



*Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in  
Conservazione e Restauro dei Beni Culturali  
(LMR/02)*

A.A. 2021-2022

Scheda di rilevamento e documentazione  
del dipinto su tela in restauro:

*“La Pietà”*

**Sede del cantiere:**

Chiesa San Gregorio dei Muratori, RM

**Durata dei lavori:**

Aprile 2021 - Giugno 2022

**Docente referente dei lavori:**

prof.ssa Laura Ida Basile

**Studenti in carico dei lavori:**

Francesca Azzolini

Giorgia Campagna

Fiorenza De Palo

RELAZIONE TECNICA DI RESTAURO DEL DIPINTO

“LA PIETÀ”





Il dipinto al momento della presa in consegna.

<b>SOGGETTO</b>	La Pietà
<b>AUTORE</b>	Ignoto
<b>DATA</b>	XVII secolo
<b>TECNICA</b>	Olio su tela
<b>MISURE</b>	152,5 x 118,5 cm (con cornice)
<b>COLLOCAZIONE</b>	San Gregorio dei Muratori, Roma

## ■ CENNI STORICI

Il dipinto di autore sconosciuto, conservato nella chiesa di San Gregorio dei Muratori (RM) e datato XVII secolo, è al centro di una controversia circa l'identificazione del soggetto e la conseguente attribuzione del nome.

La tela risulta molto simile al dipinto di **Annibale Carracci** intitolato “*Pietà con San Francesco e Maria Maddalena*” (in alto - 1602-1607, Louvre, Parigi) con il quale diverge solo per il volto del santo, a sinistra, al cui posto è raffigurato quello di una figura femminile.

Attraverso una prima analisi con *lampada di Wood* si nota una ridipintura posticcia in corrispondenza delle stimmate sul piede della suddetta figura tale da ipotizzare la presenza di un pentimento o rifacimento del volto.

Analogamente la “*Pietà*” del **Domenichino** (in basso - 1603, Metropolitan Museum of Art, New York) ritrae la stessa scena differenziandosi, ancora, per il personaggio a sinistra qui rappresentato come *Giuseppe d'Arimatea*.

Con tali premesse è possibile rinominare il dipinto come “*Pietà*” nonostante la presenza di più personaggi nella composizione sia conforme ad un “*Compianto*”.



## ■ STATO CONSERVATIVO

Il dipinto, un olio su tela, appare al momento della presa in consegna in gran parte integro.

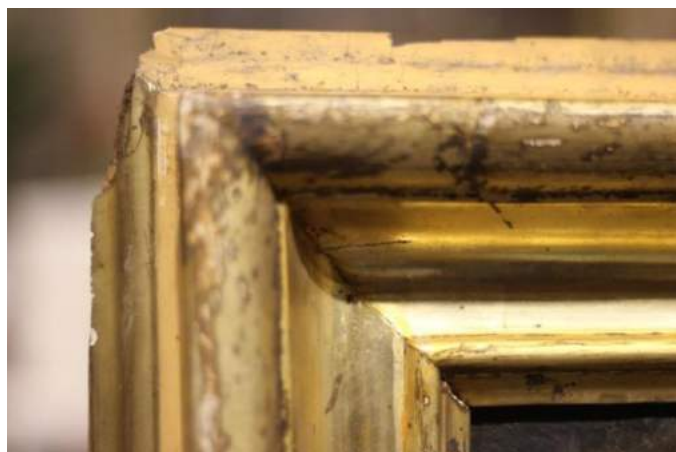
Da un primo esame visivo del verso il **telaio** si mostra lievemente deformato, con presenza di fori di sfarfallamento da ricondursi all'attacco passato di insetti xilofagi. Inoltre si è ipotizzata la presenza di una foderatura, confermata dopo la rimozione della cornice.

Il **supporto** in tela a trama mediamente fitta presenta alcune lacerazioni nel registro inferiore in corrispondenza del regolo del telaio (celate inizialmente dalla cornice), un taglio nel registro superiore, molteplici abrasioni sulla pellicola pittorica e un graffio superficiale bianco, esteso orizzontalmente nella parte inferiore del dipinto. L'esposizione dell'opera in un ambiente umido, quale la sagrestia della chiesa, e soggetto a correnti d'aria continue ha provocato l'ossidazione delle vernici e la proliferazione, non massiccia, di microrganismi prevalentemente sul verso della tela.





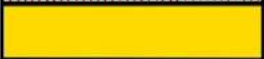


La **pellicola pittorica** presenta pesanti ridipinture dovute a precedenti interventi di restauro che risultano visibili sia con *lampada di Wood* sia ad occhio nudo.

Infine la **cornice** è irrimediabilmente danneggiata, soprattutto negli angoli; tali deterioramenti sono da ricondursi, così come nel telaio, all'attacco di xilofagi i quali hanno scavato gallerie di camminamento e fori di sfarfallamento lungo la superficie.





LEGENDA:

	RESTAURI/RITOCCHI PRECEDENTI (visibili ad occhio nudo e UV)
	LACUNE
	VIZIATURE/DEFORMAZIONI
	RESTAURI/RITOCCHI PRECEDENTI (visibili solo con UV)
	VERNICE ALTERATA

Alla pagina precedente il grafico dello stato di conservazione del dipinto al momento della presa in consegna.

## ■ INDAGINI DIAGNOSTICHE

Per permettere l'avanzamento delle analisi diagnostiche sul dipinto è stato necessario separare la cornice dalla tela.

Le indagini diagnostiche non invasive effettuate hanno avuto il compito di indagare l'opera nel particolare, evidenziando interventi precedenti, possibili ripensamenti sul disegno preparatorio e composizione dei pigmenti utilizzati.

### ***Fluorescenza Ultravioletta (UV)***

La Fluorescenza indotta da radiazione Ultravioletta ha il compito di fornire dati immediati riguardanti lo strato superficiale dell'opera posta in esame. Il principio di funzionamento si basa sulla diversa risposta dei materiali quando vengono colpiti da raggi UV: i materiali più antichi risulteranno maggiormente fluorescenti poiché più polimerizzati rispetto a quelli più recenti.

Le riprese UV realizzate con strumentazione portatile evidenziano zone più scure nei punti in cui la tela ha subito degli interventi (tralasciando nell'osservazione dell'immagine, nella pagina successiva, i tasselli di pulitura effettuati precedentemente le analisi). Poiché la maggior parte dei ritocchi è visibile anche ad occhio nudo e sull'immagine risultano molto scuri, si è portati a pensare che si siano alterati nel corso del tempo.

Da notare è la localizzazione dei ritocchi eseguiti: prevalenti sui capelli e sui manti delle figure, oltre che in corrispondenza di braccia e gambe del puttino di sinistra, come a voler ingrandire le proporzioni anatomiche; in aggiunta, quasi per nulla visibile sull'immagine UV, è presente un ampliamento del panno bianco ai piedi del Cristo che va a coprire la nudità del puttino sopracitato (particolare venuto alla luce solo durante la pulitura della zona proprio per l'assenza di fluorescenza visibile sull'UV).

Emerge, inoltre, una zona leggermente più scura lungo tutto il perimetro del quadro, originariamente sottostante la cornice.

Degna di nota è l'area all'interno della quale è presente il volto della figura femminile sulla sinistra: essa è meno scura rispetto alle altre ridipinture, il che suggerisce una maggiore longevità di intervento. Tale peculiarità avvalorava la tesi di un possibile rifacimento del volto a discapito di una esatta copia del Carracci; a ulteriore sostegno di quanto appena esposto si evidenziano i ritocchi sulla mano sinistra e sul piede destro con cui sono state nascoste le stimmate (tipiche dell'iconografia di san Francesco).

### ***Fluorescenza X (XRF)***

L'XRF è una tecnica che permette un'identificazione veloce e precisa degli elementi che caratterizzano i pigmenti di origine inorganica e un'analisi qualitativa delle zone analizzate. Con questa tecnica, però, *non* è possibile riconoscere i composti chimici a cui gli elementi appartengono. I risultati sono mostrati nei grafici nelle pagine successive.

### ***Riflettografia Infrarossa (IR)***

La Riflettografia Infrarossa è ampiamente utilizzata nello studio diagnostico di un'opera in quanto consente di oltrepassare la pellicola pittorica, visibile all'occhio umano, andando ad indagare gli strati pittorici e preparatori sottostanti grazie alla maggiore penetrazione delle radiazioni Infrarosse.

In questo caso, purtroppo, l'esame non ha fornito alcun dato utile per lo studio dell'opera.



### ***Radiografia X Digitale (DRX)***

L'indagine radiografica è stata effettuata sull'opera in un secondo momento quando, durante l'apertura di piccoli saggi nell'area circostante il volto della Santa a sinistra, si è riscontrato che lo strato pittorico superficiale veniva via anche con l'utilizzo di un solvente poco aggressivo quale il *Taco 8*.

Con i presupposti della possibile copia del dipinto Carraccesco, è stata subito richiesta una *Radiografia a raggi X* per indagare in profondità l'opera.

Tale tecnica ha permesso la ricezione di informazioni riguardanti un possibile ulteriore strato pittorico sottostante quello visibile: questa informazioni dipendono dalla ricezione e dalla diffusione dei raggi X da parte del materiale analizzato a seguito di una disomogeneità di composizione e spessore del suddetto materiale. La radiazione emergente forma sul sensore CCD zone a diversa intensità di grigio che rappresentano l'immagine vista dalla radiazione penetrante: le aree di minor spessore o meno radio opache appariranno più scure, mentre quelle più spesse o più assorbenti appariranno più chiare (in modo analogo alla fluorescenza ultravioletta).

L'indagine radiografica è tra le più utilizzate nel campo della diagnostica per il restauro in quanto permette una visione più approfondita di qualsiasi opera e non richiede nessun campionamento essendo del tutto non distruttiva.

In questo caso è stato utilizzato un *tubo radiogeno Gilardoni II 80kV*, lavorando con tensione variabile e 0.5 mA di corrente e con una durata di esposizione per ogni acquisizione tra i 180 e 320 secondi.

L'indagine ha rivelato la presenza della testa di *San Francesco*, così come nel dipinto del Carracci, totalmente intatto e visibile, fatta eccezione per la bocca del santo che risulta leggermente abrasa. Il volto femminile sovrastante si mostra dunque come una ridipintura localizzata e si colloca di poco traslata (in alto a sinistra) rispetto alla testa del santo. Questa posizione ha contribuito alla ripresa radiografica della parte superiore del saio e delle mani che si presentano più arrotondate e più pesantemente ombreggiate rispetto alla visione RX). La testa, inoltre, risulta essere inscritta in una circonferenza parziale che collega la fronte alla mandibola probabilmente tracciata con un materiale molto radiopaco e usata come riferimento grafico; il tracciato sembra poi essere stato nascosto da pennellate incerte e in parte sovrapposte. Questo dettaglio riguardante la tecnica pittorica porta a pensare che anche il volto femminile sia stato rimaneggiato a sua volta: nella radiografia gli occhi appaiono leggermente aperti e più allungati mentre le sopracciglia descrivono un arco più dolce.

A seguito della nuova visione globale dell'opera è stato necessario realizzare un *confronto grafico* tra il dipinto in esame e il dipinto di *Annibale Carracci* conservato al Louvre. Tale confronto ha il compito di rendere visibile, attraverso dei grafici lineari, le differenze e le analogie tra più opere: in questo caso il confronto è stato necessario soprattutto per delineare le proporzioni dell'intero campo pittorico in quanto le due tele hanno dimensioni differenti.

I grafici sono riportati nelle pagine successive 14, 15 e 16.

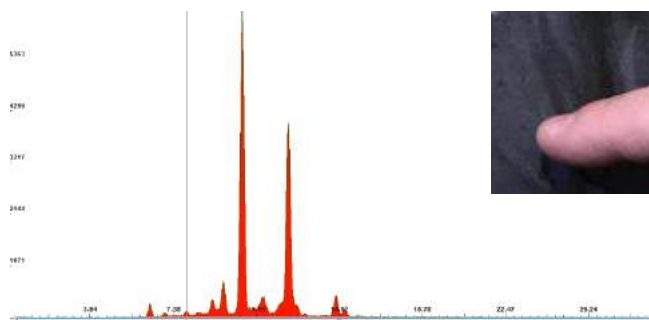
#### Osservazioni:

- L'opera in esame è stata ripresa da quella carraccesca non con le stesse proporzioni. La tela conservata a Roma, infatti, differisce di più di un metro in altezza dall'originale e ciò ha portato alla realizzazione delle figure meno slanciate, in grado di coprire lo spazio trasversale piuttosto che quello longitudinale.
- Le figure dell'opera romana risultano traslate verso l'alto rispetto all'altra portando così alla riduzione dello spazio tra esse e lo sfondo



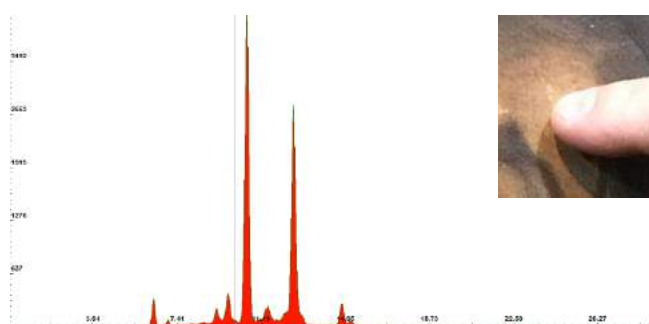
Fluorescenza ultravioletta, immagine globale del dipinto.

Fluorescenza X, spettri dei punti di misura.



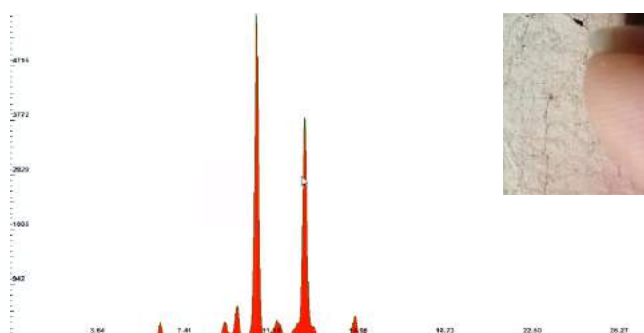
- *Azzurro*

L'esame del pigmento azzurro è stato realizzato sul manto della Madonna e ha mostrato la presenza di Pb (verosimilmente biacca) e di Cu il quale può riferirsi all'azzurrite o al lapis. In quest'ultimo caso, la presenza di lapislazzulo, avrebbe fatto aumentare il valore dell'opera in quanto pigmento difficile da recuperare e molto costoso all'epoca, il che significherebbe una committenza prestigiosa.



- *Cinabro*

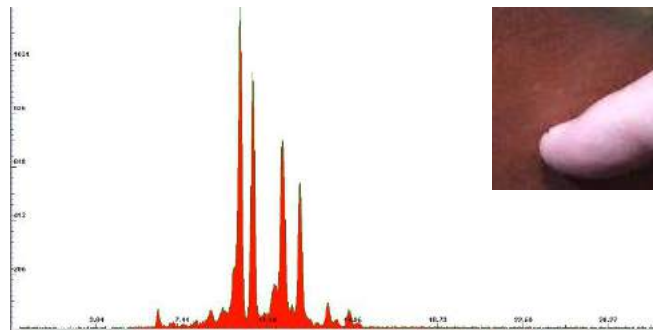
Il pigmento è stato analizzato ponendo sotto esame la fronte della Madonna. Sullo spettro sono emerse punte di Hg (cinabro) e Pb (biacca).



- *Bianco*

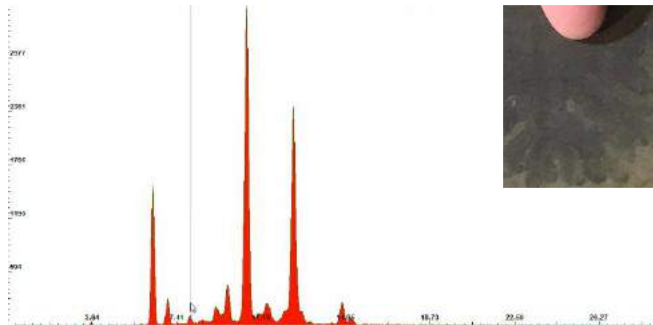
Il punto di analisi del bianco ricade sull'incarnato della Maddalena, all'interno del tassello di pulitura.

In esso risultano visibili tracce di Pb e Fe, dunque si evince la presenza di una terra.



- *Rosso*

Il pigmento è stato analizzato in corrispondenza del manto della Maddalena, in particolare sul ginocchio destro. Lo spettro mostra due picchi di Hg (cinabro) e due picchi di Pb (biacca).



- *Verde*

Il colore, misurato sulle foglie dell'albero, mostra presenza di Pb (biacca), Cu (malachite o verde gris) e Fe (terra o ocra).

Tutte le indagini diagnostiche sono state realizzate con il contributo del prof. Stefano Ridolfi, docente presso l'IRR.



Immagine DRX, particolare del volto analizzato.



Grafico del dipinto di Annibale Carracci, *Pietà*.



Grafico del dipinto in esame conservato a Roma



Confronto grafico tra i due dipinti: in nero quello del Carracci, in rosso quello soggetto a restauro



## ■ PULITURA PRELIMINARE E INTERVENTI DI PREVENZIONE

La prima operazione effettuata sulla tela è stata quella di una pulitura superficiale con l'obiettivo di togliere lo spesso strato di polvere che nel corso degli anni si era accumulato sulla pellicola pittorica, sul telaio e sulla cornice.

La pulitura è avvenuta senza solventi, con il solo utilizzo di pennelli a setole larghe.

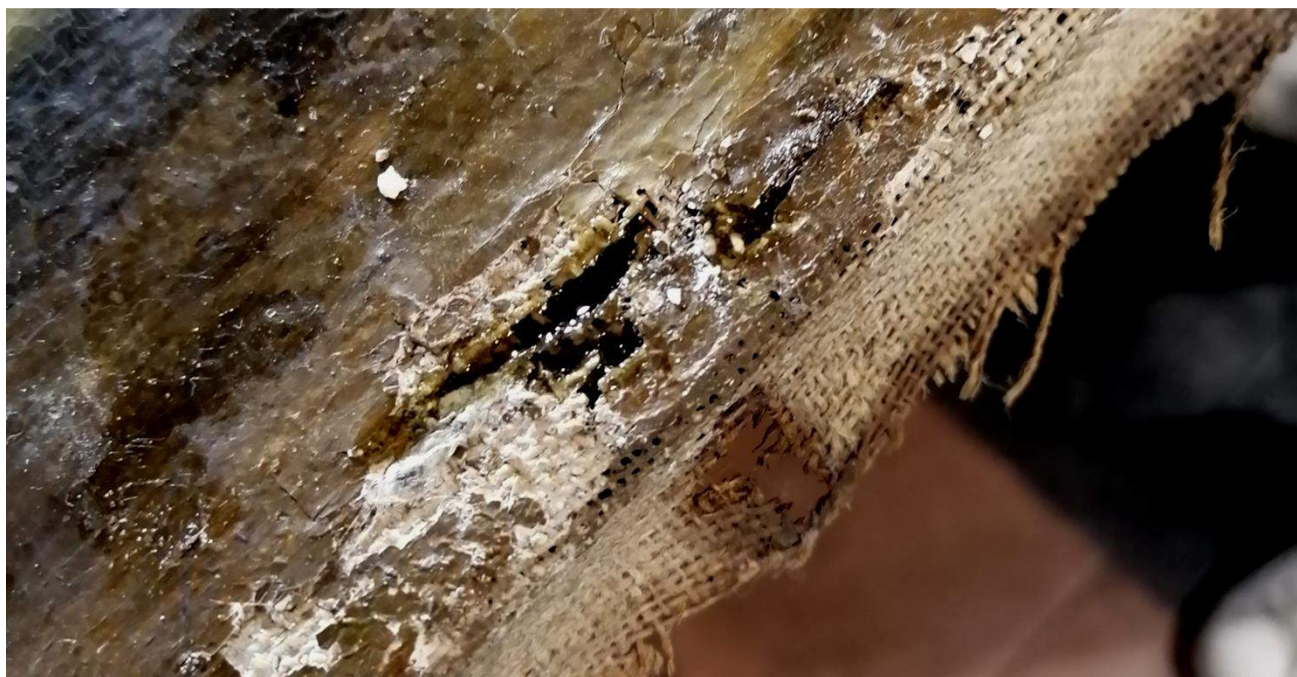


Come si nota dall'immagine adiacente, lungo il perimetro del dipinto, nella zona in cui la tela si poggia sullo spessore del telaio, si era accumulato un pesante strato di sporcizia che aveva coperto la presenza di una seconda tela, con la stessa trama dell'originale.

Questa scoperta mostra, insieme ad altri elementi che si sono presentati durante i lavori, come l'opera sia stata sottoposta a interventi di restauro anche precedentemente.



Durante la pulitura preliminare del telaio sono stati asportati finanche dei piccoli corpuscoli solidi (pietruzze o piccolissimi pezzi di intonaco probabilmente caduti dal muro su cui il quadro era appeso) che, incastratisi tra i regoli e la tela, avevano provocato pericolosi rigonfiamenti in corrispondenza degli angoli e microlacerazioni della tela stessa, soprattutto nella fascia inferiore perimetrale, con conseguente indebolimento dello strato pittorico e cadute di colore.



Successivamente l'intervento si è concentrato sul *verso* dell'opera con le seguenti operazioni:

- Sostituzione delle vecchie biette ormai consumate e rotte.

Il posizionamento delle nuove biette ha anche permesso l'allargamento del telaio con conseguente stesura della tela e leggero appianamento dei rigonfiamenti citati nel precedente paragrafo.

Il tessuto risulta, adesso, ben teso e senza rilevanti deformazioni.

- Stesura di due mani di una soluzione antitarlo su tutta la superficie del telaio e sulle nuove biette.

In questo caso non è stato necessario effettuare un trattamento anossico poiché, dopo un'attenta analisi, è convenuto che le gallerie di sfarfallamento presenti nel legno fossero vecchie ormai di anni e dunque non mostravano la possibilità della presenza, al loro interno, di larve xilofaghe.

- Stesura di una mano di soluzione biocida su tutta la superficie retrostante della tela.

L'utilizzo di sostanze antitarlo e biocida è stato predisposto dalla volontà di voler proteggere l'opera da ulteriori e successivi danneggiamenti riconducibili a cause organiche.

In questa sede è stato messo in atto un intervento temporaneo di prevenzione riguardante la lesione della pellicola pittorica lungo il bordo inferiore.

L'operazione si è composta di due passaggi: riempimento con **colletta animale** e successivo posizionamento di piccoli tasselli di carta giapponese in modo da consolidare la zona.

Contemporaneamente è stata consolidata la tela anche nelle zone perimetrali, dove non era più presente la colla che teneva attaccati il supporto pittorico originale e la tela da rifodero, e nei punti in cui i vecchi chiodi di ferro avevano tranciato il tessuto.





Consolidamento delle lesioni con colletta animale e carta giapponese



Consolidamento del supporto pittorico lungo i bordi

## ■ INTERVENTI DI PULITURA

Come già descritto in precedenza, lo stato in cui si presentava la pellicola pittorica nel momento della presa in consegna era alquanto pessimo: anni di polvere, fumo di candele, umidità e incuria hanno fatto sì che la vernice finale presente sul dipinto si ossidasse e diventasse di un color giallino che andava a coprire la brillantezza dei colori originali.

In questa sede si è, dunque, presentata la necessità di effettuare dei tasselli di pulitura con diversi solventi chimici e sintetici in modo tale da trovare quello più confacente alla pulitura dell'area totale della superficie pittorica.

In una prima fase sono stati realizzati saggi di pulitura con tre diversi solventi con un grado di aggressività allo sporco sempre maggiore: **saliva sintetica**, **taco 8**, **etil-lattato**; in base al solvente usato, i tasselli sono stati sottoscritti con un numero rispettivamente da 1 a 3.

Nella fase successiva, identificato il solvente più opportuno, si è proceduti alla pulitura globale del dipinto.

Ogni fase di pulitura ha visto l'utilizzo di **white spirit** per neutralizzare l'effetto del solvente.

1. **SALIVA SINTETICA**: prodotto a base acquosa, sostitutivo della saliva umana, composto da agenti chelanti dell'acido citrico (*triammonio citrato al 5%*).

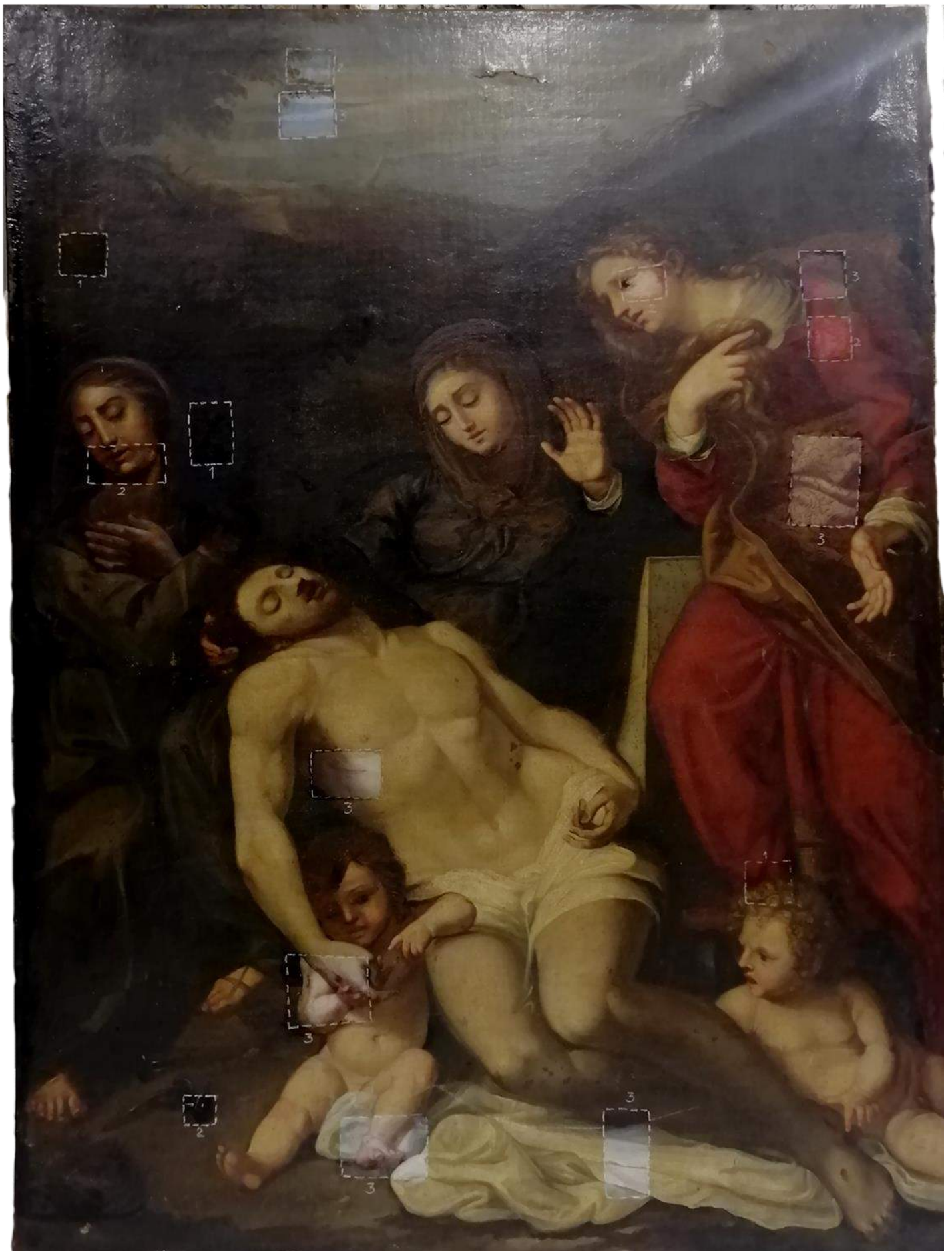
Questo solvente non ha per nulla agito sulla sporcizia e sulla vernice ossidata del quadro, lasciando la superficie solo più lucida, senza effettivamente sciogliere lo strato di grasso superficiale.

2. **TACO 8**: costituito da alcool isopropilico (*isopropanolo*) al 46%, metile-etil-chetone (*MEK*) al 23% e *white spirit* al 31%. Tale sostanza è stata creata per ridurre i tempi di contatto con la superficie pittorica e per essere meno nociva per chi ne fa uso; essa è infatti usata come miscela sostitutiva del *Diluyente Nitro*.

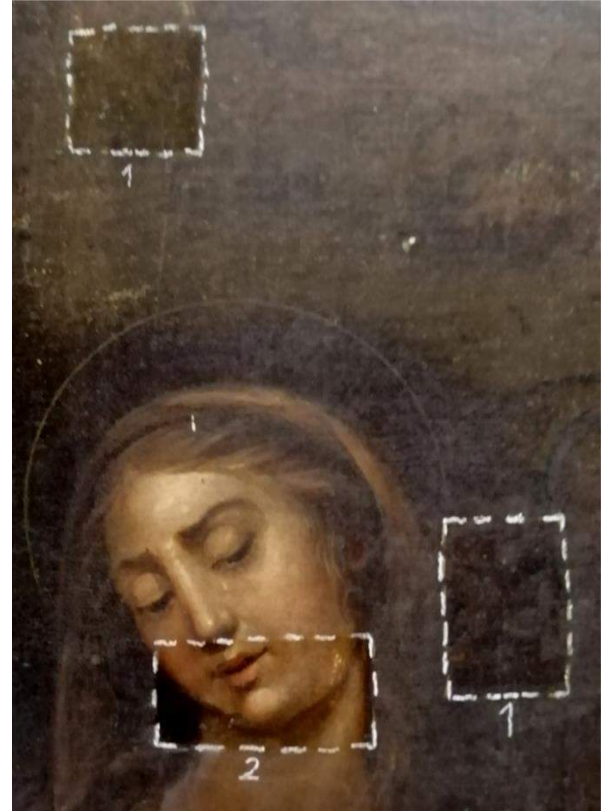
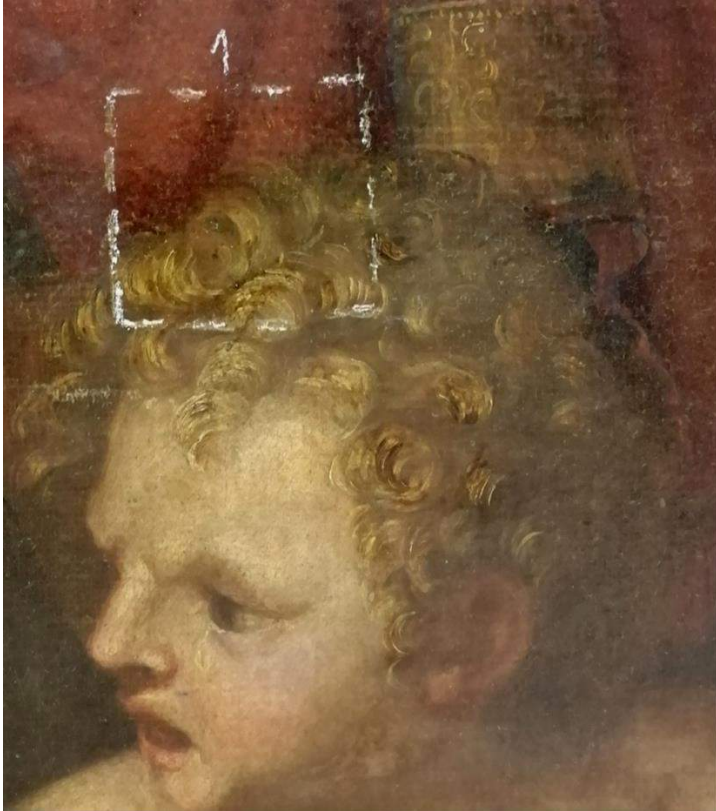
Il **TACO 8** ha risposto in maniera migliore rispetto alla *saliva*, andando a sciogliere anche la vernice ossidata, ma non del tutto soddisfacente e inoltre necessitava di una più profonda azione meccanica del tampone sulla superficie pittorica che, data la longevità dell'opera in questione, sarebbe risultata devastante in alcune zone.

3. **ETIL-LATTATO**: prodotto a base di lattato di etile, estere etilico dell'acido *idrossipropionico*.

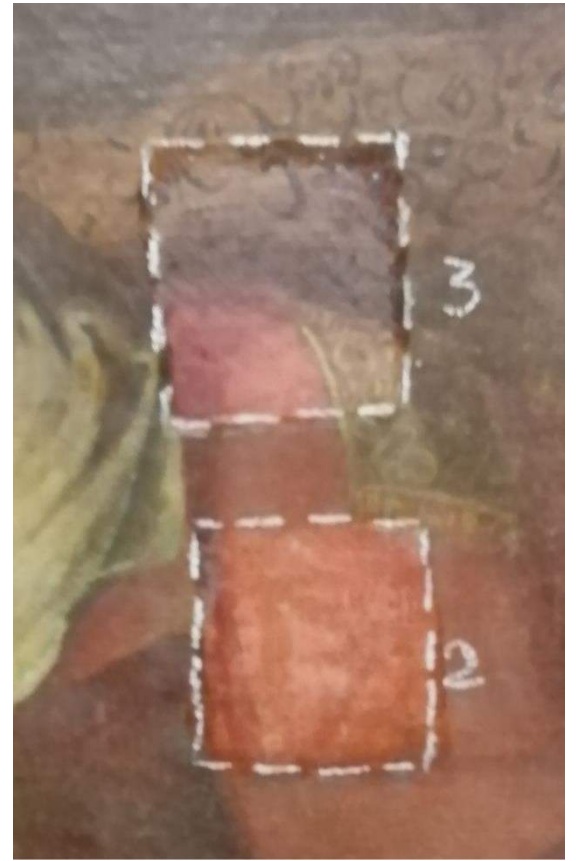
La pulizia dell'intera superficie è stata eseguita con tale soluzione in quanto si è osservato avesse un'azione maggiore sullo sporco con un minimo strofinio del tampone. Caratteristica di questa miscela è lo sbiancamento della superficie dopo il suo utilizzo. Questo ha portato alla luce uno sbiancamento particolare di alcune parti nella composizione (ex. gambe del Cristo) su cui è stato possibile intervenire con la verniciatura.



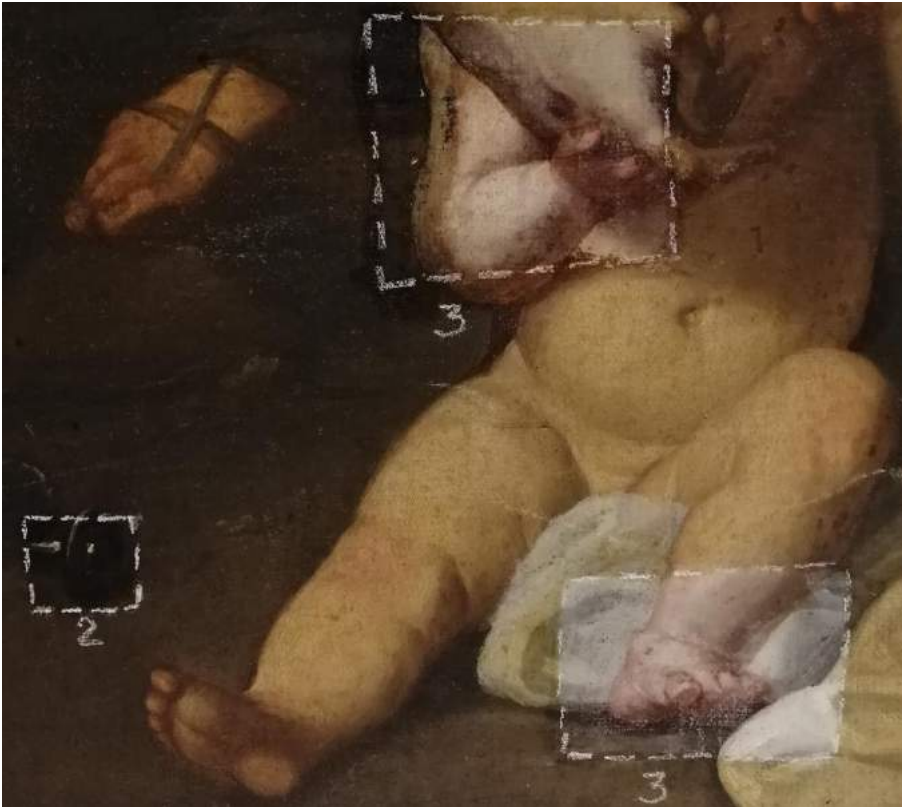
Il quadro dopo la prima fase dei saggi di pulitura, immagine globale.



Particolari, saggi di pulitura con solvente 1 e 2.

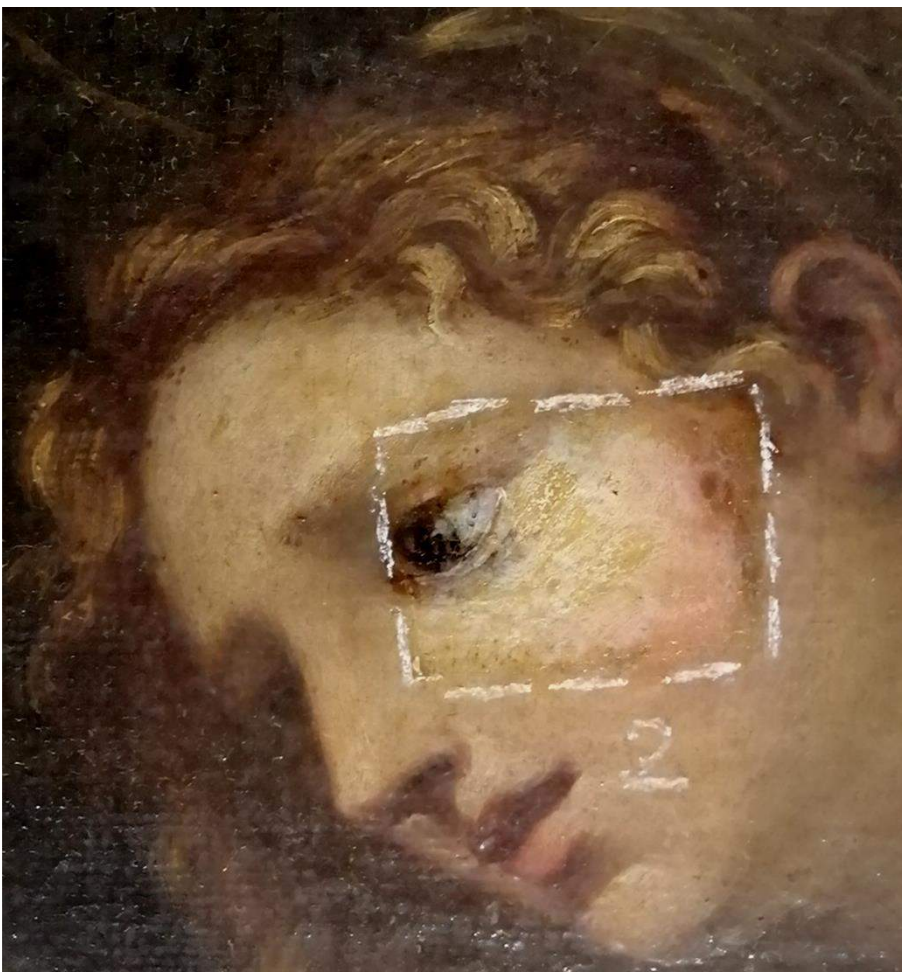


Particolari, saggi di pulitura con solvente 2 e 3.



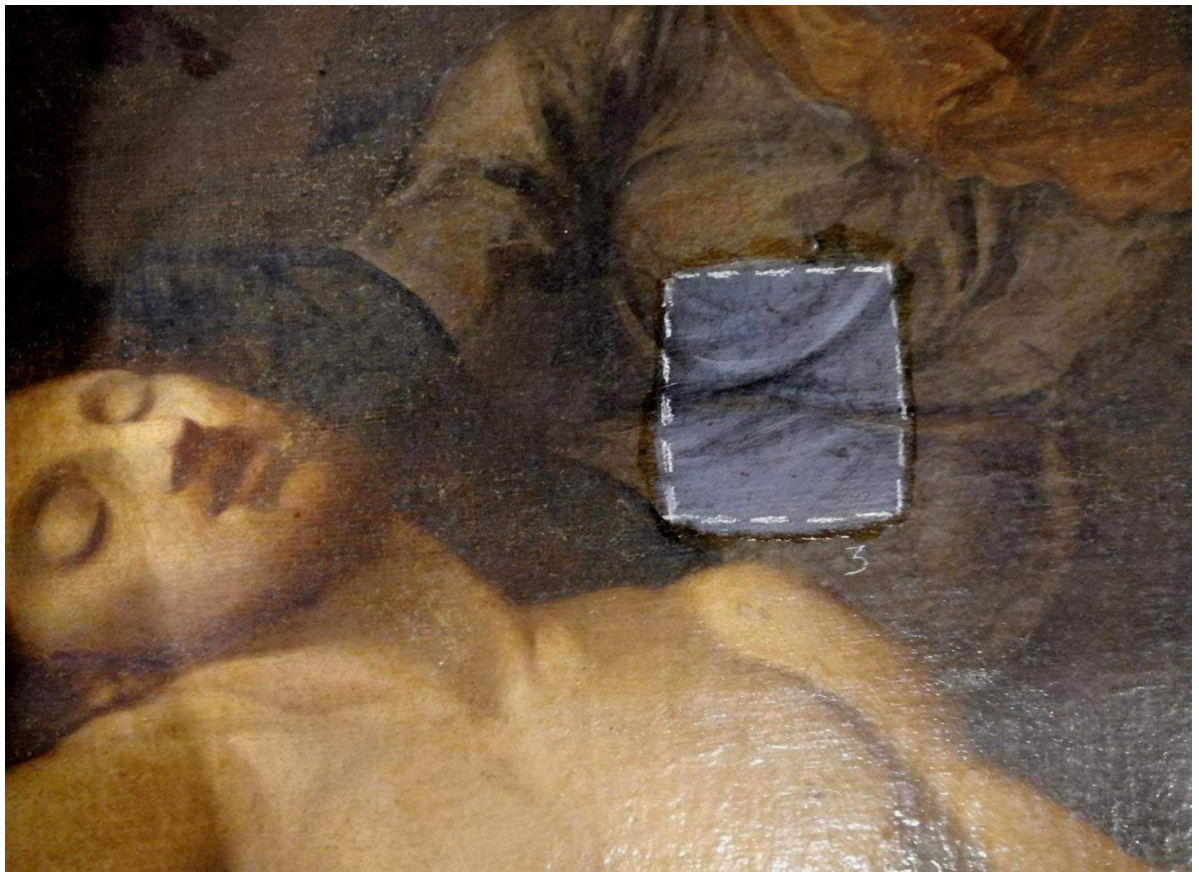
Particolare, saggi di pulitura con solvente 2 e 3.

Osservazione di una ridipintura lungo il braccio del puttino.



Particolare, saggio di pulitura con solvente 2.

Particolari durante la fase di pulitura con solvente 3.



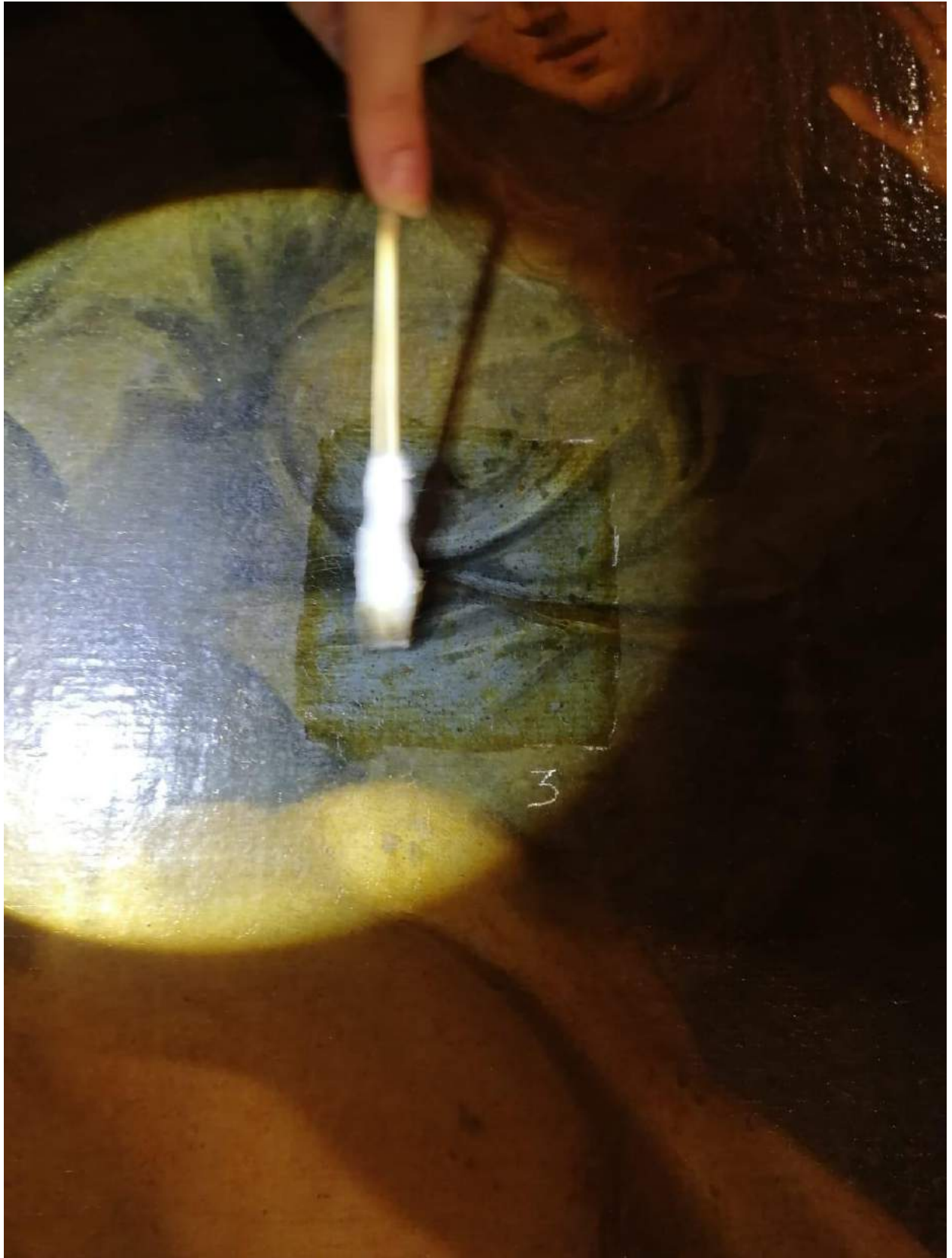




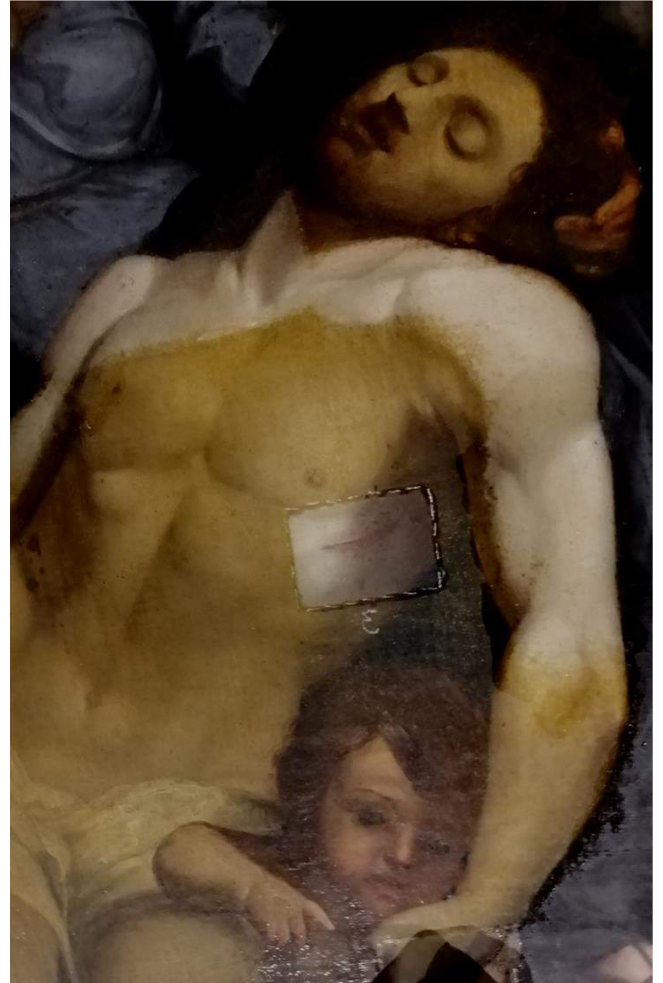
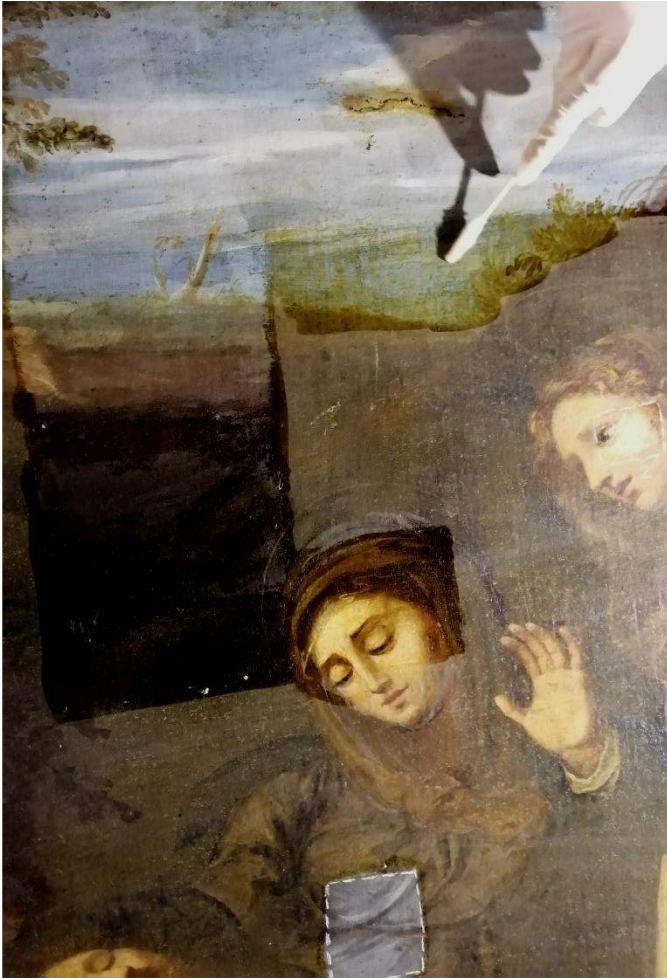
Particolari durante la fase di pulitura,

*in basso* – svelamento della nudità del puttino a seguito della rimozione della ridipintura





Durante la fase di pulitura è stato utile l'ausilio di una lampada di Wood puntata sulla zona interessata in modo tale da poter osservare meglio l'azione del solvente.



Particolari durante la pulitura:

*in alto*

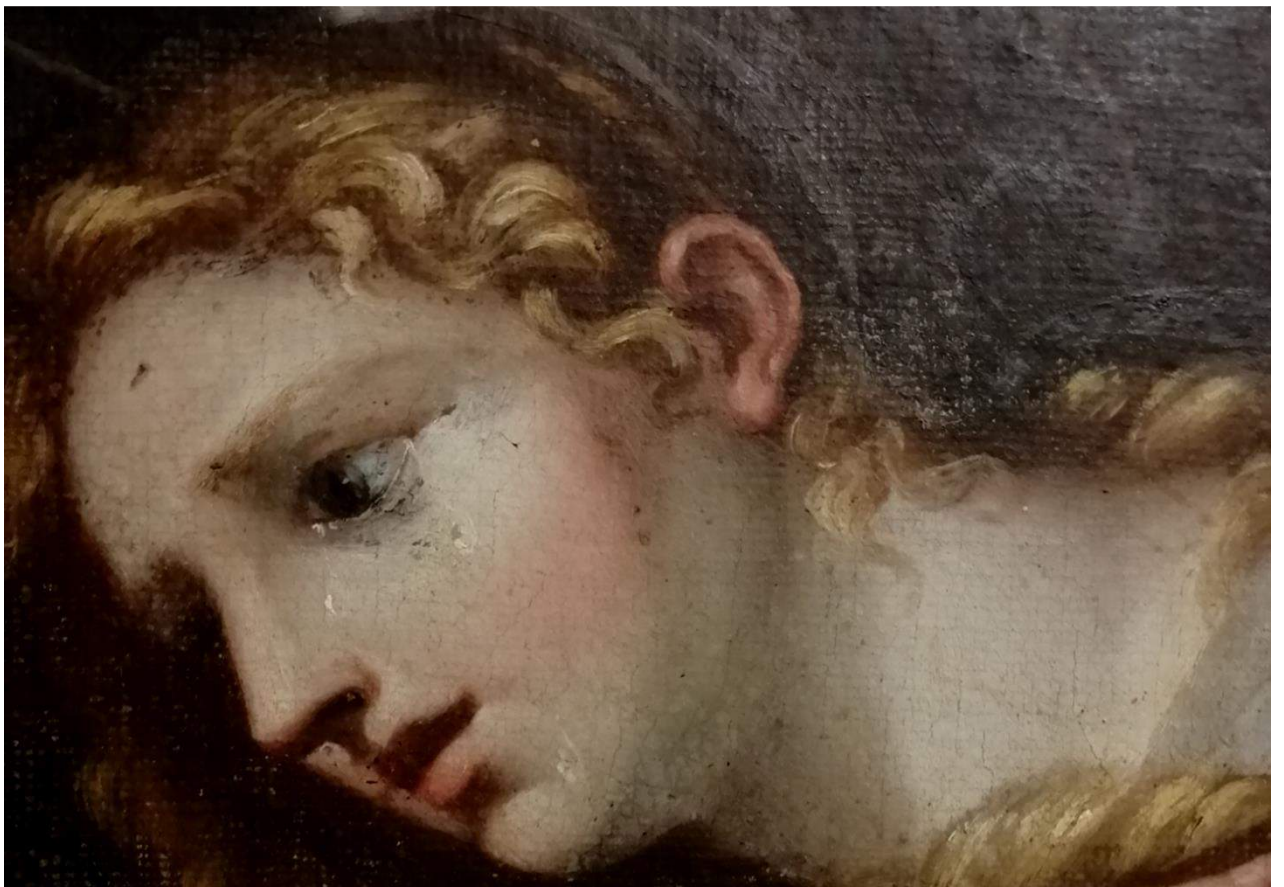
svelamento dei colori brillanti del cielo e del paesaggio;  
 differenza della pellicola pittorica prima e dopo la pulitura della vernice ossidata.

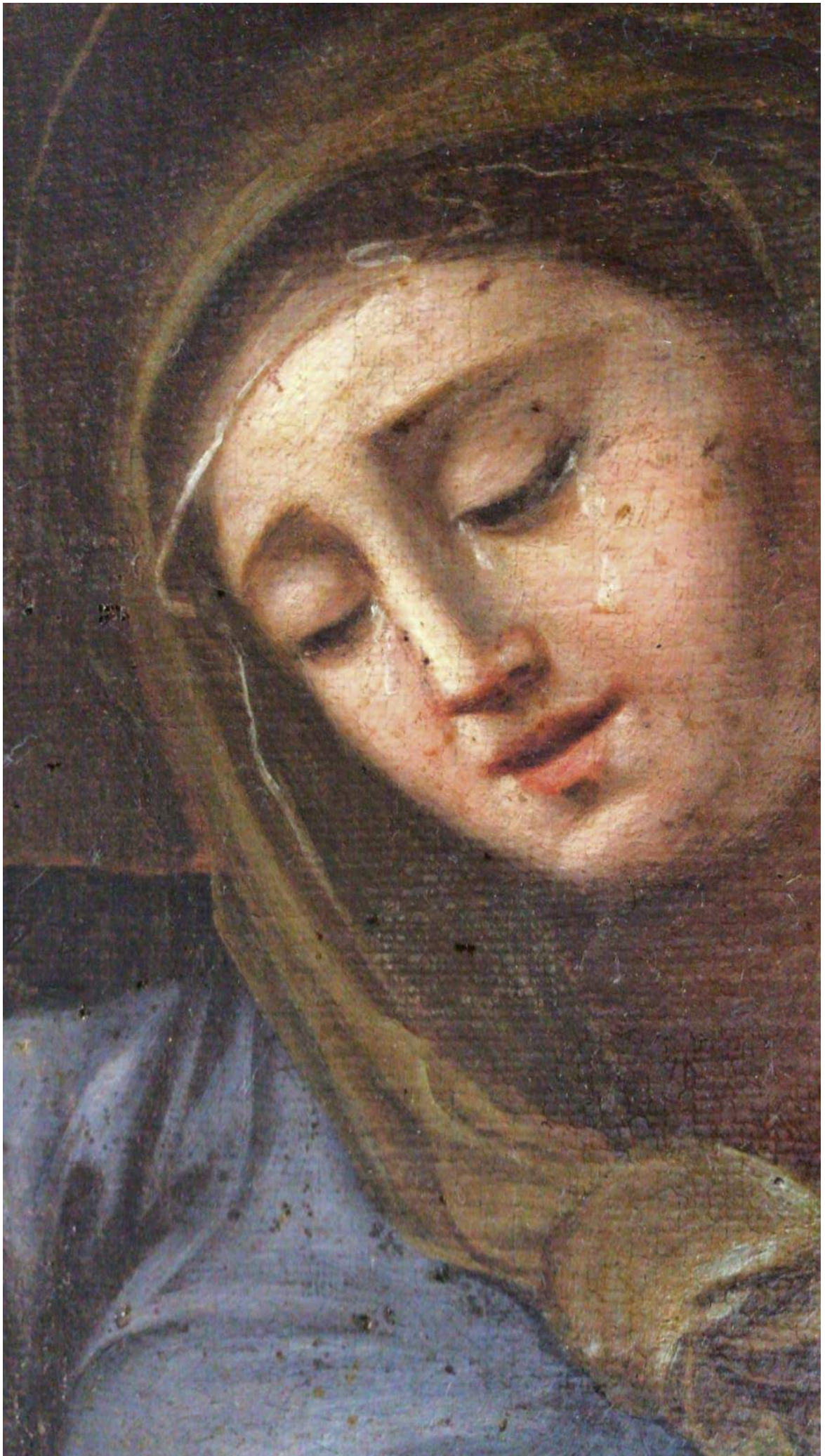
*a sinistra*

svelamento delle ali piumate del puttino in basso a destra, totalmente nascoste dalla vernice ingiallita.



Particolare dei volti della Madonna (in alto e nella pagina a fianco) e della Maddalena (in basso): durante la pulitura sono emerse delle lacrime sui volti e sono state eliminate alcune ridipinture che ne modificavano la fisionomia





Il dipinto durante le fasi di pulitura, immagine globale



Il dipinto alla fine della pulitura (è stata tralasciata l'area corrispondente alla figura a sinistra)



Durante la pulitura sono state eliminate quasi tutte le ridipinture posticce all'originale sparse sul dipinto e visibili sia ad occhio nudo, sia con lampada di Wood e dall'esame a fluorescenza UV. La pulitura è stata rifinita utilizzando una miscela di **essenza di trementina e alcol etilico** al 50%.

Nel corso del lavoro sono state evidenziate alcune osservazioni:

- I ritocchi lungo tutto il perimetro del dipinto sono venuti via con facilità e questo indica l'uso di colori propriamente da restauro e quindi si può trarre a conclusione che tali ritocchi siano stati eseguiti in tempi recenti (o per lo meno dopo il XIX secolo).
- Sulla figura del puttino a sinistra era stato aggiunto un "prolungamento" del panno bianco del Cristo in modo tale che coprisse la sua nudità. Questo ritocco non è stato riscontrato prima della pulitura quando, passandoci sopra il tampone imbevuto di solvente, la vernice è venuta subito via.

## ■ IL VOLTO NASCOSTO

Dalle immagini riportate si nota che durante la pulitura della pellicola pittorica è stata tralasciata la zona a sinistra, dove è presente la figura della santa. Tale scelta è stata indotta dalla possibilità che sotto codesta figura possa trovarsi, in realtà, quella di San Francesco e questo porterebbe il quadro ad essere una copia fedele della *Pietà* del Carracci.

L'eventualità di una simile scoperta è denotata da alcuni fattori:

- Presenza delle stimmate su mani e piedi occultate da ritocchi posteriori;
- Visibilità, nell'esame a fluorescenza UV, di un alone più scuro che circonda la parte superiore della santa che si tradurrebbe in un ritocco o, addirittura, ripensamento di epoca quasi coeva a quella di realizzazione di tutta l'opera;
- Evidente ritocco in corrispondenza della mano sinistra, come a voler cambiarne la forma.
- Scomparsa dell'aureola durante la pulitura del bordo adiacente il personaggio;
- Scomparsa del colore durante la pulitura del viso anche con un solvente non molto aggressivo quale il *TACO 8*;
- Presenza di un saio maschile di tipo francescano.

Una volta completata la pulitura generale del dipinto, sono stati effettuati ulteriori saggi di pulitura nella zona in esame con diversi solventi, tutti neutralizzati con *white spirit* o con *essenza di petrolio*.





1. **TAC**: soluzione neutra costituita da sale dell'acido citrico (*ammonio citrato tribasico*) presenta una migliore azione chelante rispetto agli acidi; è perlopiù usato per puliture superficiali.

Poiché la superficie pittorica in esame presenta uno spesso strato di sporcizia, questa soluzione non ha prodotto alcun risultato.

2. **COCCOCOLLAGENE**: tensioattivo anionico concentrato a pH debolmente alcalino composto da esteri degli acidi grassi dell'olio di noce di cocco con collagene.

Per l'utilizzo nella pulitura è stato necessario diluirlo al 20% con acqua. Questa miscela ha dato ammirevoli risultati che si possono osservare nell'immagine a pagina 35, all'interno dei tasselli tratteggiati in giallo.

I nuovi saggi sono stati effettuati tenendo conto dell'opera del Carracci, andando a pulire punti strategici che avrebbero potuto aiutare una lettura più profonda.

Di seguito sono inseriti i confronti tra le due opere.

1. Il primo saggio è stato condotto accanto al viso della santa: seguendo l'immagine visibile sarebbe dovuta fuoriuscire una ciocca di capelli o uno stralcio di velo; andando a sovrapporre l'immagine al dipinto carraccesco, il punto corrisponde al saio del santo. Durante la pulitura il colore che è venuto alla luce sembrerebbe un grigio molto simile a quello del saio della figura.

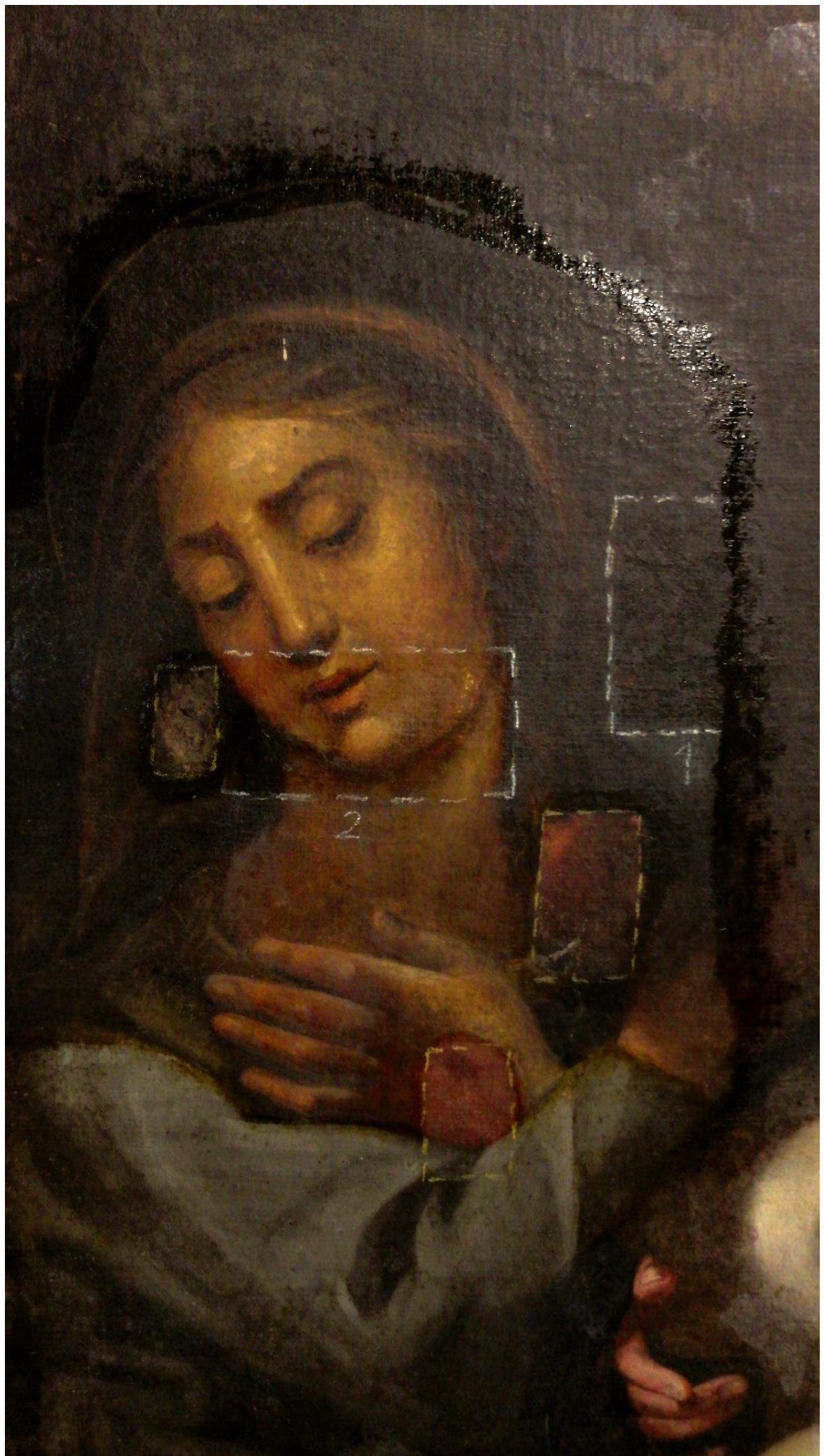


2. Il secondo saggio è stato realizzato sulla mano sinistra e ha portato alla luce la stimmate, un forte cambio di luce sulle dita e un ritocco lungo il loro perimetro come a voler modificarne la forma e renderle leggermente più tozze.



3. Il terzo e ultimo saggio è stato aperto alla base del collo della santa, tra la il cappuccio del saio e i capelli dove ci si sarebbe aspettati una situazione analoga a quella del primo saggio, invece è fuoriuscito un colore rosato, una parte di incarnato. Confrontandolo con l'opera originale, circa nella stessa posizione, si trova il mento barbuto di San Francesco.





Dopo la decisione favorevole della Sovrintendenza per la rimozione del volto della santa in favore della scoperta dell'originale volto di San Francesco, si è potuto proseguire alla pulitura dettagliata della zona. Di seguito i solventi utilizzati.

1. **ETIL-LATTATO**: così come sul resto del dipinto. Questo solvente ha permesso abbastanza facilmente la rimozione della pittura ad olio più scura, usata per la realizzazione della ridipintura, che copriva, nella zona in basso sulla destra, la gran parte del volto del santo.

Continuando nella pulitura è stato portato alla luce un volto dai lineamenti molto delicati e mostranti un sentimento di vera compassione nei confronti del Cristo morto, lo sguardo è direttamente rivolto al corpo senza vita e la sua posizione, contraria alla luce che entra nella scena, presenta un forte chiaroscuro: quasi tutto il volto è in ombra ad eccezione dell'occhio destro il quale, trovandosi esternamente, è toccato dalla luce diretta che arriva da un punto esterno all'opera sulla sinistra e illumina il capo da dietro. La zona d'interesse, come preannunciato dalla radiografia, è stata trovata in ottime condizioni e ciò porta a chiedersi il motivo per cui è stata occultata in maniera così drastica.

Successivamente è stato necessario cambiare solvente per la pulitura in quanto l'*etil-lattato* non restituiva un risultato soddisfacente sul volto e sul velo (colori più chiari).

Sono stati testati progressivamente miscele binarie di solventi organici neutri in diverse percentuali a polarità nota. L'impiego di solventi organici liberi ha inoltre garantito una buona controllabilità dell'azione di graduale asportazione della vernice: in fase di intervento l'operazione è stata infatti condotta a tampone in maniera critica, puntuale e differenziata, calibrando e valutando di volta in volta la scelta della miscela solvente da impiegare in specifica relazione all'area da trattare.

1. **LE 7**: miscela binaria formata da **Ligroina** (30%) ed **Etanolo** (70%). Il solvente incolore ha permesso una rimozione parziale del colore ad olio utilizzato per la realizzazione del viso. Per ottenere una rimozione più approfondita è stato necessario aumentare l'azione meccanica del tampone sulla superficie, ma trattandosi di una zona molto delicata si è deciso di provare un'altra miscela.
2. **LA 3**: miscela binaria formata da **Ligroina** (70%) e **Acetone** (30%). Questo test ha riportato gli stessi risultati di quello precedente sebbene con un'azione meccanica lievemente minore.

In seguito sono state preparate due ulteriori soluzioni usate con azione combinata per completare l'intervento di pulitura in modo più puntuale possibile.

1. **ACIDO CITRICO + TEA**: soluzione di **acido citrico** ( $C_6H_8O_7$ ) e **trietanolamina** (**TEA**,  $C_6H_{15}NO_3$ ) al 99%. La soluzione prevede:
  - 5 g di *acido citrico*
  - 50 ml di acqua
  - TEA aggiunta alla miscela fino al raggiungimento di un pH basico pari a 8-9.
  - 1 g di *Klucel*

La soluzione è stata agitata per qualche minuto formando un gel posto sulla zona interessata dell'intervento e lasciato agire per circa 10 minuti, poi rimosso con un tampone e neutralizzato con dell'acqua.

Tale miscela è definita *soluzione tampone* ovvero una soluzione che, contenendo una miscela di specifici soluti, non altera significativamente il proprio *pH* una volta raggiunto

il valore desiderato a seguito dell'aggiunta di piccole quantità di acido o base forte (nel nostro caso è stata aggiunta una base forte quale la *trietanoammina*).



I valori di pH durante la preparazione della *soluzione tampone*, ottenuta aggiungendo piccole quantità di *TEA* all'acido citrico, misurati con un *pHmetro*.

2. **ACETONE + DMSO** : soluzione di **dimetilsolfossido** (DMSO,  $C_2H_6OS$ ) e acetone in rapporto 1:1. Questa soluzione è stata applicata dopo la TEA e neutralizzata con *White Spirit*.

La scelta dell'utilizzo di questa soluzione è stata indirizzata dagli studi sulla tossicità dei solventi che hanno proposto proprio il **DMSO** come sostituito atossico per la **Dimetilformamide** (DMF), invece, ad alta tossicità epatica.

Di seguito viene spiegato brevemente il caso-studio della DMF e del DMSO attraverso un articolo del chimico *Paolo Cremonesi*.

*[...] Eppure già era nota da anni la forte tossicità epatica di questo solvente (DMF), il suo "sospetto" rischio di cancerogenicità ed il suo comprovato rischio di mutagenicità, cioè la capacità di indurre alterazioni cromosomiche. [...] Se la molecola della DMF si idrolizza, per azione dell'Ossigeno, di luce, calore, e per il contatto con sostanze acide/alcaline o con ioni metallici, si produce N,N-Dimetilammina, una sostanza cancerogena particolarmente insidiosa perché è gassosa, e quindi rappresenta il massimo rischio: cancerogeno volatile.*

*Dal punto di vista dell'azione, la DMF appartiene alla classe dei Solventi Dipolari Aprotici, da considerare profondamente diversi dai semplici Solventi Neutri (Alcoli e Glicoli, Eteri e Glicoleteri, Chetoni, Esteri, Idrocarburi Clorurati, Idrocarburi): l'azione non è più una questione principalmente di polarità, cioè del fatto che il solvente riesce a sciogliere materiali "simili" ad esso, cioè di polarità simile, perché le sue molecole riescono a rompere i legami intermolecolari del materiale solido e ad instaurare legami misti solvente-solido più forti. Le molecole di questi solventi sono così polari, dipolari appunto, da presentare di fatto quasi due vere cariche, capaci di provocare la ionizzazione di materiali acidi (gli olii siccativi invecchiati, le vernici di resine terpeniche ossidate) o comunque ionizzabili (le proteine delle colle animali), materiali che non sono, o non sono più, solubili in semplici Solventi Neutri.*

*Ionizzare il materiale non è sufficiente, al fine di renderlo più solubile: gli ioni formati devono anche essere efficacemente separati l'uno dall'altro, in termini più scientifici "dissociati". La DMF, e in generale i Solventi Dipolari Aprotici, per il loro elevato valore di Costante Dielettrica [Tabella I], sono proprio gli unici tra i solventi organici ad avere questa abilità, che altrimenti è una caratteristica peculiare dell'acqua.*

*Per questo la DMF viene denominata il solvente universale, proprio per il suo amplissimo potere solvente.*

*Era altresì nota una caratteristica della DMF, molto pericolosa per il manufatto artistico: la sua forte penetrazione e la lunga ritenzione negli strati, col conseguente rischio di rigonfiamento e dissoluzione di strati e materiali interni. [...]*

*Così nacque la mia proposta di quegli anni, di utilizzare al posto della DMF il Dimetilsolfossido o DMSO: un solvente di classe chimica diversa (non un'Amide ma un composto solforato) ma della stessa classe dal punto di vista delle caratteristiche e del modo d'azione: anch'esso Solvente Dipolare Aprotico.*

*Così iniziai a proporre l'uso di questo solvente, non puro ma diluito in solventi aprotici, come gli Esteri: inizialmente il Butilacetato, e in un secondo momento il più volatile Etilacetato. Si trattava di preparare delle miscele a composizione crescente, 5%, 10%, 20%, 30% di DMSO in Butilacetato o Etilacetato, da testare fino a trovare la concentrazione efficace, e poi da usare se possibile in forma gelificata o supportata, per ridurre la diffusione interna del DMSO. Mi era ben noto, infatti, che anche il DMSO era caratterizzato da forte diffusione e lunghissima ritenzione negli strati, addirittura più lunga della DMF. Dal punto di vista della salute il DMSO rappresentava e tuttora rappresenta una buona scelta. Ancora oggi, le informazioni più aggiornate disponibili sulla sua tossicità indicano un livello di potenziale tossicità veramente basso. Ancora non gli sono stati attribuiti dei Limiti di Esposizione. Il problema, col DMSO, infatti non*

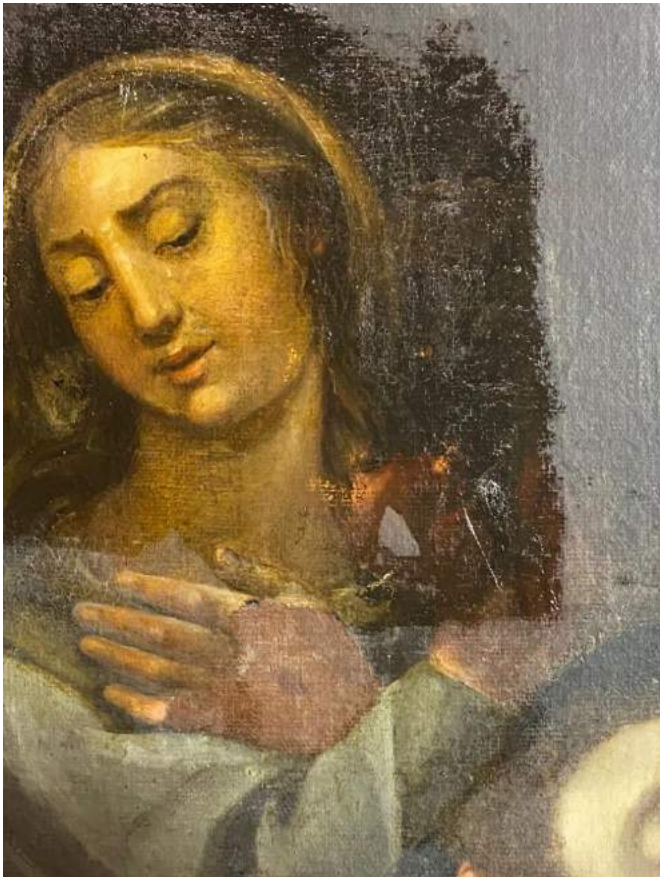
sarebbe sicuramente l'esposizione ai vapori. [...] Il solvente invece è facilmente e velocemente assorbito dalla pelle: toccandolo con un dito, dopo pochi secondi si percepisce un caratteristico sapore dolciastro già nella bocca! Il rischio di esposizione sarebbe dunque al massimo quello cutaneo: il ripetuto contatto cutaneo può provocare eritema, e per questo è necessario l'utilizzo di guanti appropriati (PVC o meglio Gomma Nitrile). Comunque la bassa tossicità è indicata dai valori di LD50 (Lethal Dose 50, cioè la quantità che può produrre la morte nel 50% degli animali trattati per la via di esposizione indicata): [...] per una persona di 70 chilogrammi di peso corporeo le LD50 diventerebbero più di 1 kg (orale) e 2.8 kg (cutanea), valori come si vede elevatissimi, che rendono davvero poco realistica l'ipotesi di tossicità derivata da contatto casuale... Secondo la direttiva Europea 67/548/EEC il Dimetilsolfossido è classificato come Non Tossico. Tuttora, nei cataloghi di prodotti chimici non sono riportate Frasi di Rischio R.

[https://www.researchgate.net/publication/277757143\\_L'amaro caso del Dimetilsolfossido Ovvero dove sta andando l'opera d'arte la sua conservazione la ricerca scientifica che la riguarda](https://www.researchgate.net/publication/277757143_L'amaro_caso_del_Dimetilsolfossido_Ovvero_dove_sta_andando_l'opera_d'arte_la_sua_conservazione_la_ricerca_scientifica_che_la_riguarda)

Nelle pagine seguenti sono riportate le immagini inerenti ai vari stadi di pulitura della zona in esame e l'immagine completa del volto e delle mani di san Francesco alla fine della pulitura.

Sebbene puntuale e ben studiata, questa operazione non ha permesso l'eliminazione di tutte le tracce della ridipintura ad olio in quanto di essa resta visibile un leggero alone opaco che circonda il volto.

In questa sede si è deciso di *non* intervenire ulteriormente sulla problematica in quanto l'eccessiva azione meccanica e chimica dei solventi avrebbe portato alla perdita del colore bruno del fondo, assottigliando la pellicola pittorica e facendo fuoriuscire la preparazione rossastra; inoltre è stata ritenuta la presenza di tale alone rappresentativa dell'*istanza storica* dell'opera.



Particolare del volto durante la pulitura con *Etil-lattato*, *LE7* e *LA3*.



*a sinistra* – posa della soluzione gelificata di *acido citrico* e *TEA*

*a destra* – particolare del volto di san Francesco durante la pulitura puntuale con *DMSO* e *acetone*





## ■ INTERVENTI SULLA TELA DA RIFODERO

Nel corso della pulitura preliminare della tela e del telaio è stata notata un leggero scollamento del supporto originale da quello di rifodero. Evitando di staccare del tutto le due tele, si è deciso di procedere con un intervento mirato volto allo scioglimento della colla originale, ancora presente nella maggior parte dell'area, con un ferro caldo fatto passare sulla sezione interessata protetta da un foglio di *melinex* e successiva riadesione attraverso un ferro freddo, sempre coprendo la striscia con *melinex*.

Laddove è stata necessaria un'opera ancor più puntuale, si è ricorsi all'iniezione di colla animale attraverso una siringa e di nuovo doppio passaggio del ferro a diverse temperature.

Le aree interessate sono state principalmente due: una piccola zona in posizione centrale posizionata poco sotto il regolo superiore del telaio e una zona leggermente più ampia adiacente il regolo inferiore.



In alto a sinistra si osserva il passaggio del pesante ferro caldo sul settore in lavorazione; a destra quello del ferro freddo e conseguente condensa sul foglio di *melinex* dovuta al cambio repentino di temperatura. L'operazione è stata riprodotta 2/3 volte per ogni zona.



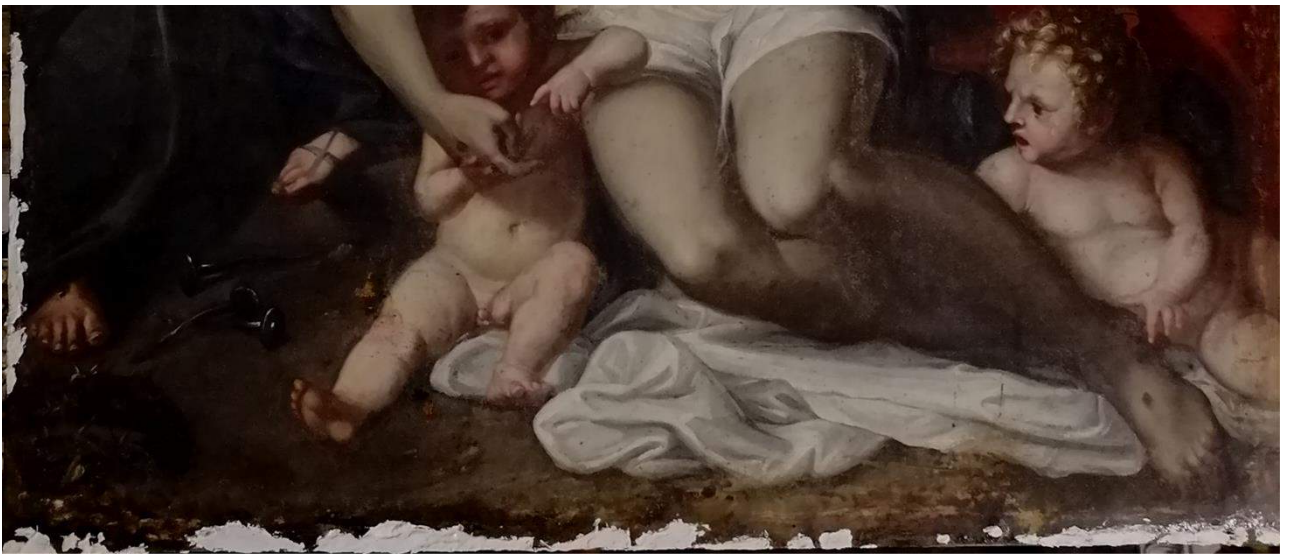
Qui si osserva, invece, l'iniezione della colla negli strappi più piccoli e, accanto, la situazione della colla dopo il passaggio dei due ferri.

## ■ REINTEGRAZIONI DELLA PELLICOLA PITTORICA

Il primo passo verso la reintegrazione pittorica di un quadro consiste nello stuccare le lacune solitamente con un impasto tradizionale a base di *gesso di Bologna* e *Colla di Coniglio*.

In questo caso specifico e solo per una superficie limitata è stato possibile procedere alla stuccatura senza prima stendere sull'opera una vernice protettiva; tale scelta è stata attuata principalmente per due motivi:

- a) Non è stato possibile dare nessuna mano di vernice in quanto il quadro non è del tutto pulito e in attesa della decisione della Soprintendenza circa la possibile rimozione del volto della santa a sinistra;
- b) Le sezioni stuccate in questa fase sono collocate sul perimetro dell'opera e sono nascoste dalla cornice.



*in alto* – immagine globale delle stuccature perimetrali

*a sinistra e in basso* – particolari delle stuccature non ancora carteggiate



A seguire è necessario carteggiare le stuccature e renderle lisce in modo tale da poter poi procedere alla reintegrazione.

Poiché si tratta di una sezione non visibile si è scelto di eseguire la reintegrazione pittorica con la *tecnica del puntinato ad acquerello* utilizzando colori *Windsor&Newton*.

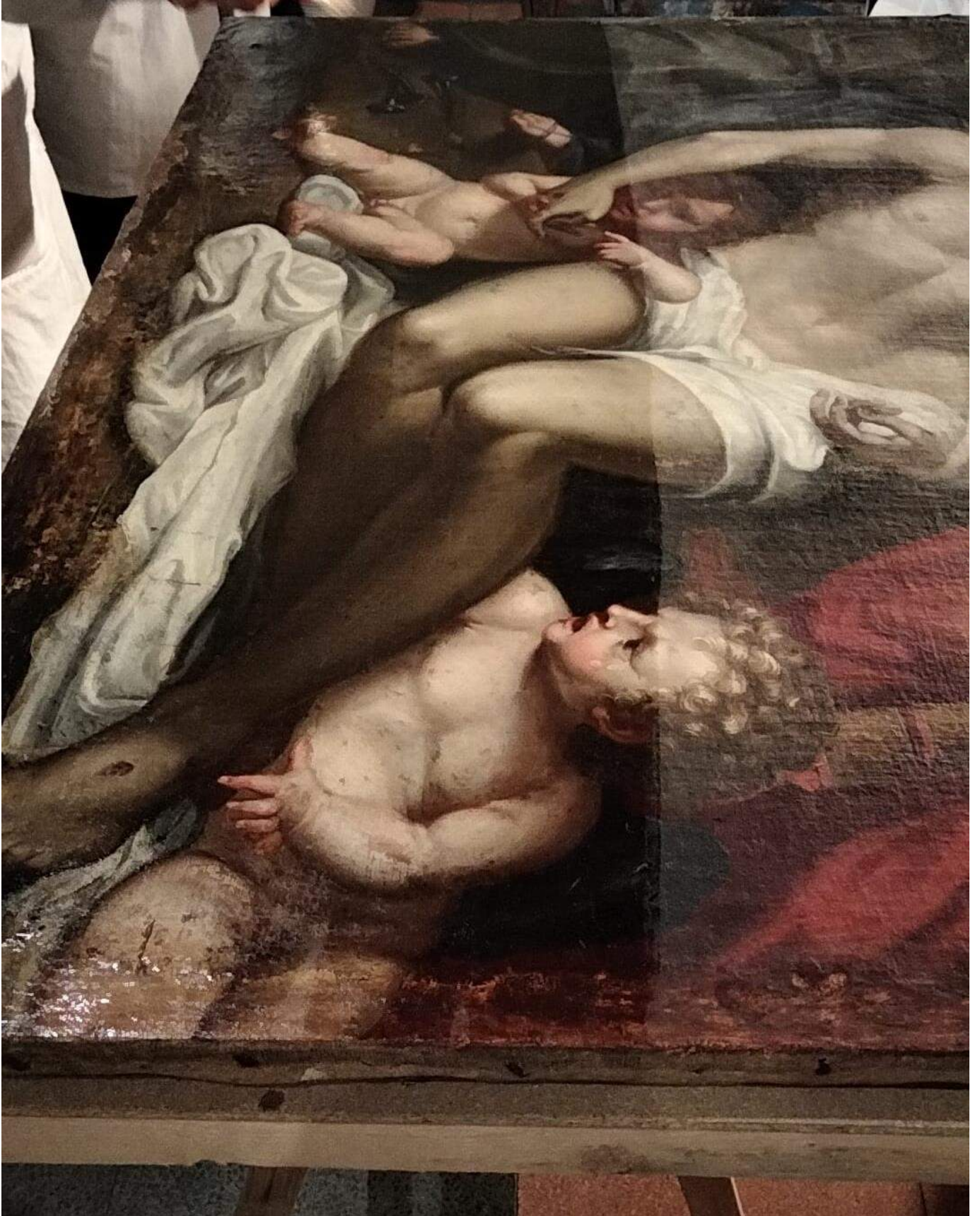
Inoltre, a causa del bypassato utilizzo della vernice, non è possibile verificare il tono finale del film pittorico e così risulta d'obbligo effettuare una *reintegrazione sotto tono*.



a sinistra – stuccature carteggiate e lacuna reintegrata ad acquerello con puntinato  
a destra – particolare della reintegrazione pittorica sottotono.

Terminata la pulitura completa dell'opera (in riferimento alla pulitura che ha portato alla luce il volto di San Francesco) è stato possibile proseguire con la prima verniciatura effettuata con una vernice protettiva trasparente brillante data a pennello in rapporto con *WS 2:1*. La verniciatura è stata effettuata spesso nel corso delle operazioni seguenti con più mani per volta.





Il dipinto in fase di verniciatura.

Il passo successivo ha previsto la stuccatura delle lacune e delle micro lacune con un impasto composto (*gesso e colla*) e la conseguente operazione di rifinitura dello stucco e di carteggio con carte abrasive a granulometria medio-alta.



In una prima fase le lacune sono state integrate ad acquerello con una tecnica mimetica consistente nell'accostamento e nella giustapposizione di piccole pennellate di colore puro date con la punta del pennello piatta, come se si stesse *picchiando* il colore.



Particolari di reintegrazione pittorica ad acquerello di lacune nel registro superiore.

Dopo ulteriori stesure di vernice è stato iniziato il ritocco con *colori a vernice (Maimeri)* stemperati in *essenza di trementina* sempre seguendo una tecnica mimetica ovvero picchiando il colore con il pennello. Questa operazione è stata eseguita partendo dal perimetro della tela a seguito delle condizioni pessime del colore lungo i bordi dovute alla rimozione dei precedenti ritocchi ad olio.



Particolare in fase di reintegrazione pittorica a vernice lungo il bordo inferiore



*a sinistra* - Particolare della lacuna nel registro superiore reintegrata con colori a vernice dopo una prima reintegrazione ad acquerello (cfr immagini alla pagina precedente).

*in basso* - eliminazione di macchie presenti sulla pellicola pittorica del registro superiore



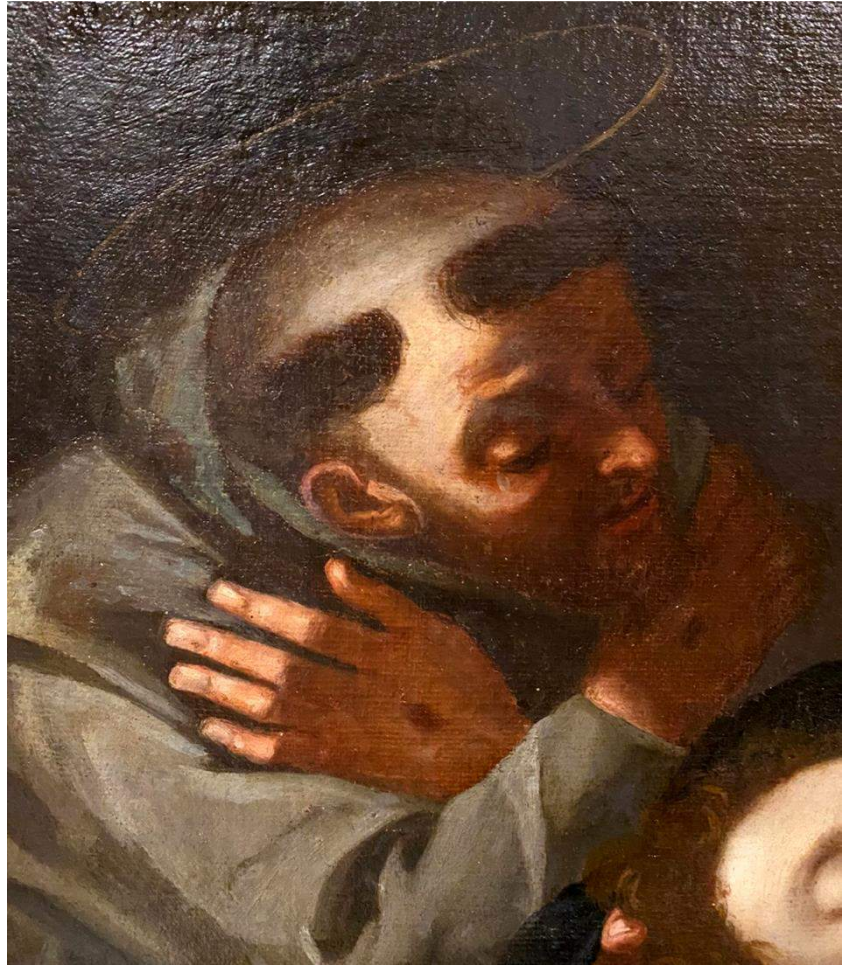


Particolari: volto della Vergine, gambe del Cristo e corpo del puttino dopo l'intervento di restauro per la rimozione di macchie presenti sulla pellicola pittorica



*a sinistra* - particolare della reintegrazione dell'abito della Maddalena sul perimetro destro: la zona presentava un colore "sbavato" per via della rimozione della ridipintura ad olio (cfr immagine a pagina 31).

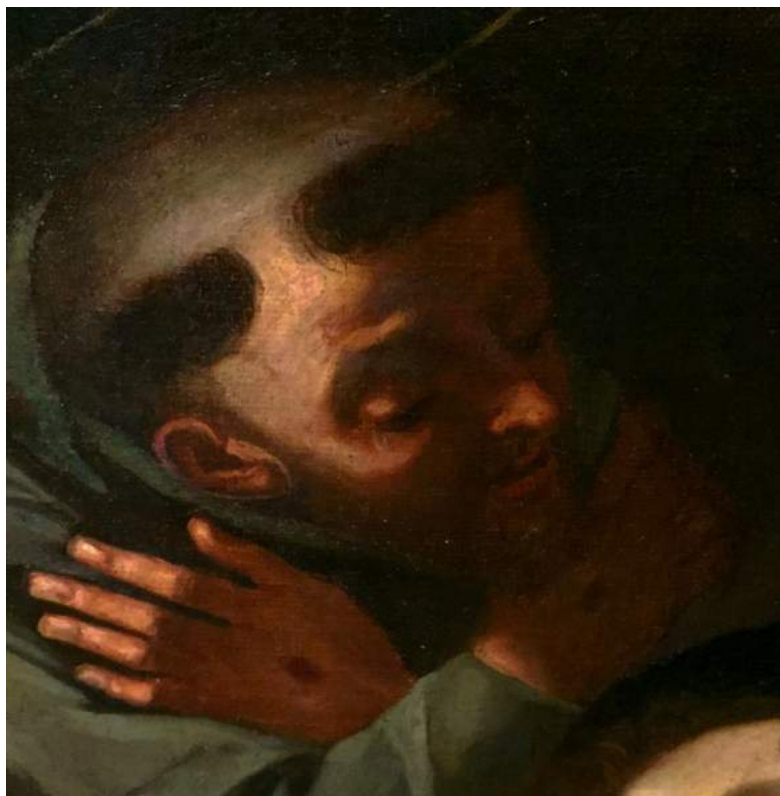
*a destra* - particolare del volto di san Francesco: con l'utilizzo dei colori a vernice e di stesure di vernice brillante pura data a pennello sulla zona è stato possibile attenuare l'alone biancastro e opaco dovuto alla rimozione della ridipintura



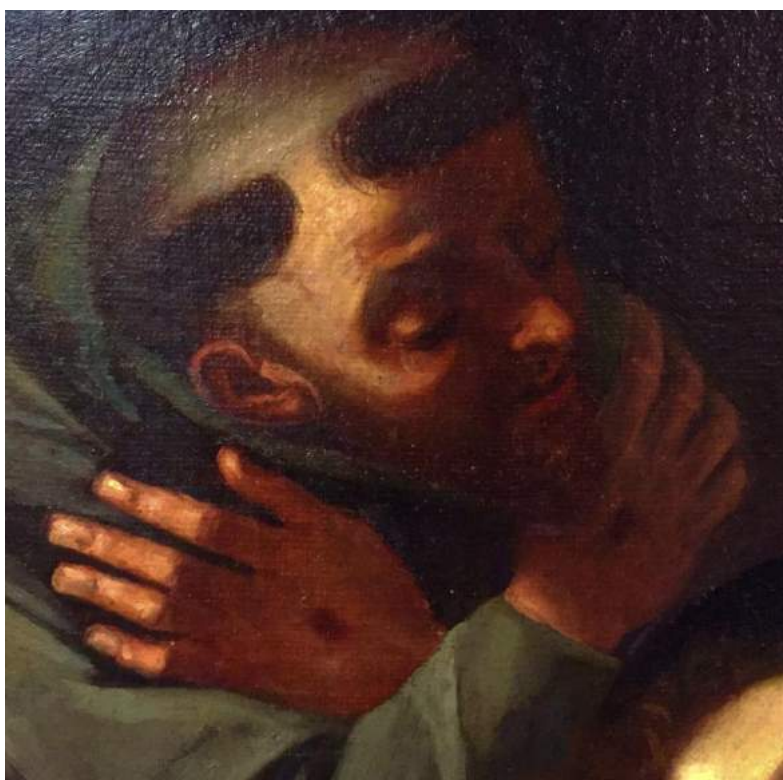
Come ultimo intervento pittorico, a seguito della richiesta della Sovrintendenza, si è proceduto ad un ritocco della mano destra (quella in ombra) di San Francesco poiché ritenuta non conforme all'anatomia della figura, troppo scura e soprattutto abrasa.

Tale ritocco è stato eseguito ponendo a confronto la mano del dipinto del Carracci e dunque: assottigliando le dita e ponendo dei colpi di luce laddove necessari a rendere la tridimensionalità di una mano che avvolge il braccio.

Infine è stato spruzzato un leggero strato di vernice spray finale solo nella zona interessata.



Particolare della mano: prima e dopo l'intervento pittorico.



## ■ INTERVENTI SULLA CORNICE

Le operazioni a cui la cornice è stata sottoposta sono state svolte contemporaneamente agli interventi su telaio e tela.

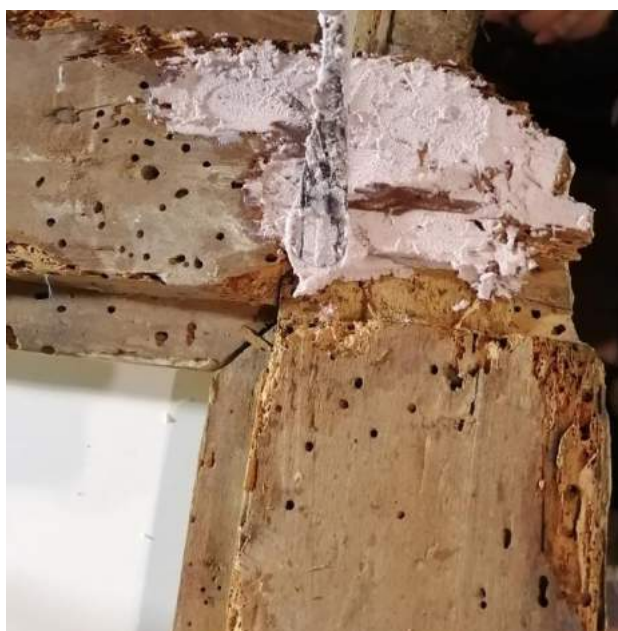
Innanzitutto si è proceduti alla pulizia della cornice lignea dalla polvere utilizzando pennelli a setole larghe; seguentemente, essendo anch'essa in legno e presentando molte gallerie di sfarfallamento create nei secoli da insetti xilofagi, è stata stesa una soluzione antitarlo come azione preventiva (come nel caso del telaio, ugualmente qui non è stato necessario un trattamento anossico in quanto è stato verificato che non ci fossero fori di sfarfallamento nuovi da molto tempo).

La cornice si è presentata sin dall'inizio molto rovinata soprattutto negli angoli e lungo tutto il perimetro interno, con grandi lacune nello spessore delle traverse, parti del tutto mancanti e assenza di uno strato di stucco sul davanti.

L'intervento si è diviso in due parti:

1. Riempimento delle lacune più superficiali, soprattutto di quelle presenti sulle traverse, con una pasta di colla vinilica e segatura di legno in proporzioni uguali. Con questa pasta abbastanza solida è stato possibile colmare facilmente, con l'aiuto di una spatola, la maggior parte delle mancanze.
2. Per gli angoli, presentando la cornice una modesta modanatura, è stato utilizzato uno stucco bicomponente a base epossidica, la **Balsite**.  
La preparazione di questo stucco modellabile ha richiesto una quantità pari di resina e indurente, miscelate tra di loro in un contenitore fino all'ottenimento di un sistema di colore omogeneo. In maniera graduale, quindi, si è proceduti alla modellazione delle parti mancanti cercando di realizzare una bozza della modanatura.

Passato il tempo necessario all'asciugatura delle due paste, si è proceduto a carteggiare le zone ricostruite per creare una superficie liscia.





*in alto* - particolari della cornice durante le fasi di lavorazione con *Balsite* per ricreare gli angoli mancanti e le modanature.



*in alto* – particolari della cornice durante la fase di lavorazione con pasta di colla vinilica e segatura di legno.



*in alto* – particolari della cornice: in alcuni casi è stato necessario combinare il lavoro della pasta di colla e segatura con quello della Balsite.

Per definire la levigatura delle zone più ampie trattate della cornice si è utilizzato il **Dremel**, uno strumento prevalentemente usato per la pulizia di marmi, simile ad un piccolo trapano alla cui estremità è possibile inserire diverse frese a seconda della finalità dell'operazione.

Nel nostro caso il *Dremel* è stato necessario per definire la levigatura di uno dei lati lunghi della cornice che presentava l'intervento congiunto di *Balsite* e pasta di colla e segatura; in un primo momento si è provato a carteggiare la zona con carte abrasive molto grossolane (80 e 100), ma vista la durezza che la pasta di colla e segatura ha acquisito dopo l'asciugatura è stato necessario provvedere con un metodo più incisivo.

L'intervento si è svolto con l'utilizzo di diverse tipologie di frese in modo tale da riuscire a ricreare al meglio anche la modanatura della parte anteriore della cornice.

Alla fine dell'operazione il tutto è stato ancora una volta rifinito con carta abrasiva e successivamente è stato steso un leggero strato di *gesso di Bologna e colla animale* in soluzione molto liquida al fine di colmare piccoli fori rimasti e rendere la base bianca su cui poter proseguire con la doratura finale.



*a sinistra - Dremel utilizzato per la levigatura.*

*In basso - utilizzo del Dremel con diverse frese*





## ■ REINTEGRAZIONE DELLA CORNICE

Contemporaneamente alle operazioni di ricostruzione della parte posteriore della cornice con il duplice utilizzo di *Balsite* e *pasta di colla e segatura*, sulla superficie anteriore è stato possibile portare avanti un intervento di reintegrazione.

Come primo passo sono stati individuati i punti di caduta della doratura e sono stati stuccati con un impasto saturo di *gesso di Bologna* e *colla animale* che poi è stato carteggiato così da creare la base liscia e bianca su cui procedere con la reintegrazione pittorica.

L'intervento di reintegrazione è stato eseguito ad acquerello (W&N) con la tecnica del puntinato in quanto la cornice è un oggetto tridimensionale e presenta modanature curvilinee. I colori utilizzati nell'operazione sono quelli tipici della **selezione dell'oro**: *verde ossido di cromo*, *ocra gialla*, *alizarina* e l'aggiunta in minor quantità di *blu oltremare*, *giallo cadmio* e *nero avorio*.



A seguito della decisione della *Sovrintendenza* è stato possibile procedere alla doratura con foglia oro sulla parte anteriore della cornice.

È stato dunque steso a pennello il mordente su tutta la zona da dorare e fatti passare 20 minuti affinché esso diventasse adesivo, successivamente è stata stesa la foglia oro in tasselli non molto grandi. Non è stato necessario stendere il bolo in quanto la cornice presentava già una base abbastanza integra della originale doratura.

Mentre la parte sottostante la modanatura dorata e gli angoli ricostruiti e stuccati sono stati trattati mediante la stesura di un colore giallo ocra.

Infine la cornice è stata riassemblata con la tela attraverso l'utilizzo di staffe metalliche e chiodi.



*in alto* - Particolari della cornice durante la fase di doratura.

*alle pagine seguenti:*

- particolare dell'angolo superiore sinistro della cornice con modanatura sporgente dorata con foglia oro e parte retrostante color oca
- riassetto del sistema telaio-cornice con staffe metalliche
- il dipinto riagganciato alla cornice al termine de lavori







**SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI**

**E**

**SCHEDA DI DOCUMENTAZIONE INIZIALE DELL'OPERA**

# SCHEDA TECNICA



## ETIL L-LATTATO

### SCHEDA

LATTATO DI ETILE  
ESTERE ETILICO DELL'ACIDO  
LATTICO  
(o acido 2-idrossipropanoico)

$C_5 H_{10} O_3$

$f_a 52$   $f_p 22$   $f_h 26$

**CAS.** 687-47-8  
**CE.** 211-694-1  
**INDEX.** 607-129-00-7

### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

**CATEGORIA CHIMICA:** Esteri

**ASPETTO FISICO:**

Liquido incolore

**ODORE:**

Caratteristico

**PESO SPECIFICO:**

20° : 1.042

**PUNTO DI EBOLLIZIONE:**

154 °C

**PUNTO DI INFIAMMABILITA':**

46°C

**SOLUBILITA':** esteri, chetoni,

### INDICAZIONI

Solvente organico a media polarità, penetrante, volatile, a bassa ritenzione.

Ottimo solvente per resine nitrocellulosiche e acriliche (vernici alla "NITRO"), per resine naturali non invecchiate, per resine sintetiche.

### CAMPI DI UTILIZZO

Per la preparazione di miscele solventi nelle operazioni di pulitura di policromie e delle superfici in genere.

Come diluente per i colori a vernice, scioglie anche quelli invecchiati. Ottimo potere solvente, anche nei confronti dei colori secchi. La sua volatilità media permette una buona lavorabilità dei colori. Volendo aumentarne la volatilità è possibile miscelarlo con altri esteri più volatili o chetoni.

**PRECAUZIONI D'USO E STOCCAGGIO:**  
IRRITANTE, PROVOCA LESIONI OCULARI.  
Conservare ben chiuso in luogo fresco.



SINOPIA S.A.S.  
VIA POLIZIANO, 56/A  
10153 TORINO (TO)  
TEL. 011/8159362  
FAX 011/8146923  
info@sinopiarrestauro.it

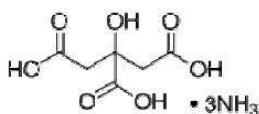
Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre attuali conoscenze e sono riferite unicamente al prodotto indicato.  
L'utilizzatore è tenuto ad accertare l'idoneità di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico del prodotto.  
Questa scheda è stata redatta da SINOPIA S.A.S., annulla e sostituisce ogni edizione precedente.

U.A.: 2016-10-25

## AMMONIO CITRATO

### SCHEDA

Ammonium citrate tribasic  
Citric acid triammonium salt



CAS Number: 3458-72-8  
Linear Formula:  
HOC(CO<sub>2</sub>NH<sub>4</sub>)(CH<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>  
Molecular Weight: 243.22

Cod. Sigma-Aldrich:  
A1332

Fonti:  
P. Cremonesi, "L'uso dei tensioattivi e chelanti...",  
I Talenti, Il Prato, Padova, 2001  
P. Cremonesi, "L'ambiente acquoso per la  
pulitura...", I Talenti, Il Prato, Padova, 2011

### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

(del sale)  
**assay** ≥97% (titration)  
**bp** 100 °C (lit.)  
**mp** 185 °C (dec.) (lit.)  
**density** 1 g/mL at 25 °C (lit.)

**STATO FISICO:** solido granulare  
**COLORE:** bianco  
**pH:** neutro  
**SOLUBILITA':** solubile in acqua

### INDICAZIONI

Sale dell'acido citrico da utilizzare in soluzione acquosa a pH neutro, con una buona azione chelante per ioni metallici bi e tri-valenti (Ca<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup>).

I citrati mostrano una migliore azione chelante rispetto all'acido perché a pH neutro sono praticamente del tutto ionizzati.

### DESTINAZIONE:

La sua soluzione, in forma liquida o addensata con eteri di cellulosa, tipo Tylose o Klucel G, può essere utilizzata per rimuovere patine di corrosione su supporti metallici o per effettuare "puliture superficiali" di vernici invecchiate. In quest'ultimo caso, in presenza di policromie, verificare con un test la resistenza della vernice (anche se poco probabile, già a pH 7 una vernice molto invecchiata potrebbe essere ionizzata) e dei pigmenti in particolare quelli che contengono rame.

La concentrazione al 5% è da considerarsi un limite superiore per via della concentrazione ionica; è utile controllare la conducibilità diluendo il prodotto fino all'1%, ad esempio.

Sono noti alcuni casi di azione efficace su materiali proteici. E' possibile aggiungere un tensioattivo come il Tween 20 per migliorare l'azione bagnante; il risciacquo può essere effettuato con acqua, solventi polari o mediamente polari in funzione delle caratteristiche del supporto.







# BRESCIANISRL.it

materiali e attrezzature per il restauro

Bresciani Srl via Breda 142 - 20126 Milano - Tel 02 27002121 - Fax 02 2576184 - E-mail info@brescianisrl.it - Sito internet www.brescianisrl.it

## Catalogo prodotti

Chimici > Solventi > Acetati

# COCCOCOLLAGENE

## COCCOCOLLAGENE

Acetato di n-Butile - n-Butil Acetato CH<sub>3</sub> - COOCH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>IMPIEGHISolvente largamente impiegato per sciogliere nitrocellulosa, celluloidi, eteri cellulosici, cloro-caucci\*, acetati di polivinile, polistirene, acrilati, grassi e gomme.

□□□□□

□□□□□ultima modifica: 2-/1/2016

ARTICOLO	DESCRIZIONE	CONFEZIONE	COD. CONF
53881	COCCOCOLLAGENE	Flac.250gr	BP25S



**C.T.S. S.R.L.**  
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**  
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039  
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



**FILIALI:**  
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233  
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078  
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891  
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

## SALIVA SINTETICA CTS (SSC)

### DESCRIZIONE

La Saliva Sintetica CTS (SSC) è una soluzione acquosa di una proteina, la **mucina**, e dei chelanti **sodio e triammonio citrato**, e riproduce le caratteristiche detergenti ed emulsionanti della saliva naturale. Può essere utilizzata per puliture leggere, rimozione di polveri o di gel enzimatici. In quest'ultimo caso la SSC porta in emulsione i frammenti del materiale parzialmente idrolizzato dall'azione enzimatica.

### COMPOSIZIONE

Mucina	0.2 %
Triammonio citrato	0.1%
Citrato di sodio tribasico	0.1%
Acqua deionizzata	99.6%

### CARATTERISTICHE

Aspetto: polvere bianca  
liquido limpido incolore

pH 7.0

### APPLICAZIONE

La SSC è costituita da due componenti, che devono essere miscelati prima dell'uso. La mucina, in forma di liofilizzato, deve essere aggiunta alla soluzione acquosa di citrati, miscelando fino ad ottenere una soluzione limpida, e scaldando eventualmente attorno a 30-40°C. Utilizzare dopo 30 minuti, applicandola sulle superfici con un pennello o con un tampone di cotone.

Alcune puliture risultano eseguibili anche con la sola soluzione di citrati, dato il potere complessante di questi Sali.

L'azione della SSC può essere seguita da un lavaggio acquoso, anche se il basso contenuto di solido comporta una deposizione di residui veramente trascurabile.

Il pH della SSC può essere corretto con piccole aggiunte di acido citrico o di ammoniaca.

### CONSERVAZIONE

La mucina è termolabile, e deve essere conservata in luogo fresco e asciutto. Dal momento della miscelazione della mucina liofilizzata nella soluzione di citrati questa, come tutte le proteine, è soggetta ad un graduale fenomeno di denaturazione, con perdita delle proprietà.

Non è possibile determinare a priori un intervallo di tempo di utilizzo, ma possiamo considerare che, a seconda della temperatura e del contatto con l'ossigeno atmosferico, la mucina perde le sue proprietà dopo una-due settimane dal momento della miscelazione.

Refrigerare la soluzione a 0-5°C ne prolunga l'attività, ma al momento dell'uso si consiglia un preriscaldamento a 30-40°C per alcuni minuti.

### SICUREZZA

La SSC non presenta rischi per l'operatore, nè a livello cutaneo, nè tantomeno a livello respiratorio. Evitare di inalare o ingerire la mucina liofilizzata.

### CONFEZIONI

SSC è disponibile in confezioni da 1 lt + 2 grammi di mucina liofilizzata.

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

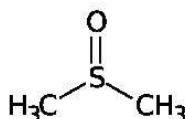
C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente **ad uso professionale**. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.

## DIMETILSOLFOSSIDO

### SCHEDA

DMSO  
metilsolfossido  
sulfonilbis(metano)  
sol. 99,80%

CAS 67-68-5



FORMULA CHIMICA:  
CH<sub>3</sub>SOCH<sub>3</sub>

### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

#### ASPETTO:

Liquido limpido incolore, viscoso

ACIDITA' mgKOH/g: 0,03

PESO SPECIFICO: 1,103

#### SOLUBILITA':

Solubile in acqua, alcool, acetone, esteri

#### PESO MOLECOLARE:

78,13 U.A.

PUNTO DI EBOLLIZIONE: 189 °C

PUNTO DI INFIAMMABILITA': 95 °C

PUNTO DI FUSIONE: 18,10 °C

INDICE DI RIFRAZIONE: 1,478

TRASMITTANZA (min): 96,0%



### INDICAZIONI

Solvente neutro, dipolare aprotico, fortemente ionizzante e dissociante.

Il DMSO è un solvente con parametri di volatilità, penetrazione, ritenzione e potere solvente vicini a quelli alla Dimetilformammide di cui è un derivato solforato

Rispetto alla DMF, non è tossico e presenta valori più elevati di costante dielettrica che segnalano una capacità maggiore di sciogliere sostanze ioniche o molto polari.

Ciò conferisce a tale composto una buona versatilità di utilizzo, poiché pur rimanendo un ottimo solvente per resine naturali, sintetiche (polivinilacetati, acriliche, chetoniche) e derivati della cellulosa, risulta efficace anche con le sostanze proteiche e le resine epossidiche.

### CAMPI DI UTILIZZO:

E' miscibile con acqua e con i principali solventi organici, ma non con gli Idrocarburi.

La forza e la capacità di penetrazione del prodotto rimangono comunque notevoli, per cui se ne consiglia l'uso in miscela con altri solventi più volatili (in particolare esteri come Acetato di Etile, o chetoni ecc.), o l'utilizzo in forma addensata con Metilcellulosa (4-8% w/v).

Può essere utilizzato nella preparazione di solvent gels per la pulitura di policromie.

# SCHEDA TECNICA



## LIGROINA

### SCHEDA

Frazione con intervallo di distillazione 100°-140°C di idrocarburi lineari e ciclici

componente principale:  
nafta (petrolio), leggera idrotrattata  
CAS : 64742-49-0  
Contenuto in benzene: < 0,1% w/w

#### FONTI:

CDC/NIOSH  
Centers for Disease Control and Prevention 1600  
Clifton Rd. Atlanta, GA 30333, USA  
National Institute for Occupational Safety and Health  
(NIOSH)

Infochem S.r.l., Industrie Chimiche Torinesi

ISS/CNSC Centro Nazionale Sostanze Chimiche  
Istituto Superiore Sanità

P. Cremonesi, Parola d'ordine: Ligroina! (ovvero,  
considerazioni sull'utilizzo di certi solventi organici),  
Progetto Restauro, Il Prato, Padova 2002, 24, pp. 4-  
15

#### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

**ASPETTO:** liquido limpido incolore

**ODORE:** di idrocarburo

**SOLUBILITA':** completamente miscibile in  
solventi non polari; miscibile in molti  
solventi organici. Non miscibile in acqua  
e dimetilsolfossido

**PUNTO D' INFIAMMABILITA':** 2°C

**PESO SPECIFICO:** 0,74 Kg/l (20°C)

**PESO MOL:** 113 (calcolato)

**INTERVALLO DI DISTILL:** 98°-140°C

**TENSIONE DI VAPORE:**

2,7 kPa (20,25 mmHg) a 20°C

6,7 kPa (50,25 mmHg) a 38°C

11,1 kPa (83,25 mmHg) a 50°C

**VISCOSITA':**

0,63 Cst (0,63 mm<sup>2</sup>/sec) a 40° C (calcolato)

0,76 Cst (0,76 mm<sup>2</sup>/sec) a 25°C

**VELOCITA' DI EVAPORAZIONE:** 1,25

(N-BUTILACETATO=1)

**DENSITA' DEI VAPORI (ARIA =1):**

>1 a 101 kPa

**TEMPERATURA DI AUTOACC:** > 200°C

Fd = 97



### INDICAZIONI

La LIGROINA SINOPIA è una miscela di idrocarburi dearomatizzati, utilizzabile nella composizione delle miscele per i test di solubilità, come co-solvente nella preparazione di vernici (REGALREZ, LAROPAL) e adesivi (PLEXISOL P550) e come solvente di "lavaggio".

#### Composizione:

Nome	CAS#	EINECS / ELINCS	Concentr.*	Simboli/Frasi di rischio
NAFTA (petrolio), LEGGERA IDROTRATTATA	64742-49-0	265-151-9	100%	F+R11, Xi, R38, Xn, R65, R67, N, R51/53, Note H, Note P.

#### Componenti pericolosi contenuti in sostanze complesse da riportare:

Nome	CAS#	EINECS / ELINCS	Concentr.*	Simboli/Frasi di rischio
CICLOESANO	110-82-7	203-606-2	1 - 5%	F+R11, Xi, R38, Xn, R65, R67, N, R50/53
Eptano	142-92-5	205-563-8	10 - 20%	F+R11, Xi, R38, Xn, R65, R67, N, R50/53
METILCICLOESANO	106-97-2	203-624-3	10 - 20%	F+R11, Xi, R38, Xn, R65, R67, N, R51/53
N-ESANO	110-54-3	203-777-6	0,1 - 1,0%	F+R11, Xi, R38, Xn, R49/20, Xn, Repr., Cat. 3, R52, Xn, R65, R67, N, R51/53
Nonano	111-94-2	203-913-4	30 - 40%	R10, Xn, H65, R65, H67
Ottano	111-85-9	203-692-1	30 - 40%	F+R11, Xi, R38, Xn, R65, R67, N, R50/53

#### Stabilità

Il prodotto è stabile nelle normali condizioni di impiego e stoccaggio. Mantenere i recipienti ermeticamente chiusi in luogo fresco e asciutto. Evitare il contatto con forti ossidanti.

#### Precauzioni

Facilmente infiammabile: mantenere lontano da fonti di calore o scintille libere. Evitare l'inalazione e l'ingestione. Utilizzare con respiratore e aerare il locale dopo l'impiego.

SINOPIA S.A.S.  
VIA POLIZIANO, 56/A  
10153 TORINO (TO)  
TEL 011/8159362  
FAX 011/8146923  
info@sinoiarestauro.it

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre attuali conoscenze e sono riferite unicamente al prodotto indicato. L'utilizzatore è tenuto ad accertare l'idoneità di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico del prodotto. Questa scheda è stata redatta da SINOPIA S.A.S., annulla e sostituisce ogni edizione precedente.

U.A.: 2015-07-07

# SCHEDA TECNICA

## KLUCEL G

### SCHEDA

IDROSSIPROPIL  
CELLULOSA

#### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

**ASPETTO:** denso pastoso  
**COLORE:** bianco  
**ODORE:** inodore  
**PUNTO DI EBOLLIZIONE:**  
100°C  
**IDROSOLUBILITA':** solubile  
**LIPOSOLUBILITA':** insolubile  
**PESO MOLECOLARE:**  
370.000  
**VISCOSITA':** 125-450 mPas  
(2% in acqua a 25°C)



### INDICAZIONI

Colla in polvere chimicamente neutra e reversibile. Totalmente trasparente una volta asciutta.  
Non tossico, pH delle soluzioni neutro.  
Scarsa igroscopicità del film secco. Ottima resistenza al degrado biologico e batterico.  
Solubile in acqua e in vari solventi organici, tra cui: alcool etilico, metilico ed isopropilico.  
Presenta un buon potere tensioattivo, che aumenta il potere bagnante e diminuisce la capacità di penetrazione e la risalita capillare, risultando così molto utile nella pulitura di materiali porosi.

#### CAMPI DI UTILIZZO:

Addensante per soluzioni per puliture.  
Colla per lavori di incollaggio, per riparare carte da parati, etichette, carta, tessuti, legno, vetro, cuoio, composti, ecc. Finitura superficiale di manufatti lignei in ambiente interno. Adatta alla foderatura ed il montaggio di fotografie.  
Può essere utilizzata, in soluzioni in ragione del 2% in alcool, come consolidante del cuoio in degrado avanzato.

#### MODALITA' DI APPLICAZIONE:

##### Metodo in acqua fredda.

Versare la polvere nell'acqua fredda ad una temperatura minore di 38°C, mescolando lentamente. Una lenta dispersione permette una buona separazione delle particelle. Continuare a mescolare fino ad ottenere una soluzione omogenea. La presenza di notevoli quantità di ioni in soluzione può rallentare o inibire la gelificazione.

La concentrazione è in funzione dell'operazione da effettuare: può variare da 1 a 30 grammi per litro.

Il Klucel - G è insolubile nell'acqua con temperatura superiore ai 45°C.

##### Metodo in alcool.

Scaldare l'alcool a bagnomaria e aggiungere molto lentamente il Klucel - G secondo la concentrazione desiderata (da 1 a 30 grammi per litro). Lasciar riposare.

E' preferibile preparare piccole quantità da conservare in recipienti di vetro.

L'utilizzo in soluzione alcoolica è indicato nel caso di rinforzi di carte molto delicate. In questi casi si procede applicando preventivamente un foglio di carta giapponese sul retro del manufatto da trattare.

L'adesione avviene per migrazione della colla attraverso la carta giapponese.

Ultimo aggiornamento 8 gennaio 2013

SINOPIA S.A.S.  
VIA POLIZIANO, 56/A  
10153 TORINO (TO)  
TEL 011/8159362  
FAX 011/8146923  
info@sinoiaretauro.it

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre attuali conoscenze e sono riferite unicamente al prodotto indicato.  
L'utilizzatore è tenuto ad accertare l'idoneità di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico del prodotto.  
Questa scheda è stata redatta da SINOPIA S.A.S., annulla e sostituisce ogni edizione precedente.



**C.T.S. S.R.L.**  
Via Piave, 20/22 - 36077 **Altavilla Vicentina (VI) - Italy**  
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039  
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com



**Milano**  
Via A.F. Stella, 5 - 20125  
Tel. +39 02 67493225  
Fax +39 02 67493233  
cts.milano@ctseurope.com

**Firenze**  
Via L. Gordiniani, 54 - 50127  
Tel. +39 055 3245014  
Fax +39 055 3245078  
cts.firenze@ctseurope.com

**Roma**  
Via G.Fantoli, 26 - 00149  
Tel. +39 06 55301779  
Fax +39 06 5592681  
cts.roma@ctseurope.com

**Napoli**  
Via delle Puglie, 228 int.4 - 80143  
Tel. +39 081 7592971  
Fax +39 081 7593118  
cts.napoli@ctseurope.com

## BALSITE®

### DESCRIZIONE

**Balsite®** è uno stucco bicomponente a base epossidica formulato appositamente per la stuccatura, l'integrazione, l'incollaggio e la ricostruzione di manufatti lignei di interesse storico-artistico.

### APPLICAZIONI

Integrazione di manufatti lignei (statue, mobili, cornici, tavole dipinte, altari,...), e ricostruzione di parti mancanti, ove sia richiesta la possibilità di una semplice rimozione del materiale.

La **Balsite®** è particolarmente indicata per l'incollaggio e la stuccatura di oggetti fragili o soggetti a movimenti, dato che la sua particolare formulazione consente un cedimento alle tensioni che possono essere generate da variazioni termoigrometriche.

La modellabilità della **Balsite®** rende molto semplice l'operazione di ricostruzione di parti lignee mancanti, ed una volta indurita risulta facilmente intagliabile e carteggiabile.

E' inoltre possibile utilizzare la **Balsite®** per riproduzioni di parti mancanti pressandola in calchi di gomma siliconica. La sua leggerezza evita l'eccessivo appesantimento delle strutture su cui viene posizionata.

### VANTAGGI

- Estrema leggerezza (0,55 Kg/lit).
- Reversibilità meccanica e chimica.
- Minimo ritiro (<1%) nella fase di indurimento.
- Inerzia chimica ed elevata stabilità nel tempo.
- Impermeabilità e minima sensibilità alle variazioni termoigrometriche.
- Buon potere adesivo.
- Facilità di utilizzo ed elevata modellabilità.
- Ottima intagliabilità una volta indurita.
- Bassa tossicità per l'operatore.
- Possibilità di colorazione dell'impasto e di effettuare finiture superficiali (verniciature, ammanniture,...).
- Bassa rigidità e modulo elastico vicino a quello del legno.

### MODALITA' D'USO

Prelevare le quantità stabilite di resina ed indurente avendo cura di miscelare preventivamente i due prodotti nei rispettivi contenitori.

Miscelare accuratamente i due componenti fino ad ottenere un colore omogeneo, nell'esatta proporzione del 100% di catalizzatore, utilizzando spatole oppure, nel caso di quantità superiori a 100 gr, miscelatori o fruste.

	Rapporto in peso	Rapporto in volume
<b>Balsite® W</b> - resina	100 gr.	100 ml
<b>Balsite® K</b> - indurente	100 gr.	100 ml

Il prodotto, una volta miscelato, deve essere applicato sulla zona desiderata. Per avere una adesione ottimale il manufatto deve essere previamente pulito e asciugato.

In caso di ricostruzioni in oggetto inserire barrette di vetroresina come sostegno strutturale.

Per stuccature di microfessure, fessure, fori, sfogliature, applicare direttamente il prodotto con spatole o bisturi.

La **Balsite®** può essere addizionata con il 5% di **alcol etilico**, fino ad ottenere una fluidità che ne permetta l'iniezione, oppure ulteriormente addensata tramite l'aggiunta di white spirit o altri solventi idrocarburici (sempre al 5% in peso) e di microfibre cellulosiche. Lasciando che la miscela catalizzi per 15-20 minuti si ottiene un impasto modellabile e tixotropico.

La **Balsite®** può essere colorata con l'aggiunta di terre od ossidi in polvere. La catalisi non causa variazioni cromatiche.

Per riproduzioni utilizzare esclusivamente calchi in gomma siliconica.

Per la pulitura degli attrezzi e dei contenitori utilizzare alcool etilico o altri solventi organici.

### REVERSIBILITA'

Grazie alla sua particolare formulazione la **Balsite®** presenta una bassa resistenza meccanica e può essere rimossa con estrema facilità tramite sgorbie, bisturi, micromotori.

La reversibilità della **Balsite®** può essere ottenuta anche tramite solventi polari: il suo rigonfiamento è molto graduale, e per questo si consiglia l'utilizzo di solventi con evaporazione lenta, come il dimetilsolfossido.

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PRODOTTO

Aspetto al momento della miscelazione	pasta tixotropica
Colore	marrone chiaro
Densità apparente	0,55 g/cm <sup>3</sup>
Tempo di lavorabilità	45'-50' a 20°C
Tempo di presa	24 h a 20°C
Temperatura di transizione vetrosa	65 °C ca.
Aderenza su legno*	8 N/mm <sup>2</sup> ca.

\*legno d'abete sano, stagionato, asciutto



**C.T.S. S.R.L.**

Via Piave, 20/22 - 36077 **Altavilla Vicentina (VI) - Italy**  
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039  
[www.ctseurope.com](http://www.ctseurope.com) - [cts.italia@ctseurope.com](mailto:cts.italia@ctseurope.com)



**Milano**  
Via A.F. Stella, 5 - 20125  
Tel. +39 02 67493225  
Fax +39 02 67493233  
[cts.milano@ctseurope.com](mailto:cts.milano@ctseurope.com)

**Firenze**  
Via L. Gondigiani, 54 - 50127  
Tel. +39 055 3245014  
Fax +39 055 3245078  
[cts.firenze@ctseurope.com](mailto:cts.firenze@ctseurope.com)

**Roma**  
Via G.Fantoli, 26 - 00149  
Tel. +39 06 55301779  
Fax +39 06 5592691  
[cts.roma@ctseurope.com](mailto:cts.roma@ctseurope.com)

**Napoli**  
Via delle Puglie, 228 int.4 - 80143  
Tel. +39 081 7592971  
Fax +39 081 7593118  
[cts.napoli@ctseurope.com](mailto:cts.napoli@ctseurope.com)

Il tempo di indurimento della **Balsite®** è fortemente influenzato dalle condizioni termoigrometriche, e nel caso di temperature inferiori a 20 °C può arrivare anche ad alcuni giorni. Non lavorare mai a temperature inferiori a 10 °C.

Il tempo di lavorabilità diminuisce all'aumentare della temperatura ambiente.

La **Balsite®** presenta resistenze meccaniche inferiori ai normali prodotti per la stuccatura (mastici poliesteri ed epossidici). Questa proprietà è fondamentale per una ottimale rimovibilità.

#### **PRECAUZIONI D'USO**

Le resine epossidiche possono causare irritazioni per contatto cutaneo: si consiglia quindi l'uso di una crema protettiva e di proteggere la pelle con guanti monouso in lattice o di nitrile.

Non ingerire e evitare il contatto con gli occhi.

In caso di contaminazione, lavare la pelle con acqua e sapone e gli occhi con abbondante acqua.

#### **CONFEZIONI**

**Balsite® W** resina è disponibile in confezioni da:  
0,8 kg. e 4 kg.

**Balsite® K** indurente è disponibile in confezioni da:  
0,8 kg. e 4 kg.

#### **STOCCAGGIO**

12 mesi in recipienti originali ermeticamente chiusi a temperatura di circa 15-30 °C. Nel caso si osservi una parziale separazione della resina alla superficie è sufficiente mescolare il prodotto.

#### **SPECIFICHE PER CAPITOLATO D'APPALTO**

Composito di inerti leggeri e resine epossidiche per la stuccatura e ricostruzione di manufatti lignei e per la loro riproduzione, dotato delle seguenti proprietà: reversibilità meccanica, inerzia chimica, minimo ritiro alla presa, facile intagliabilità e carteggiabilità.

Il prodotto indurito presenta la possibilità di essere facilmente intagliato e di effettuare diverse finiture superficiali quali ammannitura, verniciatura, etc....

#### **BIBLIOGRAFIA**

*"La Balsite: un nuovo materiale per il risanamento dei supporti lignei e per la realizzazione di parti mancanti"*  
Bollettino ICR n.15 (Luglio-Dicembre 2007).

*"Metodologia di iniezione di stucchi in opere lignee policrome"*, Atti del Congresso "Lo stato dell'arte 7", Napoli, 8-10 Ottobre 2009

*"Restoration of lacunae on textile heritage: proposal of alternate materials"* 10<sup>th</sup> Congress on Microscopy, Urbino, 4-9 Settembre 2011.

***Maggiori informazioni ed immagini sui casi applicativi,  
oltre ad alcune referenze raccolte sul prodotto,  
sono consultabili sul sito [www.balsite.ctseurope.com](http://www.balsite.ctseurope.com)***

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente **ad uso professionale**. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.

## METILETILCHETONE

### SCHEDA

2-BUTANONE - M.E.K.

#### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

**FORMULA:** H<sub>3</sub>C-CO-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

**ASPETTO:**  
liquido limpido incolore

**ODORE:**  
caratteristico simile all'acetone

**PESO SPECIFICO A 20°:**  
0,804 - 0,806

**INDICE DI RIFRAZIONE A 20°:**  
1,3790 - 1,3850

**INTERVALLO  
DISTILLAZIONE:** 79° - 81°C

**PUNTO INFIAMMABILITA':** -  
4°C (IN VASO CHIUSO)

**PUNTO CONGELAMENTO:**  
- 86°C

**FLUIDITA' (COME ACIDO  
ACETICO):** 0,003%

**SOLUBILITA':** 27,5% IN PESO

**VOLATILITA' RELATIVA  
(ETERE = 1):** 3

### INDICAZIONI

#### CAMPI DI UTILIZZO:

Solvente dalle proprietà fisico-chimiche dei chetoni alifatici ( omologo superiore dell'acetone ). Avendo però minor volatilità, è ampiamente usato come sostituto dell'acetone nel campo delle pitture e vernici. Scioglie la gommalacca, la colofonia, le resine cellulosiche, le epossidiche, molte resine alchidiche, fenoliche, acriliche, il polistirolo e la gomma clorurata.

Trova applicazione anche nella produzione del cuoio sintetico, nell'estrazione di grassi, oli e cere e come denaturante per alcoli.

#### PERICOLOSITA':

Irritazione agli occhi e alla gola con concentrazioni del 3%; le concentrazioni del 10% sono intollerabili.

Evitare l'inalazione prolungata dei vapori.



# WHITE SPIRIT

## SCHEMA

DISTILLATO DI PETROLIO

### CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

ASPETTO:  
liquido incolore oleoso  
ODORE: caratteristico  
SOLUBILE in solventi organici.  
Insolubile in acqua  
CLASSE DI APPARTENENZA:  
etere di petrolio  
PUNTO DI EBOLLIZIONE:  
126°C  
PUNTO D' INFIAMMABILITA':  
25°C

## INDICAZIONI

Solvente a base di idrocarburi alifatici, distillato dal petrolio.

### PROPRIETA':

Il White Spirit è una miscela di idrocarburi leggeri con intervallo di distillazione 130-160 e un bassissimo contenuto di aromatici (<5ppm) La sua composizione conferisce al prodotto apolarità, media volatilità e complessivamente un basso potere solvente.

Scioglie facilmente grassi, bitumi, cere, paraffine, alcune resine acriliche, alchilalcolossilani, mentre non solubilizza resine naturali con poche eccezioni (Dammar).

Presenta una media ritenzione nel manufatto.

Non può aggredire alcun metallo o lega anche dopo contatti prolungati di anni.

### PREPARAZIONE:

Si usa generalmente puro o in miscela con altri solventi.

### APPLICAZIONE:

Puo' essere applicato a tampone o ad impacco.

Interviene nella preparazione della miscela DIDAX:

DMF 35 cc  
Acetone 25 cc  
White Spirit 25 cc  
Xilolo 10 cc.

Nella pulitura delle policromie è utilizzabile come solvente di "lavaggio" anche se in molti casi può essere necessaria una benzina più leggera.

Emulsionato con PLD SINOPIA ne riduce l'effetto solubilizzante sui supporti sensibili all'acqua.

### STOCCAGGIO:

In luoghi asciutti e ben aerati e in contenitori ben chiusi.

### SMALTIMENTO:

Smaltimento come per i solventi organici.

### NORME DI SICUREZZA:

Infiammabile

Forma miscele esplosive con l' aria e a contatto con ossidanti forti come acqua ossigenata.

## **SCHEDA DOCUMENTAZIONE RESTAURO**

### **A DATI DI RIFERIMENTO**

- A.1 N. DI INVENTARIO Assente
  - A.2 PROVINCIA Roma
  - A.3 COMUNE Roma
  - A.4 FRAZIONE Roma
  - A.5 EDIFICIO/AMBIENTE Chiesa di San Gregorio dei Muratori - Sagrestia
  - A.6 CONDIZIONE GIURIDICA ?
  - A.7 PROVENIENZA Sconosciuta
  - A.8 OPERA Isolata, composta da due elementi: dipinto e cornice
  - A.9 FORMATO/MISURE (CM) Rettangolare
    - a.9 altezza 152,5 cm con cornice/132 cm senza cornice
    - a.9 larghezza 118,5 cm con cornice/97 cm senza cornice
    - a.9 spessore 6,5/7 cm
    - a.9 perimetro (cm) a.9 superficie (mq)
  - A.10 SOGGETTO Pietà
  - A.11 SECOLO/FRAZIONE XVII secolo
  - A.12 ANNO Sconosciuto
  - A.13 AUTORE/SCUOLA Sconosciuto
  - A.14 TECNICA Olio su tela
  - A.15 RESTAURI Non documentati
  - A.16 MOSTRE Assenti
  - A.17 MODALITÀ DI ISPEZIONE  
Esame visivo e tattile ravvicinato, retro esaminabile
- NOTE CAMPI 117 SEZIONE A /

### **B. DOCUMENTAZIONE**

- B.1 SCHEDA ICCD Non conosciuta
- B.2 BIBLIOGRAFIA Non conosciuta
- B.3 RELAZIONI E DOCUMENTI D'ARCHIVIO Non conosciuta
- B.4 DOCUMENTAZIONE GRAFICA Non conosciuta
- B.5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA NOTE CAMPI 15  
SEZIONE

### **C. CARATTERISTICHE DI COLLOCAZIONE / ESPOSIZIONE**

- C.1 COLLOCAZIONE
  - a. Sacrestia/ Chiesa di San Gregorio (RM)/ parete contigua ambiente chiuso, parete ovest, circa 200 cm/ struttura indipendente
- C.2 APPOGGIO/ANCORAGGIO  
Appeso con incastro fisso e chiodo
- C.3 PROTEZIONE/SICUREZZA  
Assente
- C.4 RISCHI DA ESPOSIZIONE NOTE CAMPI 14  
SEZIONE C Presenti/mancanza di controllo  
microclimatico/ ambiente umido/ correnti d'aria

## **D. DATI TECNICI E STATO DI CONSERVAZIONE**

### **D.1 STRUTTURA DI SOSTEGNO**

#### **D.1.1 STRUTTURA DI SOSTEGNO**

Presente: telaio con traverse mobili e sistema di espansione manuale/ formato rettangolare

#### **D.1.2 ELEMENTI/MATERIALI COSTITUTIVI**

Telaio: quattro regoli e una traversa/ legno/ assemblaggio a tenone e mortasa

#### **D.1.3 SISTEMA DI ESPANSIONE**

a. Presente: espansione manuale con biette di legno/ originalità dubbia/ efficienza parziale - b.  
Assente

#### **D.1.4 MISURE DEGLI ELEMENTI**

Adeguate

#### **D.1.5 ISCRIZIONI/BOLLI Non rilevabili**

#### **D.1.6 SISTEMA DI SOSPENSIONE/ANCORAGGIO Assente**

#### **D.1.7 DEFORMAZIONI Presenti: imbarcamento su traversa < 10%**

#### **D.1.8 SCONNESSURE Assenti**

#### **D.1.9 FESSURAZIONI Presenti: intensità leggera sul regolo < 10%**

#### **D.1.10 ELEMENTI MANCANTI Assenti**

#### **D.1.11 LACUNE Assenti**

#### **D.1.12 ALTERAZIONI BIOLOGICHE**

Presenti: tipologia insetti – microrganismi/ attacco in epoca non definibile/ lieve/ su traversa e regolo/ muffe a macchia di colore bianco/ lieve/ epoca non rilevabile/ su traversa e regolo inferiore < 10%

#### **D.1.13 MACCHIE DA UMIDITÀ**

Presenti: in macchie leggere su traverse e regolo inferiore < 10%

#### **D.1.14 TRACCE DI COMBUSTIONE Assenti**

#### **D.1.15 INTERVENTI POSTERIORI IDENTIFICABILI Non rilevabili/ assenti**

#### **D.1.16 ALTRO NOTE CAMPI 116 SEZIONE D1 /**

### **D.2 SUPPORTO**

#### **D.2.1 SUPPORTO ORIGINALE Presente**

#### **D.2.2 FIBRA Vegetale (N.A.)**

#### **D.2.3 ARMATURA Tela**

#### **D.2.4 RIDUZIONE (CMQ) Orizzontale 9, verticale 9**

#### **D.2.5 NUMERO DEI TELI<sub>1</sub>**

#### **D.2.6 ISCRIZIONI/BOLLI Assenti**

#### **D.2.7 ANCORAGGIO**

Presenti: chiodi metallici/ localizzazione lungo lo spessore/ integrità: completa/ adesione buona

#### **D.2.8 TENSIONAMENTO Buono**

#### **D.2.9 DEFORMAZIONI Assenti**

#### **D.2.10 FRAGILITÀ Assenti**

#### **D.2.11 LACUNE Assenti**

#### **D.2.12 LACERAZIONI E TAGLI Assenti**

#### **D.2.13 ALTERAZIONI BIOLOGICHE Non rilevabile**

#### **D.2.14 MACCHIE DA UMIDITÀ Non rilevabile**

#### **D.2.15 TRACCE DI COMBUSTIONE Assenti**

#### **D.2.16 INTERVENTI POSTERIORI IDENTIFICABILI Non rilevabili**

#### **D.2.17 ALTRO /**

#### **NOTE CAMPI 1-17 SEZIONE D2 /**

### **D.3 SUPPORTO AUSILIARIO**

D.3.1 SUPPORTO AUSILIARIO Presente/ supporto ausiliario singolo

D.3.2 FIBRA Vegetale (N.A)

D.3.3 ARMATURA Tela

D.3.4 RIDUZIONE (CMQ)

D.3.5 NUMERO DEI TELI 1/ orientamento verticale/ tecniche di giunzione dei teli: bordi sovrapposti

D.3.6 ISCRIZIONI/BOLLI Assenti

D.3.7 ANCORAGGIO

Presenti: chiodi metallici/ localizzazione lungo lo spessore/ integrità: completa/ adesione buona

D.3.8 FRAGILITÀ Assenti

D.3.9 ADESIVO Non rilevabile

D.3.10 ADESIONE SUPPORTO ORIGINALE E SUPPORTO AUSILIARIO Classe di appartenenza dell'adesivo utilizzato non rilevabile/ qualità dell'adesione del supporto ausiliario a quello originale: buona

D.3.11 ALTERAZIONI BIOLOGICHE

Presenti: microrganismi/ morfologia: macchia compatta di colore bianco/ attacco pregresso/ entità lieve/ localizzazione: angolo inferiore destro/ estensione <10%

D.3.12 MACCHIE DA UMIDITÀ Presenti: gore/ localizzazione: angolo inferiore destro/ estensione <10%

D.3.13 ALTRO /

NOTE CAMPI 1-13 SEZIONE D.3 /

### **D.4 STRATI PREPARATORI**

D.4.1 STRATI PREPARATORI Presenti

D.4.2 MATERIALI COSTITUTIVI N.A.

D.4.3 COLORE Chiaro (bianco)

D.4.4 SEGNO DI ARMATURA Non rilevabile

D.4.5 CRETATURA Assente

D.4.6 DIFETTI DI COESIONE Assenti

D.4.7 DIFETTI DI ADESIONE Assenti

D.4.8 LACUNE Presenti: n. 2 di piccole dimensioni/ intensità leggera/ localizzazione: angolo inferiore destro e superiore sinistro/ estensione <10%

D.4.9 MACCHIE DA UMIDITÀ Non rilevabile

D.4.10 TRACCE DI COMBUSTIONE Assente

D.4.11 INTERVENTI POSTERIORI IDENTIFICABILI Assente

D.4.12 ALTRO /

NOTE CAMPI 1-12 SEZIONE D.4 /

### **D.5 PELLICOLA PITTORICA**

D.5.1 PELLICOLA PITTORICA Presente

D.5.2 MATERIALI COSTITUTIVI Olio/ pennellata: fluida/ disegno preparatorio: N.A.

D.5.3 ISCRIZIONI/BOLLI Assente

D.5.4 CRETATURA Presenti: in basso a sinistra, dovuto al supporto

D.5.5 ALTERAZIONI Presenti/ alterazioni cromatiche

D.5.6 DIFETTI DI COESIONE Assente

D.5.7 DIFETTI DI ADESIONE Assente

D.5.8 ABRASIONI Presenti/ leggere/ sparse/ <10%

D.5.9 LACUNE

Presenti/ coincidente con quelle degli strati preparatori/ n.2 / dimensioni minime/ non databili/ angolo inferiore destro e angolo superiore sinistro/ <10%

#### D.5.10 ALTERAZIONI

Presenti/ tipologia: a. insetti e microrganismi/ morfologia: fori di sfarfallamento/ attacchi in epoca non definibile/ entità lieve localizzata angolo sinistro inferiore b. morfologia: velatura polverosa/ colore: bianco/ periodo non definibile/ localizzazione sparsa/ <10%

D.5.11 MACCHIE DA UMIDITÀ Assenti

D.5.12 TRACCE DI COMBUSTIONE Assenti

D.5.13 MANOMISSIONI/VANDALISMI Presente: graffio in basso/ <10%

D.5.14 STRATI DI FINITURA/PROTETTIVI Presenti/ originalità dubbia/ vernice lucida/ stesura omogenea

D.5.15 ALTERAZIONI STRATI DI FINITURA/PROTETTIVI Presenti/ ingiallimento accentuato su tutta la superficie/ >90%

D.5.16 DEPOSITI SUPERFICIALI presenti/ polvere su tutta la superficie/ >90%

D.5.17 INTERVENTI POSTERIORI IDENTIFICABILI Presenti/ ridipintura/ materiali: colore a olio/ sparsi/ alterazioni cromatiche

D.5.18 ALTRO /

NOTE CAMPI 1-18 SEZIONE D.5 /

## D.6 CORNICE

### D.6.1 CORNICE

Presente/ originalità coeva al dipinto/ legno/ meccata/ presenza di stucco/ misure: larghezza circa 10 cm/ lunghezza circa 10 cm/ spessore circa 6,5 cm

D.6.2 ISCRIZIONI/BOLLI Assenti

D.6.3 SISTEMA DI RACCORDO CORNICE-DIPINTO Presenti/ chiodi in ferro n.5

D.6.4 SISTEMA DI SOSPENSIONE/ANCORAGGIO

Presenti/ anello di metallo sul verso del regolo superiore centrale

D.6.5 STATO DI CONSERVAZIONE Mediocre/ tarli/ perdita di colore/ presenza di camminamenti/ graffi/ danni da eventi traumatici

NOTE CAMPI 1-4 SEZIONE D.6 /

## DOCUMENTAZIONE

E.1. Documentazione fotografica: n.1 foto dello stato di conservazione (20 x 27 cm)

E.2. Relazione tecnica: in formato digitale con documentazione fotografica

E.3. Operatori: Fiorenza De Palo, Giorgia Campagna, Francesca Azzolini, Alessia Capolunghi

E.4. Pulitura: Fiorenza De Palo, Giorgia Campagna, Francesca Azzolini, Alessia Capolunghi

E.5. Reintegrazione pittorica: Fiorenza De Palo, Giorgia Campagna, Francesca Azzolini, Michela Recchia, Silja Bückers (Gaia Sangiovanni per la cornice)

E.6. Compilazione della scheda: Fiorenza De Palo, Giorgia Campagna, Francesca Azzolini, Alessia Capolunghi

E.7. Data inizio lavori: 12/04/2021

E.8. Data fine lavori: 7/06/2022

## ■ **INDICE**

<b>CENNI STORICI</b>	4
<b>STATO CONSERVATIVO</b>	5
<i>Grafico dello Stato Conservativo</i>	6
<b>INDAGINI DIAGNOSTICHE</b>	8
<i>Fluorescenza Ultravioletta, Fluorescenza X, Riflettografia Infrarossa</i>	8
<i>Radiografia X Digitale</i>	9
<i>Immagine UV</i>	10
<i>Grafici XRF</i>	11
<i>Immagine DRX</i>	13
<i>Grafici a confronto</i>	14
<b>PULITURA PRELIMINARE E INTERVENTI DI PREVENZIONE</b>	17
<b>PULITURA</b>	20
<i>Il volto nascosto</i>	33
<i>Il Dimetilsolfossido</i>	38
<b>INTERVENTI SULLA TELA DA RIFODERO</b>	42
<b>REINTEGRAZIONE PELLICOLA PITTORICA</b>	43
<b>INTERVENTI SULLA CORNICE</b>	52
<b>REINTEGRAZIONE DELLA CORNICE</b>	57
<b>SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI</b>	62
<b>SCHEDA DI DOCUMENTAZIONE INIZIALE</b>	74