



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

***UNA COPIA OTTOCENTESCA
DELL'ASSUNTA DI TIZIANO
RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL TELAIO ORIGINALE
ATTRAVERSO UN MODERNO SISTEMA DI
TENSIONAMENTO***

EMMA TIBERIO

Relatore

Paolo Roma

ANNO FORMATIVO 2023/2024

INDICE

SCHEDA ANAGRAFICA DELL'OPERA	5
Foto a luce visibile del fronte.....	6
Foto a luce visibile del retro.....	7
INTRODUZIONE.....	9
1. L'ASSUNZIONE DI MARIA: CENNI STORICO ARTISTICI.....	11
2. OSSERVAZIONE DELL'OPERA	15
2.1. DIPINTO: TECNICA ESECUTIVA	15
2.1.1. Struttura di sostegno: telaio.....	15
2.1.2. Supporto tessile	16
2.1.3. Strati preparatori.....	16
2.1.4. Strati pittorici	17
2.1.5. Protettivo.....	17
2.2. DIPINTO: STATO DI CONSERVAZIONE.....	18
2.2.1. Struttura di sostegno: telaio.....	18
2.2.2. Supporto tessile	18
2.2.3. Strati pittorici	21
2.2.4. Protettivo	22
2.3. CORNICE: TECNICA ESECUTIVA	23
2.3.1. Struttura lignea.....	23
2.3.2. Strati preparatori.....	24
2.3.3. Doratura	24
2.3.4. Protettivo.....	24
2.4. CORNICE: STATO DI CONSERVAZIONE	25
2.4.1. Struttura lignea	25
2.4.2. Strati preparatori.....	25
2.4.3. Doratura	25
2.4.4. Protettivo	26
3. INTERVENTO DI RESTAURO.....	27
3.1. DIPINTO.....	27
3.1.1. Asportazione del supporto ausiliario e pulitura del retro dell'opera	27
3.1.2. Recupero della planarità del supporto	28
3.1.3. Fermatura del colore	31

3.1.4. Foderatura.....	31
3.1.4.1. Il Mist lining e una variante mediterranea.....	33
3.1.4.2. Foderatura eseguita	34
3.1.5. Asportazione di sostanze filmogene dalla policromia originale.....	37
3.1.5.1. Ridipinture e stuccature.....	37
3.1.5.2. Vernici alterate.....	38
3.1.6. Integrazione materica delle lacune	38
3.1.7. Integrazione pittorica delle lacune e ritocco.....	38
3.1.8. Applicazione di protettivo	39
3.2. TELAIO	40
3.3.RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL TELAIO ORIGINALE:	47
3.4. INTERVENTO ESEGUITO SUL TELAIO ORIGINALE DELL'OPERA.....	48
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	54
DOCUMENTAZIONE GRAFICA	80
BIBLIOGRAFIA	
RINGRAZIAMENTI	

SCHEDA ANAGRAFICA DELL'OPERA

Località:	Venezia
Proprietà:	Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia
Oggetto:	Dipinto
Autore:	Sconosciuto
Soggetto:	<i>Copia di un particolare dell'Assunzione di Maria di Tiziano</i>
Datazione:	Fine '800 – inizio '900
Tecnica:	Olio su tela
Dimensioni:	Dipinto 261 x 165 cm
	Dipinto con cornice: 281 x 165 cm
	Cornice: 12 cm h x 9 cm spessore

Intervento sul dipinto:

- Asportazione del supporto ausiliario e pulitura del retro del supporto
- Recupero della planarità del supporto
- Fermatura del colore
- Foderatura
- Asportazione di sostanze filmogene dalla policromia originale
- Stuccatura
- Integrazione pittorica
- Verniciatura

Intervento sul telaio originale

- Pulitura
- Risanamento
- Rinforzo strutturale



Foto a luce visibile del fronte



Foto a luce visibile del retro

INTRODUZIONE

Questa tesi ha lo scopo di presentare nel suo complesso l'intervento di restauro di un dipinto su tela, raffigurante l'*Assunzione di Maria*, copia di un particolare dell'Assunzione di Tiziano conservata nella basilica di Santa Maria Gloriosa dei Frari a Venezia, di proprietà della Manifattura Tabacchi, prestando particolare attenzione all'intervento strutturale che si è svolto sul telaio ligneo originale.

Partendo da un approfondimento storico-artistico del soggetto dell'opera, la prima parte verterà nella descrizione della tecnica esecutiva, stato di conservazione dell'opera e dei precedenti interventi, verrà dato conto, inoltre, degli interventi di restauro eseguiti per ripristinare la totale leggibilità dell'opera.

La seconda parte della tesi sarà focalizzata sullo studio, la progettazione e sulla descrizione dell'intervento di rifunzionalizzazione del telaio ligneo originale del dipinto.

1. L'ASSUNZIONE DI MARIA: CENNI STORICO ARTISTICI

L'Assunzione di Maria è un tema di significativa rilevanza nell'arte cristiana, intriso di componenti teologiche ed emotive che trascendono il semplice soggetto iconografico.

La figura della Vergine Maria, assunta al cielo, simboleggia la speranza e la salvezza dell'umanità, rendendo l'Assunzione un soggetto molto amato e frequentemente rappresentato dagli artisti nel corso dei secoli. Tra le molte opere che trattano questo tema, l'*Assunzione di Maria* di Tiziano, realizzata tra il 1516 e il 1518 e conservata nella Basilica dei Frari a Venezia, si distingue per la sua straordinaria capacità di evocare movimento, sacralità e commozione. Questo capitolo si propone di analizzare in profondità l'opera di Tiziano, confrontandola con altre rappresentazioni dell'Assunzione di Maria, esplorando le sue caratteristiche iconologiche e iconografiche, e contestualizzando il tutto nel panorama storico e spirituale del Rinascimento italiano.

Contesto storico e culturale

Il dogma dell'Assunzione di Maria è di origine antica, affondando le sue radici nei primi secoli del cristianesimo. Sebbene la definizione formale di questa concezione sia stata formalizzata solo nel 1950 da Papa Pio XII, il concetto di Maria elevata al cielo era già ampiamente presente nella devozione popolare e nei testi religiosi. Era un simbolo della purificazione e della protezione divina, culminando in una figura che univa sacralità e umanità.

Durante il Rinascimento, l'arte gioca un ruolo cruciale nel riflettere e comunicare i valori religiosi. Le chiese diventano spazi di grande valore estetico e spirituale, dove l'arte serve a guidare i fedeli nella loro esperienza religiosa. La scena sacra è quindi riempita da colori vibranti, raffinati dettagli e composizioni drammatiche, tutte proprietà riconducibili all'eccellenza artistica veneziana di quel periodo.

Venezia stessa, centro culturale di grande importanza, funge da sfondo ideale per l'emergere di artisti come Tiziano, che sapranno esprimere meglio di altri il connubio tra sacro e profano, tra spiritualità e materia.

L'opera di Tiziano: descrizione e analisi

"L'Assunzione di Maria" di Tiziano si distingue per le sue dimensioni maestose, con una superficie di circa 6,6 metri di altezza e 3,4 metri di larghezza. La tela si trova sull'altare maggiore della Basilica dei Frari e fu commissionata da fra Germano da Casale, padre guardiano del convento dei Frari. Si trattò di una commissione molto prestigiosa e, soprattutto, pubblica, data l'importanza per i veneziani che, nell'occasione della ricorrenza religiosa dell'Assunzione di Maria, celebravano la festa della Sensa ovvero il matrimonio tra la Repubblica e il mare, officiato dal Doge che dal Bucintoro lanciava un anello nell'acqua della laguna per sancire il dominio di Venezia sull'Adriatico.

Nell'opera di Tiziano, Maria è rappresentata al centro nella sua ascensione, circondata da angeli e santi, tutti impegnati in gesti di adorazione e meraviglia.

In un'interpretazione iconologica dell'opera, Maria è avvolta in un manto blu e rosso, a simboleggiare la sua regalità e umanità. Il blu, simbolo della Madonna, rappresenta il cielo e il divino, mentre il rosso è legato all'umanità e al sacrificio. La sua figura si eleva verso una luce brillante che sembra irrompere dall'alto, rappresentando la grazia divina che la accoglie. La luce funge anche da elemento centrale che organizza visivamente la composizione, attirando subito lo sguardo dello spettatore.

Gli angeli, rappresentati in posizione di adorazione, sostengono Maria nel suo viaggio verso il cielo, e il loro modo di interagire con la Vergine suggerisce sia un senso di gioia che di venerazione. Tiziano utilizza il chiaroscuro in modo magistrale, creando un contrasto drammatico tra le figure illuminate dalla luce celeste e il fondo scuro, accentuando ulteriormente l'effetto tridimensionale della scena.

La composizione è caratterizzata da una diagonale che guida lo sguardo verso l'alto, suggerendo un movimento ascendente e dando dinamicità al dipinto. La scelta dei colori è audace e vibrante; i toni caldi e luminosi degli abiti contrastano con il blu del cielo, creando un contrasto visivo che enfatizza la solennità del momento. L'incredibile controllo di Tiziano nel miscelare questi colori conferisce alla scena una vitalità palpabile.

La resa dei volti è altrettanto notevole; le espressioni di divinità e stupore sugli angeli, unite alla serenità serafica di Maria, invitano il pubblico a riflettere sulla grandezza e la sacralità dell'evento rappresentato. Qui, Tiziano invita lo spettatore non solo a osservare, ma a partecipare emotivamente all'ascensione di Maria.

Analisi comparativa con altre opere dell'Assunzione di Maria

1. Assunzione della Vergine di Caravaggio (1606), Chiesa di Santa Maria della Scala, Roma.

In quest'opera, Caravaggio introduce una nuova concezione dell'Assunzione. A differenza di Tiziano, che enfatizza il movimento ascendente attraverso una composizione armoniosa, Caravaggio utilizza il suo caratteristico chiaroscuro per dare un senso di drammaticità alla scena. Maria è raffigurata con un'espressione di serena completezza, mentre gli angeli la circondano. La rappresentazione è meno idealizzata ma più realistica, enfatizzando la corporeità della Vergine. Caravaggio mostra Maria come una figura vulnerabile e umana, contraddicendo l'iconografia tradizionale quasi divinizzata di Tiziano.

2. Assunzione della Vergine di Annibale Carracci (1601-1602) Cappella Cerasi, Basilica di Santa Maria del Popolo, Roma.

Carracci presenta una visione gioiosa dell'Assunzione. Qui, Maria è circondata da angeli e santi in pose vivaci, esprimendo gioia e compiacimento nel momento della sua elevazione. La tavolozza di colori più chiara e luminosa rispetto a quella di Tiziano conferisce all'opera un tono di esultanza e felicità. In questo caso, l'accento è posto

sulle reazioni collettive delle figure celesti e sulla celebrazione dell'Assunzione, piuttosto che sul momento solenne della glorificazione individuale.

3. *"Assunzione della Vergine" di Domenico Tintoretto (1591-1592)*

Tintoretto offre una composizione asimmetrica e dinamica, in cui la luce gioca un ruolo cruciale nel determinare la sensazione di movimento. Maria è posta in un contesto di forte drammaticità, con angeli e santi che sembrano fluttuare nell'aria attorno a lei. La rappresentazione di Tintoretto incorpora l'elemento del movimento in modo audace, con un focus maggiore sulle figure in azione rispetto all'assunzione di Maria, il che differisce significativamente dalla compostezza e dall'equilibrio dell'opera di Tiziano.

4. *"Assunzione della Vergine" di Federico Barocci (1601)*

Barocci enfatizza la dolcezza del momento. La sua Maria è cristallina, rappresentata in modo più intimo e affettivo. La tavolozza di colori pastello e l'atmosfera è caratterizzata da una serenità quasi contemplativa, a differenza della drammaticità presente nelle opere di Caravaggio o Tintoretto. Barocci cerca di stabilire un legame diretto tra il sacro e il fedele, e il suo lavoro si distingue per la delicatezza e la trasparenza.

Conclusioni

"L'Assunzione di Maria" di Tiziano resta un'opera trascendente, non solo per la sua bellezza estetica, ma anche per la sua profondità spirituale. Essa riesce a catturare l'essenza della figura di Maria e il suo ruolo nel contesto del messaggio cristiano. Analizzando il dipinto di Tiziano e confrontandolo con altre celebri rappresentazioni, si coglie la ricchezza e la variabilità del tema dell'Assunzione di Maria. Questa varietà non solo arricchisce la nostra comprensione dell'arte dell'epoca, ma offre anche un'immagine complessa e sfaccettata della Madre di Dio, simbolo di salvezza, maternità e intercessione per tutta l'umanità.

2. OSSERVAZIONE DELL'OPERA

2.1. DIPINTO: TECNICA ESECUTIVA

2.1.1. *Struttura di sostegno: telaio*

Il dipinto è fissato ad un telaio in legno d'abete (*Abies alba Mill*). Le dimensioni massime del telaio sono: 144 cm x 260 cm [Fig.1]. Regoli lignei hanno una sezione di 9 cm in larghezza e 2,5 cm in spessore. La struttura è centinata con un arco a tutto sesto, è munita di una traversa rompitratta alla base della centina, mentre è assente uno sprone di rinforzo al centro della centina. Il telaio è dilatabile agli angoli inferiori, alla base e al centro della centina. La semicirconferenza è composta da due sezioni a quarto di cerchio realizzati ciascuno da un'asse con la fibratura disposta in diagonale, tangenzialmente a tali sezioni di circonferenza. Le due sezioni di circonferenza sono giuntate con un incastro a tenone mortasa. Nelle due sezioni curve sono le mortase, mentre il tenone è costituito da un tassello rettangolare in legno d'abete [Fig.2].

La dilatazione della centina è consentita da un cuneo in legno d'abete inserito dal basso verso l'alto nello spessore di uno dei lembi della mortasa che ha i lati inclinati affinché il cuneo non possa uscire dal piano del telaio. Il quadrilatero dei piedritti, base e traversa è assemblato con incastri a mezzo legno con una sorta di tenoni, realizzati nei regoli orizzontali, con sezione a coda di rondine, rastremati, che si vanno ad inserire in sedi complementari sui montanti verticali [Fig.3]. In tal modo è garantita la possibilità di dilatare il telaio in senso orizzontale e, per una certa misura, anche in senso verticale. Nei punti di imposta dell'arco, oltre a questo incastro, sui montanti verticali sono anche i "tenoni" di un medesimo incastro che lega la centina alla parte rettangolare del telaio. Le due sedi complementari sono scavate nelle sezioni della centina. Anche in questo caso, alla base dell'arco vi è lo spazio per inserire i cunei per la dilatazione della parte centinata del telaio verso l'alto [Fig.4].

Come accennato tutte le sedi per i cunei hanno una sezione a trapezio rettangolo, per permettere che i cunei non possano sfilarsi dal piano del telaio.

2.1.2. Supporto tessile

Il supporto originale è composto da un tessuto in un'unica pezza con armatura tela. I bordi di chiodatura sono stati resecati e, quindi, non abbiamo tracce di cimose, ma, osservati il tessuto e i filati è possibile indicare che l'ordito procede secondo la direzione verticale del dipinto, mentre la trama in quella orizzontale. Il tessuto ha uno spessore sottile ed è molto compatto, con una alta densità di fili al cm, pari a 20 fili/cm in ordito e 17 fili/cm in trama. Il filato è realizzato in cotone, con un alto titolo, quindi una sezione sottile, con torsione a Z sia in ordito che in trama.

Non è stato possibile rilevare segni di festonatura del tessuto che lascino intendere se il supporto tessile sia ancora una produzione artigianale o sia già un prodotto industriale.

2.1.3. Strati preparatori

Gli strati preparatori sono costituiti da una preparazione bianca, di tipo oleoso e di spessore sottile che crea una superficie liscia sul tessuto. Questa preparazione sembra essere ancora di natura artigianale considerando la tipologia di tessuto e lo spessore, sottile, ma tale da creare una perfetta superficie liscia per ricevere la pittura.

Non è stato possibile effettuare un'analisi dei componenti della preparazione, ma, considerando lo stato conservativo dell'opera, l'esecuzione e i materiali non devono essere completamente in linea con quelli che saranno gli sviluppi delle preparazioni industriali della seconda metà dell'800 e del '900. Presumibilmente i materiali costitutivi oli siccativi in miscela con colla animale come legnate e pigmenti bianchi (con una scarsa quantità di bianco di zinco, particolarmente identificabile per la rigidità dei film che forma).

2.1.4. Strati pittorici

L'opera era stata interamente ridipinta, in modo particolarmente pesante ed invasivo sullo sfondo giallo [Fig.5] e sulla zona delle nuvole mentre la figura della Madonna era interessata da ridipinture in generale più leggere e fedeli all'immagine.

La pittura originale si è rivelata essere piuttosto sottile, a velature, con colori abbastanza compatti.

2.1.5. Protettivo

Prima dell'intervento sull'opera erano presenti differenti strati di vernici protettive, sia a diretto contatto della policromia originale che al disopra delle ridipinture. Nelle parti non ridipinte, la Madonna, gli strati si sommano. Lo spessore degli strati protettivi, quindi era estremamente variabile nello spessore. La composizione delle vernici non è stata analizzata; tuttavia, considerando la loro fluorescenza UV [Fig.6] e la solubilità, sembra è possibile indicare che sull'opera siano stati applicati due strati di vernice, uno più superficiale con una fluorescenza più fredda al di sopra della ridipintura del fondo, e uno sottostante dalla fluorescenza giallo ambrata a contatto con la policromia. Questo strato più profondo era anche localmente pigmentato per intonarsi alla cromia delle campiture sottostanti ed integrare delle svelature frutto di maldestri interventi del passato. Sulla figura della Madonna Assunta, i due strati si sommano direttamente perché tale parte non è interessata da ridipinture.

2.2. DIPINTO: STATO DI CONSERVAZIONE

2.2.1. Struttura di sostegno: telaio

Pur con una costitutiva fragilità strutturale, dovuta alle scelte costruttive ed all'estetica del periodo, e a rotture degli elementi, in potenza, il telaio originale poteva avere ancora una discreta funzionalità. Il montante verticale destro invecchiando aveva subito una falcatura, ma i fenomeni di degrado che maggiormente minavano l'efficienza della struttura di sostegno erano le rotture delle sezioni circolari della centina, dovute alla tecnica costruttiva ed alla fragilità che ne derivava e la perdita di funzionalità degli incastri, assai delicati per la pesante riduzione dimensionale dei tenoni. Alcune biette erano andate perdute alla base della centina, rispettivamente due a sinistra ed una nella parte superiore a destra. La traversa, alla base della centina presentava una lacuna, con riduzione della sezione, con l'aspetto di una erosione, dovuta a un difetto della tavola al momento della costruzione o conseguentemente a una bruciatura, poiché erano state riscontrate tracce di annerimento attorno alla lacuna.

2.2.2. Supporto tessile

Già ad una prima osservazione dell'opera dal fronte era possibile constatare che il supporto originale presentava tre estese lacune di forma regolare: la prima e più ampia, della lunghezza di 55 cm e larghezza 25 cm, alla base in corrispondenza dell'angolo sinistro, ed altre due nella parte alta dell'opera, in prossimità dell'inizio della parte arcuata, sempre nel lato sinistro, a lato e al disotto la mano della Vergine [Figg.7-8]. Le lacune devono essere state originate da fenomeni di degrado correlati con l'ambiente conservativo dell'opera, si può presumere, infatti, soprattutto per la lacuna alla base del dipinto, che si tratti di aree in cui il tessuto di supporto si doveva essere ammalorato, forse a causa di lunghe impregnazioni di umidità o acqua meteorica. La loro forma regolare va sicuramente ricondotta al maldestro intervento di integrazione in un precedente restauro, quello deve aver anche prodotto la ridipintura del fondo, nel quale, invece di inserire una tarsia nelle lacune di forma irregolare, è stato scelto di

regolarizzare le lacune sacrificando una parte di supporto e policromia originale molto ampia.

Il supporto originale era foderato ed era stato privato dei bordi di chiodatura originali, probabilmente nel momento della foderatura, con un supporto ausiliario composto da cinque tessuti cuciti tra loro. Per la metà superiore dell'opera era stato impiegato una tela in lino a densità molto elevata, simile all'originale, nella parte superiore dell'opera e per circa 1/3 dell'intera ampiezza dell'opera (completato da una sezione triangolare all'apice dell'arco), all'estremità sinistra, mentre per la restante superficie nella parte inferiore dell'opera, altre porzioni era stato utilizzato una tela in juta di fattura piuttosto grezza, con armatura poco densa e fibre ormai denaturate e fragili, anch'essa formata da due pezze cucite nel mezzo. La differenza delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei due tessuti aveva comportato sull'originale un differente deposito dell'adesivo a colla pasta utilizzato per l'operazione di foderatura. Le successive operazioni di pressatura per far aderire i due tessuti e la conseguente tensione sviluppata in fase di asciugatura della colla, avevano causato molte pieghe e grinze del tessuto originale. La foderatura aveva aderito con maggior forza sulle tarsie presenti, vista la natura più densa del supporto posteriore e una probabile maggiore quantità di adesivo. La tarsia nella parte inferiore era stata probabilmente fatta asciugare sotto pressa mediante sabbie e cocci durante per via dei frammenti di laterizio e pietrame rinvenuti sul retro del supporto di foderatura.

L'adesivo di foderatura era rigonfiabile ad umido, si può presumere, quindi che si trattasse di una colla di pasta a base di adesivi proteici di origine animale inspessiti con una colla di farina. L'ancoraggio tra le due tele era discontinuo. L'angolo inferiore destro era distaccato dalla foderatura ed appariva mobile. Anche il tessuto originale lungo il perimetro adiacente la tarsia, in particolare nell'angolo a destra, era staccato dalla fodera e piegato.

Nel complesso la foderatura garantiva all'assieme l'irrigidimento minimo per mantenere una sufficiente planarità all'opera, tuttavia, erano presenti numerose ondulazioni e pieghe del tessuto che interessavano anche la pellicola pittorica a causa dell'allentamento della tensione degli strati e della perdita di efficacia dell'adesivo,

ciò, soprattutto sul perimetro dell'opera e lungo la linea di allentamento in corrispondenza della traversa superiore, all'interno dell'arco, dove si trova il volto di Maria.

A causa del normale allentamento dei supporti e dell'inefficacia dell'ancoraggio perimetrale, l'opera era allentata e si appoggiava ai regoli del telaio lungo tutto il perimetro sulla traversa che si rimarcavano sul fronte. [Fig.9]

Anche le linee di cucitura delle tele di foderatura erano notevolmente rimarcate sul fronte a causa di deformazioni del supporto. Inoltre anche il profilo delle tarsie, nei pressi della mano a sinistra della figura, creavano fastidiose deformazioni perimetrali del supporto. Il tessuto dell'inserito, realizzato era di natura visibilmente diversa, più compatto e moderno, e non interessato da pieghe o deformazioni come il tessuto circostante. La tarsia dell'angolo inferiore sinistra era composta di due elementi quadrati: uno era un comune pezzo di tessuto, l'altro era un piccolo dipinto, dall'aspetto di un bozzetto, di datazione recente (900?) incollato alla fodera sulla faccia dipinta.

Una lacerazione ad angolo retto di 2 cm per lato era presente nella parte centrale sul lato destro, vicino alla linea di demarcazione del telaio, mentre un foro, dovuto al chiodo inserito in diagonale, era presente a ridosso della cornice all'apice dell'arco. Infine, il supporto originale si mostrava lacunoso nell'angolo inferiore destro.

Dopo la rimozione dell'adesivo di foderatura è stato possibile constatare come sul retro del supporto originale fossero diffusamente presenti macchie di colore nero, probabilmente residuo di muffe cromofore, che avevano attraversato anche gli strati oleosi soprastanti e si riverberano sulla cromia del fondo originale di colore giallo della parte superiore come macchie scure che conferiscono un tono verdastro alla policromia originale. Questo fenomeno di degrado può avvalorare l'ipotesi dell'esposizione dell'opera ad alti valori di umidità, nonostante la protezione del retro costituita dal tavolato solidale con la cornice, che è stata formulata anche come causa delle lacune del supporto tessile. Questa dinamica può far ipotizzare che il tavolato di protezione del retro o forse l'intera cornice non siano un corredo originale dell'opera.

2.2.3. Strati pittorici

Lo strato pittorico originale complessivamente è apparso in buone condizioni, grazie anche alla pesante ridipintura che ne proteggeva gran parte della superficie. In fase iniziale, per quanto è stato possibile indagare, non vi erano fenomeni di delaminazione rilevanti, se non nelle aree che interessavano il distacco del supporto originale dalla fodera con conseguente piegatura del tessuto, compressione del colore e perdita dello stesso. In alcuni punti era visibile l'impronta del tessuto del supporto. La superficie interessata dal fenomeno di degrado della crettatura era discontinua, dovuta, quindi, a fenomeni di invecchiamento e tensioni differenziate.

Si sono riscontrate due evidenti abrasioni di forma circolare nell'area del petto, al di sotto delle clavicole della figura dipinta. Le lacune della preparazione e della pellicola pittorica si trovavano in corrispondenza della retrostante traversa del telaio. Si può presupporre che queste lacune fossero dovute ad una intensa frizione meccanica nel momento in cui il dipinto era stato maldestramente appoggiato su una superficie non planare.

Lacune della superficie policroma si trovavano lungo tutta l'area perimetrale e delle pieghe generate dalla compressione degli strati durante la foderatura e il successivo ritensionamento sul telaio. Erano presenti delaminazioni localizzate nella metà inferiore, a sinistra, sul manto scuro della Vergine. Nella parte centrale dell'arco erano localizzati, lungo una linea verticale, alcuni sollevamenti e lacune del fondo ocre, successivamente in parte ritoccati.

Ai lati della testa della Vergine erano presenti due gocciolature dorate conseguenti alla ridipintura con porporine della cornice lignea.

A seguito di un primo esame visivo furono subito evidenti le ridipinture del fondo ocre che si sovrapponevano al perimetro del manto scuro della Vergine. Altre importanti ridipinture erano nel braccio destro della Madonna, in corrispondenza delle lacune e delle tarsie rettangolari.

Erano inoltre presenti dei ritocchi, come nella veste rossa della Vergine, nell'area del ventre, presumibilmente sottoposto a pulitura abrasiva di cui si notano i segni di

uno sfregamento circolare. I ritocchi si distinguevano facilmente dato il loro tono che risultava essere più freddo rispetto a quello del colore originale che si presentava più caldo, e steso con delicate velature.

A seguito della rimozione della ridipintura dal fondo circostante il corpo dell'Assunta è stato rilevato l'effetto deteriore per la cromia delle macchie nere presenti sul retro del supporto, che, come accennato in precedenza, avevano attraversato gli strati macchiando anche la policromia creando macchie di tono verdastro, soprattutto sulla parte del cielo di colore giallo, dalla pittura maggiormente trasparente.

2.2.4. Protettivo

Gli strati protettivi sembravano essere plurimi. L'opera si presentava in gran parte lucida, con poche aree opacizzate localizzate nella parte inferiore e nell'area centrale, dovute presumibilmente ad una vecchia pulitura di tipo meccanica che aveva dato luogo ad un'alterazione del film pittorico in corrispondenza del ventre della Vergine. Si è riscontrato inoltre un fenomeno di crettatura disomogenea dovuta a un diverso processo di invecchiamento subito dai diversi materiali protettivi.

2.3. CORNICE: TECNICA ESECUTIVA

2.3.1. *Struttura lignea*

La cornice con cui il dipinto è arrivato in laboratorio è una struttura complessa che si articola in due elementi: la cornice modanata e dorata vera e propria e una struttura di protezione del retro, un tavolato di protezione, che crea con la cornice una teca entro cui la pala può essere inserito perché fatto scivolare nell'intercapedine tra unghia della cornice e protezione dopo aver rimosso la base della cornice. Non è possibile indicare se questa struttura si componesse sin dall'origine di questi due elementi, né è possibile indicare in assoluto questa cornice come quella originale del dipinto.

La cornice appartiene alla tipologia della cornice a cassetta, ossia, quelle che accolgono il quadro entro il proprio spessore e ne coprono il perimetro con un 'unghia che fa da battuta. La cornice di questa copia dell'Assunta è costruita a partire da un telaio ligneo con incastri a tenone-mortasa sugli angoli inferiori e all'imposta e al centro della centina. Su questa struttura sono stati applicati mediante incollaggio e inchiodatura i regoli della modanatura dorata, su due strati: quello inferiore comprende la parte più spessa della cornice, con la gola dell'unghia e l'ampia gola che compone la modanatura, la parte più superiore dello spessore complessivo della cornice è composta dal gradino che segue la gola ampia e la parte più aggettante ed è un regolo riportato incollato in origina all'altro.

Le sezioni che compongono il perimetro della cornice sono quella di base, che è separabile per far scivolare il dipinto all'interno della sede tra la cornice e il tavolato di protezione del retro, grazie ai due tagli a quartabuono non collegati da alcun incastro negli angoli; i lati verticali, fino all'imposta dell'arco e le tre sezioni dell'arco. Per collegare i cinque elementi che costituiscono i piedritti dell'arco e le tre sezioni dell'arco, in origine, prima della stesura dell'ammannitura erano stati incollati a ponte delle giunture dei tasselli della metà superiore della modanatura, con una lunghezza ciascuno di circa 20 cm. Si veniva, così, a creare una struttura a tre strati composta dal telaio e i due strati modanati collegati dai tasselli, che garantiva stabilità all'insieme.

Nel complesso si possono contare sedici elementi che sono uniti al telaio sottostante.

2.3.2. Strati preparatori

La preparazione della cornice è la classica ammannitura composta di gesso e colla che fa da base alla stesura di bolo di colore rosso come preparazione per la doratura.

2.3.3. Doratura

La cornice è dorata con foglia d'oro, applicata con tecnica a guazzo. La superficie è brunita e ha un aspetto liscio e perfettamente specchiante, la tecnica esecutiva è pressoché perfetta, la superficie dorata, infatti, si presenta continua e non è possibile intendere le attaccature tra le foglie.

2.3.4. Protettivo

Sulla superficie dorata è applicato uno strato di vernice dalla tonalità calda ambrata, probabilmente si tratta di gommalacca.

2.4. CORNICE: STATO DI CONSERVAZIONE

2.4.1. Struttura lignea

Gli elementi lignei mostravano i segni di vecchi attacchi di insetti xilofagi che non appariva essere più in atto.

Dei quattro listelli di collegamento tra le sezioni delle cornici, i due superiori erano staccati, mentre quelli all'imposta dell'arco erano pericolanti. Gli incastri della struttura di sostegno risultavano indeboliti, soprattutto quelli in corrispondenza della base della centina. L'intera struttura risultava poco stabile ed oscillante.

2.4.2. Strati preparatori

Nella parte inferiore e in corrispondenza dei giunti della sezione ad arco, erano distacchi della preparazione dal supporto.

2.4.3. Doratura

Soprattutto nel regolo di base e in quelli verticali in prossimità della base vi erano lacune di piccola-media dimensione dello strato policromo, diffuse capillarmente, la cui causa probabilmente era da rintracciare nelle cattive condizioni di umidità ambientale della parte inferiore della cornice, come ipotizzato anche per altri fenomeni di degrado a carico del dipinto.

A causa dell'ammaloramento della doratura nel regolo inferiore, l'intera cornice era stata ricoperta con uno spesso strato di porporina, con un aspetto sordo e abbrunita da sporco e vernici.

Attraverso le lacune della porporina in corrispondenza dei regoli di collegamento tra le sezioni della cornice si è potuta constatare al presenza di una doratura che sembrava in buono stato di conservazione, dopo aver rimosso la porporina, tale strato è apparso in tutta la sua completezza pressoché perfetta su quasi tutto il manufatto, ad

eccezione che nel regolo di base e nelle parti ad esso adiacenti dei piedritti, come accennato.

2.4.4. Protettivo

Il protettivo, probabilmente originale, aveva subito dei fenomeni di alterazione, con inscurimento e opacizzazione, ma soprattutto risultava alterato nell'originaria lucentezza a causa della contaminazione della stesura di pittura a porporina.

3. INTERVENTO DI RESTAURO

3.1. DIPINTO

3.1.1. Asportazione del supporto ausiliario e pulitura del retro dell'opera

Dopo aver schiodato l'opera dal telaio ed averla posta a faccia in giù sul pavimento, debitamente protetto con uno strato di tessuto non tessuto, sono state asportate le tele di foderatura agendo con un'azione di pelatura meccanica, grazie al fatto che l'adesivo aveva perso gran parte della sua tenacia e si presentava vetrino. Liberato il tergo del supporto originale dalla fodera si è provveduto ad asportare i residui dell'adesivo agendo in una prima fase per via meccanica, con bisturi, per raschiare la parte più superficiale dell'adesivo, per poi concludere l'intervento mediante inumidimento con acqua calda, raschiatura della colla rigonfiata e spugnatura con acqua calda e asciugatura con cotone idrofilo per eliminare ulteriori residui. I trattamenti a secco ed a umido sono stati eseguiti procedendo su aree alternate, con un andamento "a scacchiera", e al termine del trattamento a umido localizzato, l'asciugatura delle parti trattate è avvenuta mediante stiratura con ferri leggeri applicando blando calore attraverso strati di carta di giornale, per essere completata sotto una lieve pressa realizzata con tessuto assorbente e pannelli di MDF su cui era omogeneamente applicato del peso, in modo da mantenere la planarità dell'opera. In ambo le fasi, queste accortezze sono state poste in essere in modo da non creare differenze marcate tra le parti trattate e quella da trattare, che avrebbero potuto creare tensioni e movimenti del supporto che avrebbero potuto rimarcarsi sul fronte come ondulazioni e distacchi degli strati. [Figg.10-11-12-13] Al termine della pulitura, la completa asciugatura è stata ottenuta mettendo sotto peso l'intero dipinto.

3.1.2. Recupero della planarità del supporto

Al termine della fase di pulitura acquosa ripetuta sul retro, cui sono seguite le fasi di stiratura e asciugatura sotto pressione, il dipinto aveva riacquisito una migliore planarità, tuttavia permanevano ondulazioni e, soprattutto il supporto era ancora contratto e non offriva lo spazio per appianare e far riaderire i sollevamenti di colore con scodellati, si rendeva, quindi, necessario effettuare un tensionamento interinale dell'opera.

Dopo aver rilevato le misure necessarie, sono state predisposte le fasce di tessuto sintetico Delay da apporre come strisce perimetrali di prolungamento dei margini per effettuare il tensionamento del supporto su di telaio interinale ligneo.

Le fasce sono state sagomate secondo il perimetro dell'opera: ci si è ancorati direttamente alla parte sagomata della lacuna rettangolare dell'angolo inferiore sinistro e per la semicirconferenza è stata tensionata una fascia di tessuto alta come l'intera semicirconferenza, che poi stata tagliata seguendo il profilo della centina. Per non creare lacerazioni che si sarebbero aperte a partire dalle lacune rettangolari all'interno dell'opera durante il tensionamento, i lembi di queste lacune queste sono stati collegati con inserti del medesimo tessuto applicato sui bordi.

Le fasce di tessuto dei bordi avevano la larghezza necessaria per andare ad ancorarsi oltre la larghezza dei regoli di un telaio ligneo entro la cui luce il dipinto sarebbe stato tensionato.

Per l'incollaggio delle fasce sui bordi è stato utilizzato come adesivo un'emulsione acrilica addensata, fatta sciugare e riattivata a solvente, ossia il Plextol B500 addensato con 1,5 % p/p di etere di cellulosa (Klucel G), applicato a spatola sul tessuto con entro una mascheratura di strati di scotch di carta per avere uno spessore regolare della fascia di adesivo. Il Plextol è stato preferito al BEVA per le buone caratteristiche di resistenza alla trazione anche per lunghi periodi e per la buona stabilità dell'adesione ottenibile agli effetti dell'umidificazione del supporto durante le fasi di recupero della planarità. È stata applicata una striscia di adesivo larga 4 cm.

Dopo aver accuratamente completato la pulitura del supporto sul perimetro delle lacune e lungo il bordo dell'opera è stata effettuata la fermatura locale del colore, nelle zone che poi sarebbero state occupate dall'adesivo delle fasce di tensionamento interinale.

È stata applicata a pennello la resina acrilica Paraloid B67 al 10 % p/v in ligroina dopo la completa asciugatura le aree impregnate sono state trattate a caldo per riattivare l'adesivo.

L'incollaggio delle fasce di tensionamento interinale è avvenuto mediante riattivazione dell'adesivo con solvente organico e applicazione di pressione e asciugatura su tavola a bassa pressione. L'opera è stata appoggiata sulla superficie aspirante della tavola con la pittura rivolta verso l'alto predisposto il tavolo a bassa pressione con un tessuto non tessuto compatto a contatto con la lamina forata e un foglio di pellicola in polietilene siliconata (Melinex) come distaccante. Allo scopo di assicurare un'efficiente ed omogenea aspirazione e la relativa applicazione di pressione l'intera superficie aspirante, compresa l'opera, è stata coperta con una pellicola sottile per impedire il flusso d'aria.

La pressione esercitata è stata regolata al livello di 20 mbar con un tempo di trattamento di 10 minuti.

L'asciugatura dell'adesivo è stata valutata ad intervalli di 10 minuti, verificando l'umidità del supporto sul retro in corrispondenza dell'adesivo al tatto. L'evaporazione del solvente ha richiesto ulteriori 10 minuti. Successivamente la copertura in poliestere è stata tagliata lungo il perimetro del supporto ed i margini ripiegati verso l'interno.

In questo modo la completa evaporazione del solvente è stata favorita dal flusso d'aria attraverso l'opera dal fronte verso il retro. Il tempo di esposizione al trattamento è stato di circa 10 minuti, accompagnato da un costante controllo del livello di evaporazione dell'umidità.

Il dipinto è stato tensionato su di un telaio interinale in legno di abete con una luce di 300 x 200 cm avendo cura di mantenere il retro dell'opera sullo stesso piano di una faccia del telaio, in modo che il dipinto potesse essere appoggiato a terra con il retro direttamente a contatto di una superficie piana.

Per le operazioni di tensionamento l'opera a faccia in giù è stata mantenuta a livello del telaio su di un piano di MDF debitamente spessorato che poteva entrare nella luce del telaio. In seguito, questo pannello sarebbe stato utilizzato per le asciugature sotto pressa.

Il tensionamento è stato condotto a mano, fermando il tessuto con graffette sparate attraverso cinto da tapparelle, applicando un a tensione non eccessiva, avendo cura di mantenere i fili del tessuto ortogonali al bordo del telaio [Fig.14-15]. Le deformazioni si sono visibilmente appiattite con il procedere del tensionamento. L'osservazione dell'andamento delle deformazioni e dell'appianamento del supporto in fase di tensionamento interinale, grazie all'ampia variazione dimensionale nel verso dell'altezza dell'opera, ha permesso di individuare che il tessuto del supporto ha l'ordito disposta secondo l'andamento verticale dell'opera e la trama con disposta secondo quello trasversale.

Il recupero della planarità mediante tensione incrementale è stato effettuato applicando trazione sui bordi con l'ausilio di elastici ancorati alle fasce di tensionamento mediante spilli e ancorati al bordo di chiodatura del telaio interinale. Questa condizione di blando continuo tensionamento è stata mantenuta durante tutta le lavorazioni prima della foderatura avendo la cura di supportare e proteggere l'opera dal retro con sezioni di piano di MDF a cui il dipinto si appoggiava.

Per perfezionare l'appianamento delle deformazioni e ottenere la dilatazione del supporto per far riaderire le scodellature del colore, il dipinto è stato sottoposto ad un nuovo ciclo di umidificazione generalizzata mentre era sotto tensionamento con elastici. L'umidificazione è stata ottenuta mediante esposizione a vapori di acqua esponendo l'opera distanziata alcuni centimetri al di sopra di un letto di tessuti bagnati, il tutto sotto protezione con una pellicola polietilenica per creare una camera. L'ammorbidimento degli strati indotto dall'umidità ha permesso il recupero omogeneo della planarità, il rilassamento delle tensioni interne al tessuto e il recupero nel verso dell'altezza di un allungamento di circa 2,5 cm. L'operazione si è conclusa con una stiratura a bassa temperatura con ferri da stiro leggeri con la quale sono state abbassate le parti più aggettanti delle scodellature del colore e l'asciugatura dell'opera sottopeso.

Un secondo ciclo di umidificazione localizzato si è reso necessario per avvicinare i lembi dei tagli e delle lacune. Durante l'esposizione all'umidità, questa volta, è stato effettuato anche un tensionamento localizzato con sottili strisce tiranti che agivano direttamente sui lembi dei tagli e delle lacune.

3.1.3. Fermatura del colore

L'area della pellicola pittorica dove si trovano le tarsie del supporto era stata protetta mediante velinatura per scongiurare perdite di policromia nella rimozione della foderatura, mentre il resto della superficie non è stato velinato perché non erano stati rilevati sollevamenti di colore pericolanti.

La fermatura del colore è consistita nell'impregnazione del supporto nella parte centrale dell'opera, non trattata, con resina acrilica Paraloid B72 in concentrazione 10% p/v in acetone e, dopo la completa evaporazione del solvente nella stiratura dal fronte per ottenere la riattivazione della resina e l'incollaggio della preparazione distaccata dal supporto.

3.1.4. Foderatura

La foderatura è quell'operazione che prevede l'incollaggio del dipinto su un supporto ausiliario mediante idoneo adesivo. In relazione alla "pesantezza" del tessuto e della sua rigidità tale supporto ausiliario può avere un carattere di complementarità con quello originale o può venirsi a costituire come sostituto di tale supporto.

Gli strati tradizionalmente utilizzati per la foderatura sono tessuti, dal passato e tuttora di origina naturale con fibre tessili che avessero una buona rigidità (basso allungamento a rottura), più recentemente con tecnofibre (artificiali o sintetiche) con le quali si ricerca la rigidità ed altre caratteristiche tecnologiche (leggerezza, sottigliezza, flessibilità, ...). Un'alternativa ai tessuti è l'utilizzo di materiali laminati (pannelli, lamiere, sandwich di materiali compositi, ...).

Gli adesivi tradizionali sono composti dei materiali disponibili alla produzione artistica ed artigianale dell'antichità: le colle animali, le resine (trementina), le farine ed altri additivi derivati dall'alimentazione (aceto, miele, melassa), per gli adesivi a base acquosa (foderatura a colla pasta), e cere (cera d'api) e resine (dammar, elemi), per gli adesivi non a base acquosa (foderatura a cera-resina).

Nel '900 si sono diffusi adesivi a base di resine sintetiche termoplastiche (acriliche, viniliche, ...).

Gli obiettivi della foderatura tradizionale sono quelli di risolvere con un'unica operazione tutti i fenomeni di degrado carico dell'opera:

- fragilità del supporto,
- scarsa planarità del supporto,
- lacerazioni e lacune del supporto,
- deformazione dell' strato preparatorio pittorico,
- distacchi della preparazione dal supporto,
- distacchi della policromia dalla preparazione,
- mancanza di coesione degli strati,
- supporto di dipinti di grandi dimensioni.

Un importante momento di riflessione sulla foderatura come intervento abituale nel restauro dei dipinti su tela si ebbe con la conferenza ICOM del 1974 presso il National Maritime Museum di Greenwich, nella quale diverse scuole nazionali portarono le loro esperienze a confronto in un dibattito che verteva su temi squisitamente tecnologici. Dopo Greenwich si può iniziare a parlare di metodiche tradizionali e metodiche "moderne".

La maggiore differenza tra le metodologie di foderatura appartenenti alla tradizione e quelle "moderne" sta nella riduzione massima di fenomeni indesiderati a carico dell'opera (facile reversibilità dell'incollaggio, riduzione della penetrazione dell'adesivo nell'originale, eliminazione di uso di calore, pressione e umidificazione non controllati), fino ad arrivare alla riduzione delle foderature solo a casi estremi.

Nell'ambito degli interventi "moderni" o, meglio, non tradizionali, si delinearono due linee operative: quella degli interventi basati sulla riattivazione a caldo degli adesivi, soprattutto mediante tavola calda e vuoto, sulla scia delle metodiche a cera resina nordeuropee e atlantiche, proposta dal restauratore Gustav Berger, e quella dell'adesione a freddo con adesivi acrilici in emulsione fatti asciugare mediante tavola aspirante a bassa pressione, proposta dal restauratore Wiswa Ray Mehra.

3.1.4.1. Il Mist lining e una variante mediterranea

Il *Mist lining* è un'evoluzione delle metodiche a freddo di Mehra che fu messa a punto negli anni '90 presso lo SRAL (Stichting Restauratie Atelier Limbourg) di Maastricht dal restauratore Jos Van Och, che prevedeva l'applicazione dell'adesivo attraverso la nebulizzazione, come a creare una nebbia (mist) sulla superficie feltrata del tessuto di foderatura, che si deposita sulle fibre sollevate come la rugiada sui fili d'erba.

Gli assi portanti del metodo sono:

- l'utilizzo di una miscela di adesivi acrilici in emulsione, in particolare Plextol D360 (oggi Plextol K360) e 30% di Plextol D540 (ora Plextol D541) 70 % per sfruttare le differenti temperature di transizione vetrosa (T_g);
- l'applicazione dell'adesivo a spruzzo con aerografo;
- La carteggiatura del supporto tessile in fibra naturale o sintetica, per ottenere una superficie feltrata con le fibre sollevate sulle quali si creano dei centri di deposizione dell'adesivo;
- La riattivazione dell'adesivo lasciato asciugare con una miscela di solventi (i n origine xilolo e isopropanolo, 1:1);
- La riattivazione entro una busta per vuoto.

Questa tecnica ha permesso di superare il maggiore limite delle metodiche di Mehra, ossia la difficoltà nel trattare dipinti di grande formato, per i problemi correlati con la riattivazione a solvente di ampie superfici di adesivo acrilico secco.

Una variante alla metodica messa a punto dai restauratori dello SRAL è quella messa a punto per il restauro del dipinto Davide e Golia di Tiziano, conservato a soffitto nella sacrestia della Basilica di Santa Maria della Salute a Venezia, intervento condotto per Equilibrarte da Antonio Iaccarino Idelson. Nel caso di specie la maggiore differenza rispetto a quanto praticato allo SRAL consiste nella sostituzione dei due adesivi in miscela con il solo Plextol B500, scelto per la sua alta temperatura di transizione vetrosa (T_g), ritenuto più adatto come adesivo, al caldo clima italiano ed alla posizione a soffitto dell'opera.

3.1.4.2. Foderatura eseguita

L'intervento strutturale eseguito si rifà alla pratica dello SRAL e a quanto rivisitato da Iaccarino Idelson, infatti, per la foderatura della Copia dell'Assunta si è scelto di adottare:

- un tessuto in fibra naturale, in lino, come Van Och e Iaccarino, preferito ad altri per la sua facile reperibilità e trattabilità e per il suo basso allungamento a rottura, tra i più bassi tra quelli delle fibre naturali;
- un tessuto ad armatura aperta, con bassa densità di fili al cm, una tela pattina, nella quale le variazioni dimensionali legate al recupero dell'ondulazione dei filati è minore che in una tela ad armatura compatta, alta densità di fili al cm, come Iaccarino Idelson aveva già utilizzato;
- la feltratura del tessuto, ritenuta una delle più semplici ma argute invenzioni del metodo di Van Och;
- L'applicazione a spruzzo dell'adesivo solo lievemente addensato con Klucel G (0,5% p/p) in modo da evitare il rischio di bagnare il tessuto e che l'adesivo penetri nella faccia posteriore attraverso i vuoti tra i filati;
- la pigmentazione dell'adesivo per poter controllarne la quantità deposta sulla superficie, modifica proposta dal restauratore Paolo Roma.

Dal punto di vista operativo, il supporto tessile, la tela pattina della ditta CTS, è stata tensionata su un telaio con tensori angolari (telaio Rigamonti), è stata sbagnata

una prima volta con acqua calda per eliminare oli e salde di tessitura e ottenere un primo snervamento e riallineamento dei filati nello spessore. La tela asciutta era allentata ed è stata ritensionata una seconda volta per ricevere il trattamento deacidificante mediante sbagnatura con pennello con soluzione de acidificante di propionato di calcio in diluizione 3% p/p in acqua demineralizzata. A seguito dell'ulteriore asciugatura e allentamento, il tessuto è stato tensionato una terza volta e apprettato con Paraloid B72 in concentrazione 10% p/v. Prima di applicare il Paraloid il tessuto è stato carteggiato sulla faccia a livello del telaio per produrre la feltratura necessaria alla migliore deposizione dell'adesivo applicato a spruzzo. L'appretto è stato applicato a pennello sulla faccia che non è stata feltrata, per evitare di schiacciare le fibre sollevate con la carteggiatura.

L'applicazione dell'adesivo è avvenuta mediante spruzzatura con aerografo secondo righe e colonne parallele, avendo l'accortezza di spruzzare con un angolo tra i 30° e 45° in modo da non impregnare il tessuto, ma lasciare solamente la nebbia di adesivo semisecco. Come accennato, l'omogeneità della spruzzatura era controllato dalla pigmentazione e dal colore risultante del prodotto applicato. Per garantire una adesione tenace tra le tele, si è scelto di applicare 100 g/mq di prodotto secco, pari a 200 g mq di emulsione addensata. L'adesivo è stato spruzzato in un'area precisa di cui erano stati delimitati i bordi con nastro adesivo di carta ed era stata mascherata la parte risultante della fodera.

L'incollaggio dell'opera sul supporto ausiliario è avvenuto mediante riattivazione dell'adesivo secco mediante vapori di solvente, come da prassi nel metodo *Mist lining* all'interno di un sacco a vuoto.

È stato realizzato un sacco con una pellicola in PET ad alto allungamento (800%, distribuita dalla ditta Angeloni), con proprietà distaccanti, entro il quale sono stati posizionati il dipinto sul telaio interinale ligneo, disposto a faccia in giù, su questo è stato appoggiato il telaio metallico con il supporto ausiliario spruzzato di adesivo, al disopra del tessuto della fodera era stato disteso un tessuto crinolino, mono filato di polietilene, con funzione di distaccante poroso.

Come tessuto di riattivazione è stato utilizzato un tessuto di lino non lavato (ghinea) della pesantezza del lenzuolo, in un'unica pezza, che, come nella pratica di Van Och, è stato ripetutamente piegato a metà fino ad ottenere una fascia sufficientemente stretta per essere arrotolata ed ottenere un cilindro di diametro non eccessivo e altezza contenuta. Il solvente di riattivazione è stato inserito nel tessuto mediante iniezioni. La quantità di solvente utilizzato è pari a 150 ml/m^2 , calcolata sul rettangolo che inscrive l'opera, essendo essa centinata.

Dopo aver srotolato il tessuto di riattivazione è stata prontamente chiuso il sacco per il vuoto ed è stata applicata una depressione di 0,3 bar (pari a $0,41 \text{ kgf/cm}^2$), mantenuta con il sacco ermeticamente chiuso per ca 1 ora, al termine del quale sono state aperte delle vie di ingresso dell'aria per far evacuare i residui di solvente nel sacco e creare un flusso per asciugare l'adesivo completamente. Questa condizione è stata mantenuta per un ulteriore ora.

Al termine della riattivazione l'opera è risultata foderata senza essere stata smontata dal tensionamento interinale, altra acquisizione delle metodiche proposte da Mehra. Sono stati sollevati i telai e sono state tagliate le fasce per il tensionamento, potendo così separare il telaio interinale ligneo da quello metallico.

Le fasce applicate per il tensionamento erano state in precedenza isolate con una pellicola distaccante e quindi non erano state interessate dalla riattivazione dell'adesivo di foderatura e sono state pelate vi, lasciando il perimetro dell'opera non foderato. Questa fascia perimetrale è stata foderata applicando localmente a pennello il solvente di riattivazione e facendolo asciugare sotto peso attraverso degli stati porosi all'evaporazione del solvente.

3.1.5. Asportazione di sostanze filmogene dalla policromia originale

3.1.5.1. Ridipinture e stuccature

Dopo una serie di test con le preparazioni acquose a diversi pH e miscele con agenti caratteristici, il test dei solventi organici diversamente bilanciati secondo la forza chimica di disgregazione, ha dato migliori risultati nel riportare alla luce la policromia originale. La rimozione degli strati policromi di ritocco, apposti sull'originale nel tempo, è avvenuta in più fasi: le ridipinture oleose della Vergine sono state rigonfiate con una miscela solvente di acetone ed etanolo (AE3: 75% etanolo e 25% acetone) addensata con etere di cellulosa al 2% (Klucel H), applicata ad impacco per tempi variabili (5-10 minuti sui toni più scuri fino a 15 su quelli più chiari) in base allo spessore degli strati da asportare ed al loro colore, con particolare attenzione ai blu ed ai rossi-viola più scuri del manto. Il lavaggio è avvenuto con un mix di solventi (alcol Isopropilico e Ligroina). Per quanto riguarda l'area dello sfondo, nella parte superiore, color ocra e, nelle due fasce laterali, color verde-chiaro, lo strato policromo di ritocco è stato ammorbidito con DMSO al 5% e in seguito rimosso meccanicamente a bisturi, nelle zone in cui lo strato policromo di ritocco risultava più duro da rimuovere, si è resa necessaria la preparazione di un Solvent Gel di alcool Isopropilico tenuto in posa per 15 minuti e successivamente sciacquato con una miscela di Ligroina 80% e alcool Isopropilico 20%. La finitura è stata condotta meccanicamente, azione resa possibile dalla presenza di due strati distinti di vernice che separavano la ridipintura dalla policromia originale.

La pulitura ha avuto il merito di far emergere numerosi particolari di qualità, come le pennellate che delineavano le nuvole originali dello sfondo aereo e in alto, lungo il perimetro centinato, sono emersi i volti monocromi di alcuni putti; la superficie dorata del cielo si differenzia dal fondo verdastro anche per una diversa craquelure che caratterizza gli impasti ed il loro spessore. [Fig.16]

3.1.5.2. Vernici alterate

Lo strato di vernice particolarmente ossidato ed infragilito ha reso generalmente più semplice la sua asportazione rispetto alla rimozione della policromia di ritocco, in alcuni casi così sottile da essere rimossa a seguito del trattamento con l'etere di petrolio (White Spirit) che la rendeva fragile e cedevole all'asportazione meccanica.

La texture della policromia emersa risulta generalmente compatta e discretamente liscia.

3.1.6. Integrazione materica delle lacune

Terminata la fase di pulitura si è proceduto con l'integrazione materica delle lacune mediante stuccature a base di gesso di Bologna e colla di coniglio in rapporto 1:15. Lo stucco è stato applicato a pennello e, una volta asciutto, è stato livellato con rasoi di diverse misure a seconda dell'ampiezza delle stuccature.

Successivamente si è proceduto con l'imitazione della superficie delle stuccature e delle due toppe (sfondo e manica della Madonna), in questo caso è stata riproposta la medesima texture, collegando la superficie liscia delle stuccature con i segni delle cretture e del tessuto originale dell'opera. [Fig.17] [Fig.18]

3.1.7. Integrazione pittorica delle lacune e ritocco

Tra le varie forme di degrado la lacuna è la più ostile poiché il suo peso visivo e la sua importanza possono variare a seconda di dove si trova, della sua forma e della sua dimensione e quindi avere maggiore o minore impatto.

Come dice Cesare Brandi: *"Una lacuna, per quanto riguarda un'opera d'arte, è un'interruzione nel tessuto figurativo"*, che si inserisce però nella composizione come un elemento estraneo.

Per diminuire gli effetti percettivi di una lacuna o di un'abrasione è necessario individuare la metodologia più adatta per dare equilibrio all'immagine riducendo i segni di degrado presenti. L'intervento di restauro e in particolar modo quello pittorico

non devono cancellare le tracce lasciate dal tempo sull'opera, così da rimanere fedeli all'istanza storica.

Prima di iniziare con la fase di integrazione pittorica delle lacune si è proceduto con la ricostruzione grafica della parte mancante dell'opera, considerando che il dipinto in questione è una copia accademica dell'Assunzione di Maria di Tiziano, non è stato difficile risalire alla corretta ricostruzione della parte mancante, in questo caso una piccola parte del drappo del braccio destro della Madonna. [Fig.19]

Come prima operazione di integrazione pittorica sono state stese a tono le basi a tempera gouache [Fig.20] e successivamente è stato applicato al dipinto il primo strato di vernice (Laropal A81, sciolta in rapporto 1:4 in una soluzione contenente 85% White Spirit e 15% Alcool Isopropilico, al quale è stato aggiunto il 2% di Tinuvin 292).

La vernice è stata applicata a pennello, in modo da saturare in maniera efficace la superficie dell'opera. [Fig.21]

Terminata la fase di verniciatura si è proceduto con il ritocco a vernice per intonare le lacune trattate a tempera gouache. In accordo con la Direzione Lavori si è deciso di procedere con un ritocco di tipo mimetico principalmente nell'area dello sfondo e nelle vesti della Madonna; per quanto riguarda le due toppe, la prima sullo sfondo, in alto a destra e la seconda nella manica, è stato adottato un ritocco differenziato a selezione cromatica; lo stesso tipo di integrazione è stata scelta anche per le zone più importanti dell'opera e quindi anche per il viso. [Figg.22-23]

3.1.8. Applicazione di protettivo

In fase di ritocco e nella fase finale sono state applicate a spruzzo delle sottili stesure della vernice applicata a pennello e presente come legante dei colori a vernice in modo tale da saturare le opacizzazioni formatesi per effetto degli assorbimenti differenziati della superficie pittorica e per il ritocco.

3.2. TELAIO

I telai dei dipinti su tela hanno una storia ricca e complessa, che riflette l'evoluzione delle tecniche artistiche, dei materiali disponibili e delle esigenze di conservazione nel corso dei secoli. La morfologia dei telai è correlata con l'uso e la concezione che ciascuna epoca storica aveva sui dipinti.

Nel Medioevo l'arredamento dei palazzi era pensato per seguire le corti nei loro spostamenti e per questo doveva essere facilmente trasportabile. I dipinti erano parte di tale arredamento, destinati a viaggiare con le tappezzerie e gli altri elementi della mobilia. Le tele più grandi venivano agganciate al muro come delle tappezzerie quando non erano montate su telai smontabili e leggeri. Con il diminuire delle necessità di spostamento delle opere i dipinti e, di conseguenza, i telai sono divenuti strutture che potevano essere mantenute stabilmente in una posizione all'interno delle abitazioni. I telai più antichi erano strutture semplici, realizzati in legni teneri, con regoli dalle sezioni esili, anche per opere di grandi dimensioni; la sezione dei regoli era solo lievemente rettangolare, quindi piuttosto spessa in relazione ad una larghezza non così pronunciata. Per irrobustire la struttura del telaio, oltre a traverse rompi tratta, erano presenti, spesso, anche in telai di dimensioni non molto ampie, degli sproni angolari diagonali. Tutte le giunzioni tra i regoli erano realizzate con incastri, per lo più a mezzo legno, incollati o, più spesso, rinforzati con spine o chiodi ripiegati. Da questo elemento costruttivo, deriva il fatto, caratteristico di queste strutture, che esse erano fisse, senza possibilità di essere dilatate per la regolazione della planarità e della tensione della tela. Generalmente, la tela di supporto veniva tensionata direttamente sul telaio e fissata sul bordo di chiodatura con chiodi metallici o, raramente spine lignee, prima di essere preparata; in tal caso, le festonature del tessuto coincidono con i fori di chiodatura sul tessuto e sul telaio¹.

¹ In alternativa, un po' meno frequentemente rispetto a quanto descritto, il tessuto di supporto poteva essere montato sul telaio dopo essere stato tensionato su un telaio interinale per essere preparato, in tal caso si potrebbero trovare sui bordi di chiodatura dei fori utilizzati per far passare lo spago utilizzato per tensionare il tessuto e i fori della chiodatura sul telaio. Le festonature del tessuto non coinciderebbero con i fori della chiodatura al telaio.

Queste strutture, sebbene all'apparenza rudimentali, erano sufficienti per le esigenze artistiche e per l'estetica dell'epoca per la quale la perfetta planarità dei dipinti non era una condizione imprescindibile.

Con l'avvento del Rinascimento, un periodo di grande fermento artistico e culturale, si iniziò a prestare maggiore attenzione alla qualità e alla durabilità dei telai. I telai divennero più robusti perché realizzati con legni duri (spesso castagno o rovere), perché con regoli di larghezza più ampia e perché gli incastri a mezzo legno, aperti, vennero gradualmente sostituiti con incastri chiusi come l'incastro "a capitello", anch'essi spesso bloccati con una spina lignea o un chiodo².

L'inizio del cambiamento della struttura telaio, che porterà alla nascita dei telai come li concepiamo comunemente oggi si ha durante il XVII e XVIII secolo, con la nascita e la diffusione dei telai con espansione angolare con cunei, spesso "biette"³ (prima singole e poi doppie per ogni angolo).

Sfruttando la natura di incastro chiuso dell'incastro "a capitello" e la possibilità di far scivolare tenone lateralmente fuori dalla mortasa, eliminando la spina che ne irrobustiva il giunto, ma lo rendeva bloccato, iniziarono anche a comparire sistemi di dilatazione del telaio mediante "biette" inserire in feritoie di forma triangolare, praticate nella sede della mortasa, che prevedevano la dilatazione dei regoli con il tenone dell'incastro. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, tale dilatazione era solamente monodirezionale, quella ortogonale ai regoli con le mortase, proprio perché esercitata solamente inserendo un elemento all'interno di questa parte dell'incastro.

Quando l'incastro a capitello fu sostituito con il vero e proprio incastro a tenone mortasa sugli angoli, si diffusero telai con dilatazione su ambo le direzioni, perché alla prima bietta ne fu inserita una seconda con andamento ortogonale.

² Una derivazione dell'incastro a tenone-mortasa o "a forchetta" in cui i tegoli della mortasa sono ridotti in ampiezza e la parte terminale del regolo del tenone è a piano spessore, per impedire lo scivolamento della mortasa sul tenone ortogonale.

³ H. Verougstraete sostiene che si possa definire una data per la loro invenzione intorno al 1755. Citati come una novità dal monaco benedettino Anton Pernety nel suo *Dictionnaire*, scritto nel 1757. Inoltre lo studio dei telai del pittore della scuola di Anversa P. J. Verhaghen (1728-1811) sembra confermare questa data, visto che iniziò ad usare telai a biette dal 1760.

Questi telai divennero comuni permettendo la regolazione della tensione della tela e, quindi, il recupero delle deformazioni, migliorando la stabilità del dipinto. La diffusione di questi telai fu effetto della diversa percezione del piano dell'opera che non era più ammesso che potesse deviare dalla perfetta planarità, soprattutto quando la tecnica pittorica divenne caratterizzata da stesure sottili e trasparenti.

A segnare l'imprescindibilità del telaio ad espansione angolare come dotazione per i dipinti fu anche il contesto storico delle campagne napoleoniche con le requisizioni di opere d'arte ad esse correlate, durante le quali vi fu ampia necessità di intervento sulle opere che, trasferite dalle loro sedi originali nella capitale o nelle capitali locali, per la costituzione dei musei, erano spesso oggetto di restauro. È questo il periodo in cui, sulla scorta dello spirito illuminista dell'*Encyclopedie*, e prodromo al contesto positivista ottocentesco, affonda le radici quello che diventerà il restauro moderno per il quale la planarità dei dipinti su tela, mantenuta anche grazie agli interventi di foderatura, richiede il telaio ad espansione angolare come strumento per ottenere e correggere tale planarità.

Con l'avvento della Rivoluzione Industriale e l'introduzione di nuovi materiali e tecnologie, i telai continuarono a evolversi. Nel XIX secolo, furono introdotti due tipi di telai: quelli con espansori angolari a vite, per un tensionamento meno casuale, e quelli a molle che permettevano una tensione più uniforme e costante della tela. Questo sistema, sebbene concettualmente simile ai telai con biette, offriva un miglior controllo sulla distribuzione delle forze, riducendo il rischio di danni agli angoli del dipinto. Le molle, infatti, permettevano di distribuire la tensione in modo più omogeneo, evitando punti di stress eccessivo che potevano causare rotture o deformazioni.

Il primo brevetto di telaio ad espansione elastica fu creato da Whight and Gardner nel 1875.

La sostituzione dei telai fissi con telai ad espansione angolare, prima meccanica e poi elastica, testimonia dell'inadeguatezza sul rapporto tensionale tra tela e telaio, che causa gravi danni alla tela. All'origine di questa inadeguatezza è il fatto che i telai dovrebbero assolvere due funzioni distinte: il sostegno meccanico ed il tensionamento della tela, in realtà, per la sua struttura, il telaio è in grado di assolvere solamente al

sostegno della tela. Nel caso di un normale telaio fisso, il tensionamento è applicato contestualmente alle operazioni di montaggio della tela e non può più essere corretto, la tensione iniziale può essere mantenuta solamente nel caso in cui il dipinto venga tenuto al riparo da variazioni di umidità relativa.

In corrispondenza degli angoli si generano dannose concentrazioni di forze, ma anche lungo i margini del dipinto, a causa dell'attrito sul telaio e della vicinanza dei chiodi, si hanno pericolosi sforzi di taglio.

Le forze, che inizialmente hanno una distribuzione omogenea, vengono distorte negli angoli dell'espansione del telaio o dalla contrazione del dipinto: in questa zona si ha una grandissima concentrazione di forze e quindi, per ottenere un aumento di tensione al centro del dipinto, si deve necessariamente sottoporre le zone angolari a forze eccessive.

L'espansione angolare ha, dunque, lo scopo di sopprimere alla mancanza di un meccanismo di regolazione del tensionamento nei telai fissi, anche se, il comportamento delle biette non è controllabile e quindi il telaio si comporta di fatto come un telaio fisso.

Nel XX secolo, la ricerca nel campo della conservazione dei dipinti portò allo sviluppo di telai ancora più avanzati. L'idea di regolare l'espansione angolare con delle molle non ha risolto il problema della sovratensione negli angoli, che sono naturalmente sottoposti a concentrazioni di forze. Gli effetti sono meno evidenti perché il tensionamento viene corretto dalle molle e le pieghe dovute all'estensione della tela vengono spianate.

Negli anni '50, all'Istituto Centrale per il Restauro di Roma, Roberto Carità⁴, per primo operò la separazione tra la funzione di sostegno la funzione di tensionamento del telaio. Carità introdusse telai fissi con bordi arrotondati, su cui la tela era libera di scorrere, e sistemi di tensionamento con molle (adeguatamente posizionate nel telaio,

⁴ Roberto Carità nacque a Schio (Vi) nel 1913. Lavorò presso la Sovrintendenza Torinese fino al 1953 quando fu convocato a Roma da Cesare Brandi che lo invitò a trasferirsi presso l'ICR. Dal 1954 al 1960 rimase in servizio presso l'ICR.

vincolate sulle traverse) che tensionavano la tela sul retro⁵. Questo approccio permetteva di operare per mantenere costante nel tempo la tensione della tela, che grazie al tensionamento con molle veniva recuperata adattandosi alle variazioni ambientali senza compromettere l'integrità del dipinto. I bordi arrotondati, inoltre, riducevano il rischio di danni alla tela, distribuendo la tensione in modo più uniforme e prevenendo l'usura dei bordi.

La conservazione dei dipinti su tela richiede una comprensione approfondita delle interazioni tra gli elementi costitutivi dell'opera (il supporto, gli strati pittorici) con i loro materiali costitutivi (il tessuto, i leganti, gli inerti, i pigmenti) e i parametri ambientali. Il problema principale è rappresentato, oltre che da un deterioramento chimico-fisico e microbiologico dei materiali costitutivi, da processi tipicamente reologici. Il comportamento meccanico di una tela tensionata su un telaio, sia essa l'originale dipinta o quella foderata, è strettamente dipendente dalle caratteristiche di elasticità e deformabilità della struttura tela/telaio: l'umidità relativa, il carico costante del proprio peso e del tensionamento iniziale inducono nella tela di supporto deformazioni macroscopiche, come cedimenti ed imborsature, per effetto del rilassamento viscoelastico degli sforzi sotto l'azione del carico. Inoltre, l'igroscopicità del materiale conferisce alla tela mobilità nei due versi: la tela interagisce con l'aria-ambiente e varia le sue dimensioni, allungandosi o accorciandosi nelle direzioni, della trama e dell'ordito, in rapporto alle variazioni termoigrometriche, alterando le caratteristiche meccaniche del dipinto stesso.

Anche il legno del telaio è materiale igroscopico che rigonfia con l'aumento di UR e si contrae con la sua diminuzione: assorbendo acqua le fibre aumentano di volume ed esercitano una forza detta "pressione di rigonfiamento" che raggiunge valori molto elevati, ad esempio, un telaio standard a biette di 1 m di lato, in legno di abete con montanti larghi 10 cm e spessi 3, aumenta le sue dimensioni approssimativamente di

⁵ Telai concettualmente innovativi furono realizzati per affreschi strappati e per alcune tele tra cui la *Decollazione del Battista* e il *S. Gerolamo* del Caravaggio dalla Cattedrale di S. Giovanni alla Valletta, Malta.

un centimetro quando l'umidità sale dal 30 all' 80%, e la pressione di rigonfiamento è molto elevata⁶.

Dunque, si può constatare che il legno del telaio è in grado di esprimere forze talmente elevate da avere la meglio su tutti gli altri elementi costitutivi, mentre, nel caso in cui la struttura del telaio sia troppo esile, può accadere che questo si pieghi sotto le forze espresse dalla tela, dalla colla o da altri materiali costitutivi dell'opera.

I recenti studi condotti da Antonio Iaccarino Idelson mostrano come una gestione controllata della tensione possa influenzare positivamente la conservazione dei dipinti.

Il tensionamento è necessario al dipinto per tre motivi fondamentali:

- conservare la planarità della tela,
- farle assumere un comportamento elastico adatto alla conservazione,
- contrastare le sovratensioni interne, perché l'eccessiva contrazione di un materiale non sia dannosa per gli altri.

Come già evidenziato la flessibilità della tela è una caratteristica chiave che, sebbene la renda un supporto altamente desiderabile, contribuisce anche a complicare nel processo di conservazione.

L'utilizzo di telai con tensionamento elastico controllato consente una distribuzione uniforme delle forze, assecondando le variazioni dimensionali che si verificano con i cambiamenti ambientali. Questo approccio è fondamentale poiché permette di quantificare la forza⁷ applicata ai dipinti, facilitando la scelta del valore di

⁶ Data la anisotropia del legno, risulta conveniente considerare i ritiri dimensionali totali β_{Ltot} , β_{Rtot} , β_{Ttot} , secondo le tre direzioni anatomiche fondamentali:

- il ritiro longitudinale β_{Ltot} (tipicamente compreso fra 0,2% e 0,8%) è molto piccolo, ed in molti casi può essere trascurato,
- il ritiro radiale β_{Rtot} è tipicamente compreso fra 3% e 6%,
- il ritiro tangenziale β_{Ttot} è tipicamente compreso fra 6% e 12%.

⁷ In letteratura, la forza applicata ad un dipinto e giudicata adeguata alla sua conservazione (non in sperimentazioni scientifiche) è stata misurata e dichiarata solo in pochissimi casi: dall'ICR nel 1957 per gli *Angeli* di Cimabue con Carità; nel 1991 per il *S. Gerolamo* del Caravaggio; nel 1996 per un antemensale in cuoio dipinto; sempre nel 1996 dall'OPD per la *Decollazione del Battista* del

tensione ideale da applicare. I fattori di cui si deve tener conto nella scelta del valore di tensione sono intrinseci ad ogni singolo dipinto ed alla sua storia conservativa e cioè:

- entità delle tensioni interne al dipinto dovute alle variazioni ambientali per materiali costitutivi e di restauro,
- caratteristiche meccaniche dei materiali costitutivi,
- effetto del tensionamento sulla reazione alle sollecitazioni meccaniche.

Fondamentale, in questi casi, è l'identificazione di un valore critico, che Iaccarino Idelson ha definito "*Massima tensione utile*", oltre il quale l'aumento della tensione non produce un miglioramento significativo della risposta meccanica del dipinto a forze esterne. Questo aspetto è cruciale poiché sottolinea la necessità di considerare non solo l'applicazione della tensione, ma anche i suoi limiti.

Come già sottolineato in precedenza, è dimostrato che i materiali utilizzati nei dipinti su tela, il tessuto del supporto, la colla animale dell'appretto e del legante, gli inerti (pigmenti e gesso) che compongono gli strati preparatori e pittorici, e gli stessi leganti oleosi, mostrano variazioni meccaniche significative con il variare dell'umidità, questo cambiamento nelle proprietà fisiche può portare a situazioni in cui un'applicazione inadeguata di tensione può causare la rottura del supporto o il degrado della pellicola pittorica.

È quindi fondamentale comprendere come i diversi materiali reagiscano a condizioni ambientali variabili, in modo da sviluppare metodi di intervento efficaci e sicuri⁸.

Caravaggio; nel 2001 dall'OPD per i Rubens degli Uffizi e nel 2002 per tre dipinti da Carlo Serino; nel 2003 per due dipinti concavi non foderati, presentati al Congresso dell'IG-IIC di Torino.

⁸ In tal senso vanno ricordati gli studi di Marion Meklemburg sulla reologia dei materiali individualmente indagati nelle variazioni di umidità relativa ambientale e temperatura.

3.3.RIFUNZIONALIZZAZIONE DEL TELAIO ORIGINALE:

La “rifunzionalizzazione” dei telai originali è un processo fondamentale nella conservazione dei dipinti su tela ha preso piede intorno agli anni 2000, in considerazione del fatto che anche i telai, soprattutto quando sono quelli originali sono una testimonianza storica della tecnica esecutiva del manufatto e ne costituiscono un momento dell’originalità, mentre, anche quando non siano originali, possono essere una testimonianza importante del tempo vita dell’opera (si veda il caso dei telai che abbiano numerose etichette di mostre che ne testimoniano il “*pedigree*” per la storia del mercato dell’arte). In questo contesto, anche l’ approccio degli studi di Iaccarino Idelson, mira a preservare il telaio originale⁹ lasciandogli la sola funzione di sostegno ed affidando il tensionamento ad un altro sistema elastico indipendente, adattandolo alle esigenze moderne di conservazione senza alterarne l’aspetto storico.¹⁰

Questo approccio, si basa rigorosamente sulla misura del valore di tensione imposto al dipinto, espresso come Forza/cm di perimetro¹¹.

L’approccio prevede di effettuare sul telaio quelle modifiche che possano facilitare lo scorrimento del tessuto dell’opera, debitamente prolungato, dal bordo di chiodatura, sul retro del telaio, dove sono applicati i meccanismi per il tensionamento.

Il primo passaggio per la rifunzionalizzazione di un telaio è la creazione di un bordo di scorrimento sul telaio, qualora l’opera ne fosse priva, che non sia spigoloso, bensì rotondo e con un diametro tale da permettere un agevole scivolamento della tela dal fronte verso il retro su tutto il perimetro.

Viene, quindi, studiata la distribuzione dei meccanismi per il tensionamento, in relazione alla forza che si intende applicare sull’opera.

⁹ L’innovazione è dunque nell’aver applicato il metodo di Carità al telaio originale.

¹⁰ Metodo messo a punto nel 1992, seguendo l’idea di Carità, dopo aver studiato il sistema di tensionamento del *S. Gerolamo*, restaurato all’ICR nel 1991, e pubblicato, in una versione più evoluta, nel 1996.

¹¹ La forza si calcola misurando l’allungamento delle molle, in base alla relazione stabilita dalla Legge di Hooke: $F=K \cdot \Delta l$

Il sistema di tensionamento messo a punto da Iaccarino Idelson si fonda sulle molle, che sono molle a trazione; per avere una rigidità paragonabile a quella dei materiali costitutivi, soprattutto nell'impossibilità di caratterizzare il comportamento reologico di ogni dipinto prima di applicarvi sistema di tensionamento continuo con molle, le molle utilizzate hanno una costante elastica non particolarmente alta, quindi, in base alla legge di Hooke per esprimere la forza necessaria al tensionamento dell'opera si renderà necessario un maggiore allungamento, quindi le molle proposte da Iaccarino Idelson sono molle lunghe. L'allungamento delle molle è dunque espressione dell'equilibrio in cui si trova il sistema dipinto-telaio elastico, perché l'elevata cedevolezza permette loro di seguire le variazioni dimensionali del dipinto senza cambiare molto la forza espressa. Questo significa che la forza viene trasmessa dal dipinto alle molle e viceversa, continuamente in equilibrio sulla condizione di minor stress possibile per il dipinto. Questo metodo è particolarmente utile per i dipinti di grandi dimensioni, che sono più suscettibili alle variazioni ambientali.

3.4. INTERVENTO ESEGUITO SUL TELAIO ORIGINALE DELL'OPERA

Come primo intervento eseguito sul telaio originale dell'opera, gli elementi lignei sono stati lavati con una soluzione acquosa contenete tensioattivo¹², è stato effettuato il trattamento di disinfestazione¹³ e sono stati rimossi dal bordo di chiodatura tutti i chiodi non asportati della precedente intelaiatura della tela. Dove necessario, il legno è stato consolidato con ripetute applicazioni di resina acrilica¹⁴. Gli elementi rotti e le parti con fenditure lungo la fibra, soprattutto quelli della centina, sono state incollate e rinforzate, laddove necessario, con spine lignee inserite entro fori praticati ortogonalmente alle rotture. I fori dei chiodi sono stati stuccati a spatola con stucco

12 Acqua e Tween 20 in concentrazione al 2% p/p.

13 Mediante applicazione a pennello di antitarlo a base di permetrina dispersa in solventi idrocarburici: Per-xil 10 (CTS), con concentrazione del principio attivo pari al 2,5%.

14 Paraloid B72 solubilizzato in acetone in concentrazione al 5% p/v.

epossidico¹⁵ debitamente intonato al colore del legno con coloranti universali. Negli incastri tra i regoli del telaio e tra questi e le due sezioni della centina vi erano dei laschi e la struttura era molto fragile ed instabile, sono stati, quindi, tutti rinforzati inserendo nelle sedi a cosa di rondine rastremata il medesimo stucco epossidico usato in precedenza, prima di inserire i tenoni, debitamente isolati con film distaccante, che hanno calcato perfettamente la propria forma nelle sedi.

Per quanto riguarda la centina, una delle due sezioni di circonferenza era priva dell'angolo dell'incastro a mortasa che quindi è stato ricostruito. Il tassello rettangolare in legno duro che costituiva il tenone dell'incastro, è stato sostituito con un elemento di rovere, di lunghezza maggiore rispetto a quello originale, per potersi collegare con un rinforzo della centina, di cui si darà descrizione oltre.

Il lato sinistro del telaio presentava una falcatura che è stata rettificata ed integrata con un listello poi piallato per ottenere un lato diritto. Similmente sulla base è stato aggiunto un regolo per allungare il telaio che aveva dimensioni inferiori a quelle dell'opera.

L'intervento di irrobustimento del telaio ha previsto il blocco e il rinforzo degli incastri angolari e di quello della centina e l'inserimento di regoli con la funzione di traverse.

Le biette mancanti sono state rifatte e inserite come le altre nelle sedi, poi sono state avvitate al regolo del telaio su cui scorrevano per bloccarle e sono state tagliate a filo della luce del telaio.

Tutti gli incastri angolari e l'incastro della centina dopo essere stati consolidati con resina acrilica e bloccati meccanicamente con delle viti, sono stati ulteriormente rinforzati grazie ad un rinforzo in tessuto di fibra di carbonio che sarebbe stata incollata direttamente sugli incastri per formare una "guaina" rigida. Prima di far aderire in modo permanente questi rinforzi in carbonio agli incastri, è stata applicata una stesura di resina acrilica Plextol B 500[®] addensato con Klucel G[®] in modo da isolare il legno del telaio dalla resina utilizzata per la resinatura della fibra di carbonio. I rinforzi degli

¹⁵ Stucco epossidico Araldite SV427 (CTS) e indurente HW 427 (CTS), in rapporto in peso 1:1.

incastrati sono costituiti da sezioni di tessuto di fibra di carbonio, ad armatura tela¹⁶, sagomati per essere incollati sulla superficie piana dei regoli e per ripiegarsi sullo spessore. Per rinforzare la giunzione tra le due valve del rinforzo, gli strati sono stati alternati e sono state inserite delle strisce di tessuto in carbonio a seguire il profilo dello spessore del telaio. Le sezioni di tessuto in fibra di carbonio sono state dapprima incollate con uno spray adesivo a contatto¹⁷ e successivamente resinati con resina epossidica¹⁸. Trascorse 24 ore la prima valva di rinforzo era pronta e si è proceduto con l'applicazione della seconda valva del rinforzo sull'altra faccia del telaio, che è stato ribaltato. Dopo essere trascorse altre 24 ore tutte le parti in carbonio sono state carteggiate e rese lisce, prive di imperfezioni.

Pur con un lieve aumento di peso e con uno spessore assai ridotto, l'applicazione di questi rinforzi ha migliorato sensibilmente la resistenza alla torsione degli incastrati del telaio.

Per minimizzare l'attrito della tela sui margini del telaio sono stati creati i regoli aeratori sia sul fronte che sul retro, costituiti da dei listelli con sezione mezzotondo, incollati con resina vinilica. Per rendere ottimale lo scorrimento perimetrale della tela, gli aeratori e il bordo di chiodatura sono stati rivestiti con pellicola PE siliconata¹⁹.

Per rendere il telaio più stabile e robusto si è deciso di fare delle aggiunte strutturali che non erano presenti in origine. È stato inserito uno sprone per la centina, ancorato all'originale traversa all'imposta dell'arco mediante avvitatura nello spessore e collegato con una mortasa a listello in rovere che fa da tenone al centro della centina. La mortasa è stata rinforzata con quattro viti con filettatura metrica passanti. Per interrompere la luce verticale del telaio tra la base e la rompitratta esistente è stata

¹⁶ Tessuto HEXFORCE ® - HEXCEL® Realizzato con fibra di carbonio Fibra: HexTow ® AS4*, 200 g/mq, 3k plain h 1250 mm, distribuito da Mike Compositi, Milano.

¹⁷ Adesivo spray 3M™ Scotch® PhotoMount™.

¹⁸ Resina epossidica EPO 150 (CTS) (25% in peso di indurente rispetto alla resina).

¹⁹ Melinex® siliconato (CTS).

inserita una seconda traversa rompitratta orizzontale ancorata dall'esterno mediante avviture nello spessore. Tutta la ferramenta utilizzata è in acciaio inox.

Queste semplici aggiunte hanno contribuito ulteriormente a rinforzare ed irrigidire la struttura del telaio che al termine dell'intervento, pur essendo costruita sin dall'origine, con regoli sottili e non particolarmente ampi, ha guadagnato una buona resistenza e rigidità alla torsione.

Per completare l'intervento, è stata applicata come protettiva cera d'api su ambo le facce del telaio.

Una volta terminato il restauro del telaio originale, che lo ha portato a ricoprire la sola funzione strutturale tipica dei telai fissi, si è proceduto con l'applicazione del sistema di tensionamento elastico fornito dalla ditta Equilibrarte srl di Roma.²⁰

Il sistema di tensionamento si compone delle molle che abbiamo detto essere particolarmente lunghe che vengono disposte parallelamente al perimetro dei lati, in modo da poter avere una bassa costante elastica, quindi una maggiore cedevolezza.

Il collegamento tra l'occhiello della molla e il bordo di tensionamento dell'opera, nel quale è una tasca con all'interno un tondino metallico, è realizzato con uno spezzone di filo da pesca con due asole, una nella quale viene inserito l'occhiello della molla e l'altra in cui viene inserito il tondino. Per invertire la direzione dell'applicazione della forza delle molle da parallela al perimetro del telaio, dal momento che il sistema prevede le molle parallele al perimetro, a ortogonale, il meccanismo di tensionamento comprende anche una "carrucola" sulla quale scorre il filo da pesca. Per mantenere in tensione la molla, questa ha una vite all'estremità opposta all'occhiello che viene inserita in un bicchiere metallico avvitato al telaio e viene bloccata all'allungamento desiderato con un dadino avvitato sulla vite. [Fig. da 24 a 36]

I bordi per il tensionamento dell'opera sono stati realizzati direttamente dal tessuto della fodera che era già apprettato dall'adesivo di foderatura e garantiva sufficiente

²⁰ Equilibrarte srl, di Antonio Iaccarino Idelson e Carlo Serino, Roma. Si ringrazia Carlo Serino per il calcolo delle forze necessarie la progettazione della distribuzione e la fornitura dei meccanismi di tensionamento.

flessibilità per essere piegato sul retro del telaio lungo i bordi di scorrimento per collegarsi col sistema di tensionamento.

La lunghezza di tali bordi è stata calcolata empiricamente misurando il perimetro del bordo di scorrimento con i due mezzi tonde che fungono da aeratore sommando la lunghezza di tessuto desiderata per la tasca che deve contenere il tondino di collegamento coi meccanismi di tensionamento, raddoppiata per due per poter realizzare la tasca e ripiegarsi a circa metà dell' spessore del bordo di chiodatura. Dopo il taglio il lembo esterno del tessuto è stato ripiegato a formare la tasca e incollato al tessuto più prossimo all'opera mediante strisce di BEVA 371 film, in modo che ripiegato il bordo di tensionamento, questo venga premuto contro il bordo di scorrimento. Perché nella riattivazione a caldo del BEVA la tasca non potesse incollarsi su sé stessa, ma rimanere ben aperta è stata applicata nella parte di piegatura una striscia di comune nastro da pacchi in polietilene trasparente.

Negli angoli inferiori è stata eliminata la fodera in eccesso tra le due fasce di tensionamento.

La preparazione delle fasce di tensionamento sulla centina ha previsto un metodo più complesso, perché il tessuto che si sarebbe ripiegato avrebbe potuto formare delle grinze, quindi, è stato necessario tagliarlo in strisce radiali, che si è scelto di realizzare particolarmente sottili, da 3,5 cm, piegate a metà per ottenere la tasca, come precedentemente indicato, e poi rifilate rastremate verso il centro nella parte ripiegata sul retro.

I punti sul bordo di tensionamento dove collegare i fili da pesca ai tondini all'interno delle tasche sono stati individuati trasferendo sul bordo della tela a faccia in giù la posizione del lato della carrucola su cui il filo deve scorrere, sono poi stati aperti dei tagli a V nella tasca in modo da poter accedere ai tondini. Nella centina i fili si agganciano ai tondini curvi nelle interruzioni tra una striscia e l'altra, secondo un modulo regolare. Il collegamento tra fili e tondini sulla tela è avvenuto nel momento in cui sono stati inseriti i tondini nelle tasche quando sono stati inseriti nelle asole dei fili da pesca nelle sedi tagliate a V.

Dopo aver collegato i meccanismi di tensionamento ai tondini e, quindi ai bordi di tensionamento è stata regolata la forza con cui viene tensionata l'opera semplicemente allungando le molle tirando la vite che sta ad una loro estremità e bloccandole avvitando il dadino che fa riscontro sul bicchiere metallico avvitato al telaio.

Si è scelto di tensionare il dipinto con una forza di 2 N/cm pari a ca. 0,2 kgf al cm. Per consentire una corretta distribuzione del tensionamento è necessario che nessun bordo dell'opera sia appoggiato vincolato in alcun modo, per ottenere tale libertà sono stati creati due piedini vincolati sul retro del telaio per mantenere l'opera sospesa distaccata dal piano di appoggio.

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1 Telaio originale



Figura 2 Centina - incastro tenone-mortasa



Figura 3 Base traversa – incastro a mezzo legno



Figura 4 Incastro a mezzo legno e tenone che lega la centina alla parte rettangolare del telaio

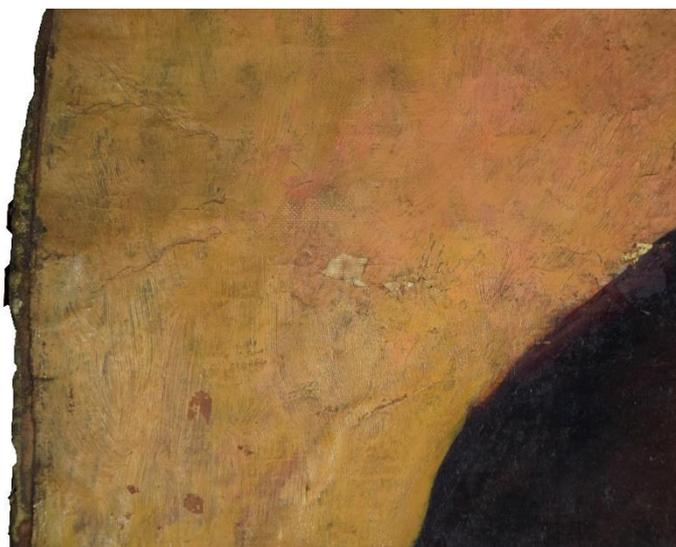


Figura 5 Dettaglio della ridipintura presente sullo sfondo giallo ocre



Figura 6 Foto a luce UV dello stato iniziale



Figura 7 Tarsia presente sullo sfondo giallo ocre



Figura 8 Tarsia sul braccio destro



Figura 9 Foto a luce radente da sinistra dello stato iniziale



Figura 10 Sfoderatura delle tele di rifodero dal dipinto originale



Figura 11 Rimozione meccanica (in alcune aree) delle tele di rifodero



Figura 12 Sfoderatura della tela di rifodero (in basso a sinistra)

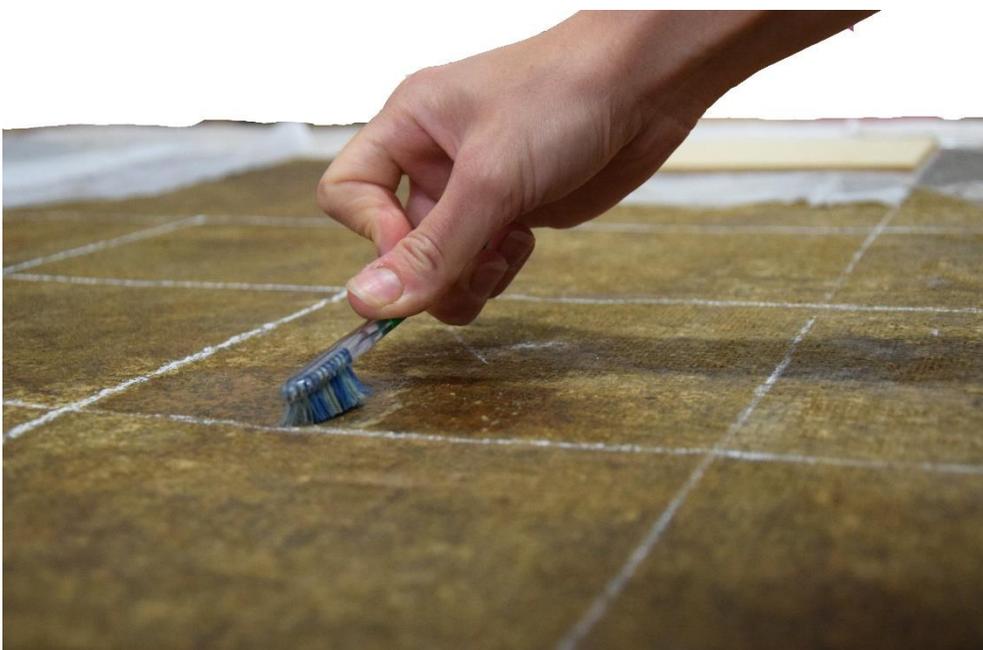


Figura 13 Rimozione dei residui di colla dalla tela originale

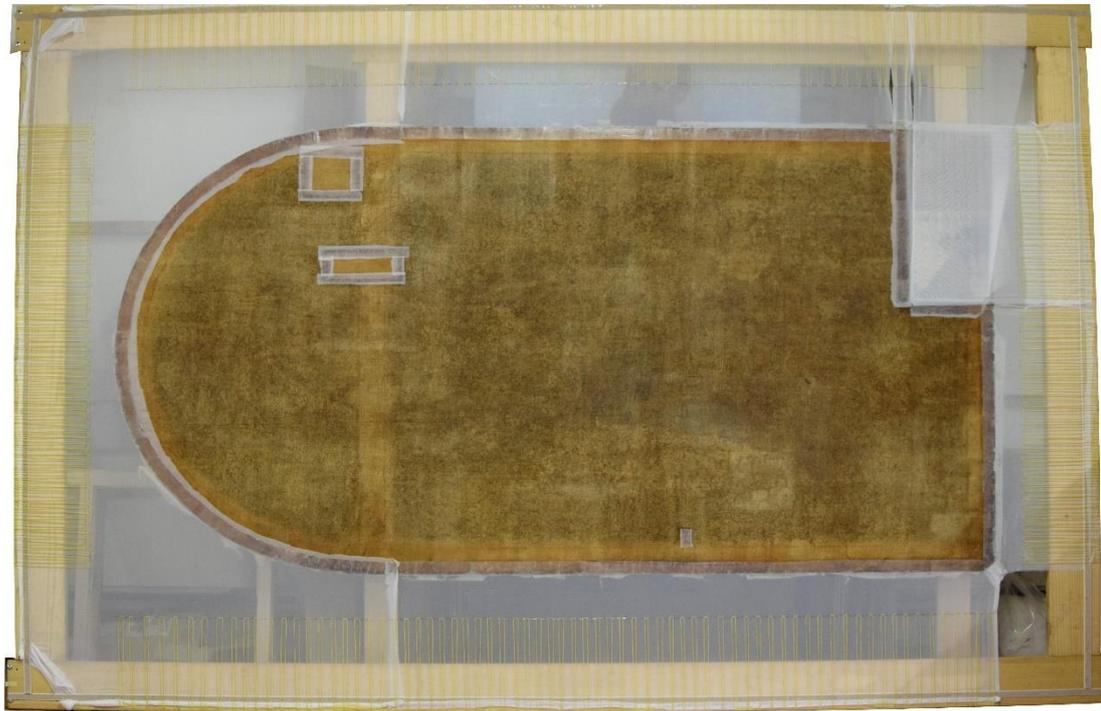


Figura 14 Tensionamento sul telaio interinale

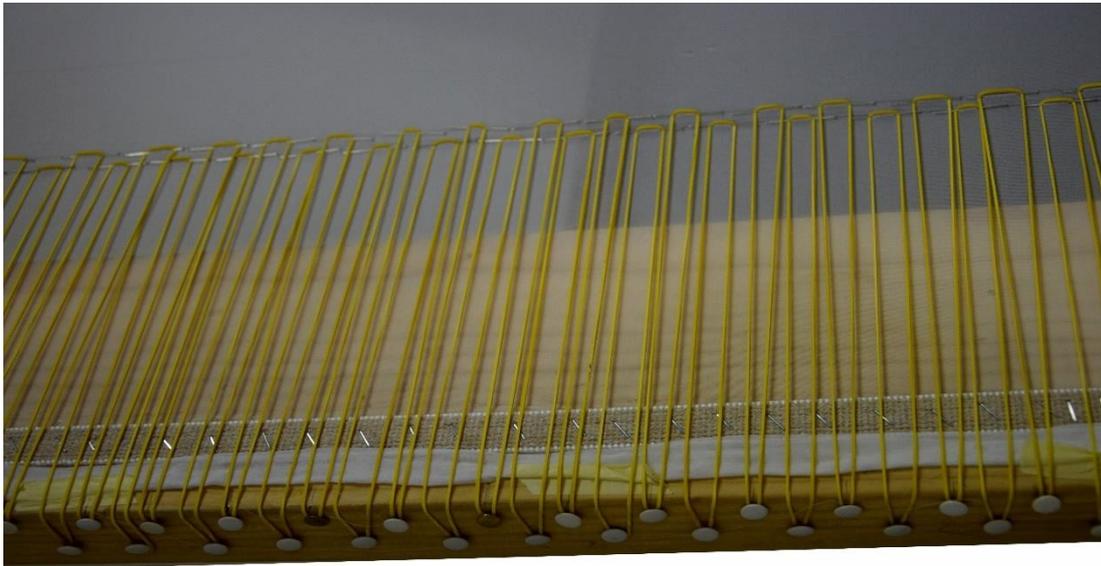


Figura 15 Dettaglio del sistema di tensionamento interinale

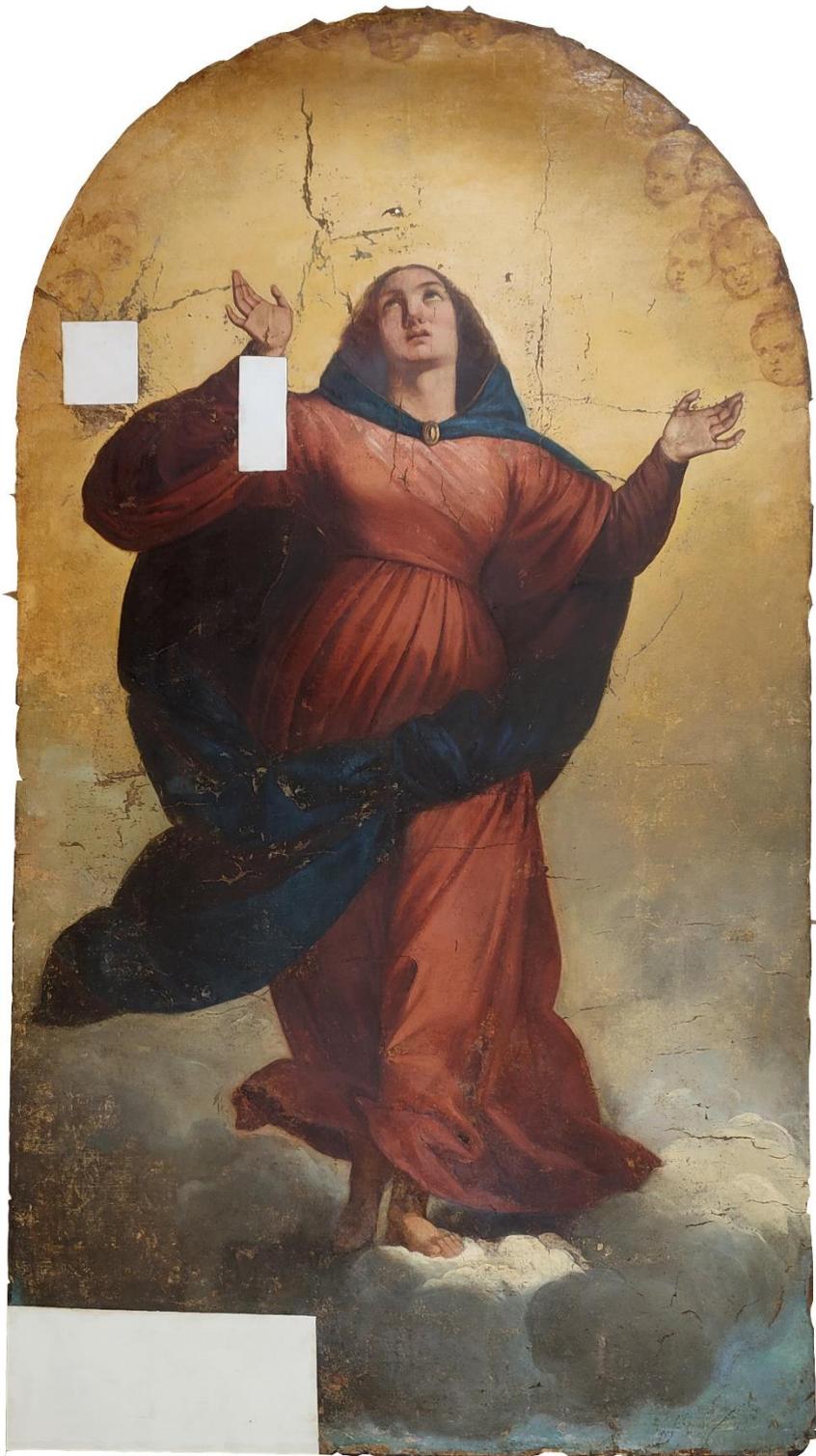


Figura 16 Stato dell'opera al termine della fase di pulitura



Figura 17 Rasatura delle stuccature



Figura 18 Foto a luce UV dopo la pulitura e l'integrazione materica delle lacune



Figura 19 Imitazione della superficie e ricostruzione grafica del drappo

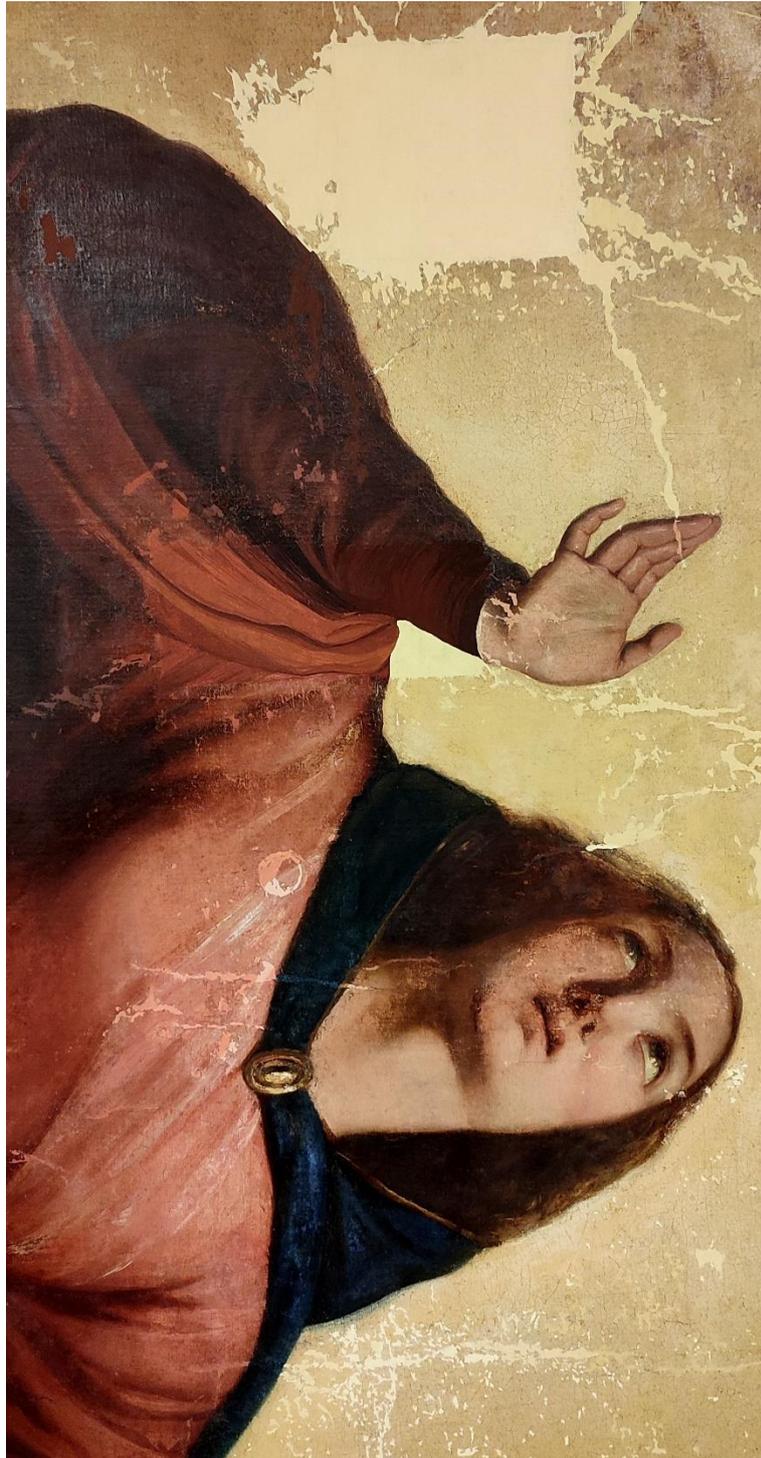


Figura 20 Stesura delle basi a tempera gouache



Figura 21 Prima verniciatura con Laropal A81 data a pennello

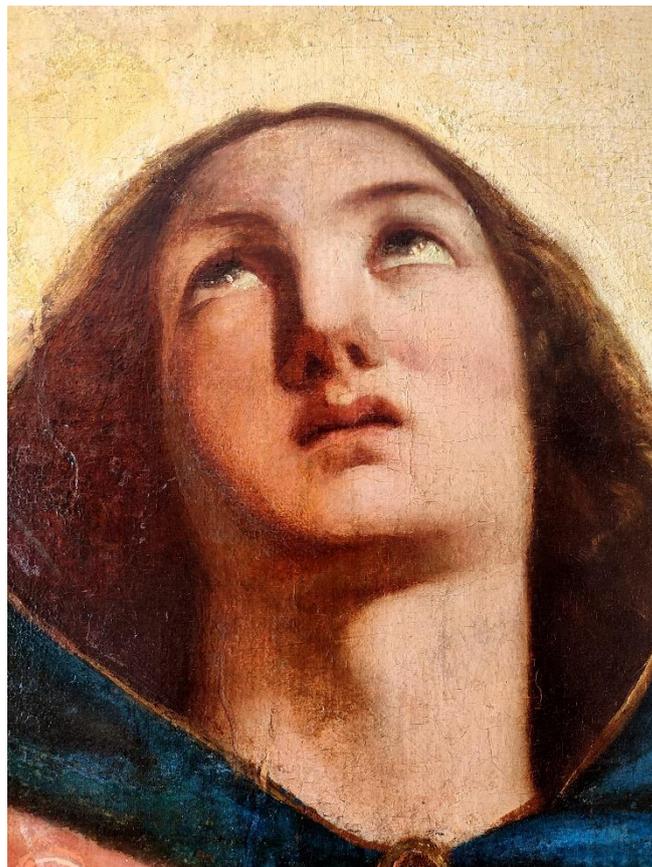


Figura 22 Dettaglio del viso prima e dopo il ritocco pittorico



Figura 23 Inizio del ritocco pittorico a selezione cromatica sulla tarsia dello sfondo giallo



Figura 24 Dettaglio del rinforzo dell'incastro



Figura 25 Dettaglio dell'applicazione del tessuto in fibra di carbonio con resina Epo 150



Figura 26 Dettaglio dell'aggiunta di un listello alla traversa di base del telaio



Figura 27 Margine di scorrimento della tela



Figura 28 Telaio al termine del restauro strutturale



Figura 29 Dettaglio del posizionamento del sistema di tensionamento sulla centina

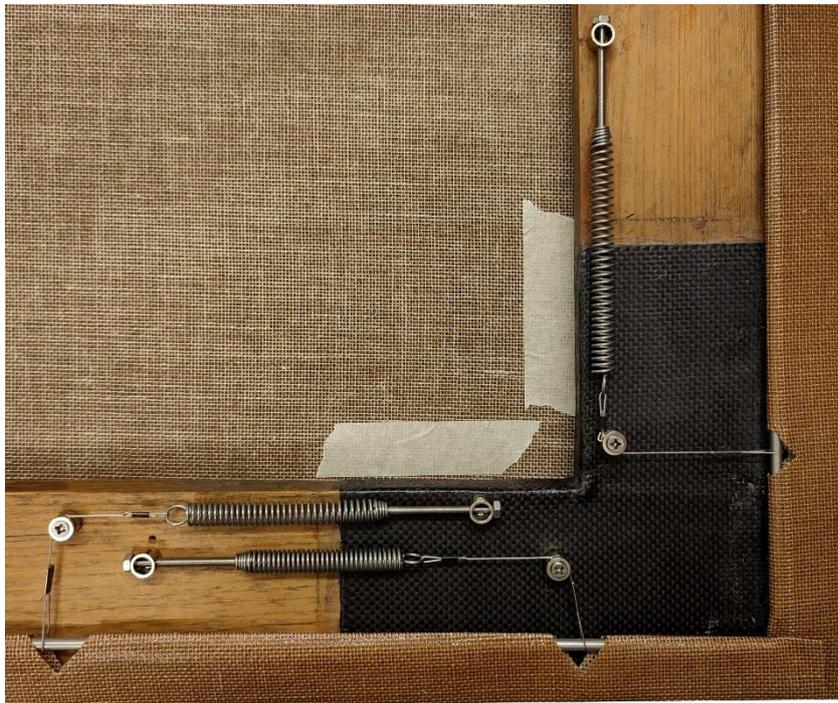


Figura 30 Dettaglio del sistema di tensionamento sull'angolo destro del telaio



Figura 31 Studio della suddivisione della centina in spicchi



Figura 32 Taglio degli spicchi della centina



Figura 33 Piegatura degli spicchi della centina e attivazione del Beva film per la chiusura



Figura 34 Dettaglio del posizionamento delle molle lungo i margini di scorrimento

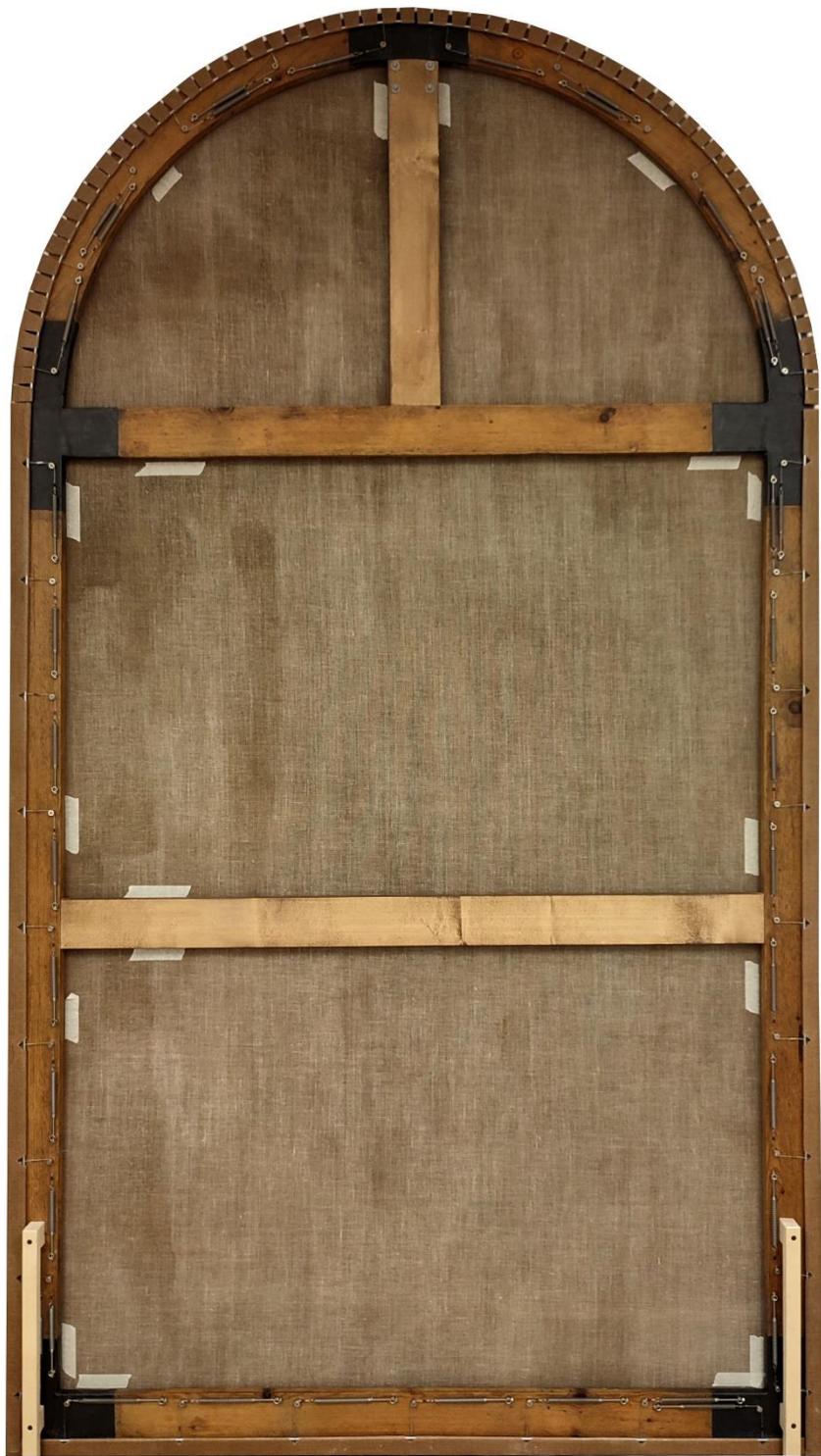


Figura 35 Termine del posizionamento del sistema di tensionamento elastico

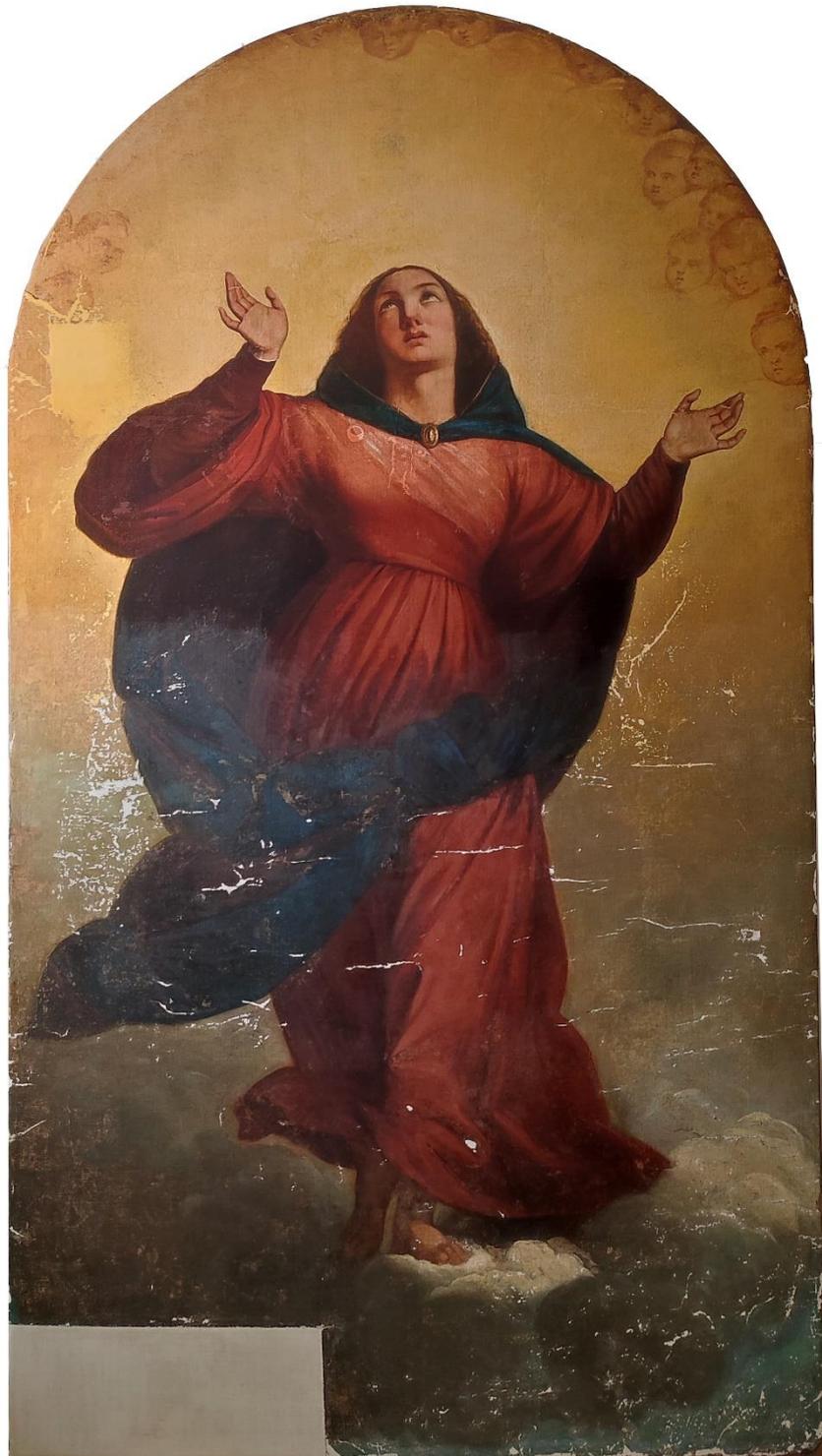
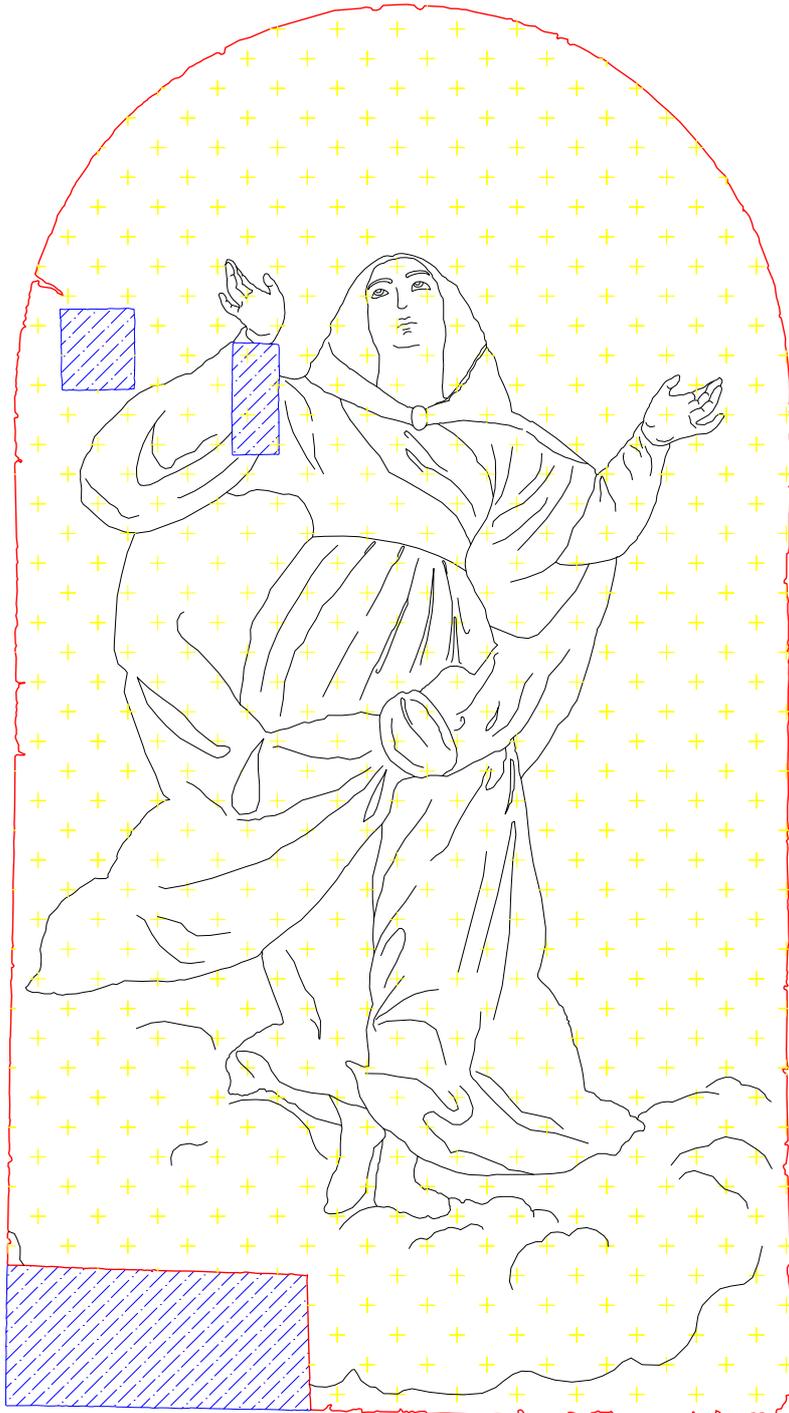


Figura 36 Opera intelaiata col sistema di tensionamento elastico

DOCUMENTAZIONE GRAFICA

TAVOLA 1

TECNICA ESECUTIVA



LEGENDA:



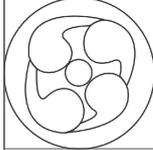
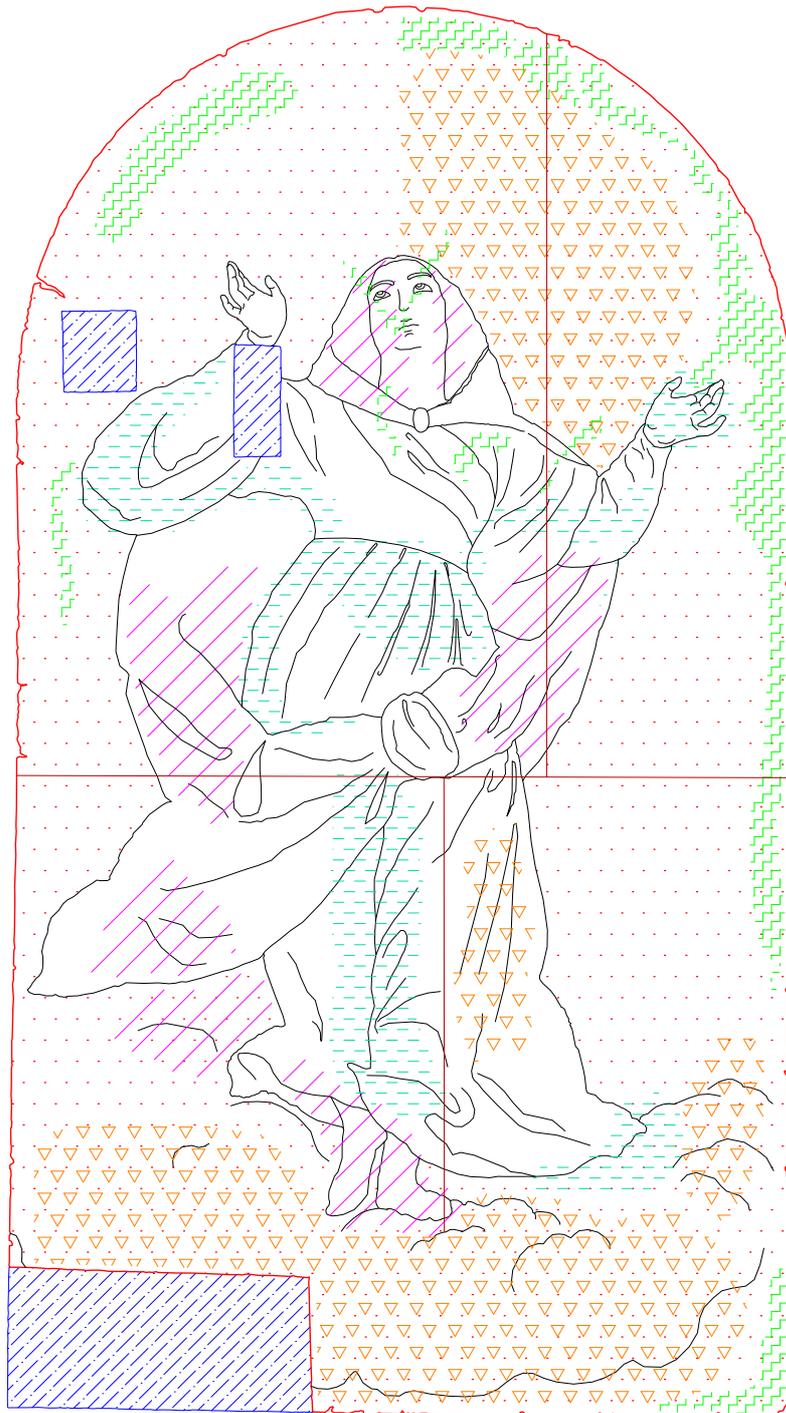
		ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI
OGGETTO: Copia di un particolare dell'Assunzione di Maria di Tiziano		
MATERIALE: Dipinto olio su tela		
PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia		
OPERATORE: Emma Tiberio		
TITOLO ELABORATO: Mappatura della tecnica esecutiva del fronte	NUMERO ELABORATO: 1	

TAVOLA 2

STATO CONSERVATIVO



LEGENDA:

-  TELA ORIGINALE
-  RIDIPINTURE
-  TARSIA
-  CRETTATURE
-  ONDULAZIONI E DEFORMAZIONI DEL SUPPORTO ORIGINALE
-  ABRASIONI
-  PIEGHE
-  ATTACCO BIOLOGICO

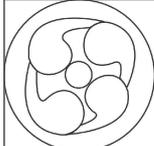
 ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI	
<p>OGGETTO: Copia di un particolare dell'Assunzione di Maria di Tiziano</p> <p>MATERIALE: Dipinto olio su tela</p> <p>PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia</p> <p>OPERATORE: Emma Tiberio</p>	
<p>TITOLO ELABORATO: Mappatura dello stato di conservazione</p>	<p>NUMERO ELABORATO:</p> <h1 style="font-size: 2em;">2</h1>

TAVOLA 3

STATO CONSERVATIVO



LEGENDA:

-  TELA ORIGINALE
-  MANCANZE DEL SUPPORTO
-  TARSIA
-  TELA DI RIFODERO

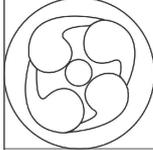
	
ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI	
OGGETTO: Copia di un particolare dell'Assunzione di Maria di Tiziano	
MATERIALE: Dipinto olio su tela	
PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia	
OPERATORE: Emma Tiberio	
TITOLO ELABORATO: Mappatura dello stato di conservazione - Mancanze del supporto e tele di rifodero	NUMERO ELABORATO: 3

TAVOLA 4

INTERVENTI STRUTTURALI



LEGENDA:

-  TELA ORIGINALE
-  SUPPORTO DI FODERATURA
-  TARSIA

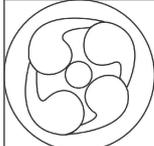
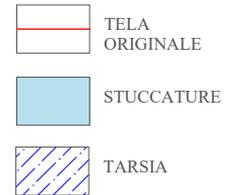
	
ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI	
OGGETTO: Copia di un particolare dell'Assunzione di Maria di Tiziano	
MATERIALE: Dipinto olio su tela	
PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia	
OPERATORE: Emma Tiberio	
TITOLO ELABORATO: Mappatura degli interventi strutturali effettuati - Inseri del supporto	NUMERO ELABORATO: 4

TAVOLA 5 STUCCATURE



LEGENDA:



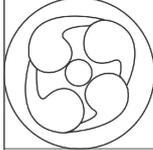
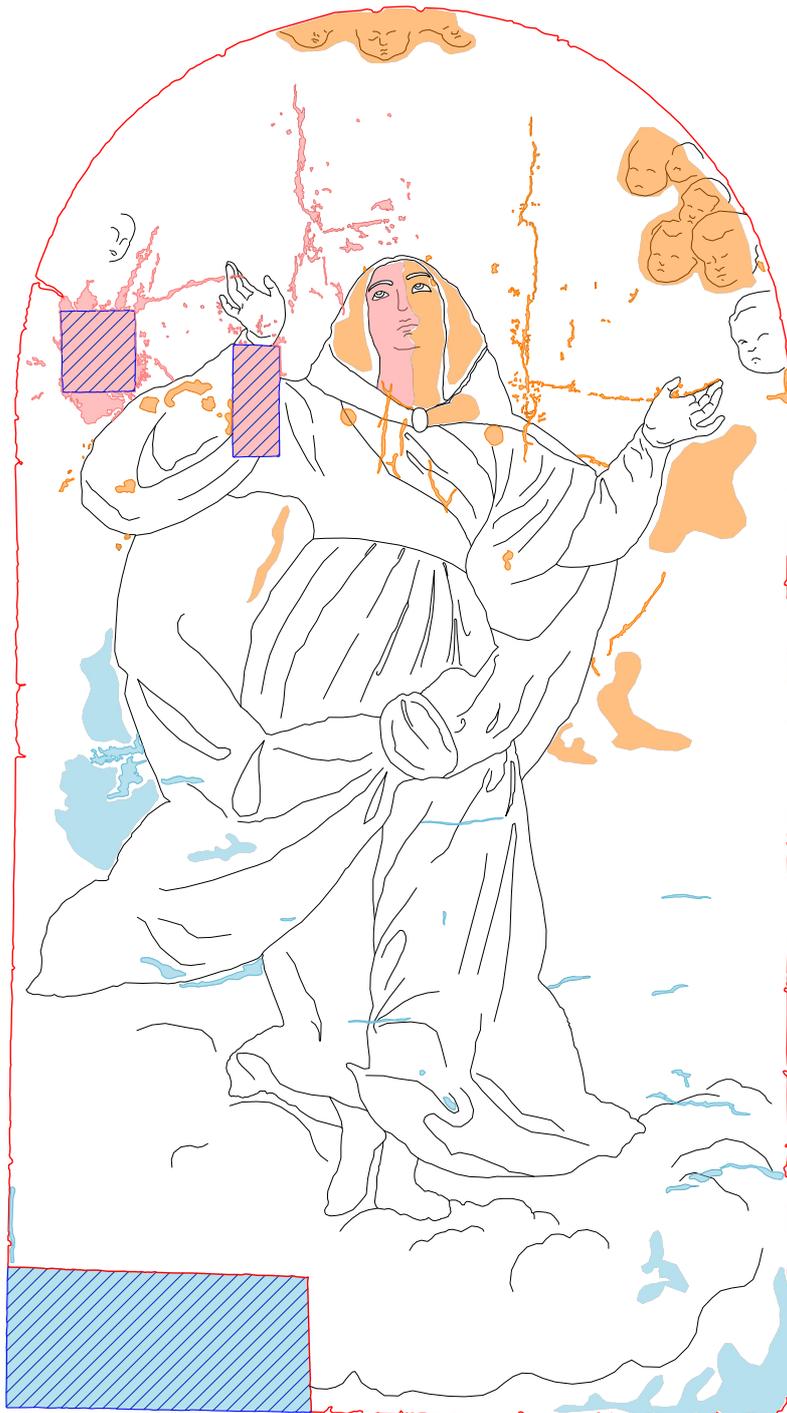
	ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI
OGGETTO: Copia di un particolare dell'Assunzione di Maria di Tiziano	
MATERIALE: Dipinto olio su tela	
PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia	
OPERATORE: Emma Tiberio	
TITOLO ELABORATO: Mappatura degli interventi eseguiti - Stuccature a gesso e colla	NUMERO ELABORATO: 5

TAVOLA 6

REINTEGRAZIONE PITTORICA



LEGENDA:

-  TELA
ORIGINALE
-  SELEZIONE CROMATICA
-  MIMETICO
-  TARSIA
-  STUCCATURE

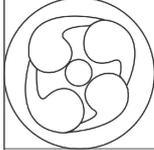
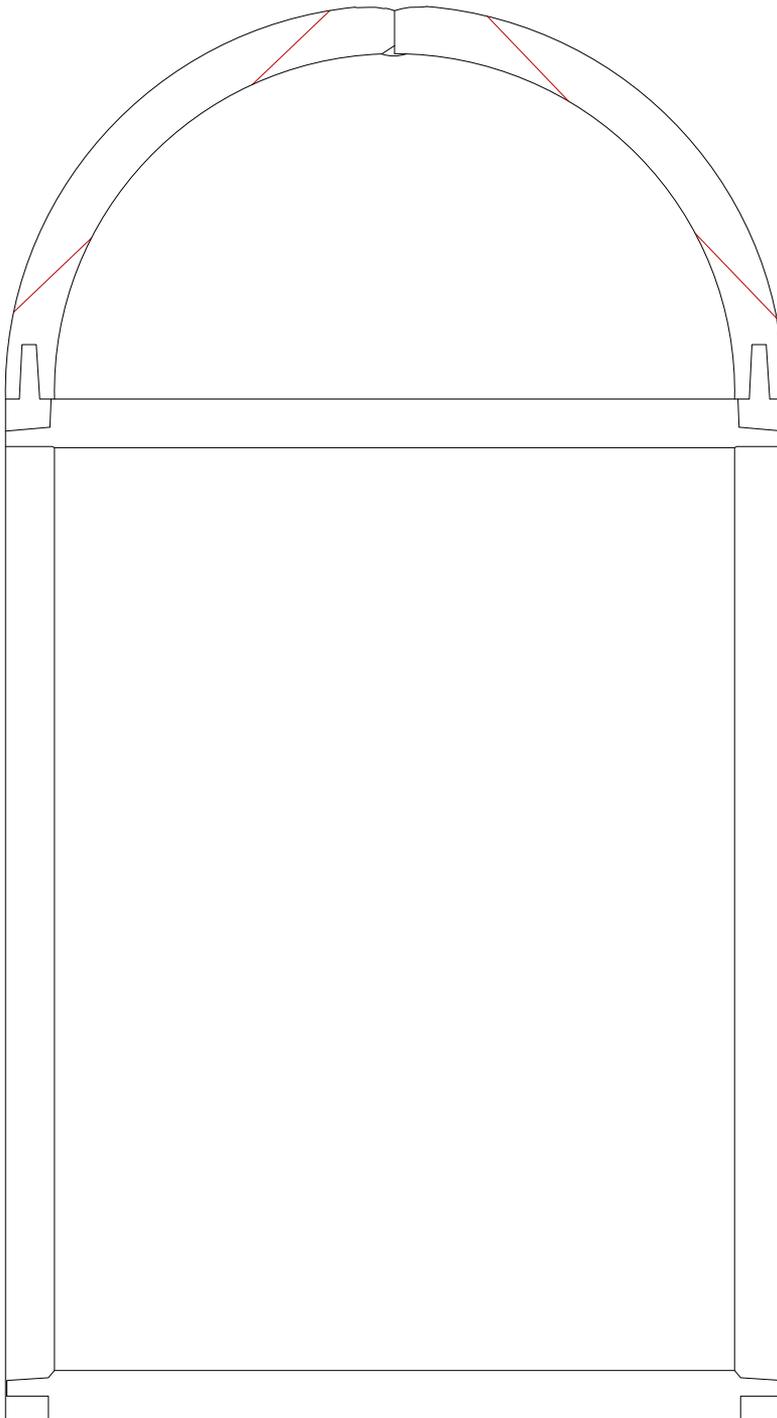
	
ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI	
OGGETTO: Copia di un particolare dell'Assunzione di Maria di Tiziano	
MATERIALE: Dipinto olio su tela	
PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia	
OPERATORE: Emma Tiberio	
TITOLO ELABORATO: Mappatura degli interventi eseguiti - Reintegrazione pittorica	NUMERO ELABORATO: 6

TAVOLA 7

TECNICA ESECUTIVA



LEGENDA:



ISTITUTO
VENETO
PER I BENI
CULTURALI

OGGETTO: Telaio

MATERIALE: legno d'abete (*Abies alba Mill*)

PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari
dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia

OPERATORE: Emma Tiberio

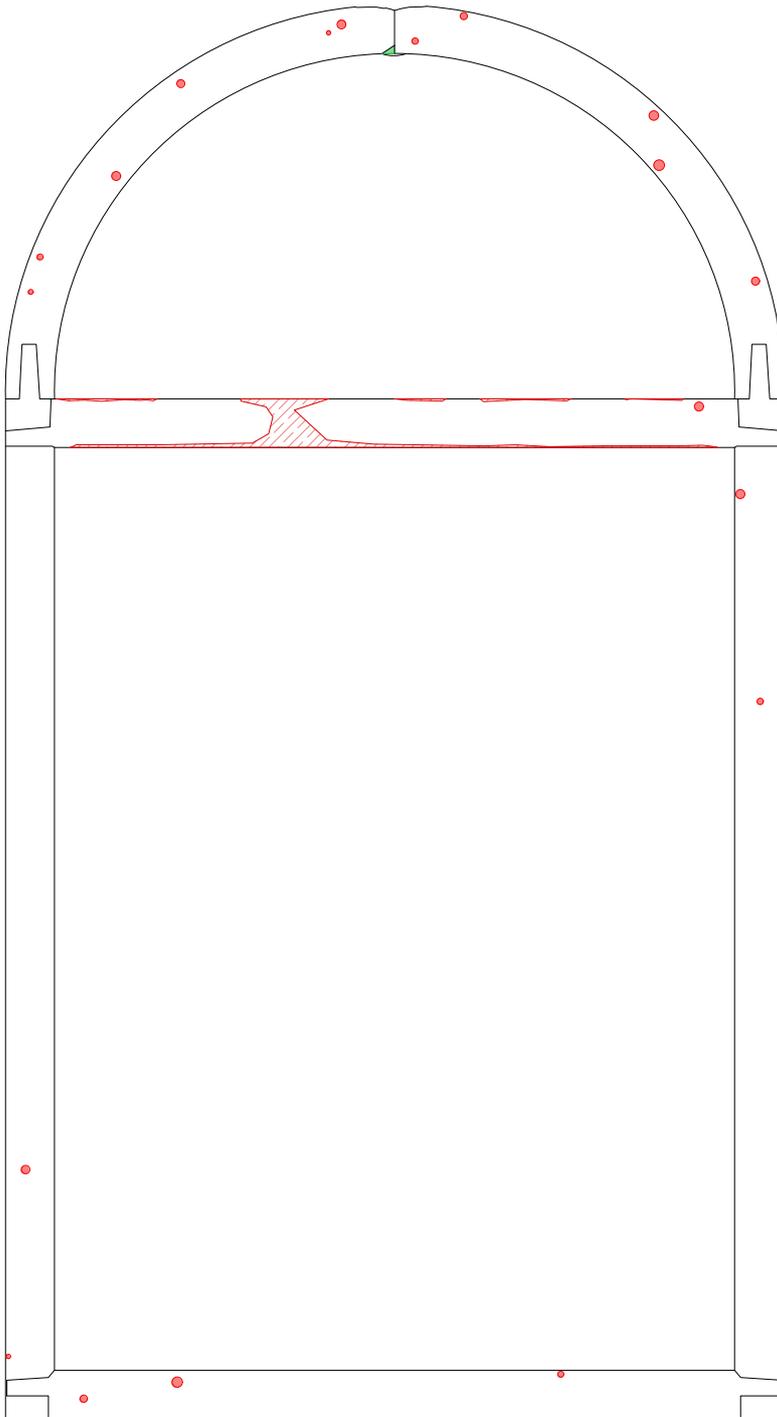
TITOLO
ELABORATO:
Mappatura della
tecnica esecutiva

NUMERO
ELABORATO:

7

TAVOLA 8

STATO CONSERVATIVO



LEGENDA:

-  NODI
-  LEGNO BRUCIATO
-  MANCANZE DEL SUPPORTO

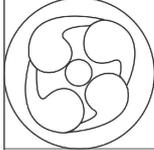
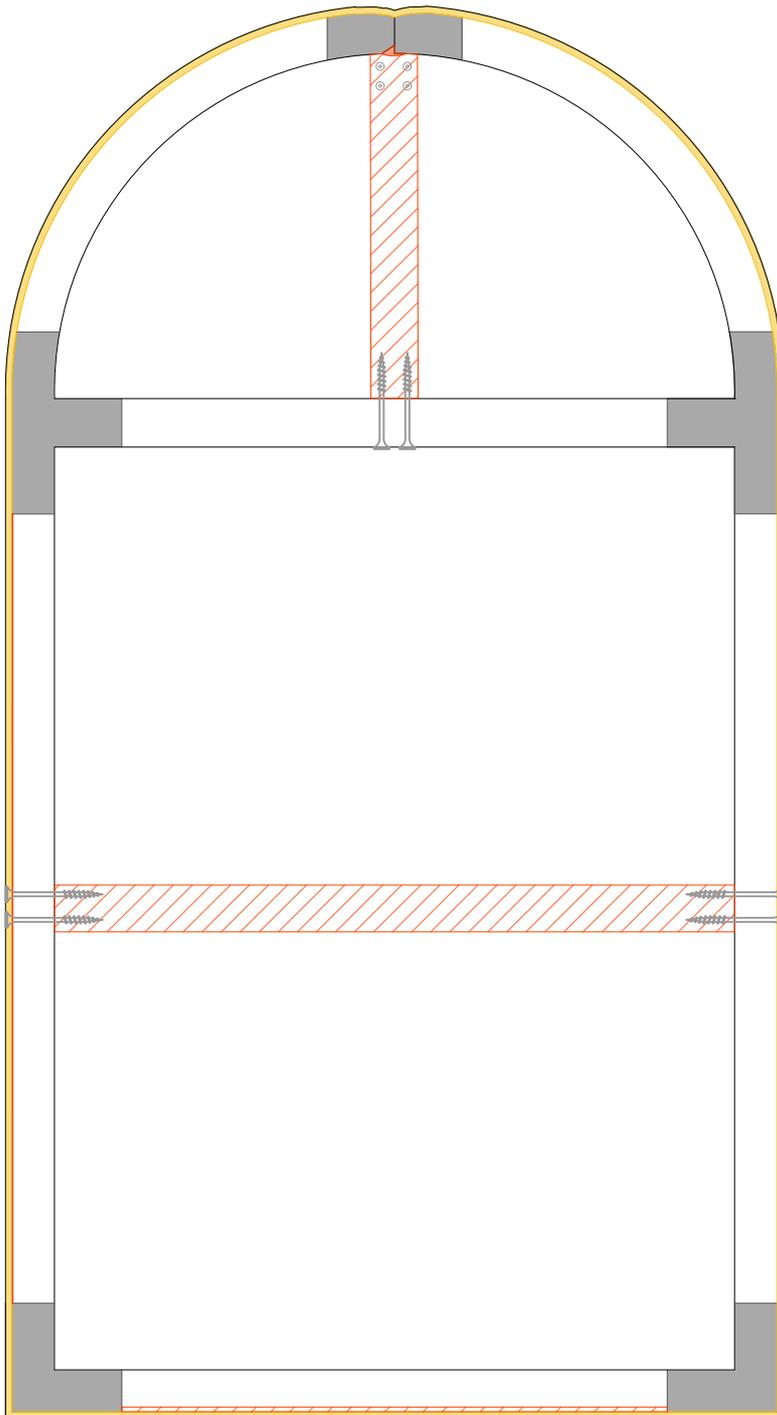
	ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI
OGGETTO: Telaio	
MATERIALE: legno d'abete (<i>Abies alba Mill</i>)	
PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia	
OPERATORE: Emma Tiberio	
TITOLO ELABORATO: Mappatura dello stato conservativo	NUMERO ELABORATO: 8

TAVOLA 9

INTERVENTI STRUTTURALI



LEGENDA:

-  REGOLI AERATORI
-  RINFORZO IN CARBONIO
-  INTEGRAZIONE DI PARTI STRUTTURALI
-  ELEMENTI METALLICI

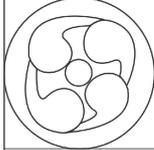
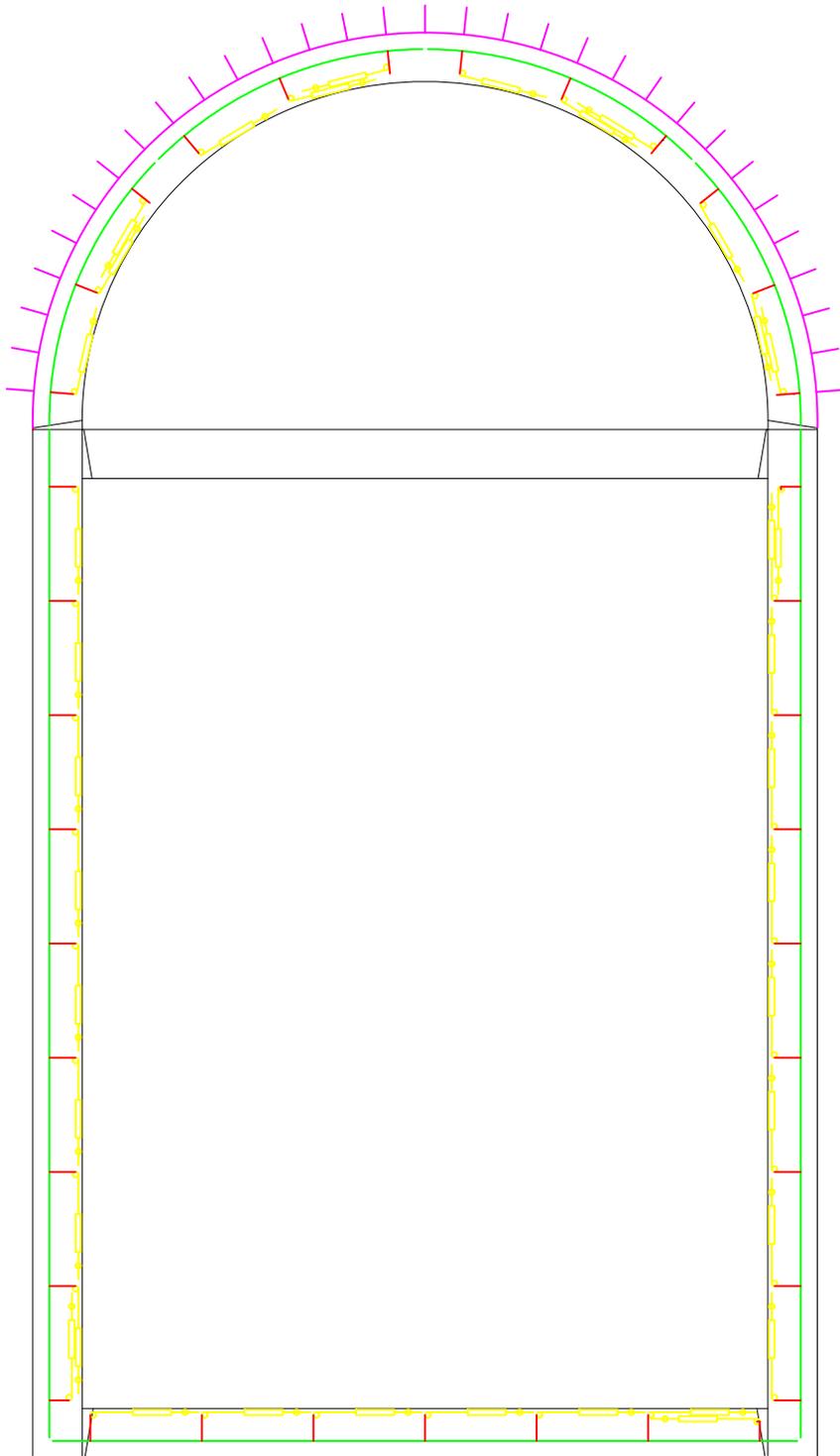
	ISTITUTO VENETO PER I BENI CULTURALI
OGGETTO: Telaio	
MATERIALE: legno d'abete (<i>Abies alba Mill</i>)	
PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia	
OPERATORE: Emma Tiberio	
TITOLO ELABORATO: Mappatura degli interventi strutturali eseguiti	NUMERO ELABORATO: 9

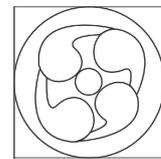
TAVOLA 10

INTERVENTI STRUTTURALI



LEGENDA:

-  MECCANISMI TENSIONAMENTO
-  CAVI ACCIAIO
-  SPICCHIETTI SULLE FASCE
-  TONDINI ACCIAIO



ISTITUTO
VENETO
PER I BENI
CULTURALI

OGGETTO: Telaio

MATERIALE: legno d'abete (*Abies alba Mill*)

PROPRIETA': Monopoli di Stato ed ausiliari dello Stato, Santa Croce, 360/b - 30135, Venezia

OPERATORE: Emma Tiberio

TITOLO
ELABORATO:
Schema del sistema di
ritensionamento a
molle

NUMERO
ELABORATO:

10

BIBLIOGRAFIA

- G. Vasari, *Le vite dei più eccellenti pittori, scultori e architetti*, 1550.
- E. Panofsky, *Studi di Iconologia, I temi umanistici nell'arte del Rinascimento*. Piccola Biblioteca Einaudi, 2009.
- M. Cavagna. *Lotto, Palma e Tiziano. La loro idea del sacro*. Corponove, 2022.
- S.J. Campbell – M.W. Cole. *L'arte del Rinascimento in Italia*. Giulio Einaudi editore, 2019.
- C. Brandi. *Teoria del Restauro*. Roma, Nardini Editore, 1963.
- U. Baldini. *Il Restauro delle Opere d'Arte*. Firenze, Giunti, 1982.
- F. Cesari. *Continuità e Discontinuità nel Restauro*. In *Interventi di Restauro: Linee Guida e Pratiche*. Milano Editore, 2001.
- G. Capriotti - A. Iaccarino Idelson. *Tensionamento dei dipinti su tela. La ricerca del valore di tensionamento*. Viterbo, Nardini Editore, 2004.
- *Equilibrarte. Tensionamento*. Cesmar., Convegno a Piazzola., 2015.
- A. Iaccarino Idelson. *Dipinti su tela. Una proposta per conservare i telai originali*. 1996.
- A. Iaccarino Idelson. *Aspetti strutturali della conservazione dei dipinti su tela*. (Dipinti L'Aquila) 2003.
- A. Iaccarino Idelson. *Nuovi metodi d'indagine sul comportamento meccanico dei dipinti su tela*. 2004.

RINGRAZIAMENTI

Con questa tesi si conclude un percorso intenso e fondamentale per il mio futuro.

Colgo l'occasione per rivolgere un sincero e doveroso ringraziamento a tutti i miei professori che in questi tre anni mi hanno trasmesso le conoscenze e la passione per il restauro. Voglio ringraziare anche Maurizio per la sua gentilezza e disponibilità.

In particolare, ringrazio il mio relatore, il professor Paolo Roma, per avermi seguita e supportata nella realizzazione di questo progetto, che, senza di lui non sarei mai riuscita a portare a termine. Lo ringrazio per i suoi preziosi insegnamenti, per la sua pazienza e la sua disponibilità. Grazie per aver creduto in me e per avermi sempre incoraggiata a dare il massimo.

Grazie a Carlo Serino e Antonio Iaccarino per aver contribuito alla realizzazione di questo progetto di restauro.

Grazie alle mie compagne di corso, Francesca, Marta, Elena e Lucilla per aver condiviso con me gioie, tante risate e delusioni in modo sempre sincero.

Un grazie dal profondo del mio cuore alle mie due colleghe, Francesca e Marta, in poco tempo siete diventate per me delle grandi amiche, grazie per esservi sorbite le mie paranoie, i miei dubbi esistenziali e aver condiviso con me dei momenti che porterò per sempre nel cuore.

Un grazie ai miei amici di sempre, che hanno alleggerito i miei momenti più pesanti, grazie per avermi sostenuta con costanza e per essere sempre al mio fianco.

Ringrazio infinitamente i miei genitori e mia sorella Beatrice per avermi sempre sostenuta appoggiando ogni mia decisione, grazie per gli insegnamenti e i valori che mi avete trasmesso, senza di voi non sarei la persona che sono oggi.