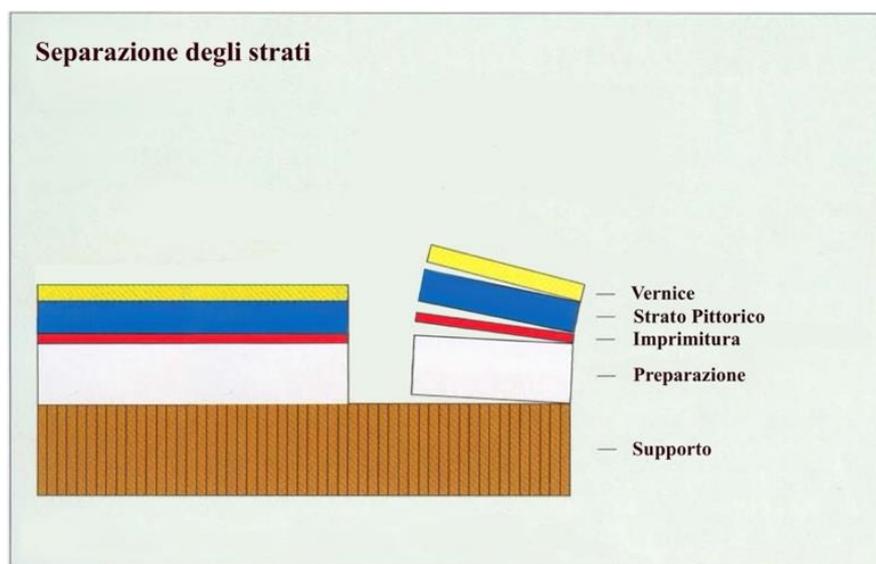
**Figura 5** - Lacerazione del Supporto tessile.

## 2.2 Prelievo del Film Pittorico

La prima operazione consiste nel prelievo di un frammento di colore sollevato per poter analizzare la preparazione pittorica e determinare di quale materiale è costituita. L'analisi, visibile tramite lente di ingrandimento, indica che si tratta probabilmente di una preparazione a base di gesso e colla e pigmenti, che si presenta di colore brunastro. Questo colore è tipico del periodo settecentesco. Questa informazione ci guiderà nella fase di stuccatura: la stuccatura delle lacune imiterà quindi il colore della preparazione.



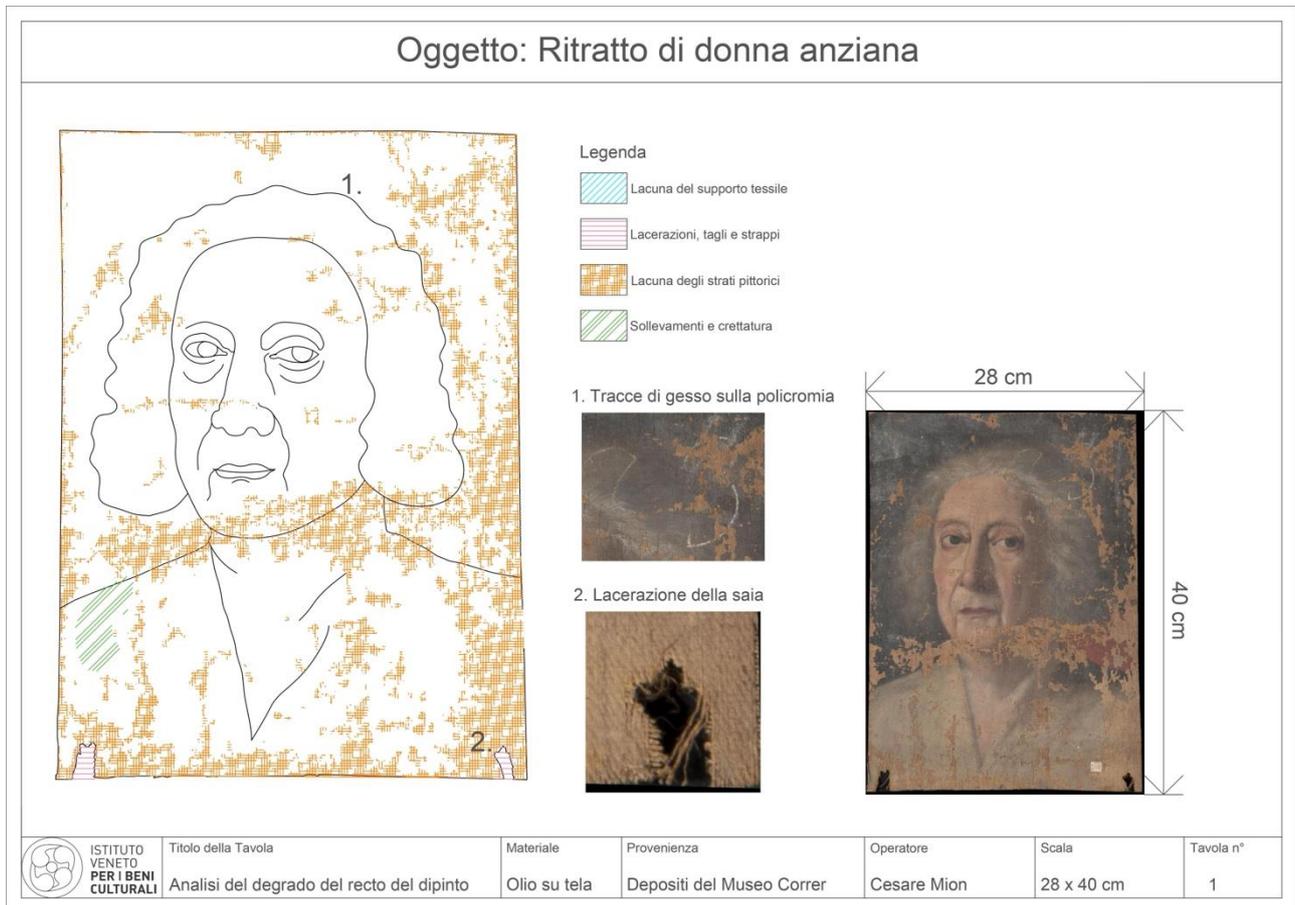
**Figura 6** - Frammento di colore (sx a, dx b).



**Figura 7** – Disegno Separazione degli strati.

## 2.3 Documentazione Grafica

Prima dell'intervento di restauro è stata eseguita un'accurata documentazione fotografica digitale dell'oggetto visto frontalmente, dal retro e con vari particolari. E' seguita poi l'esecuzione del grafico nel quale è stata evidenziata la tecnica esecutiva e lo stato di conservazione dell'opera.



**Figura 8 - Progetto Autocad: Stato di Conservazione.**

## CAPITOLO 3: INTERVENTO DI RESTAURO

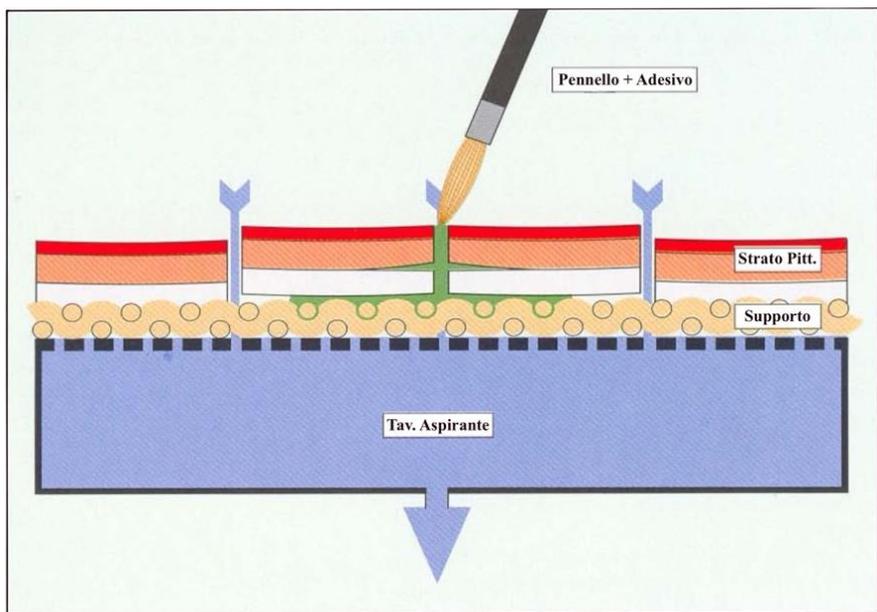
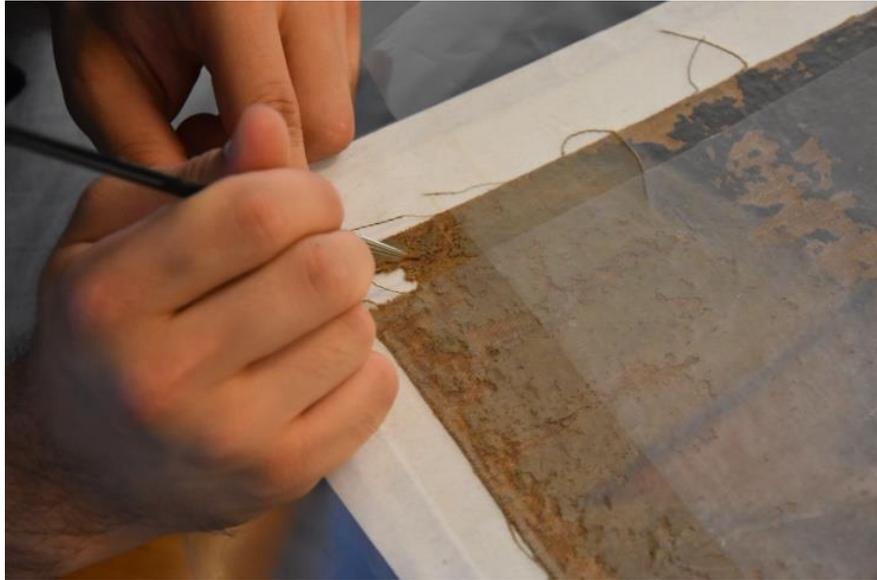
A seguito dell'approvazione della proposta di restauro da parte della Soprintendenza di Venezia, si è proceduto all'intervento di restauro di seguito descritto.

### 3.1 Fermatura del Colore

Il primo intervento ha riguardato la prefermatura del film pittorico, che presentava numerosi sollevamenti, eseguita dal fronte dell'opera per non correre il rischio di perdere materia pittorica. È stata applicata della colla di coniglio in rapporto 1:16 p/p con un pennello di piccole dimensioni, in particolare ai margini dei sollevamenti, che erano i punti di accesso al di sotto delle scaglie di colore. La fermatura è stata effettuata utilizzando una tavola a bassa pressione di piccole dimensioni. Questo sistema ha permesso, tramite l'aspirazione dal retro del dipinto, di attrarre l'opera al piano, di far meglio penetrare l'adesivo e di asciugare la colla di coniglio applicata. Questa procedura ha facilitato la penetrazione della colla di coniglio nella tela. L'applicazione di un foglio di Melinex® (film trasparente di polietilene) sulle aree del dipinto non interessate ha contribuito a migliorare l'efficacia dell'aspirazione della tavola a bassa pressione e, di conseguenza, a migliorare l'adesione delle scaglie di colore al supporto tessile. La piccola tavola a bassa pressione è costituita da un piano aspirante rettangolare, al quale è stato applicato artigianalmente un imbuto che, durante la fase operativa, viene collegato a un'aspirapolvere. Questo primo intervento di fermatura ha conferito al film pittorico una buona stabilità e adesione al supporto tessile.



**Figura 9** – Prefermatura del colore (a,b,c).



**Figura 10** - Disegno della fermatura del colore con tavola aspirante.

### **3.1.1 BEVA 371 o.f. ®**

Al termine di questa fase, è stata effettuata una seconda fermatura sul fronte dell'opera con della resina sintetica (BEVA 371 o.f. ®), per garantire una maggiore efficacia di adesione al supporto tessile.

Il BEVA 371 o.f. ®, diluito in ligroina in rapporto 1:7 v/v, è stato applicato ai margini con un pennello sintetico a punta piatta. Successivamente all'evaporazione del solvente, è stata eseguita la stiratura con il termocauterio sopra un foglio di Melinex® appoggiato alla superficie pittorica per riattivare la resina sintetica mediante il calore e favorire l'adesione con la pressione.

Il BEVA 371 o.f. ® è una resina sintetica termoplastica ampiamente utilizzata nel campo del restauro, in particolare per la foderatura di dipinti e la riadesione di strati pittorici sollevati. Sviluppata negli anni '70 dal restauratore Gustav Berger, questa resina ha rapidamente guadagnato popolarità tra i restauratori per la sua stabilità chimica e la reversibilità.

#### Proprietà principali del BEVA 371 o.f. ®:

1. Termoplasticità: Il BEVA 371 o.f. ® si attiva a temperature moderate (60-70°C) senza richiedere temperature eccessivamente elevate, il che lo rende adatto per il trattamento di materiali sensibili al calore. Questo consente una manipolazione controllata senza il rischio di danneggiare il dipinto.
2. Adesione: Una delle sue qualità più apprezzate è la sua capacità adesiva. Il BEVA 371 o.f. ®, una volta applicato e attivato termicamente, si comporta come un adesivo stabile e forte, ma rimane reversibile e non altera la superficie originale dell'opera d'arte.
3. Reversibilità: Una delle ragioni per cui il BEVA 371 o.f. ® è preferito nel restauro è la sua reversibilità. Può essere facilmente riattivato e rimosso con l'uso di solventi (come la ligroina o il cicloesano) o tramite l'applicazione di calore. Questo è fondamentale per garantire che eventuali interventi futuri possano essere eseguiti senza compromettere il dipinto originale.
4. Applicazioni versatili: Il BEVA 371 o.f. ® può essere utilizzato sia in forma liquida (diluito in solventi) sia in forma solida (pellicola), rendendolo adatto a diversi tipi di interventi. È comunemente usato per foderare tele danneggiate, fissare scaglie di colore o trattare dipinti fragili che necessitano di rinforzi.
5. Compatibilità: Il BEVA 371 o.f. ® è compatibile con una vasta gamma di materiali, inclusi tessuti, carte, e superfici pittoriche. Grazie alla sua formulazione, non provoca ingiallimento né cambiamenti di colore nel tempo, garantendo così un'alta stabilità nel lungo periodo.

### Composizione chimica

Il BEVA 371 o.f.® è composto da una miscela di resine sintetiche, tra cui elastomeri e cere, che gli conferiscono flessibilità e resistenza. Tra i componenti principali ci sono la resina alchidica e la cera microcristallina, che contribuiscono alla stabilità e alla facilità di applicazione.

### Applicazione nel restauro

Nel restauro, il BEVA 371 o.f.® viene comunemente diluito in solventi come ligroina o toluene per formare una soluzione fluida applicabile con pennelli o altri strumenti. Dopo l'applicazione, viene riscaldato per favorire la sua adesione e poi lasciato raffreddare per solidificarsi, garantendo così una forte adesione tra il supporto e lo strato pittorico.

### Vantaggi:

- Facilità d'uso: Sia nella fase di applicazione che di rimozione.
- Non invasivo: Non altera la natura chimica del dipinto, preservandone l'integrità.
- Flessibilità: Permette al dipinto di rimanere flessibile dopo il trattamento, prevenendo rigidità che potrebbero portare a nuove crepe o danni.

In conclusione, il BEVA 371 o.f.® rappresenta uno degli adesivi sintetici più affidabili e sicuri per il restauro di opere d'arte, garantendo un intervento che, oltre a essere efficace, rispetta i principi di reversibilità e compatibilità con i materiali originali.



**Figura 11** - Stesura del Beva 371® a pennello.



**Figura 12** - Stiratura con termocauterio.



**Figura 13** – Fermatura del colore.

## 3.2 Pulitura e Deacidificazione del Retro

### 3.2.1 Rimozione delle Etichette

Sono state rimosse le etichette dell'inventario presenti sul dipinto. Sono state rimosse sia l'etichetta del fronte che quella del retro dell'opera. Per quest'operazione, come prima cosa, è stata utilizzata una spugna Wishab per umidificare e far rigonfiare l'adesivo, probabilmente a base di colla di coniglio utilizzata per incollare le etichette all'opera. In seguito, con l'aiuto di una spatola, le etichette sono state rimosse meccanicamente dal dipinto.



**Figura 14** – Rimozione delle etichette.

### 3.2.2 Misurazione del PH

L'acidità della tela è stata misurata con un phmetro, rivelando un'alta acidità nel supporto tessile. La misurazione del pH è stata eseguita sul retro del dipinto, analizzando cinque punti corrispondenti al centro e ai margini del supporto. La media dei risultati dei test indicano che la tela presenta un valore di pH di 4,90. Alla luce di questi dati, si è deciso di deacidificare la tela per bloccare il processo di ossidazione causato dall'invecchiamento del tessuto.



**Figura 15** - Misurazione del PH con Phmetro.

### **3.2.3 Pulitura del Retro**

Prima di procedere con la deacidificazione, è stata effettuata una pulitura del retro utilizzando un bisturi. Questa operazione ha permesso di rimuovere lo sporco e i residui in eccesso presenti tra le fibre del tessuto.



**Figura 16** - Pulitura del retro a bisturi.

### **3.2.4 Deacidificazione del Supporto Tessile**

L'intervento di deacidificazione è stato realizzato mediante l'applicazione sul retro della tela di una soluzione al 3% di propionato di calcio in acqua demineralizzata, utilizzando una spugna tedesca. Questo trattamento ha permesso di portare il pH della tela a un valore vicino a 6, stabilizzandola chimicamente e rallentando il processo di invecchiamento. L'operazione è stata eseguita a scopo preventivo, per contrastare l'acidificazione a cui i materiali organici, come le fibre tessili, sono naturalmente soggetti.

La deacidificazione è un passaggio cruciale nel restauro di opere su supporto tessile, poiché permette di neutralizzare l'acidità accumulata nel tempo, dovuta a fattori ambientali come inquinamento, umidità e materiali di scarsa stabilità utilizzati nelle opere. L'acidità accelera il degrado delle fibre tessili, rendendole fragili, opache e più suscettibili a rotture o lacerazioni. Inoltre, compromette l'adesione del film pittorico, accelerando così il deterioramento dell'intera opera. Pertanto, la deacidificazione è essenziale per rallentare il degrado e preservare la struttura e la stabilità dell'opera nel tempo.

### 3.2.5 Uso del Propionato di Calcio nella Deacidificazione

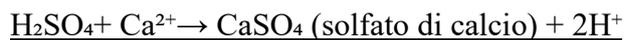
Il propionato di calcio è uno dei materiali utilizzati nella deacidificazione delle tele per la sua capacità di neutralizzare l'acidità presente nel supporto tessile. Questo composto rilascia ioni calcio, che agiscono come neutralizzanti degli acidi presenti nelle fibre.

#### Processo Chimico:

1. Neutralizzazione degli acidi: Il propionato di calcio, una volta applicato, si scinde in ioni propionato e ioni calcio. Gli acidi presenti nel tessuto, come l'acido solforico o ossalico, reagiscono con gli ioni calcio, formando sali neutri (ad esempio, solfato o ossalato di calcio), che riducono l'acidità complessiva.

Il propionato di calcio ( $C_6H_{10}CaO_4$ ) è un composto che, quando disciolto in acqua o in soluzioni debolmente basiche, rilascia ioni propionato ( $C_2H_5COO^-$ ) e ioni calcio ( $Ca^{2+}$ ). Questi ultimi reagiscono con gli acidi presenti nel tessuto della tela.

Acido presente nella tela (ad esempio l'acido solforico,  $H_2SO_4$ ) reagisce con gli ioni di calcio:



Qui, l'ione calcio ( $Ca^{2+}$ ) neutralizza l'acido, formando un sale neutro, come il solfato di calcio ( $CaSO_4$ ), che non è acido e non influisce negativamente sul tessuto.

2. Deposito di una riserva alcalina: Il calcio rilasciato dal propionato di calcio crea una riserva alcalina all'interno della tela, che contribuisce non solo a neutralizzare l'acidità presente, ma anche a prevenire l'accumulo futuro di acidi, stabilizzando così il tessuto.

Il propionato di calcio, oltre a neutralizzare gli acidi già presenti, può fornire una riserva alcalina. Questo accade poiché gli ioni calcio non solo reagiscono con gli acidi esistenti, ma vengono assorbiti dal tessuto, prevenendo il futuro accumulo di acidità:



3. Protezione della fibra tessile: L'intervento con propionato di calcio rafforza la resistenza del tessuto, riducendo il rischio di rotture e indebolimenti futuri. La riserva alcalina creata dal trattamento protegge il tessuto da condizioni ambientali acide che potrebbero insorgere nel tempo, rallentando ulteriormente il degrado naturale.

In conclusione, l'impiego del propionato di calcio nella deacidificazione si rivela una scelta efficace, poiché consente di neutralizzare gli acidi presenti, stabilizzare la tela e prevenire futuri deterioramenti causati dall'acidità.



**Figura 17** - Deacidificazione del supporto tessile.

### **3.2.6 Stesura del Film Protettivo**

Dopo aver completato la deacidificazione del supporto tessile, sul retro del dipinto è stato applicato a pennello il BEVA 371 o.f ®, diluito in ligroina con un rapporto 1:7 v/v. L'applicazione di questa resina sintetica, effettuata dal lato posteriore, ha permesso di migliorare l'adesione del film pittorico al supporto tessile e ha agito da film protettivo.



**Figura 18** – Stesura del Il Beva 371 o.f ® sul retro.

### 3.3 Risarcimento delle Lacune Tessili

Le lacune nel supporto tessile sono state risarcite mediante l'inserimento di tarsie. Le due lacerazioni presenti nella parte inferiore dell'opera sono state integrate utilizzando tarsie realizzate tagliando una tela simile a quella originale, recuperata da vecchie fodere. Il ritaglio della tela è stato eseguito riportando esattamente le dimensioni delle lacune. Queste tarsie sono state incollate ai margini della tela con un preparato composto da Plextol® B500 e Klucel® G allo 0,5%.

Per rinforzare il risarcimento, è stata applicata una toppa in velo di Lione, utilizzando un adesivo composto da colla d'amido diluita in colla di coniglio in proporzione 2:1, per favorire l'adesione al supporto tessile. Sono stati applicati infine dei pesi per agevolare l'adesione al supporto.



**Figura 19** – Risarcimento delle lacune tessili (a,b,c).

### 3.4 Stuccatura

La stuccatura delle lacune nella policromia è stata eseguita utilizzando uno stucco a saturazione, composto da gesso di Bologna e colla di coniglio in rapporto 1:16 p/p con sorbato di potassio 1:1000 p/p. Lo stucco è stato applicato a pennello, facendo gocciolare il composto sulle lacune pittoriche.

La preparazione dello stucco è avvenuta attraverso i seguenti passaggi:

Si è utilizzata della colla animale, ottenuta dalla bollitura in acqua di tendini, pelle e ossa, senza la parte muscolare. Queste sono proteine fibrose. Le colle animali comunemente impiegate possono provenire da capra, coniglio, pesce o pergamena. In questo caso, è stata utilizzata colla di coniglio in grani, che è stata lasciata rigonfiare in acqua nel rapporto di 1:16 p/p.

Questa tecnica ci viene descritta da Cennino Cennini nel suo trattato "Il libro dell'arte". La colla di coniglio funge da legante per il gesso di Bologna. La "preparazione" delle tele, infatti, si otteneva mediante una miscela di colla di coniglio e gesso di Bologna. Questo tipo di gesso si distingue dal gesso da presa, che si solidifica rapidamente dopo l'applicazione, poiché non interagisce chimicamente con il legante. Il gesso di Bologna è solfato di calcio biidrato, mentre il gesso da presa è solfato di calcio semiidrato.

Una volta che la colla si è ben rigonfiata nel contenitore, il contenuto è stato riscaldato a bagnomaria, ottenendo così una soluzione liquida e omogenea. A questo punto, la colla è stata portata a saturazione, aggiungendo gradualmente il gesso di Bologna precedentemente setacciato. Il risultato finale è stato uno stucco liquido e uniforme.

Come accennato durante l'analisi del campione pittorico, l'obiettivo era preparare uno stucco che imitasse la preparazione originale. Per raggiungere questo scopo, l'ultimo passaggio ha previsto la pigmentazione dello stucco. Per avvicinarmi al colore brunastro della preparazione originale, ho utilizzato colori universali.

Una volta ottenuto lo stucco, ho eseguito l'operazione di stuccatura utilizzando un pennello sottile, applicando lo stucco sulle lacune pittoriche per gocciolamento.

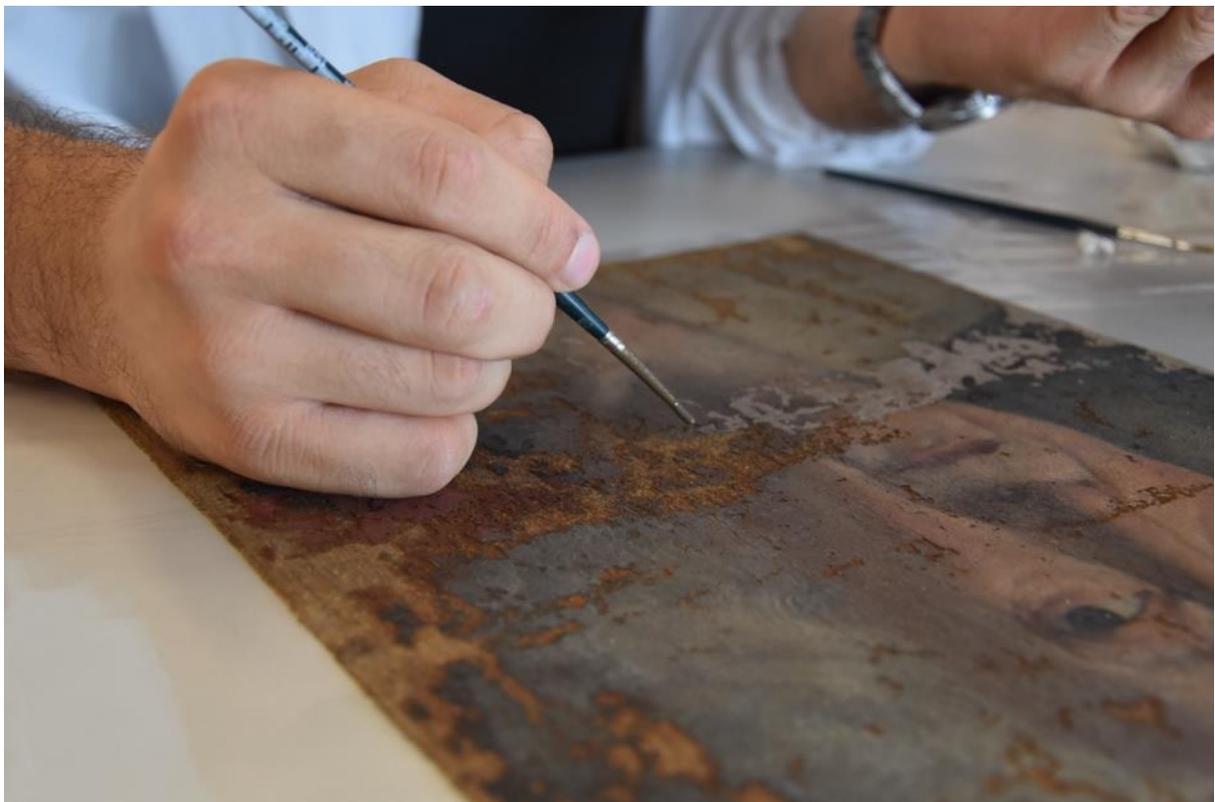
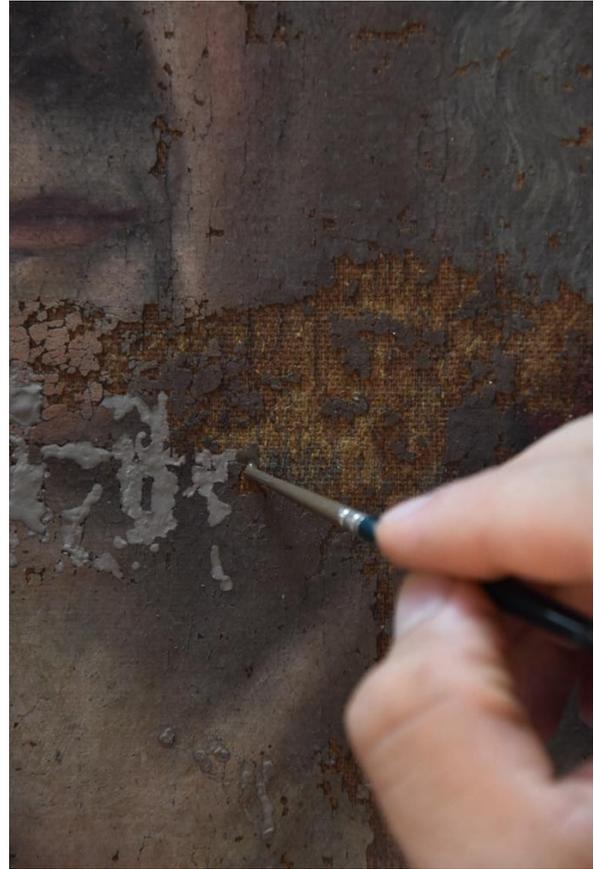
Una volta asciutte, le stuccature sono state rasate con l'ausilio di un bisturi e di un a rasoio, al fine di portarle a livello del film pittorico.

CAPITOLO CIX - Cennino Cennini (2009) *Il Libro dell'Arte*, Neri Pozza Editore, Milano.

*Come si fa la colla di caravella, e come si distempera, e a quante cose è buona. Eli' è una colla che si chiama colla di spicchi, la quale si fa di mozzature di musetti di caravella, peducci, nervi e molte mozzature di pelli. Questa tal colla si fa di marzo o di gennaio, quando sono quelli grandi freddi o venti ; e fassi bollire tanto con acqua chiara, che torna men che per mezzo. Poi la metti ben colata in certi vasi piani, come conche da gialatina o bacini. Lasciala stare una notte. Poi la mattina con coltello la taglia a fette come di pane ; mettila in su stuore a seccare a' venti, senza sole ; e viene perfetta colla. La qua! colla è adoperata da' dipintori, da' sellari, da moltissimi maestri, siccome per lo innanzi ti mosterfò. Ed è buo' colla da legname e da molte cose ; della quale tratteremo compiutamente, a dimostrare in ciò che adoperar si può, e in che modo in gessi, in temperar colori, far liuti, tarsie, attaccare legni, fogliame insieme, temperar gessi, far gessi rilevati ; e a molte cose è buona..*

CAPITOLO CXI - Cennino Cennini (2009) *Il Libro dell'Arte*, Neri Pozza Editore, Milano.

*Colla ia quale è buona a temperare azzurri e altri colori. Eli' è una colla la quale si fa di raditura di carta di cavretto o di picora. Falla bollire, che torni per terzo, con acqua chiara. Sappi eh' eli' è una colla chiara che pare un cristallo, e buona a temperare azzurri scuri. E dove avessi campeggiati colori che non fussero stati ben temperati, da' una man di questa colla, e ritempera i colori, e raffermali ; chè gli puoi vernicare a tuo' posta se sono in tavola, ed eziandio IL LIBRO dell'arte 79 azzurri di muro. E anche sarebbe buna a temperar gessi, ma elE è di natura magra, e al gesso che ha a tenere oro vuole rispondere grassetta.*



**Figura 20** – Stuccatura delle lacune a pennello (a,b,c).



**Figura 21** – Rasatura delle lacune a rasoio (a,b).



## 3.5 Foderatura

Completato il lavoro di stuccatura, ottenendo una superficie planare e uniforme in linea con il livello del film pittorico, si è proceduto con l'operazione di foderatura.

La foderatura è stata eseguita per stabilizzare ulteriormente la superficie dipinta, rinforzare il supporto tessile e preparare l'opera per la successiva intelaiatura. Questa tecnica consiste nell'applicazione di una nuova tela da rifodero sul retro della tela originale, con l'obiettivo di rinforzare il supporto tessile originale, indebolito e deteriorato dal tempo e privo di margini di chiodatura.

Si è optato per una foderatura a freddo.

La foderatura a freddo è una tecnica sviluppata da Vishwa Raj Mehra, un innovativo scienziato e restauratore che ha dedicato gran parte della sua carriera alla conservazione delle opere d'arte su tela. Questa metodologia si distingue per l'uso di adesivi a basse temperature, evitando così i rischi associati ai metodi tradizionali di foderatura, come ad es. il metodo a "colla pasta", che prevede l'uso di calore e umidità.

La foderatura è stata realizzata seguendo il metodo del "Mist Lining" (foderatura a nebbia).

Il "Mist Lining" è una tecnica innovativa ideata dal restauratore olandese Jos Van Och. Questa tecnica prevede l'applicazione di un adesivo sotto forma di una nebbia fine, generata tramite aerografo, distribuito in modo uniforme sulla superficie posteriore della tela originale e sulla nuova tela di supporto.

Prima dell'applicazione, la tela per la foderatura era stata preventivamente carteggiata per sollevare le fibre tessili. L'adesivo in emulsione acquosa, leggermente addensato, si deposita sulle fibre, garantendo una buona reversibilità grazie all'omogenea distribuzione dell'adesivo e al forte legame con il supporto tessile. Per la foderatura del dipinto, è stata scelta una tela ad armatura aperta che, dopo essere stata tensionata su un telaio interinale Rigamonti, è stata prima lavata con acqua tiepida applicata a pennello e successivamente apprettata.

L'adesivo è stato preparato utilizzando Plectol® B500 addensato con lo 0,5% di Klucel® G pigmentato per poter controllare l'omogeneità dell'applicazione.

### **3.5.1 Plectol® B500**

Il Plectol® B500 è una dispersione acrilica ampiamente utilizzata nel campo del restauro, in particolare per le foderature a freddo dei dipinti su tela. Questa tecnica rappresenta un'alternativa alla tradizionale foderatura a caldo, che utilizza colle animali o resine termoplastiche.

Il Plectol® B500, grazie alle sue proprietà adesive, garantisce una buona tenuta nell'adesione del supporto pittorico originale, riducendo il rischio di danni termici o meccanici. È apprezzato per la sua

flessibilità e reversibilità, due caratteristiche fondamentali per i restauratori, poiché permettono eventuali interventi futuri senza compromettere l'opera.

Viene applicato a temperatura ambiente, eliminando la necessità di riscaldamento e riducendo lo stress sul dipinto. Una volta asciutto, forma un film trasparente e stabile, che non ingiallisce nel tempo. La foderatura con Plextol® B500 è particolarmente indicata quando si ha a che fare con dipinti fragili, con una pellicola pittorica sensibile o in presenza di supporti deteriorati.

L'applicazione del Plextol® B500 può essere eseguita con un pennello, rullo o spruzzo, a seconda della situazione specifica, e successivamente viene impiegata una tavola aspirante per garantire l'adesione uniforme del nuovo supporto.

### **3.5.1 Klucel® G**

Klucel® G, idrossipropilcellulosa, è un polimero di cellulosa utilizzato comunemente nel restauro come consolidante e adesivo. La sua versatilità lo rende ideale per trattare oggetti delicati come dipinti, carta, tessuti, e documenti storici, in particolare nei casi in cui è necessario un intervento leggero e non invasivo.

Essendo solubile in vari solventi, come alcol etilico o isopropilico, il Klucel® G è particolarmente indicato per il restauro di materiali sensibili all'umidità, poiché la sua applicazione può avvenire senza l'uso di acqua, prevenendo così il rischio di espansioni o deformazioni indesiderate.

Le sue principali caratteristiche includono:

- Flessibilità: forma una pellicola trasparente e resistente, che resta elastica anche dopo l'essiccazione.
- Reversibilità: può essere rimosso facilmente con gli stessi solventi in cui è solubile, garantendo la possibilità di future correzioni senza danneggiare l'oggetto originale.
- Stabilità chimica: non ingiallisce e non altera le proprietà ottiche o tattili dei materiali trattati.

Nel restauro, il Klucel® G viene spesso impiegato per consolidare supporti cartacei fragili, o come adesivo nelle foderature di documenti e disegni. Viene applicato in concentrazioni variabili a seconda della specifica esigenza di consolidamento, spesso con pennelli sottili per ottenere un'applicazione controllata e uniforme.

All'adesivo è stato aggiunto un colorante sintetico tinta noce per ottenere una tonalità simile a quella della tela originale, questa operazione ha permesso di individuare le aree trattate e la quantità di adesivo applicata. Prima di procedere con l'applicazione dell'adesivo sul tessuto di foderatura, è stata delimitata l'area sulla quale spruzzarlo. Una volta spruzzato l'adesivo, il tessuto è stato trattato con solventi per la riattivazione.

Per prevenire l'evaporazione dei solventi e garantire un assorbimento uniforme, il tessuto di riattivazione è stato avvolto in un foglio di Melinex® non siliconato. Successivamente, una miscela di acetone e alcol isopropilico, in rapporto 1:1 (7,5 ml di ciascuno), è stata iniettata nel tessuto utilizzando una siringa. La quantità di solvente è stata calcolata in base alle dimensioni della tela, pari a 39,5 x 27,7 cm.

Dopo aver preparato il piano di lavoro e organizzato i materiali, si è proceduto con la foderatura. Il dipinto è stato collocato con la pellicola pittorica rivolta verso il piano di lavoro, separata da un foglio di Melinex® siliconato. La tela, precedentemente apprettata e con l'adesivo asciutto, è stata posta sopra la tela originale, tenendo in considerazione i margini necessari per la successiva intelaiatura. Per la riattivazione, è stato utilizzato un tessuto simile a un lenzuolo, con un crinolino, una retina monofilato, interposto tra questo e la tela di foderatura come strato distaccante poroso.

Per facilitare la circolazione dell'aria all'interno del sacco da vuoto, sopra il tessuto di riattivazione è stata posizionata un'altra tela. Il dipinto è stato mantenuto per 30 minuti all'interno della busta sottovuoto, ermeticamente chiusa. Per completare l'asciugatura, sono state create delle fessure nelle estremità opposte del sacco rispetto al tubo di aspirazione del vuoto, generando un flusso d'aria che ha permesso una rapida evaporazione dei solventi residui.



**Figura 22** – Preparazione del sacco da vuoto.



**Figura 23** – Foderatura, pompa sottovuoto.



**Figura 24** – Dipinto foderato (a fronte, b retro).

### **3.6 Test di Pulitura sul Fronte dell'Opera**

Dopo aver completato la foderatura, si è proceduto con l'intervento di pulitura della superficie pittorica. Questo intervento prevede la rimozione di depositi superficiali e, se necessario, la rimozione di eventuali strati di vernice protettiva.

#### **3.6.1 Misurazione del pH**

Prima di iniziare la pulitura vera e propria, sono state condotte alcune analisi preliminari sulla superficie policroma per valutare le condizioni del dipinto e determinare il metodo più adeguato.

La prima analisi ha riguardato la misurazione del pH in due punti estremi della superficie del dipinto. In entrambi i casi, è stato rilevato un valore di acidità pari a 5,85. Questo dato si è rivelato fondamentale per identificare il metodo di pulitura più idoneo per trattare questa tipologia di superficie.

#### **3.6.2 Test di Solubilità**

Dopo aver misurato il pH del dipinto, è stata eseguita una procedura standard comunemente utilizzata prima della pulitura di opere mobili policrome: i test di solubilità. Questo test prevede l'applicazione di miscele solventi sul film pittorico, nello specifico ligroina-acetone e ligroina-etanolo, per valutare la reattività dei materiali filmogeni della superficie pittorica ed è noto come test di Wolbers-Cremonesi.

Il test di solubilità è una tecnica utilizzata per determinare l'interazione tra vernici, resine o strati pittorici con differenti solventi. Consiste nell'applicare piccole quantità di vari solventi su aree discrete dell'opera tramite tamponcini di cotone, osservando le reazioni delle sostanze presenti. A seconda della risposta chimica, il solvente può sciogliere, ammorbidire o restare inerte rispetto al materiale testato. Questo approccio aiuta i restauratori a selezionare il solvente più adatto per procedere alla pulitura, minimizzando il rischio di danneggiamenti alla pittura originale o al supporto. Nel caso specifico, i test di pulitura sull'opera trattata hanno previsto l'uso di miscele di ligroina e acetone, applicate con un incremento graduale della loro aggressività, andando da soluzioni apolari a polari. Le miscele sono state classificate con una scala numerica da LA1 a LA9.

#### **Miscela da LA1 a LA9: Gradi di solubilizzazione**

Le miscele di ligroina e acetone utilizzate nei test (denominate LA1 a LA9) variano in base alle proporzioni dei due componenti, passando da una composizione meno polare (con prevalenza di ligroina) a una più polare (con prevalenza di acetone). Questo determina un graduale aumento dell'aggressività della miscela nella capacità di rimuovere lo sporco dalla superficie pittorica.

- LA1 (meno aggressiva): Questa miscela contiene una percentuale maggiore di isottano e una minore di acetone. Essendo la meno aggressiva, è adatta per la rimozione di sporco superficiale e residui grassi, senza intaccare vernici delicate o lo strato pittorico.
  - *A livello chimico*, l'isottano scioglie principalmente composti apolari come oli o grassi, mentre lascia intatte le resine e i leganti più polari.
- LA9 (più aggressiva): Qui la percentuale di acetone è notevolmente superiore rispetto all'isottano, rendendo la miscela più aggressiva. In questo caso, l'azione polare dell'acetone non si limita a rimuovere lo sporco, ma può dissolvere anche resine e vernici, con il rischio di intaccare lo strato pittorico se utilizzata in modo improprio.
  - *A livello chimico*, l'acetone interagisce con molecole polari, rompendo i legami chimici presenti nelle vernici e nei leganti, consentendo una pulitura più profonda ma con un potenziale rischio di rimozione eccessiva.

#### Esito dei Test di Pulitura

Le prove di pulitura con le miscele solventi applicate sull'opera non hanno dato risultati pienamente soddisfacenti, evidenziando la necessità di ricorrere a metodi di intervento alternativi o più specifici per ottenere un risultato efficace.

#### **3.6.3 Test Acquoso**

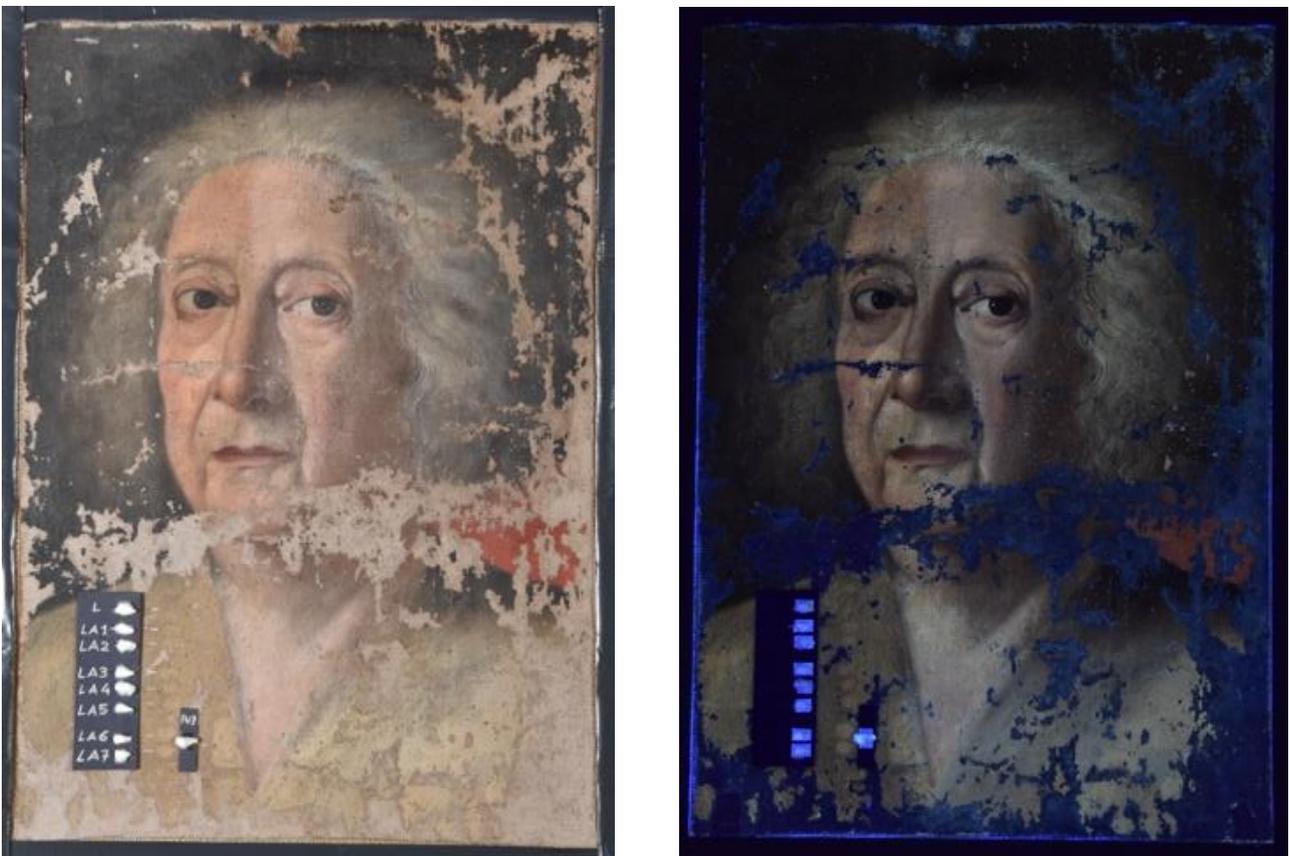
In questo metodo, viene utilizzata l'acqua come veicolo di pulitura, spesso modificata con buffer o tensioattivi per ottimizzare la sua efficacia senza danneggiare la superficie. Dopo la misurazione del pH sulla superficie del dipinto, il test acquoso permette di valutare la reattività di strati pittorici o vernici al contatto con soluzioni a base d'acqua.

#### Fasi del test acquoso:

1. Preparazione della soluzione: Si usano miscele acquose con aggiunta di sostanze come i chelanti, tensioattivi o tamponi, per stabilizzare il pH e gestire l'azione pulente. L'obiettivo è trovare una soluzione equilibrata che non comprometta lo strato pittorico.
2. Applicazione controllata: La soluzione viene applicata con strumenti come tamponcini di cotone su aree discrete del dipinto. Durante l'applicazione, si osservano le reazioni della superficie, che possono indicare solubilizzazione di vernici o sporco.
3. Valutazione del risultato: Si monitora se la soluzione è in grado di rimuovere lo sporco o eventuali patine senza alterare la pittura originale o i leganti. A questo punto, viene registrato il livello di interazione tra la soluzione e i vari strati del dipinto.

In queste soluzioni acquose il controllo del pH è fondamentale, poiché aiuta a evitare danni alla pellicola pittorica e al supporto. L'utilizzo della soluzione tampone a pH 7 permette di mantenere la soluzione a un pH neutro o leggermente alcalino, evitando così fenomeni di eccessiva acidità o basicità, che potrebbero danneggiare il dipinto.

La prova di pulitura sul dipinto è stata eseguita utilizzando una soluzione tampone a pH 7, combinata con il tensioattivo Tween 20. Il Tween 20 è un tensioattivo non ionico spesso diluito in soluzioni acquose per garantire una pulitura delicata e controllata. Grazie alla sua capacità di ridurre la tensione superficiale dell'acqua, aumenta l'efficacia della pulitura senza penetrare eccessivamente nel supporto pittorico. Il test, eseguito su una sezione della veste, ha dato esiti positivi, rimuovendo efficacemente lo strato desiderato.



**Figura 25** – Prove di Pulitura (a luce visibile, b luce uv).

### **3.7 Pulitura della Superficie Pittorica**

Dai test eseguiti, si è compreso che il materiale da rimuovere era di natura mista, parzialmente idrosolubile. Di conseguenza, si è scelto di utilizzare un'emulsione contenente una fase acquosa con un pH leggermente superiore a quello rilevato sulla superficie pittorica. È stata quindi eseguita una prova di pulitura con un'emulsione addensata Acqua-in-Olio (W/O).

Un'emulsione è una combinazione stabile di due liquidi immiscibili, come acqua e olio, resa possibile grazie all'azione di un tensioattivo. Quest'ultimo permette di mantenere separate le fasi acquosa e oleosa, stabilizzandole all'interno della miscela.

Nella pulitura è stata utilizzata un'emulsione W/O, con fase esterna composta da solvent surfactant gel. Questo sistema ha permesso un'azione graduale di rimozione dello strato superficiale filmogeno, lavorando dall'esterno verso l'interno. Il solvent surfactant gel è una preparazione a base solvente, arricchita con il tensioattivo Ethomeen, che possiede natura alcalina. Durante la preparazione, l'alcalinità dell'Ethomeen viene bilanciata dall'acidità dell'addensante Carbopol, per ottenere una soluzione neutra (pH 7).

L'efficacia del tensioattivo è cruciale, in quanto facilita la rimozione del materiale solubilizzato dal solvente grazie alla sua capacità detergente.

#### Applicazione

L'emulsione è stata applicata a pennello sulla superficie pittorica, seguita da un'azione meccanica per attivare la pulitura. Successivamente, la superficie è stata rimossa a secco mediante l'azione di un tamponcino di cotone, per poi procedere al risciacquo con una soluzione tampone. Il risciacquo è stato effettuato utilizzando come idrocarburo la ligroina per rimuovere adeguatamente i residui del gel.

#### **3.7.1 Emulsione acqua-in olio (W/O)**

L'emulsione acqua-in olio (W/O) è costituita da gocce d'acqua (fase dispersa) sospese in una fase oleosa continua (fase disperdente). Grazie ai tensioattivi, la tensione superficiale tra le due fasi viene ridotta, permettendo la formazione di un'emulsione stabile. La predominanza della fase oleosa garantisce una protezione contro la penetrazione eccessiva di acqua nei materiali porosi.

## Composizione

L'emulsione è costituita da tre componenti principali:

1. Fase acquosa: rappresentata da goccioline d'acqua disperse nella fase oleosa.
2. Fase oleosa: un liquido idrofobo che costituisce la parte continua dell'emulsione.
3. Tensioattivo: una molecola con una parte idrofila e una lipofila che stabilizza l'emulsione, mantenendo separate le gocce d'acqua all'interno della fase oleosa.

## Utilità nel restauro

Questa tipologia di emulsione è particolarmente utile per la pulitura di superfici sensibili, come quelle policrome, poiché la fase oleosa impedisce la penetrazione eccessiva dell'acqua, riducendo il rischio di danni al supporto. L'emulsione W/O è utilizzata per rimuovere sporco idrosolubile o vernici, senza compromettere la stabilità del materiale sottostante.

## Realizzazione

L'emulsione viene realizzata miscelando lentamente la fase acquosa con quella oleosa, in presenza di un tensioattivo specifico, come Brij L4. Il rapporto tra le due fasi è fondamentale: una fase oleosa predominante mantiene la struttura dell'emulsione, mentre il tensioattivo stabilizza le gocce d'acqua disperse.

Nel mio caso, la fase interna era composta da una soluzione tampone a pH 7 (1%) emulsionata con il 1% di Brij L4. La fase esterna (oleosa) era costituita da solvent surfactant gel con ligroina e alcool benzilico (80-20%).

### **3.7.2 solvent surfactant gel**

Il solvent-surfactant gel è una formulazione utilizzata per la pulitura delicata di superfici pittoriche.

## Composizione

È formato da tre elementi:

1. Solvente: un liquido, come ligroina o altri idrocarburi apolari con piccole aggiunte di alcoli, utilizzato per sciogliere lo sporco superficiale o le vernici.
2. Tensioattivo: abbassa la tensione superficiale del solvente, migliorando la sua efficacia nel rimuovere i materiali indesiderati senza aggredire il supporto pittorico.
3. Gelificante: un agente (es. Carbopol) che conferisce viscosità alla miscela, limitando la diffusione del solvente.

### Realizzazione

Il solvent surfactant gel utilizzato era composto da:

- 200 ml di ligroina
- 1 ml di alcool benzilico
- 4 g di Carbopol
- 28 ml di Ethomeen C12
- 10 gocce di acqua demineralizzata

La miscela è stata omogeneizzata con un miscelatore elettrico fino a ottenere un gel uniforme, pronto per l'applicazione.

### Applicazioni nel restauro

Il solvent surfactant gel viene utilizzato per rimuovere strati di vernici ossidate o resine invecchiate. La formulazione garantisce una pulitura localizzata, minimizzando i rischi di assorbimento eccessivo del solvente. La precisione e la facilità di rimozione del gel, spesso con un risciacquo delicato, rendono questo sistema ideale per trattare superfici fragili.

### Utilizzo

Il gel viene applicato a pennello e, dopo un breve tempo di contatto, rimosso con tamponi di cotone. Eventuali residui vengono risciacquati con acqua deionizzata o solventi inerti. La sua versatilità permette di adattare la formulazione in base alla sensibilità della superficie pittorica, garantendo una pulitura efficace e sicura.

In sintesi, sia l'emulsione W/O che il solvent surfactant gel offrono soluzioni efficaci per la pulitura controllata di superfici pittoriche delicate, combinando efficacia e sicurezza nell'intervento conservativo.



**Figura 26** – Pulitura della superficie pittorica (a, b, c).

### **3.8 Intelaiatura**

Il processo di intelaiatura della tela rifoderata rappresenta una fase cruciale nel restauro ed è finalizzata a garantire la stabilità fisica e la corretta tensione del dipinto. Dopo la rifoderatura, che comporta l'adesione di una nuova tela a quella originale per rinforzarne la struttura, è necessario montare la tela sul telaio. Questo processo richiede attenzione e precisione per evitare di compromettere la stabilità dell'opera.

Concluso il lavoro di pulitura del dipinto, si è proceduto all'intelaiatura, fondamentale per garantire la stabilità del supporto e il corretto tensionamento della tela. Non avendo un telaio originale, l'opera è stata montata su un nuovo telaio in legno di rovere, realizzato con incastri a tenone e mortasa per assicurare robustezza e durabilità. Le dimensioni del telaio, 31 x 43 cm, superano di 3 cm per lato quelle del dipinto (39,5 x 27,7 cm), per creare un margine tra la tela e i listelli del telaio, garantendo la preservazione dei bordi originali. Questa configurazione ha permesso di centrare il dipinto, creando un *passepartout* di 1,5 cm per lato, proteggendo il bordo del dipinto e mantenendo una distanza di sicurezza tra l'opera e il telaio.

Prima di procedere con l'intelaiatura vera e propria, è stato eseguito un lavoro di preparazione sul telaio, scartavetrando accuratamente gli angoli e i lati. Questo passaggio è essenziale per facilitare il tensionamento.

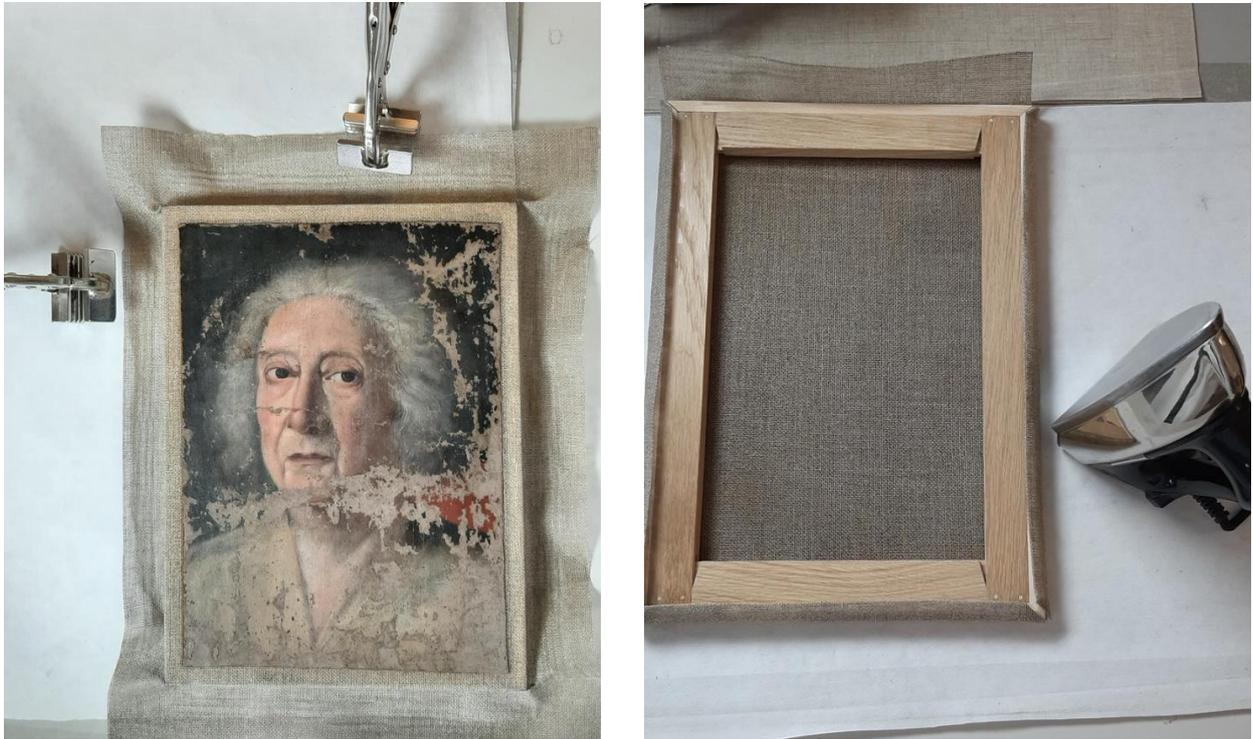
#### **3.8.1 Tensionamento della Tela al Telaio**

La fase di tensionamento è stata eseguita con l'uso di pinze tenditela, un attrezzo indispensabile per distribuire uniformemente la tensione sulla superficie pittorica. La tela rifoderata è stata quindi fissata al telaio mediante chiodi ("sellerine") di due diverse dimensioni: 14 cm per bloccare il centro dei listelli, e 8 cm per fissare gli angoli del telaio. Questo metodo di fissaggio ha seguito una sequenza specifica, partendo dal centro dei listelli e proseguendo verso gli angoli, evitando così di bloccare gli incastri a tenone e mortasa, che devono rimanere mobili per consentire eventuali regolazioni future della tensione.

Una volta assicurata la tensione uniforme sulla tela, è stata eseguita la rifinitura dei margini in eccesso. Gli angoli in eccesso della tela sono stati tagliati e successivamente ripiegati verso l'interno. Per facilitare questa operazione e ottenere una piegatura netta e stabile, si è utilizzato un ferro da stiro. Il calore e la pressione del ferro hanno riattivato la colla presente nella tela di rifodero, permettendo una migliore adesione e fissaggio della piega. A questo punto, i margini piegati sono stati fissati ulteriormente con graffette di 8 mm, sparate sul retro del telaio con una graffettatrice.

L'operazione di inchiodatura e graffettatura è stata eseguita secondo una metodologia precisa: si è operato seguendo un ordine a croce, dal centro verso gli angoli. Questo approccio è fondamentale per

mantenere un'equilibrata tensione lungo la trama e l'ordito della tela, riducendo al minimo il rischio di deformazioni o allentamenti nel tempo.



**Figura 27** – Intelaiatura (a fronte, b retro).

### 3.9 Imitazione della Superficie

Dopo aver montato l'opera sul nuovo telaio, si è proceduto con l'imitazione della superficie nelle aree precedentemente stuccate. Questa operazione aveva lo scopo di riprodurre fedelmente le imperfezioni e la *texture* del dipinto originale, così che le stuccature, destinate a colmare le lacune, risultassero integrate visivamente con la superficie circostante.

Per garantire una perfetta continuità tra le aree restaurate e quelle originali, la superficie liscia dello stucco è stata lavorata con precisione per imitare la rugosità, le cretture e le micro-irregolarità delle aree pittoriche circostanti. Questo processo richiede non solo abilità manuali, ma anche una conoscenza approfondita della tecnica originale di esecuzione dell'opera, poiché ogni dettaglio, per quanto sottile, contribuisce all'armonia visiva complessiva del dipinto.

L'imitazione della superficie non si limita alla riproduzione delle *texture*, ma serve anche a preparare il supporto per le successive fasi di reintegrazione pittorica. È essenziale che lo stucco utilizzato sia compatibile con il supporto originale, non solo dal punto di vista estetico, ma anche dal punto di vista meccanico e chimico, per garantire la durabilità dell'intervento nel tempo. Nel caso specifico, è stato utilizzato lo stesso tipo di stucco impiegato nelle precedenti operazioni, assicurando così coerenza e continuità tra le varie fasi del restauro.

La lavorazione dello stucco è stata eseguita manualmente, utilizzando un pennello da ritocco per modellare e rifinire la superficie. Per verificare l'efficacia dell'intervento e l'accuratezza dell'imitazione, è stata impiegata una luce radente, strumento indispensabile nel restauro. La luce radente, proveniente da un angolo molto basso rispetto alla superficie dell'opera, permette di evidenziare anche le più piccole irregolarità e differenze nella *texture*. Questo metodo consente di controllare con precisione la qualità della finitura, assicurandosi che le stuccature risultino invisibili e che la transizione tra le parti originali e quelle restaurate sia fluida e impercettibile.

Ultimata la stesura dello stucco per le imitazioni della superficie, con la pietra d'agata si è svolto il lavoro di appianamento delle imitazioni.

La pietra d'agata è uno strumento tradizionalmente utilizzato nel restauro per appianare e rifinire superfici stuccate, tra cui le imitazioni delle *texture* pittoriche. L'agata, una varietà di quarzo, è apprezzata per la sua durezza e levigatezza, che permettono di ottenere superfici omogenee senza rischiare di danneggiare il materiale sottostante.

Nel caso del restauro pittorico, l'agata viene impiegata per livellare lo stucco una volta applicato, rendendo la superficie uniforme e simile alle aree originali del dipinto. L'azione della pietra esercita una pressione delicata ma efficace, che permette di eliminare piccole imperfezioni o rigonfiamenti creati durante la modellazione dello stucco. Questo passaggio è cruciale per garantire una transizione armoniosa tra le parti restaurate e l'opera originale.

Inoltre, la pietra d'agata è utilizzata per riprodurre *texture* e micro-imperfezioni, creando così una superficie che imita fedelmente quella originale. L'azione di levigatura dell'agata può anche riattivare leggermente i leganti presenti nello stucco, permettendo una migliore adesione e fusione con il supporto sottostante.

Questa tecnica, se eseguita con precisione, assicura che la reintegrazione sia impercettibile, migliorando sia la resa estetica sia la stabilità della superficie restaurata.

Come ultimo passaggio è stato eseguito un controllo finale sotto diverse condizioni di luce per confermare che l'integrazione fosse efficace da ogni punto di vista e che le stuccature non interferissero con la percezione complessiva del dipinto. La corretta esecuzione di questa fase è cruciale per preservare l'autenticità dell'opera, garantendo al tempo stesso la sua leggibilità storica e artistica.



**Figura 28** - Imitazione della superficie pittorica a pennello.



**Figura 29** – Particolare di imitazione della superficie pittorica.



**Figura 30** – rifinitura dell'imitazione con pietra d'agata.

### 3.10 Reintegrazione Pittorica

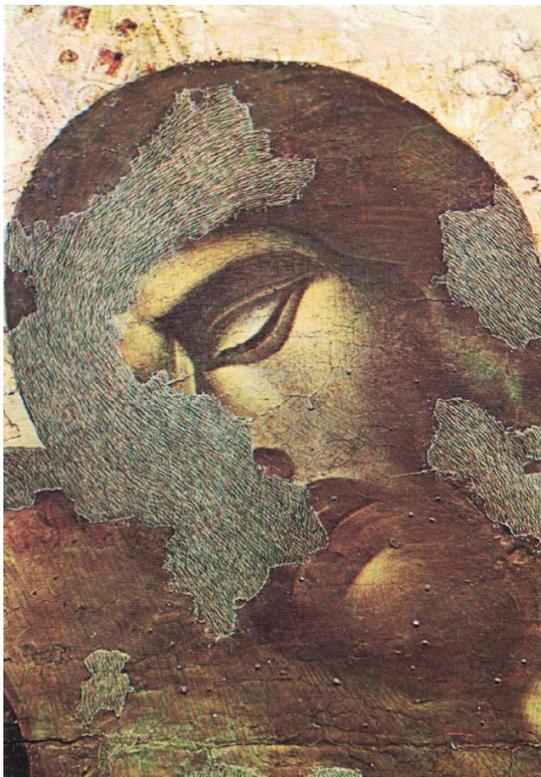
Conclusa la fase di preparazione della superficie, è stato avviato l'intervento di reintegrazione pittorica. Questa fase rappresenta un momento cruciale del processo di restauro, poiché mira a ristabilire l'unità estetica e percettiva dell'opera, mantenendo al contempo la sua autenticità storica e materiale. La reintegrazione diventa necessaria quando parti della superficie pittorica risultano danneggiate o mancanti, compromettendo la leggibilità complessiva dell'opera. Il principio guida dell'intervento si fonda sul rispetto del valore storico ed estetico del manufatto, evitando qualsiasi alterazione che possa falsificare l'originale o sovrapporsi all'opera dell'artista.

Le principali tecniche di reintegrazione pittorica utilizzate nel restauro derivano dalle due scuole italiane più influenti nella storia del restauro: l'Istituto Centrale per il Restauro (ICR) di Roma, che applica le teorie di Cesare Brandi, e l'Opificio delle Pietre Dure (OPD) di Firenze, che si ispira alle teorie di Umberto Baldini.

#### **3.10.1 Tecniche di Reintegrazione Pittorica per i Dipinti su Tela**

##### astrazione cromatica:

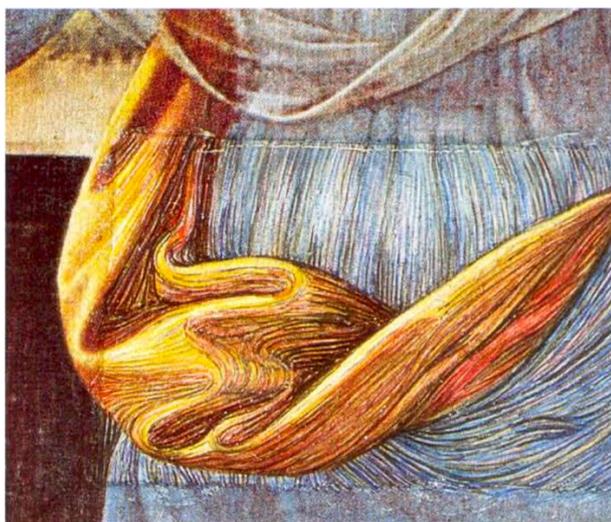
Si tratta di una stesura a tratteggio incrociato regolare che non ricostruisce forme specifiche. Vengono impiegati colori come il giallo, rosso, verde e nero, calibrati per raggiungere il valore cromatico medio dell'intero dipinto. Questa tecnica consente un'integrazione visiva, evitando però di sovrapporsi alla pittura originale, mantenendo così la distinzione tra l'intervento e l'opera autentica.



**Figura 31** – Crocifisso ligneo di Cimabue, astrazione cromatica (a, sx) Prova di astrazione cromatica (b, dx).

### Selezione cromatica:

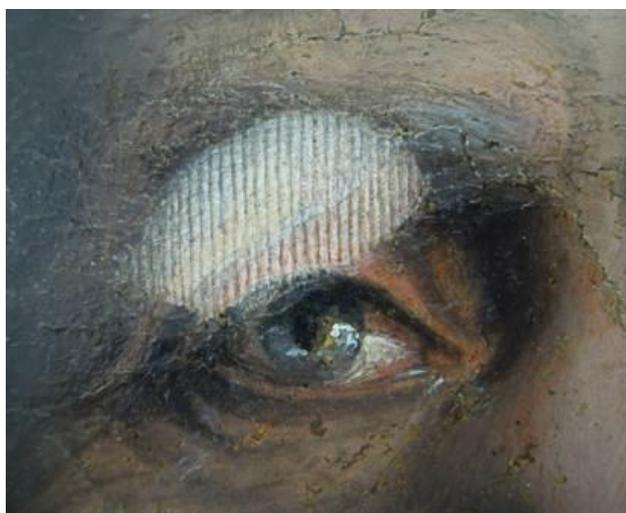
Questa tecnica prevede che il *ductus* segua l'andamento delle pennellate originali. Si utilizzano colori puri, senza variazioni chiaroscurali o tonali, e i tratti di colore risultano sempre distinguibili. Spesso, la selezione cromatica si avvicina al *rigatino*, impiegando tratti verticali, ma con una lunghezza minore, creando un effetto più vibrante. Questa tecnica mira a restituire l'unità visiva dell'opera, rispettando la sua leggibilità a distanza e la distinguibilità ravvicinata.



**Figura 32** - Reintegrazione a selezione cromatica.

### Tratteggio (ICR):

Il *tratteggio* è una tecnica che prevede l'utilizzo di sottili righe parallele, eseguite verticalmente, che seguono l'andamento cromatico dell'originale. Questo metodo permette di distinguere chiaramente l'intervento di restauro a distanza ravvicinata, mentre a distanza maggiore l'integrazione risulta invisibile, garantendo reversibilità e trasparenza. I tratti seguono l'originale per densità, tonalità e accostamento cromatico, e i colori vengono miscelati direttamente nella tavolozza.



**Figura 33** – Lorenzo Lotto, *Compianto sul Cristo morto*. Palpebra di San Giuseppe, tratteggio (ICR) (a, b).

### Mimetico:

Questa tecnica mira a far apparire il dipinto visivamente completo a una distanza normale, rispettando il suo valore documentario. Le lacune vengono riempite in modo tale da non disturbare l'occhio dell'osservatore, pur restando evidenti a un esame ravvicinato o con una lente. L'intensità dell'integrazione dipende dall'importanza della zona del dipinto coinvolta, dalla sua collocazione e illuminazione. Le aree più rilevanti del dipinto verranno trattate in modo più accurato rispetto, ad esempio, agli sfondi neutri. L'integrazione riguarda solo gli aspetti formali del dipinto, come gli elementi grafici e cromatici, attraverso l'uso di materiali facilmente removibili e riconoscibili tramite analisi non invasive. Il rischio di arbitrarietà nell'integrazione è costante, richiedendo grande sensibilità da parte del restauratore.



**Figura 34** – Reintegrazione a mimetico. Dipinto prima del restauro (a, sx). Dipinto dopo il restauro (b, dx)

### **3.10.2 Intervento di reintegrazione pittorica**

Dopo un confronto con la Soprintendenza di Venezia, è stata scelta la reintegrazione pittorica imitativa, di tipo mimetico. La decisione è stata presa considerando che le lacune presenti nel dipinto non erano particolarmente estese e non compromettevano la leggibilità del soggetto o dell'ambiente circostante. In particolare, non vi erano perdite significative che intaccassero la leggibilità anatomica del soggetto. Le lacune, quindi, sono state considerate ricostruibili senza compromettere l'originalità dell'opera. Se ci fossimo trovati di fronte a lacune più critiche, che avessero compromesso la riconoscibilità dell'opera, si sarebbe potuto optare per un'altra tecnica di reintegrazione.

Per la reintegrazione pittorica si sono utilizzati pennelli da ritocco, tempera e colori a vernice.

#### Reintegrazione pittorica, basi a tempera

Come prima fase dell'intervento pittorico, le lacune sono state reintegrate con basi cromatiche a tempera, omogenee e meno sature rispetto all'originale, per facilitare la fase successiva di reintegrazione. Le basi sono state eseguite con tempera a gouache Winsor & Newton.

Successivamente, è stata applicata una prima mano di vernice protettiva Laropal A81 (in white spirit all'85% e alcol isopropilico al 15%) stesa a pennello per garantire una protezione preliminare.



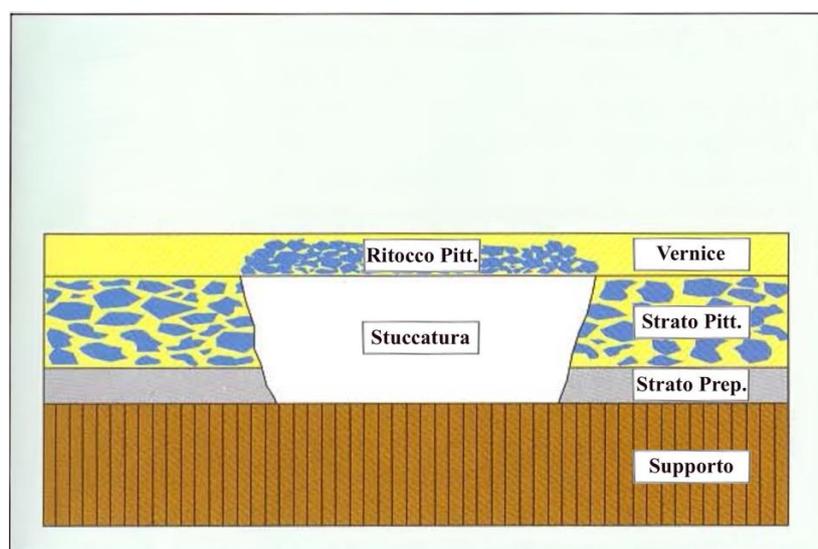
**Figura 35** – Reintegrazione pittorica, basi a tempera. (a, b).

### Reintegrazione con colori a vernice

Dopo l'asciugatura della prima fase, la reintegrazione pittorica è stata completata utilizzando colori a vernice Puresst della CTS. Questa scelta ha garantito una perfetta integrazione cromatica con l'originale, mantenendo la reversibilità dell'intervento. A conclusione del processo, è stata applicata una seconda stesura di vernice protettiva Laropal A81, questa volta mediante aerografo, con l'obiettivo di proteggere l'integrazione pittorica e ripristinare la corretta saturazione del dipinto. Questo trattamento finale ha conferito al dipinto una superficie uniforme e una protezione adeguata contro l'invecchiamento e le alterazioni future.



**Figura 36** – Reintegrazione pittorica, colori a vernice (a, b).



**Figura 37** – Disegno degli strati materici con la reintegrazione pittorica.

### **3.10.3 Documentazione Fotografica**

#### Fotografia in Luce Visibile

La fotografia in luce visibile è una delle tecniche di documentazione più diffuse e immediate nel campo del restauro. Essa consiste nell'acquisizione di immagini del dipinto tramite l'uso di radiazioni luminose comprese nello spettro visibile, ovvero tra i 400 e i 750 nanometri, corrispondenti ai colori percepibili dall'occhio umano. Questo tipo di fotografia è particolarmente utile per la riproduzione fedele dei dettagli cromatici e delle condizioni superficiali dell'opera. In ambito diagnostico, le immagini in luce visibile sono fondamentali per la realizzazione di un'accurata documentazione dello stato di conservazione prima, durante e dopo gli interventi di restauro.

Grazie alla sua capacità di restituire le informazioni cromatiche e di texture con precisione, la fotografia in luce visibile permette di registrare eventuali alterazioni, come variazioni di colore dovute all'invecchiamento o al degrado dei materiali. Inoltre, essa costituisce una base di confronto con altre tecniche di imaging, come la luce ultravioletta o l'infrarosso, che possono rivelare dettagli nascosti o differenze nelle stratigrafie pittoriche non visibili a occhio nudo. L'utilizzo di illuminazioni calibrate e filtri polarizzanti può ulteriormente migliorare la qualità delle immagini, riducendo riflessi e luci indesiderate, consentendo una visione più dettagliata della trama del dipinto e delle pennellate.



**Figura 38** – Fotografia in luce visibile.

### Fotografia della fluorescenza UV (fUV)

Questa tecnica è utilizzata principalmente nella fase di accertamento dello stato di degrado dell'opera e, più in particolare, nella verifica dell'esistenza e dell'estensione delle parti non originali del tessuto pittorico. Non sempre è infatti facile stabilire quanto di ciò che è visibile sulla superficie di un dipinto sia originale e quanto invece sia stato aggiunto in seguito.

Proiettando una radiazione UV sulla superficie di un dipinto potremo osservare come alcune parti di esso si illuminino mentre altre rimangano scure. Questo è dovuto al fenomeno fisico della fluorescenza ultravioletta nel campo del visibile, cioè alla proprietà che hanno alcune sostanze di illuminarsi quando vengono colpite dai raggi UV. In pratica i raggi UV (a noi invisibili) vengono assorbiti e riemessi come raggi visibili. Le differenti luminosità (fluorescenza) osservabili su un dipinto 'illuminato' da una lampada UV sono in funzione non solo della composizione chimica delle varie sostanze che costituiscono la vernice protettiva e gli strati pittorici ma variano anche in base al tempo che è trascorso da quando questi materiali sono stati applicati. Ecco perché con questo esame è spesso facile differenziare le ridipinture dalla pittura originale: i materiali sovrapposti, essendo meno antichi, risultano infatti più scuri.

Le fonti d'irraggiamento più comunemente usate, tanto per l'esame visivo che per la ripresa fotografica, sono dei tubi fluorescenti o delle lampade al vapore di mercurio con filtri all'ossido di nickel (lampada di Wood).



**Figura 39** – Fotografia UV con lampada di Wood.

### Fotografia in Luce Radente

Il primo passo nell'analisi del dipinto, finalizzata all'ottenimento di nuove informazioni e alla valutazione del suo stato di conservazione, così come della tecnica esecutiva utilizzata, consiste nell'illuminare l'opera con un fascio di luce radente. La luce radente si riferisce a un fascio luminoso che incide parallelamente alla superficie o forma con essa un angolo molto ridotto. È essenziale che questo fascio sia focalizzato tramite lenti e ben delimitato, per aumentare il contrasto tra le aree illuminate e quelle in ombra, evitando diffusione di luce che potrebbe attenuare l'effetto desiderato. In tali condizioni, tutti i difetti della superficie vengono accentuati, talvolta al punto che l'immagine risultante può apparire irriconoscibile. La luce radente mette in evidenza anche i minimi sollevamenti dello strato pittorico e della preparazione, guidando così il restauratore nell'esecuzione di interventi mirati e nel controllo dei risultati ottenuti. Questo tipo di esame è fondamentale per documentare la planarità del supporto e valutare eventuali deformazioni o irregolarità. Inoltre, la luce radente può rivelare la presenza di strati pittorici sottostanti non visibili, segnalando variazioni nella planarità che non sono giustificate dalla superficie pittorica attuale. In questi casi, potrebbe trattarsi di pentimenti artistici o del riutilizzo di un dipinto come supporto per una nuova opera.

L'esame a luce radente è altresì utile per lo studio della tecnica esecutiva del pittore, poiché evidenzia le caratteristiche della pennellata, come il rilievo, la direzione, la larghezza e la curvatura. Non di rado, l'osservazione della superficie sotto luce radente consente di identificare zone ridipinte o restaurate. Inoltre, permette di valutare gli spessori degli strati pittorici: ad esempio, la visibilità della tramatura della tela può indicare la presenza di una preparazione molto sottile.



**Figura 40** – Fotografia in luce radente.

### Fotografia dell' Infrarosso (IR)

Le radiazioni elettromagnetiche visibili all'occhio umano coprono un intervallo di lunghezze d'onda che va dai 400 ai 750 nanometri circa. Al di fuori di questo intervallo, le radiazioni diventano invisibili, ma continuano a interagire con la materia attraverso processi come l'assorbimento, la riflessione e la trasmissione, analogamente a quanto avviene con la luce visibile. L'osservazione di queste radiazioni invisibili richiede tecniche specializzate. Per l'infrarosso più vicino alla luce visibile (fino a circa 900 nm), è possibile utilizzare le stesse tecniche impiegate nella fotografia tradizionale, con alcune differenze: sarà necessario impiegare una pellicola sensibile alle radiazioni infrarosse e utilizzare un filtro che blocchi la luce visibile.

In questo modo si ottiene un'immagine in bianco e nero, simile a una fotografia tradizionale, ma costituita esclusivamente dalle radiazioni infrarosse. La superficie di un dipinto fotografata con questa tecnica può apparire molto diversa da come la percepiamo normalmente. Uno strato di colore opaco alla luce visibile può risultare parzialmente trasparente all'infrarosso, rivelando elementi sottostanti come disegni preparatori, pentimenti o lacune. Tuttavia, non tutta la pittura risulterà trasparente, poiché il risultato dipende da vari fattori: il tipo di pigmento utilizzato, il suo spessore, la macinazione, la natura e la quantità del legante, nonché la lunghezza d'onda della radiazione infrarossa impiegata. Per l'individuazione dei disegni preparatori, si preferisce la riflettografia all'infrarosso, che pur producendo immagini su un monitor meno dettagliate rispetto alla fotografia tradizionale, registra radiazioni di lunghezza d'onda maggiore. Questo consente una maggiore penetrazione attraverso gli strati pittorici, permettendo l'identificazione degli elementi nascosti sotto la superficie visibile.

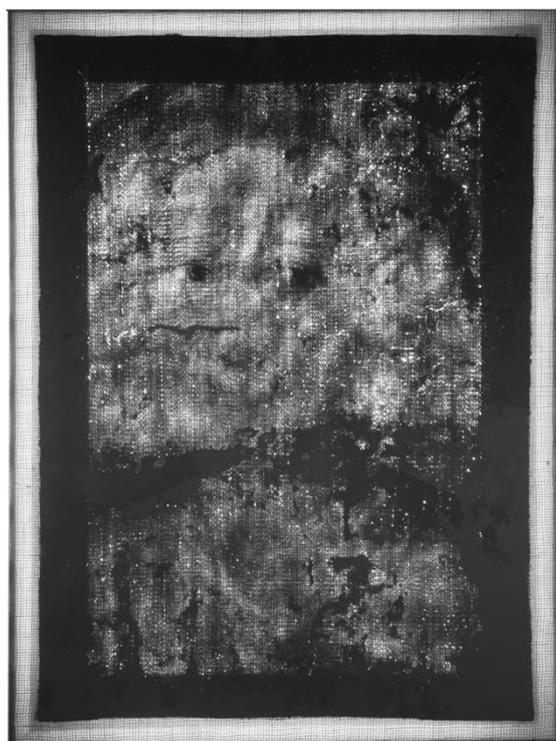


**Figura 41** – Fotografia in bianco e nero all'infrarosso (IR).

### Riflettografia all'Infrarosso

La riflettografia all'infrarosso (IR) si è affermata come una delle tecniche più efficaci per rivelare disegni preparatori eseguiti dall'artista sullo strato di preparazione e successivamente coperti dalle stesure pittoriche. Questa metodica è in grado di fornire una quantità significativa di dati, supportando le ipotesi degli storici dell'arte non solo sulla genesi di un singolo dipinto, ma anche sullo stile e la tecnica di un artista, attraverso lo studio di una produzione più ampia. Con l'ausilio di ulteriori analisi e comparazioni sistematiche con altre tecniche d'indagine, è possibile ottenere informazioni preziose anche sulle pratiche pittoriche di un determinato periodo storico.

Durante l'indagine, il dipinto viene illuminato con lampade a incandescenza, collegate a un variatore di tensione e orientate in modo strategico. Le radiazioni infrarosse riflesse dalla superficie vengono catturate da un sistema di ripresa, composto da una telecamera modificata con un tubo vidicon, sensibile a radiazioni IR fino a una lunghezza d'onda di 2.000 nanometri (con un picco di sensibilità intorno ai 1300 nm). Un filtro specifico viene impiegato per limitare la rilevazione esclusivamente alla banda infrarossa. Il segnale raccolto viene poi convertito in un'immagine in bianco e nero, visibile in tempo reale sullo schermo. La qualità e la natura delle immagini ottenute dipendono dalla permeabilità degli strati pittorici alle radiazioni infrarosse, la quale è influenzata non solo dalla composizione chimico-fisica dei pigmenti utilizzati, ma anche dal loro spessore. Inoltre, le caratteristiche dei materiali sottostanti si manifestano grazie alle differenze di riflettanza, permettendo così di distinguere elementi non visibili ad occhio nudo.



**Figura 42** – Riflettografia in bianco e nero all'infrarosso.

## CAPITOLO 4: LA TAVOLA A BASSA PRESSIONE

La tavola a bassa pressione è uno strumento altamente specializzato utilizzato nel restauro di dipinti, particolarmente efficace per interventi di consolidamento e fermatura della pellicola pittorica. Il suo uso è divenuto centrale nelle pratiche di conservazione moderna grazie alla sua capacità di operare in modo non invasivo, garantendo la stabilità dell'opera senza compromettere la sua integrità.

### 4.1 Struttura e Funzionamento della Tavola a Bassa Pressione

La tavola a bassa pressione è costituita da una tavola aspirante con superficie piatta, generalmente perforata, collegata a un sistema di aspirazione che crea un vuoto d'aria sotto il dipinto. L'aspirazione controllata permette di esercitare una leggera pressione uniforme su tutta la superficie del dipinto, migliorando il contatto tra la pellicola pittorica e il supporto (sia esso tela, tavola o altro materiale). Il funzionamento della tavola aspirante si basa sul principio del vuoto d'aria: la pressione atmosferica esercitata sopra l'opera viene ridotta, mentre la tavola esercita una trazione gentile sulla superficie, senza richiedere pressioni meccaniche dirette che potrebbero causare deformazioni o ulteriori danni. Questa pressione controllata consente di trattare sollevamenti della pellicola pittorica, fessurazioni o altre criticità, in modo omogeneo e graduale.

### 4.2 Applicazioni nel Restauro di Dipinti

L'uso della tavola a bassa pressione nel restauro di dipinti è particolarmente indicato per la fermatura della pellicola pittorica, soprattutto quando si tratta di opere su tela che presentano fenomeni di sollevamento, crettature o distacchi della pittura e la foderatura. Grazie alla sua capacità di lavorare con precisione, la tavola aspirante permette di intervenire localmente e con grande delicatezza su superfici fragili o danneggiate.

#### Principali applicazioni:

- Fermatura del colore: Una delle principali applicazioni della tavola aspirante è la fermatura del colore, ovvero il consolidamento di aree dove la pellicola pittorica risulta sollevata o a rischio di distacco. In questi casi, il consolidante viene applicato sulla superficie del dipinto, e la tavola aspirante garantisce che il materiale di consolidamento penetri uniformemente tra la pellicola pittorica e il supporto, stabilizzando il colore senza creare tensioni meccaniche indesiderate.
- Piani di adesione: Nei dipinti su tela o su tavola, possono verificarsi distacchi tra i diversi strati che compongono l'opera (come la preparazione e lo strato pittorico). La tavola aspirante consente di facilitare la riadesione di questi strati grazie alla combinazione dell'aspirazione e

dell'applicazione di consolidanti, garantendo che la pressione sia applicata in modo uniforme su tutta l'area trattata.

- Appianamento di deformazioni: Nei casi in cui la tela o il supporto del dipinto presenti deformazioni (ad esempio, imborsamenti, pieghe o grinze irregolari), la tavola aspirante può essere utilizzata per applicare una trazione delicata e controllata, permettendo una graduale riduzione delle deformazioni senza l'uso di metodi invasivi.

### **4.3 Materiali Utilizzati e Procedure di Restauro**

Nel contesto dell'utilizzo della tavola aspirante, si possono impiegare vari tipi di colle e consolidanti per affrontare i sollevamenti della pellicola pittorica. Le resine sono comunemente utilizzate, ma in alternativa, colle naturali come la colla animale vengono spesso scelte per interventi più tradizionali o in contesti dove si preferisce l'uso di materiali reversibili e compatibili con l'opera d'arte.

La colla animale, utilizzata per la sua capacità adesiva e la sua reversibilità, è spesso diluita in acqua calda fino a ottenere una soluzione a bassa viscosità. Questa soluzione viene applicata con strumenti di precisione come pennelli sottili o siringhe, al fine di trattare le aree con sollevamenti della pellicola pittorica. Una volta posizionata l'opera sulla tavola aspirante, l'aspirazione favorisce la penetrazione del consolidante, aiutando la riadesione della pellicola pittorica al supporto senza applicare eccessiva pressione o stress meccanico superficiale.

La scelta della colla animale in questo tipo di operazioni risponde spesso all'esigenza di utilizzare materiali tradizionali, che presentano una buona compatibilità chimica con i materiali antichi e sono facilmente reversibili, in modo da poter essere rimossi o modificati in futuri interventi conservativi, nel rispetto del principio di minima invasività.

L'uso della tavola aspirante può essere integrato con l'applicazione di calore moderato (attraverso lampade o piastre riscaldanti), che consente di ammorbidire i materiali di consolidamento o facilitare l'adesione degli strati pittorici, senza però superare temperature che potrebbero danneggiare i materiali originali.

#### Vantaggi della Tavola Aspirante

L'introduzione della tavola aspirante nelle pratiche di restauro ha portato a significativi miglioramenti nella qualità e sicurezza degli interventi. Tra i principali vantaggi si possono evidenziare:

- Intervento non invasivo: L'aspirazione controllata riduce la necessità di utilizzare pressioni meccaniche dirette sulla superficie del dipinto, che potrebbero risultare dannose o causare deformazioni permanenti.

- Precisione e controllo: La tavola aspirante permette di intervenire in modo estremamente preciso, garantendo che l'intervento sia circoscritto alle sole aree danneggiate, senza coinvolgere il resto dell'opera. La pressione esercitata è costante e distribuita in modo omogeneo.
- Sicurezza e protezione dell'opera: Grazie alla pressione controllata, la tavola aspirante minimizza il rischio di danneggiamenti ulteriori o di stress meccanici sulla pellicola pittorica e sul supporto. Questo è particolarmente importante per dipinti fragili o storicamente significativi.
- Versatilità d'uso: La tavola aspirante può essere utilizzata su un'ampia varietà di superfici pittoriche, inclusi dipinti su tela, carta e altre superfici dipinte che richiedono interventi di consolidamento o fermatura.

L'impiego della tavola aspirante rappresenta uno degli strumenti più avanzati e sicuri nel campo del restauro conservativo, particolarmente indicato per il consolidamento e la fermatura del colore nei dipinti su tela. Grazie alla sua capacità di operare in modo non invasivo, con precisione e controllo, la tavola aspirante ha rivoluzionato le tecniche di conservazione, permettendo ai restauratori di intervenire con maggiore sicurezza e delicatezza su opere fragili o compromesse.

Il suo uso richiede, tuttavia, una conoscenza approfondita sia dei materiali utilizzati sia delle condizioni fisiche del dipinto, per poter calibrare in modo ottimale le pressioni e le modalità di aspirazione. In combinazione con materiali consolidanti reversibili e tecniche di applicazione accurate, la tavola aspirante si è affermata come uno strumento imprescindibile per garantire la preservazione a lungo termine dei dipinti storici e artistici.

## 4.4 Tipologie di Tavole a Bassa Pressione

Esistono diverse tipologie di tavole a bassa pressione, che variano per struttura, dimensione, materiali e funzioni specifiche. Di seguito sono descritte le principali categorie:

### 4.4.1. Tavola Aspirante Tradizionale

Le tavole aspiranti tradizionali sono costituite da una superficie piatta, generalmente perforata, collegata a un sistema di aspirazione che crea un vuoto d'aria sotto l'opera. Queste tavole sono utilizzate principalmente per:

- Consolidamento della pellicola pittorica: Vengono utilizzate per stabilizzare la pellicola pittorica sollevata o distaccata, garantendo che il consolidante penetri uniformemente tra gli strati di colore e il supporto.
- Trattamenti di tensione controllata: Le tavole aspiranti possono essere impiegate per ridurre le deformazioni in tele o tavole, applicando una leggera pressione uniforme.

Caratteristiche principali:

- Superficie piatta e perforata per garantire un'aspirazione uniforme.
- Sistema di controllo della pressione per regolare l'intensità della depressione.
- Utilizzata con consolidanti reversibili, come resine acriliche o colle animali, che vengono assorbiti in modo controllato.



**Figura 43** – Tavola a bassa pressione tradizionale.

#### **4.4.2. Tavola Aspirante Riscaldata**

Una variante più avanzata delle tavole tradizionali è la tavola aspirante riscaldata, che include un sistema di riscaldamento incorporato nella struttura. Questo tipo di tavola è particolarmente utile quando il consolidamento richiede il riscaldamento del materiale consolidante o quando il dipinto presenta particolari problemi di deformazione che necessitano un intervento termico.

- Vantaggi del riscaldamento: Il calore applicato in modo controllato permette di ammorbidire i materiali del dipinto e favorire la penetrazione del consolidante. Inoltre, può essere utile per correggere piccole deformazioni.
- Usi tipici: Consolidamento di dipinti fragili su tela o tavola, dove lo strato pittorico mostra crettature o sollevamenti, ma anche per opere su carta che necessitano di trattamenti delicati.

#### Caratteristiche principali:

- La tavola include un sistema di riscaldamento a temperatura regolabile.
- Permette il trattamento di materiali sensibili al calore con precisione.
- Spesso usata insieme a materiali termoattivabili, come alcune resine sintetiche.



**Figura 44** – Tavola a bassa pressione tradizionale.

#### **4.4.3. Tavola Aspirante Umidificante**

Un'altra variante molto utilizzata è la tavola aspirante umidificante, che permette di combinare l'aspirazione con il controllo dell'umidità. Questa tipologia è fondamentale per il restauro di opere che necessitano di un trattamento con umidità controllata, come dipinti su tela o carta che hanno subito deformazioni o tensioni.

- Applicazioni principali: È particolarmente utilizzata per rilassare la tela di dipinti che presentano pieghe o distorsioni, oppure per ammorbidire la pellicola pittorica sollevata prima dell'applicazione del consolidante.

#### **Caratteristiche principali:**

- Sistema che consente di umidificare in modo uniforme la superficie, senza bagnare direttamente il dipinto.
- Funziona attraverso la diffusione di vapore o microumidificazione, controllata per evitare danni all'opera.
- Utile per rilassare fibre di tela o di carta, facilitando il ripristino della planarità.



**Figura 45** – Tavola a bassa pressione umidificante.

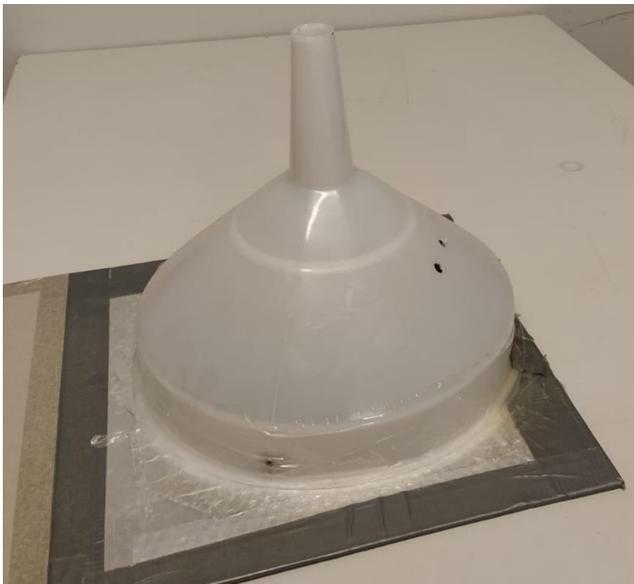
#### **4.4.4. Tavola Aspirante Portatile**

Le tavole aspiranti portatili sono una variante di dimensioni ridotte, progettate per essere facilmente trasportabili e utilizzabili direttamente in loco, come in musei o durante interventi di emergenza su opere non trasportabili.

- Vantaggi della portabilità: Queste tavole sono progettate per essere leggere e compatte, permettendo al restauratore di eseguire consolidamenti o trattamenti su piccole aree, in situ. Sono ideali per interventi su superfici delicate o inaccessibili in laboratorio.

#### **Caratteristiche principali:**

- Leggera e di dimensioni ridotte, solitamente inferiore a 1 metro quadrato.
- Sistema di aspirazione costituito da una tavola microforata connessa a un tubo che permette l'aspirazione.
- Spesso usata in combinazione con interventi temporanei o locali, come consolidamenti di urgenza.



**Figura 46** – Tavola aspirante portatile. Aspirazione a imbuto (a,sx), Tavola microforata (b,dx).

#### **4.4.5. Tavola Aspirante Personalizzabile**

Alcuni laboratori specializzati progettano tavole aspiranti su misura per rispondere a esigenze specifiche di restauro. Questi strumenti possono variare in dimensioni e funzionalità in base al tipo di opera d'arte trattata (grandi dipinti murali, superfici irregolari, opere di grandi dimensioni).

- Applicazioni: Utilizzate per opere non convenzionali o per superfici che richiedono trattamenti specifici, come grandi tele o opere con superfici tridimensionali, per cui le tavole standard non sono sufficienti.

#### **Caratteristiche principali:**

- Possibilità di personalizzare materiali, dimensioni e capacità di aspirazione.
- Adatte per grandi opere o opere di forma non regolare.
- Possono essere costruite con diversi sistemi di controllo, inclusi aspirazione differenziata e gestione dell'umidità o del calore.

## CONCLUSIONI

Il restauro del dipinto su tela intitolato *"Ritratto di donna anziana"* ha rappresentato un'esperienza estremamente significativa, poiché mi ha permesso di applicare concretamente le teorie studiate durante i tre anni di formazione. Il progetto ha coinvolto tutte le principali fasi di restauro, dall'intervento strutturale fino alla reintegrazione pittorica, affrontando una vasta gamma di tecniche e metodologie.

Nello specifico, l'intervento ha incluso la fermatura del colore, il risarcimento delle lacune tessili, la stuccatura, la foderatura a freddo, l'intelaiatura, la pulitura e, infine, la delicata reintegrazione pittorica. Tra tutti questi, l'aspetto che ha avuto il maggiore impatto sulla mia formazione professionale è stato l'utilizzo della tavola portatile a bassa pressione per la fermatura del colore. Questo processo ha non solo arricchito le mie competenze tecniche, ma ha anche rafforzato la mia comprensione dell'importanza di un intervento rispettoso dell'integrità materiale dell'opera.

Dal punto di vista estetico, l'intervento ha dato risultati gratificanti. Il dipinto, che inizialmente si trovava in condizioni critiche dal punto di vista conservativo, ha riacquisito integrità strutturale e ha recuperato una leggibilità cromatica che ha significativamente migliorato il suo impatto visivo.

Oltre all'aspetto tecnico, quest'opera offre interessanti spunti di riflessione anche sul piano storico. Le ipotesi attributive sull'artista potrebbero essere ulteriormente approfondite tramite studi specifici, al fine di identificare con maggiore precisione l'autore. Un'indagine più approfondita, inoltre, potrebbe collocare l'opera all'interno del suo contesto storico-artistico, fornendo ulteriori chiavi interpretative per comprenderne il valore culturale.

Infine, è importante sottolineare che, ora che il restauro è stato completato, l'opera deve essere conservata in un ambiente adeguato. Un controllo rigoroso delle condizioni di temperatura, umidità e luce è essenziale per evitare il ripetersi di futuri fenomeni di degrado che potrebbero vanificare il lavoro svolto. Garantire un ambiente consono alla conservazione è cruciale per preservare i risultati ottenuti e salvaguardare la durabilità dell'opera nel tempo.

In conclusione, questo restauro ha non solo consolidato le mie competenze pratiche, ma ha anche aumentato la mia sensibilità verso il delicato equilibrio tra conservazione della materia originale e il recupero estetico di un'opera d'arte. Questa esperienza ha arricchito il mio bagaglio professionale e personale, lasciandomi una consapevolezza più profonda del significato del restauro nel contesto della tutela del patrimonio artistico.

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV (2009) *Lacuna. Riflessioni sulle esperienze dell'Opificio delle pietre dure*, Edifir, Firenze.

Brandi C. (1963) *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino.

Cennino Cennini (2009) *Il Libro dell'Arte*, Neri Pozza Editore, Milano.

Cristina Giannini (2010) *Dizionario del Restauro*, Nardini Editore, Firenze.

Corrado Maltese (1990) *I Supporti nelle Arti Pittoriche. Storia, Tecnica, Restauro. Seconda Parte*, Ugo Mursia Editore, Milano.

Gustav A. Berger (1994) *La Foderatura. Metodologie e Tecniche*, Nardini Editore, Firenze.

Istituto Centrale per il Restauro (2021) *Bollettino ICR. Vol. 36*, Nardini Editore, Firenze.

Joyce Hill Stoner and Rebecca Rushfield (2012) *Conservation Of Easel Paintings*, Routledge, Londra.

Knut Nicholas, Christine Westphal (1999) *The Restoration of Paintings*, Könemann, Colonia.

Loredana Rizzo (2009) *Come Restaurare i Dipinti. Su Tavola, Tela, Carta, Rame, Vetro*, Edup, Roma

Leonardo Borgioli, Enrica Boschetti, Arianna Splendore (2010) *Kermes. La rivista del restauro Vol. 79*, Nardini Editore, Firenze.

Leonardo Borgioli – Paolo Cremonesi (2005) *Le Resine Sintetiche Usate nel Trattamento di Opere Policrome*, Il Prato, Padova.

Mauro Matteini, Arcangelo Moles (2020) *La Chimica nel Restauro. I Materiali dell'Arte Pittorica*, Nardini Editore, Firenze.

Marco Ciatti (2003) *Problemi di restauro. Riflessioni e ricerche*, Edifir, Firenze.

Ornella Casazza (2007) *Il Restauro Pittorico nell'Unità di Metodologia*, Nardini Editore, Firenze.

Pedrocco Filippo (2012) *Il Settecento veneziano. La pittura. Ediz. Illustrata*, Corbo e Fiore Editori, Venezia.

P. Cremonesi (2012) *L'ambiente Acquoso per il trattamento di opere policrome*, Il Prato, Padova.

P. Cremonesi – E. Signorini (2012) *Un Approccio alla Pulitura dei Dipinti Mobili*, Il Prato, Padova.

P. Cremonesi (2004) *L'Uso dei Solventi Organici nella Pulitura di Opere Policrome*, Il Prato, Padova.

P. Cremonesi (2021) *L'Uso di Tensioattivi e Chelanti nella Pulitura di Opere Policrome*, Il Prato, Padova.

Salvador Muñoz Viñas (2017) *Teoria Contemporanea del Restauro*, Castelvecchi Editore, Roma.

Umberto Baldini (1995) *Teoria del Restauro e Unità di Metodologia Volume Primo*, Nardini Editore, Firenze.

Umberto Baldini (1997) *Teoria del Restauro e Unità di Metodologia Volume Secondo*, Nardini Editore, Firenze.

Umberto Baldini (1983) *Metodo e Scienza. Operatività e Ricerca nel Restauro*, Sansoni Editore, Firenze.

Vishwa R. Mehra (1995) *Foderatura a Freddo*, Nardini Editore, Firenze.

## SITOGRAFIA

<https://correr.visitmuve.it/>

<https://www.treccani.it/>

<https://artenet.it/>

<https://www.academia.edu/>

<https://www.kermes-restauro.it/>

<https://www.coobec.it/>

<https://promuseum.eu/it>

<http://www.riggiardi.it/>

<http://www.brescianisrl.it/>

<https://ctsconservation.com/it/>

## RINGRAZIAMENTI

Al termine di questo percorso formativo, desidero esprimere la mia sincera gratitudine a tutte le persone che mi hanno accompagnato e sostenuto lungo questi tre anni, rendendo possibile il raggiungimento di questo importante traguardo.

Innanzitutto, un sentito ringraziamento va al restauratore e relatore Paolo Roma, la cui guida e professionalità sono state fondamentali per la realizzazione di questa tesi. Grazie per la fiducia accordatami, per la pazienza e per aver condiviso con me preziose conoscenze, metodologia e dedizione verso il lavoro di restauro. Ogni insegnamento ha contribuito a formare il mio percorso.

Un grazie speciale va anche all'Istituto Veneto per i Beni Culturali e a tutti i docenti che hanno arricchito la mia formazione come tecnico del restauro. In particolare, voglio ringraziare il tutor Maurizio Merlo per il suo costante impegno e per avermi seguito con attenzione durante questi anni.

Ai miei compagni di corso, rivolgo un grazie sincero. È stato un privilegio condividere con loro momenti di studio, riflessione e crescita. Confrontarmi con persone che condividono la mia stessa passione per il restauro è stato un arricchimento umano e professionale che porterò con me per sempre.

Un pensiero speciale va alla mia famiglia, che mi ha sempre sostenuto e incoraggiato con amore e vicinanza lungo questo cammino.

Infine, un grazie di cuore a Silvia e Beatrice, amiche e colleghe di corso che mi hanno accompagnato in questo viaggio; il tempo trascorso insieme mi ha arricchito non solo dal punto di vista professionale, ma anche umano. Il confronto reciproco mi ha permesso di crescere e di affrontare la vita con una prospettiva più ampia e consapevole.

Un ringraziamento particolare va a Silvia, una persona speciale che è sempre stata al mio fianco.



