

Materiali e Strutture

PROBLEMI DI CONSERVAZIONE

anno IV numero 3 1994



«L'Erma» di Bretschneider

Problemi conservativi di tele dipinte sulle due facce

Eugénie Knight, Paolo Pastorello

I dipinti su tela a doppia faccia presentano particolari difficoltà d'intervento, data l'impossibilità di ricorrere alle usuali tecniche di restauro. Due opere di grandi dimensioni in stato di grave degrado sono state restaurate con metodologie innovative riguardo sia allo spianamento tramite applicazione di vapore ed essiccamento sottovuoto, sia alla ricostituzione dell'integrità strutturale del supporto. In considerazione delle caratteristiche meccaniche del supporto tessile è stato realizzato un telaio speciale in grado di interagire con il dipinto e di mediarne i cambiamenti dimensionali attraverso un sistema di tensionamento continuo ed elastico.

Premessa

I problemi conservativi delle tele dipinte su *recto* e *verso*, ed in speciale modo degli standardi processionali, sono solo parzialmente assimilabili a quelli di ogni altro tipo di pittura su tela. Privi di telaio o vincolati a strutture di sostegno spesso inefficaci dal punto di vista del tensionamento; dotati di strati preparatori insufficientemente rigidi, o mancanti del tutto; esposti a sollecitazioni derivanti da particolari usi liturgici (ad es. processioni), risulta ben comprensibile perché questo tipo di dipinti presenti spesso deformazioni, lacerazioni e lacune alle quali è ovviamente impossibile porre riparo con le usuali tecniche di foderatura.

La comprensione delle forze coinvolte nel comportamento degli strati pittorici e dei tessuti tradizionalmente adoperati come supporto, oggi in via di definizione¹, consente di uscire dalla routine di una pratica conservativa attenta più agli espedienti estetici (rimozione dei sintomi) che non a più efficaci soluzioni strutturali (eliminazione delle cause).

Partendo dall'assunto che una tela svolge correttamente la sua funzione di supporto soltanto se è in grado di incrementare la scarsa portanza degli strati preparatori e di colore, e che questa condizione è soddisfatta esclusivamente dalla costanza del tensionamento², ogni possibile soluzione del problema deve tenere conto delle forze in gioco e dei possibili cambiamenti dimensionali dell'opera.

Da tali premesse risulta evidente che dal punto di vista conservativo sono indispensabili: l'eliminazione di ogni forma di costrizione del supporto originale; la riduzione delle deformazioni permanenti (destressamento); il consolidamento delle fibre tessili; la ricostituzione dell'integrità strutturale della tela e la messa a punto di un sistema di tensionamento interattivo che garantisca i movimenti 'naturali' indotti nel dipinto, assecondandoli senza perdita di tensione del supporto né di resistenza alla deformazione^{3,4}. Tale struttura deve, nel contempo, essere in grado di evitare i picchi di sovratensionamento che provocano, come è noto⁵, un allungamento permanente dovuto a fenomeni reologici (scorrimento delle fibre o *creep*) e, indirettamente, una perdita di tensione.

Una paziente sperimentazione preliminare condotta in laboratorio su campioni di tela apprettata e su alcuni frammenti originali che è stato fortunatamente possibile reperire, ha condotto al completo recupero di due delicati stendardi di grandi dimensioni (mq.6 ca. ognuno) provenienti dalla chiesa romana di S. Giuseppe dei Falegnami - opera di N. Berrettoni, sec. XVII -, e dalla chiesa di S. Giovanni Decollato a Poggio Mirteto (Rieti), di autore ignoto del XVIII secolo⁶.

Le metodologie d'intervento elaborate al fine di restituire ai suddetti dipinti un supporto piano, integro, sufficientemente resistente, rigido e tensionato costantemente al punto più basso della zona elastica della tela, corrispondono ad altrettanti problemi cruciali per la conservazione dei dipinti su tela a doppia faccia:

- i. eliminazione dei precedenti interventi;
- ii. restituzione delle condizioni planari del supporto;
- iii. riparazione dei danni strutturali;
- iv. realizzazione di una struttura interattiva di tensionamento.

1 Eliminazione dei precedenti interventi

Le piegature accidentali, le lacerazioni, le deformazioni che si verificano nei lunghi periodi di immagazzinamento su rulli (cosa frequente per i gonfaloni senza telaio) e il deterioramento degli strati preparatori e del colore per compressione e trazione che ne deriva, determinano un invecchiamento precoce, soprattutto delle opere di grandi dimensioni portate in processione⁷ (fig. 1).

I due dipinti doppi di S. Giuseppe dei Falegnami e di S. Giovanni Decollato erano stati riparati secondo le due tendenze più diffuse: entrambi nati senza telaio, erano stati dotati in seguito di una struttura di sostegno; il primo foderato aveva così perso una delle due immagini; sul secondo invece si era intervenuti più volte con rattoppi di vario genere e dimensione.

Lo stendardo di S. Giuseppe dei Falegnami, raffigura la *Fuga in Egitto* e lo *Sposalizio della Vergine*, misura cm 265 x 180, è eseguito su tela di canapa a tessitura non molto fitta (armatura: tela; riduzione: trama 13, ordito 12; spessore medio filato mm 0,5, torsione z) con preparazione inconsistente, probabilmente di sola colla, imprimitura bruna e colore ad olio molto sottile, mai rilevato (spessore massimo del dipinto mm 0,7)⁸. A risanamento delle prime lacerazioni erano state eseguite alcune cuciture. Questo sistema, rivelatosi ben presto inefficace, fu abbandonato (intervento del XIX sec.) a favore di una drastica resecazione dei bordi, probabilmente laceri e lacunosi e di una foderatura sul lato dello *Sposalizio della Vergine* (di cui si era persa in seguito anche la memoria) con montaggio su telaio ligneo a crociera (fig. 2).



Fig. 1 Gonfalone della Confraternita di S. Giovanni Decollato, *recto*, *Decollazione del Battista*. Deformazioni permanenti causate anche dalla struttura di sostegno aggiunta nel sec. XIX.

Il gonfalone della Confraternita di S. Giovanni Decollato, ritrae le scene della *Nascita* e della *Decollazione del Battista*, misura cm 247 x 175, è dipinto su tessuto di lino ad intrecciatura diagonale molto fitta (armatura: saia; riduzione: trama 24, ordito 22; spessore medio del filato: mm 0,4) con preparazione su entrambi i lati, probabilmente a base di farina⁹, imprimitura differenziata nel colore a seconda delle zone e colore ad olio di un certo spessore e piuttosto rigido (spessore massimo del dipinto mm 0,9). Mancanze di frammenti del supporto, tagli e strappi erano stati riparati con toppe di seta sottile e colla animale e, più di recente, con pezzi di tela bianca apprettata di tipo industriale applicati con una resina sintetica. Sui quattro lati, delle bande di tela più grossa erano state cucite sovrapposte all'originale ed inchiodate assieme al dipinto ad un doppio telaio-cornice fisso di legno. Tutte le

toppe di seta erano state stuccate con colore ad olio ad impasto e ritoccate (sec. XVIII-XIX). I frammenti, più grandi, di tela bianca (sec. XX) erano applicati solo sulla faccia non esposta del dipinto e denunciavano, con la perdita della leggibilità della *Nascita del Battista* la rinuncia all'uso proprio dello stendardo⁷.

Tutte le aggiunte ed i restauri descritti, comprese le pesanti ridipinture, che nel caso del dipinto di Poggio Mirteto si estendevano alla quasi totalità delle due immagini, costituivano altrettanti fattori di costrizione e di disequilibrio nelle dinamiche reologiche delle due strutture.



Fig. 2 Gonfalone della chiesa di S. Giuseppe dei Falegnami, verso, *Sposalizio della Vergine*. Lesioni e lacune del supporto rilevate sulla faccia recuperata al di sotto della tela di foderatura.

Il problema, in generale, consisteva nel liberare i dipinti da ogni vincolo aggiunto e di ricondurli alle condizioni originali. Dai due stendardi sono state perciò asportate la foderatura e le toppe antiche e recenti reidratando gli adesivi di origine animale e vegetale e riattivando gli adesivi sintetici tramite solubilizzazione parziale e rigonfiamento delle resine.

Per il dipinto di S. Giuseppe dei Falegnami il problema consisteva nell'asportazione della tela di rifodero escludendo qualsiasi trazione meccanica, per evitare di arrecare ulteriori danni alla pellicola pittorica della seconda faccia, già verosimilmente indebolita nella sua adesione al supporto originale. Al fine di ammorbidire l'adesivo adoperato nella vecchia foderatura ottocentesca (colla di pasta con grande percentuale di colla animale), sono stati eseguiti degli impacchi con carbossimetilcellulosa, acqua ed un tensioattivo (Neo Desogen 2%), applicati sulla tela di rifodero, prima a freddo e poi scaldando leggermente la miscela. In alcune aree,

dove il dissolvimento risultava troppo lento o imperfetto, per la probabile impregnazione dell'adesivo con sostanze oleoresinose, all'impacco è stato aggiunto il 5% di soluzione satura di carbonato di ammonio, lasciando agire per qualche minuto ancora.

Questa metodologia è ovviamente applicabile soltanto nel caso in cui la doppia preparazione della tela si dimostri scarsamente sensibile all'acqua. Nel caso dello stendardo di S. Giovanni Decollato, infatti, anche soltanto per la rimozione di piccole toppe si è dovuto ricorrere ad un reagente più veloce per evitare l'imbibizione della preparazione igroscopica. Eliminati gli strati pittorici di ritocco impermeabili, l'impacco, molto più breve, è stato realizzato con acqua e idrossido di ammonio al 7%, per 5-10' di contatto. Tutte le aggiunte (bande cucite, ecc.), comprese le vecchie strutture di sostegno e le cuciture sono state eliminate.

Per quanto riguarda gli interventi di pulitura va detto che, al di là dell'esigenza di recuperare la leggibilità di un testo più o meno occultato, nei dipinti su tela a doppia faccia questi possono assumere un valore non esclusivamente filologico ed estetico ma anche strutturale, nel caso che siano rivolti all'asportazione di pesanti strati pittorici di restauro o di stuccature spesse e rigide.

Il fatto ben noto¹⁰ che spessori disomogenei negli strati di colore e di preparazione influiscano sensibilmente sul comportamento, e dunque sullo stato di conservazione dei dipinti su tela, assume valore ancora maggiore nel caso dei dipinti doppi, data l'impossibilità di ricorrere alla foderatura per rendere nuovamente rigida e resistente la struttura di supporto. In tale contesto risulta evidente in che modo ogni aggiunta o modifica della stratigrafia originale apporti nuove variabili incontrollabili nella dinamica comportamentale di queste particolari opere: la causa principale sta nell'alterazione della simmetria della sezione trasversale. Può essere interessante notare in proposito, in riferimento al problema della genesi e dello sviluppo delle cretture e delle altre deformazioni delle superfici, che la presenza dei doppi strati preparatori e pittorici conferisce agli standardi una stabilità molto maggiore di quella di un normale dipinto su tela, dove l'asimmetria della struttura, per incremento della sezione trasversale su uno solo dei lati, è costituzionale¹¹. Ad un esame ravvicinato lo stendardo di S. Giuseppe dei Falegnami, molto omogeneo negli spessori e privo di grandi ridipinture, mostrava una pellicola pittorica incredibilmente priva di cretture; fenomeno non riscontrabile sul gonfalone di Poggio Mirteto, martoriato da aggiunte ed impiastri di ogni genere che hanno irrigidito il colore provocandone la curvatura e, in vari punti, la profonda crettatura. Oltre agli imborsamenti del supporto dovuti alla mancanza di tensione della pesante tela e alle deformazioni indotte dalle toppe e dai lembi mal riposizionati delle lacerazioni, la pellicola pittorica di entrambi i lati risultava contratta ed irrigidita da corpose ridipinture ad olio che interessavano praticamente l'intero quadro (fig.3).

Non entrando nei particolari degli interventi di pulitura, riconducibili alla normale prassi conservativa dei dipinti su tela (esclusi, ovviamente, i problemi connessi con l'esistenza della doppia preparazione) sarà sufficiente dire che ogni materiale

estraneo è stato asportato dalla superficie pittorica dei due stendardi. Adagiati in piano, liberi finalmente di reagire in modo 'naturale' ai normali cicli termoigrometrici del laboratorio, nel giro di pochi giorni è stato possibile rilevare una prima importante riduzione delle deformazioni, corrispondente al recupero elastico ritardato (R.E.R.) conseguente alla cessazione del carico costante costituito dal peso stesso dei due dipinti¹² e dalla situazione di *stress* del supporto provocato dalle toppe e dai materiali sovrammessi. Ciononostante una serie di gravi deformazioni plastiche permanenti, presenti in gran numero sullo stendardo di S. Giovanni Decollato, richiedeva degli interventi specifici.

2 Restituzione delle condizioni planari del supporto

Lo stendardo di Poggio Mirteto presentava deformazioni permanenti di vario tipo. Sono state riscontrate: - larghe onde, di ampiezza da circa 5 a 20 cm, di altezza rispetto al piano fra 3 e 5 cm, e di lunghezza fino a 70 cm; - creste a spigolo acuto, di ampiezza fra 2 e 6 cm, di altezza rispetto al piano fino a 3 cm, e di lunghezza entro i 20 cm; - piccole ondine parallele diffuse, di ampiezza di circa 1 cm, di altezza rispetto al piano di circa 0,5 cm, e di lunghezza che poteva interessare anche l'intera superficie dipinta.

La tela era probabilmente impregnata di colla animale (adoperata forse come consolidante), divenuta nel tempo molto rigida. Una flessione o tensione troppo brusca del dipinto poteva significare la sua rottura. La preparazione della tela inoltre si dimostrava piuttosto sensibile all'acqua.

Lo scopo primario dell'intervento era di ripristinare lo stato piano del dipinto e di restituire elasticità al supporto. A tal fine si doveva mettere a punto un sistema per rigenerare le colle presenti nell'appretto, per far reagire le fibre stressate e contratte del supporto tessile e per riammorbidire gli strati di colore irrigiditi e deformati. Ciò era possibile soltanto: - reidratando in modo controllato i materiali di imbozzimatura; - portando progressivamente il tessuto in fase idroplastica; - scaldando lievemente in ambiente umido gli strati preparatori e pittorici.

Un grado contenuto di umidificazione poteva essere sufficiente a stimolare la reattività del dipinto, senza però innescare processi pericolosi per la sua conservazione. La seconda fase del processo, cioè l'essiccamento dello stendardo in fase plastica, doveva avvenire sotto pressione per ricomporre sul piano le deformazioni.

Per attuare il trattamento ciclico secco-umido tramite applicazioni di vapore acqueo caldo è stata utilizzata una apparecchiatura (fig. 4) composta da un piano termico di cm 300 x 200 con pompa aspirante e da un impianto di umidificazione a vapore.

Il piano termico (in alluminio liscio, non perforato) è scaldato da resistenze interne. Il calore, graduabile fino a 120° C, è controllato da termostati. Parallelamente alle resistenze corrono dei tubi nei quali circola acqua per ottenere un rapido raffreddamento (in 20 minuti la temperatura scende da 60 a 25°C). Il sottovuoto è ot-

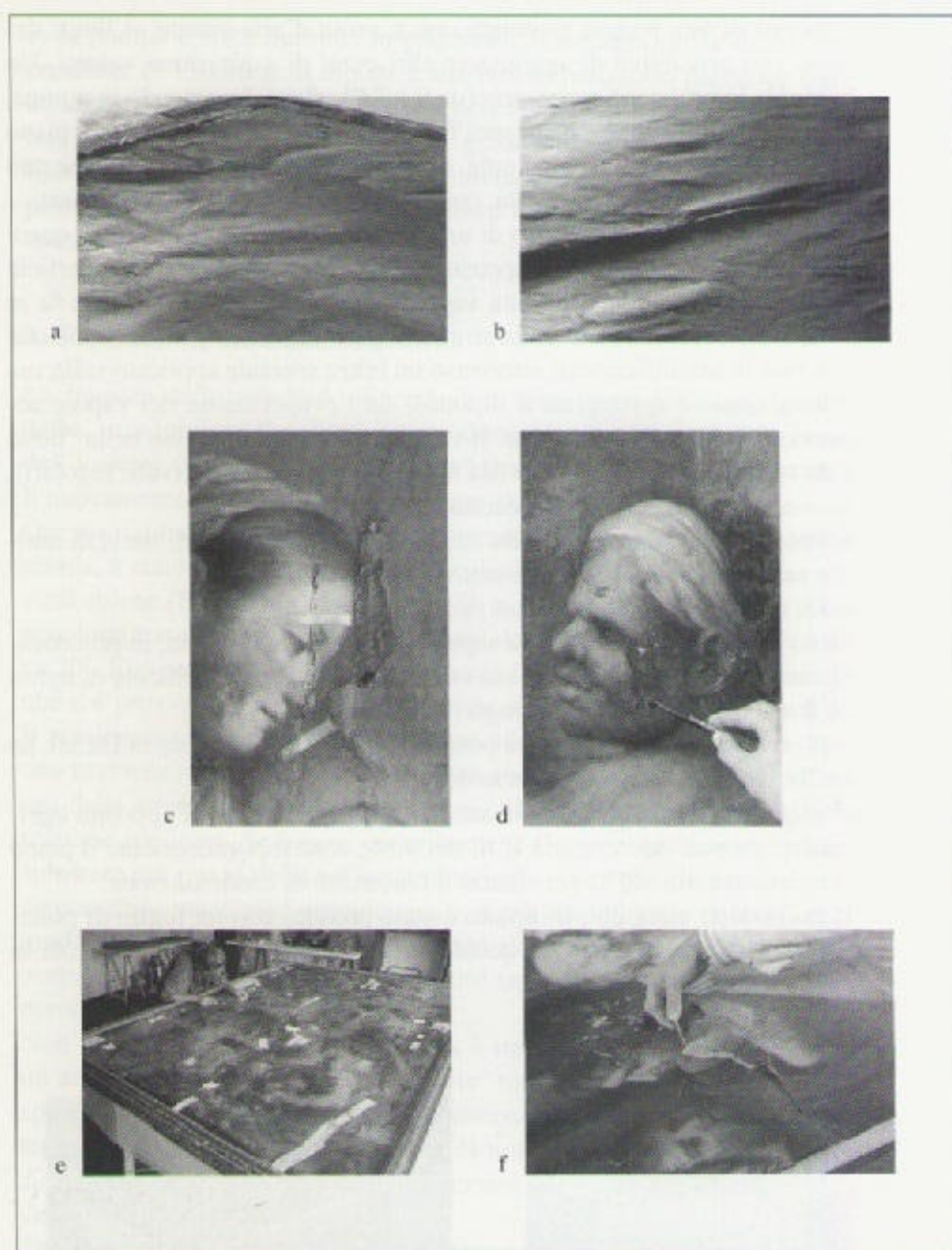


Fig. 3 Danni tipici ed interventi conservativi tradizionali: a-b) deformazioni permanenti accompagnate da lesioni della struttura; c) gonfalone di S. Giovanni Decollato, *Decollazione del Battista*. Vecchia cucitura rattoppata, stuccata e ridipinta, con accanto un nuovo cedimento dovuto al protrarsi delle condizioni di *stress*; d) riparazione con frammento di seta e pesante ridipintura; e) rattoppi di vario genere a riparazione di numerosi cedimenti strutturali del supporto; f) evidenti lesioni della tela al di sotto delle toppe asportate.

tenuto per mezzo di una pompa aspirante con 6 prese d'aria situate ai limiti del piano termico, con possibilità di aggiungere altri punti di aspirazione volanti. Un pressostato regola la pressione necessaria (da 0 a 240 mbar). Invertendo la pompa, l'aria viene immessa attraverso i medesimi fori permettendo la creazione sul piano termico, grazie ad una pellicola trasparente, di una camera d'aria confinata che può essere saturata, a seconda delle necessità, con vapore acqueo o vapore di solventi.

L'umidificazione è ottenuta per mezzo di una caldaia che produce vapore acqueo. Durante questa operazione, un telaio apposito viene agganciato sopra la superficie del piano termico. Questo telaio ha una superficie in alluminio perforato e fa in modo che l'aria circoli all'interno della struttura, permettendo sia la distribuzione del vapore in fase di umidificazione attraverso un feltro speciale applicato sulla sua superficie (e sul quale è appoggiato il dipinto), sia l'evaporazione del vapore acqueo o di solventi in fase di aspirazione. Il vapore può essere immesso nella "bolla d'aria" sia da sotto il telaio aggiuntivo (da tre tubi perforati ad intervalli regolari), sia dall'alto con una pistola apposita, secondo le necessità¹³.

Il dipinto è stato sottoposto nell'apposita camera ad una serie di cicli brevi di umidificazione e susseguente essiccamento sotto vuoto (fig. 5).

L'intervento si è articolato nelle seguenti fasi:

- a) lo stendardo è stato posizionato sulla superficie traforata del telaio, in precedenza ricoperta con un feltro, ed è stato a sua volta ricoperto da una pellicola di nylon (Dartek, Du Pont, Canada) trattenuta lungo i bordi da pesi;
- b) azionata la pompa, con una pressione positiva di 20 Hz, la pellicola di Dartek ha formato una "bolla d'aria" sopra lo stendardo;
- c) il vapore acqueo è stato introdotto all'interno della bolla tramite l'apposito ugello vaporizzatore, fino ad ottenere una U.R. del 90%; contemporaneamente il piano termico è stato posto a 40 - 45°C per ridurre il fenomeno di condensazione;
- d) aperta la bolla dopo circa 20', il dipinto è stato protetto con un foglio di poliestere siliconato (Melinex, Lascaux), e quindi sigillato sotto una nuova pellicola in Dartek;



Fig. 4 Apparecchiatura impiegata: a) insieme con piano termico e telaio aggiuntivo sospeso (per umidificazione ed essiccamento); b) particolare durante la fase di umidificazione in "bolla".

e) la pompa è stata riportata in posizione di aspirazione facendole esercitare una pressione di 130 mbar. Il dipinto è stato mantenuto sotto pressione fino a completo essiccamento (90' circa), comprimendo leggermente le deformazioni persistenti con batuffoli di ovatta, piccoli rulli di gomma e brunitori in pietra d'agata.

Il trattamento di umidificazione, seguito da essiccamento sotto pressione è stato ripetuto 12 volte. Alla fine del trattamento l'entità delle deformazioni è risultata ridotta di circa il 90%.

3 Riparazione dei danni strutturali

La fragilità dello stendardo dipendeva in gran parte dalla sua rigidità. Come già detto, una minima flessione poteva determinarne la rottura. Il consolidamento dell'insieme supporto-strati preparatori-strati pittorici consisteva quindi nel renderli nuovamente flessibili e maggiormente elastici.

Questo risultato, che era già stato ottenuto in parte con il trattamento in camera umida, è stato soddisfacentemente raggiunto tramite impregnazione con acetato di vinil etilene (Beva 371, Lascaux) al 5% in *white spirit*, applicato a caldo. L'impregnazione è stata favorita dall'attivazione del sottovuoto sulla tavola a 45°C per circa 20'. Riesposto all'aria il dipinto è stato lasciato asciugare per circa 20h, dopodiché si è provveduto a rimuovere dalla sua superficie i residui di Beva.

Il tensionamento normalmente imposto alle tele di supporto per i dipinti richiede una notevole resistenza meccanica, dato che la rigidità (resistenza alla deformazione) della struttura è, entro precisi limiti, direttamente proporzionale alla forza di trazione applicata. Se è vero, come sostiene Berger, che "è essenziale mantenere il substrato più rigido della pellicola pittorica" e che "per preservarne la rigidità è indispensabile mantenere costantemente il più basso livello di tensione nella tela in grado di produrre la massima resistenza alla deformazione"¹⁴, è ovvio che il supporto deve essere resistente ed integro; condizione, generalmente, piuttosto rara per un dipinto antico.

Non potendo ricorrere alla foderatura, è stata di primaria importanza la ricerca di un adesivo che permettesse di 'ricucire' tutti gli strappi e le lacerazioni, e che rispondesse ad una serie di principi conservativi basilari: - resistenza e stabilità nel tempo; - spiccata elasticità (in modo da non agire come nuovo elemento di costrizione della tela data la mole degli interventi da eseguire); - reversibilità dell'intervento.

Tra i numerosi prodotti presenti sul mercato, a seguito di specifici test di laboratorio, si è optato per un adesivo bicomponente a base di resine epossidiche, prodotto dalla Henkel. Questo adesivo, il cui indurente a base di polimercaptano conferisce alla resina maggiore flessibilità, elasticità e velocità di presa rispetto alle epossidiche comuni, risulta particolarmente interessante per le sue caratteristiche tecniche. Viene commercializzato in *blister* da 30 g sotto il nome di Pattex Bi Forte; si ottengono incollaggi solidi dopo ca. 10', con indurimento finale dopo circa 1h; resi-

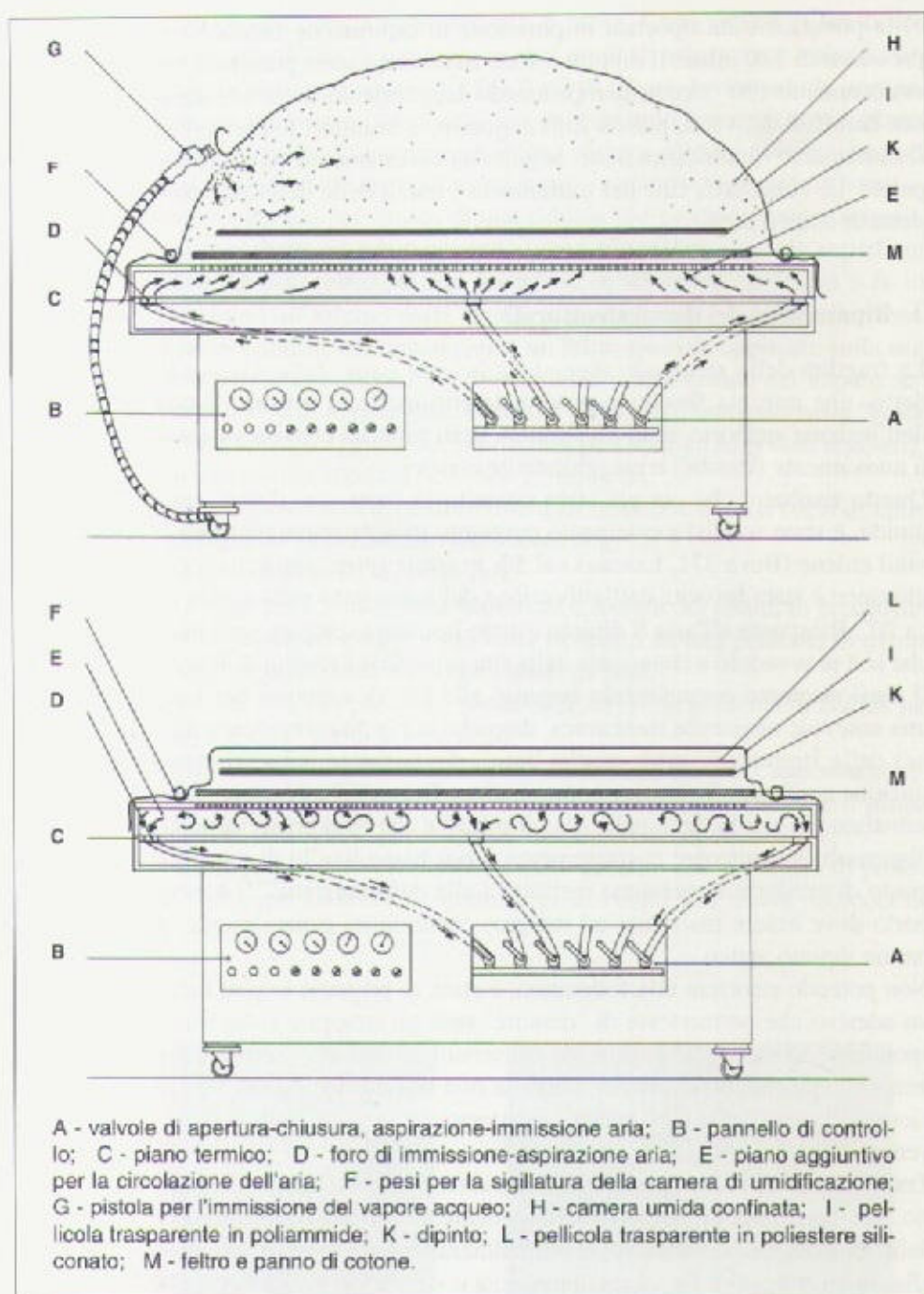


Fig. 5 Schema dell'apparecchiatura e del suo funzionamento in fase di: a) umidificazione; b) essiccamento.

stenza meccanica e termica elevate (200 kg/cmq; da -20°C a 80°C). L'impasto dei due componenti ha una alta viscosità che, unitamente alla velocità di indurimento scongiura impregnazioni indesiderate della tela. Gli incollaggi sono molto stabili all'acqua, agli idrocarburi alifatici, agli alcoli, alle benzine, agli oli ed ai grassi, ma, e questo risulta molto importante per l'eventuale rimozione delle suture, la resistenza ai solventi aromatici e all'acetone è limitata.

Prove di reversibilità sono state effettuate sia a distanza di pochi giorni che dopo due anni e mezzo. Dopo una settimana un impacco di acetone in silice micronizzata per 10' di contatto è stato sufficiente per rigonfiare la resina allo stato di *gel* e rimuovere la sutura senza problemi per il dipinto. Un campione di laboratorio applicato su tela apprettata nel mese di ottobre del 1989 ed esposto all'aria e alla luce è stato rimosso nel mese di maggio del 1993 con maggiore difficoltà (20') ma con esito identico.

Tale adesivo, dopo numerose prove di resistenza fino al carico di rottura¹⁵, è stato dunque adoperato per suturare lacerazioni, strappi e tagli, occludere piccoli fori, applicare inserti di tela autoportanti nelle zone lacunose del supporto e per collegare ai bordi dei due standardi delle bande di tela apprettata in funzione di aggancio al sistema di tensionamento del nuovo telaio.

Al fine di ripristinare l'integrità meccanica della struttura supporto-preparazione-colore, tutte le lacune del supporto originale sono state reintegrate con inserti di tela di lino apprettata, simile a quella originale, sagomando per ricalco le forme delle parti mancanti. La metodologia di applicazione è simile a quella delle suture. Per l'apprettatura, che ha sostanzialmente lo scopo di irrigidire e rendere autoportanti gli inserti, e quindi di conferire loro caratteristiche più simili, dal punto di vista strutturale, alla tela dipinta, si è proceduto nel modo seguente:

- a) tensionamento su telaio interinale di una tela di lino a trama fitta con caratteristiche simili a quelle del supporto originale;
- b) impregnazione della tela con metilcellulosa (Glutolin 77, Hoechst) in soluzione acquosa molto diluita (1:40);
- c) seconda imbozzimatura con metilcellulosa in soluzione acquosa più densa (1:15) con aggiunta di pigmenti (terre superventilate) e fissaggio con acetato di vinil etilene (Beva 371, Lascaux; 5% in benzina rettificata).

4 Realizzazione di una struttura interattiva di tensionamento

Dal punto di vista conservativo i problemi più gravi erano legati alla realizzazione di una struttura di sostegno che permettesse un tensionamento controllato e che non impedisse le normali interazioni del dipinto con l'ambiente, dato che nel sistema supporto-pittura un aumento eccessivo di tensione nel momento di massima contrazione della tela può, come è noto, provocare *stress* e deformazioni. "Il telaio, sia come meccanismo di tensione che come struttura fissa portante, può essere considerato il principale responsabile del comportamento di un dipinto su tela, sia

o no foderato"¹⁶. Quindi "imporre soltanto la forza necessaria ad una giusta tensione [...] con l'uso di telai che abbiano la possibilità di espandersi e di contrarsi", come già suggeriva R. Carità nel '54¹⁷, diventava di primaria importanza per la conservazione di "un sistema mobile per natura", e in più fortemente infragilito, come nel nostro caso, da processi di depolimerizzazione delle fibre di canapa o di lino. Ma nella realizzazione di una struttura interattiva di tensionamento, che sostanzialmente è un telaio elastico, sorgono due problemi di difficile soluzione:

- a) come determinare in pratica la 'giusta tensione';
- b) come distribuire uniformemente le forze di tensionamento imposte alla tela originale non foderata, lasciandola nel contempo libera nelle sue variazioni dimensionali.

Punto di partenza e presupposto teorico-pratico della struttura messa a punto, sono, da una parte, le ricerche condotte dall'ICR, impostate già dagli anni cinquanta¹⁸, che avevano portato alla realizzazione di un sistema elastico di sostegno applicato a due tele maltesi del Caravaggio, e, dall'altra gli studi più recenti di G.A. Berger e W.H. Russel sulle cause di degrado e sulle soluzioni strutturali per la conservazione dei dipinti su tela¹⁹.

Sono stati realizzati due telai in grado di garantire:

- a) il tensionamento continuo del dipinto con modeste variazioni delle forze applicate durante le variazioni dimensionali;
- b) la regolazione punto per punto del carico imposto alla tela tramite tiranti elastici indipendenti;
- c) la completa libertà di movimento della struttura supporto-strati preparatori-strati pittorici;
- d) la distribuzione omogenea del tensionamento.

Il sistema è costituito da due parti ben distinte: un telaio rigido ad angoli fissi e un impianto di trasmissione elastica del tensionamento (fig. 6). Il telaio è composto da quattro elementi lineari ottenuti dall'accoppiamento di due tubolari a sezione rettangolare (mm 50 x mm 30 x n. 2) di acciaio (spessore mm 1,5), fissati ai quattro angoli con dei bulloni. All'interno dei tubolari alloggiavano gli elementi tensionatori (152 per lo stendardo di S. Giuseppe dei Falegnami e 145 per quello di S. Giovanni Decollato) agendo sui quali è possibile regolare la tensione del dipinto. I tensionatori, che assecondano automaticamente i processi interattivi tela-telaio, sono costituiti da un perno metallico parzialmente filettato (diametro mm 6) provvisto di una molla elicoidale a compressione (lega Fe-C AISI 302, diametro filo mm 1,3, lunghezza mm 26, diametro molla mm 14,5, passo mm 6)²⁰ coassiale al perno stesso e regolabile tramite un dado che agisce sulla filettatura, per contrasto sulla parete interna del telaio.

Come già detto, lungo i quattro lati dei dipinti erano state applicate delle strisce di tela apprettata e sagomata al fine di aderire perfettamente ai bordi frastagliati (e, nel caso di S. Giuseppe dei Falegnami, ampiamente lacunosi) della tela originale. Ai margini di questo nuovo tessuto eccedente di pochi centimetri è stato applicato

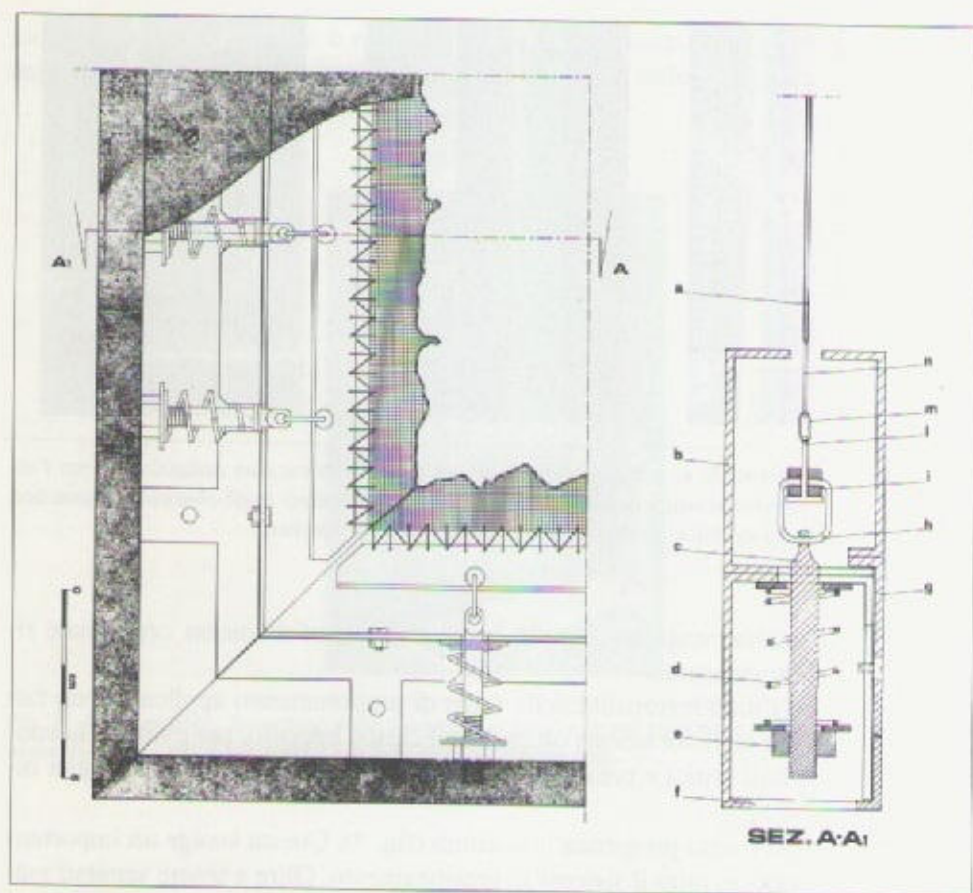


Fig. 6 Sistema interattivo di tensionamento (telaio rigido ad angoli fissi ed impianto di trasmissione elastica del tensionamento): a) stendardo; b) telaio; c) perno parzialmente filettato dell'elemento tensionatore; d) molla elicoidale a compressione; e) dado e rondella; f) foro di accesso al dado per la regolazione del tensionamento; g) elemento asportabile per il montaggio e l'ispezione periodica; h) staffa del carrello; i) ruota del carrello; l) elemento a T in PVC; m) filo della cucitura in poliammide; n) banda di tela aggiunta per l'accoppiamento del dipinto al sistema di tensionamento.

con una speciale cucitura distanziatrice un elemento a T in PVC appositamente realizzato. Tale elemento ed il sistema particolare di cucitura realizzato con filo in fibra poliammidica (mm 0,8 di diametro), hanno la funzione di trasferire e distribuire omogeneamente le forze di tensionamento imposte.

Sugli elementi a T lavorano dei piccoli carrelli di ottone cromato, costituiti da due piccole rotelle ed una staffa a ferro di cavallo tramite la quale vengono agganciati alla sommità dei perni dei tensionatori elastici. Lo scopo, oltre a quello di agganciare il binario, e quindi il dipinto, alla struttura metallica, è di permettere lo scorrimento dei carrelli in fase di montaggio e di tensionamento del sistema e di garanti-

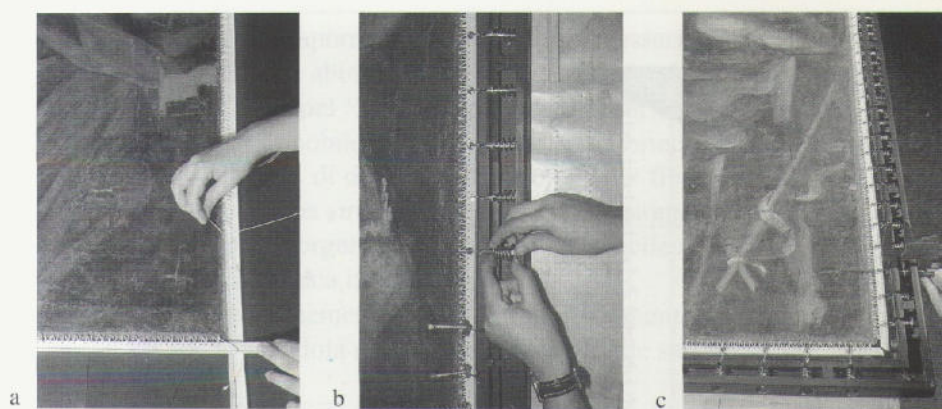


Fig. 7 Interventi strutturali: a) realizzazione, sui nuovi bordi, della cucitura distanziatrice per l'accoppiamento col sistema elastico di tensionamento; b) alloggiamento degli elementi tensionatori all'interno della nuova struttura; c) regolazione del tensionamento elastico.

re quindi lo stazionamento sul binario in posizione perfettamente ortogonale rispetto ai lati dello stendardo.

L'ortogonalità e l'unidirezionalità delle forze di tensionamento applicate sono fattori importanti per la distribuzione ottimale del carico imposto, per evitarne la concentrazione in punti critici e prevenire l'instaurarsi di comportamenti reologici indesiderati.

Nella stessa ottica è stata progettata la cucitura (fig. 7). Questa svolge un importante ruolo strutturale in tutto il sistema di tensionamento. Oltre a tenere separati materiali che hanno comportamenti termici ed igroscopicità diversi, assolve anche alla funzione fondamentale di imprimere la tensione per punti separati e in modo indipendente nelle due direzioni della trama (ortogonale ai lati lunghi dei due stendardi) e dell'ordito (ortogonale ai lati corti), in modo da impedire qualsiasi forma di bloccaggio del supporto tessile²¹.

Una volta montato con questo sistema il dipinto risulta non più ancorato al telaio²², ma sospeso al suo interno senza alcuna costrizione, tensionato (se necessario in maniera blanda, ma continua) in modo da consentire alla tela di rimanere nei "limiti di elasticità proporzionali" anche al variare "delle condizioni di temperatura ed umidità relativa contenute entro un intervallo ragionevolmente non troppo esteso"²³.

Lo stendardo di S. Giuseppe dei Falegnami è montato oramai da quasi quattro anni nell'oratorio della chiesa, in ambiente non climatizzato, su uno speciale piedistallo che ne permette la rotazione (fig. 8). Anche se i tempi non sono ancora sufficienti per un giudizio definitivo sulla validità delle nuove metodologie introdotte, consentono ciononostante una prima verifica. Le condizioni conservative del delicato dipinto a doppia immagine sono stabili; il tensionamento è costante in tutte le sta-

gioni e, in questi anni, si è rilevata la completa scomparsa di numerose piccole deformazioni che non era stato possibile eliminare in sede di restauro.

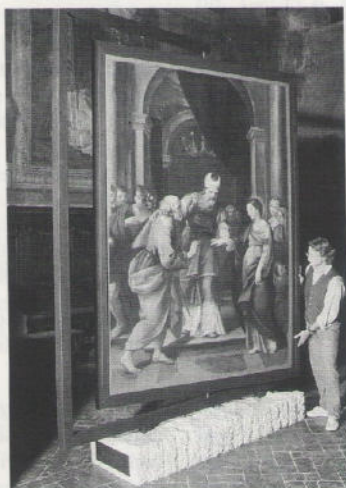


Fig. 8 N. Berrettoni, *Sposalizio della Vergine*. Lo stendardo sul piedistallo che ne permette la fruizione da ambo i lati, e sul quale è montato da quasi cinque anni.

Ringraziamenti

Vivi ringraziamenti sono rivolti a Gustav A. Berger per l'illuminante scambio di idee sull'argomento (New York, novembre 1990); a Eugenio Mancinelli (ICR) e Giorgio Accardo (ICR) per la preziosa consulenza riguardo alla struttura di tensionamento; a Maria Rita Giuliani (ICR) per il riconoscimento delle fibre tessili e a Violante Brandolini per una prima caratterizzazione dei campioni di tela originale; a Carlo Ratti per la realizzazione del telaio; a Davide Marino per i disegni e a tutti coloro che hanno collaborato fattivamente alla realizzazione degli interventi.

Speciale gratitudine è rivolta a Evelina Borea (allora Soprintendente, Soprintendenza per i beni artistici e storici di Roma) e a Claudio Strinati (attuale Soprintendente) che, con Alia Englen e Angela Negro, si sono adoperati in ogni modo per la realizzazione dei due interventi, atipici anche sotto il profilo amministrativo.

(Ricevuto: 15,9,1993)

Note

- 1 Nell'ambito delle scienze sperimentali, le ricerche avviate negli anni '70 per l'acquisizione di dati oggettivi sulla struttura meccanica dei dipinti su tela (G. Urbani, a cura di, *Problemi di Conservazione*, Bologna 1973; S. Keck, *Mechanical alteration of the paintfilm*, *Studies in Conservation*, 14 (1969), 1, pp. 9-30) hanno portato di recente a risultati estremamente interessanti che costituiscono validi principi informatori per lo sviluppo di metodologie innovative (M. Nimmo, *Interventi sul supporto dello "Stendardo della Carità"*, Archivio ICR, Corso di perfezionamento 1972; G.A. Berger, *The role of tension in the preservation of canvas paintings: a study of Panoramas*, in *Preprints of ICOM-CC 6th triennial meeting*, Ottawa 1981, 81/2/3/ pp. 1-12; W.H. Russel, G.A. Berger, *The behavior of canvas as a structural support for painting*, in *Preprints of IIC 9th congress*, Washington 1982, pp. 139-145; G.A. Berger, W.H. Russel, *Deterioration of surfaces exposed to environmental changes*, *Journal of the AIC*, 29 (1990), 1, pp. 52-61; G. Accardo, A. Bennici, M. Torre, *Tensionamento controllato della tela*, in AA.VV., *Il San Girolamo di Caravaggio a Malta: dal furto al restauro*, ICR, Roma 1991, pp. 31-36; G. Accardo, A. Bennici, M. Torre, *Sistema elastico di tensionamento*, id., pp. 39-44; G. Accardo, G. Santucci, M. Torre, *Sollecitazioni meccaniche nei dipinti su tela: ipotesi su alcuni metodi di analisi e controllo*, in *Atti della 3a Conferenza Internazionale sulle Prove non Distruttive*, Viterbo 1992, pp. 37-52).
- 2 G.A. Berger, *A structural solution for the preservation of canvas paintings*, *Studies in Conservation*, 29, (1984), 3, pp. 139-142.
- 3 G. Accardo, A. Bennici, M. Torre, *Tensionamento controllato ...*, op. cit., pp. 31-36.
- 4 G.A. Berger, *La foderatura*, Firenze 1992, pp. 43-47.
- 5 E. Tassinari, *Studio preliminare sul tensionamento delle tele da rifodero*, in G. Urbani (a cura di), *Problemi di conservazione*, op. cit., pp. 183-192.
- 6 Gli interventi strutturali e le ricerche che hanno portato alla realizzazione del sistema di accoppiamento e dello speciale telaio interattivo a tensione continua per i dipinti a doppia faccia, sono stati eseguiti presso il laboratorio dello Studio C.R.C. di Paolo Pastorello, Roma. Gli interventi di destressamento e di elasticizzazione della struttura sono stati realizzati presso lo studio, e sotto la direzione, di Eugénie Knight. I restauri dei due dipinti sono stati diretti dalla Dott.ssa Alia Englen (stendardo di S. Giuseppe dei Falegnami) e dalla Dott.ssa Angela Negro (stendardo di S. Giovanni Decollato), della Soprintendenza per i beni artistici e storici di Roma. Il primo è stato realizzato tra il 1989 e il 1990; il secondo, per quanto concerne gli interventi strutturali, tra il 1992 e il 1993, mentre gli interventi di presentazione estetica sono ancora in corso d'opera.
- 7 Illuminante in proposito il lavoro organico condotto sull'argomento da C. Malm e S. Pelizzoli, *Stendardi: storia e restauro*, Roma 1986, pp. 360, dattiloscritto presso la Biblioteca dell'ICR (Tesi di diploma ICR - XXXVIII Corso).
- 8 La caratterizzazione dei campioni di tela originale è stata eseguita dalla Dott.ssa M.R. Giuliani (Laboratorio di indagini biologiche, ICR) con identificazione delle fibre mediante indagine microscopica e microchimica.
- 9 G. Vasari (*Le Vite ...*, Proemio, cap. XXIII), riferendosi alle tele dice: "... perch'esse siano arrendevoli, se non hanno a stare ferme non s'ingessano attesoche il gesso vi crepa su arrotolandole; però si fa una pasta di farina con olio di noce et in quello si mettono due o tre macinate di biacca [...] con un coltello si dà questa pasta e tutti i buchi vengono con la mano dall'artefice a turarsi".
- 10 G.A. Berger, *Deformazioni provocate dalle cretature e da irregolari strati di colore*, in G. A. Berger, *La foderatura*, op. cit., pp. 37-43, e G.A. Berger, W.H. Russell, *Deterioration of surfaces ...*, op. cit., p. 52-61.
- 11 G.A. Berger, *La foderatura*, op. cit., pp. 40-41.
- 12 E. Tassinari, *Metodi di caratterizzazione delle tele da rifodero*, in G. Urbani (a cura di), *Problemi di conservazione*, op. cit., p.144.
- 13 L'impianto è stato realizzato da Giorgio e Giovanni Perino, Via Pio X, 15, 10042 Nichelino (TO), grazie ad una iniziativa del restauratore Antonio Rava. Riferimenti bibliografici: R.E. Straub, S. Rees Jones, *Marouflage relining and treatment of cupping with atmospheric pressure*, *Studies in Conservation*, 2 (1955), 2, pp. 55-63; Bent Hacke, *A low pressure apparatus for treat-*

- ment of paintings, in Preprints of ICOM-CC 5th triennial meeting, Zagabria 1978, 78/2/12, pp. 1-17; G.A. Berger, *A vacuum envelope apparatus for treating panel paintings*, Studies in Conservation, 10 (1965), 1, pp. 18-23; V.R. Mehra, *Comparative study of conventional relining methods and materials and research towards their improvement*, in Proceedings of ICOM-CC, 3rd triennial meeting, Madrid 1972; Conference on *Comparative lining techniques*, National Maritime Museum, April 1994, Greenwich.
- 14 G.A. Berger, *La foderatura*, op. cit., p. 48.
- 15 Test dinamometrici di vario genere sono stati effettuati su campioni di tela apprettata giuntati di testa e su frammenti di tela dipinta originale, pertinenti ad una fascia esterna perduta dello standard di S. Giuseppe dei Falegnami, recuperati all'interno di una grossa lacuna stuccata.
- 16 G. Urbani, *Dipinti su tela*, in G. Urbani (a cura di), *Problemi di conservazione*, op. cit., p. 19.
- 17 R. Carità, *Considerazioni sui telai per affreschi trasportati su tela*, in Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro, 19-20 (1954), p. 135.
- 18 Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro, nn. 19-20 (1954), e 29-30 (1957). Ulteriori approfondimenti in G. Urbani (a cura di), *Problemi di conservazione*, op. cit., e in *Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria*, ICR-Tecneco, 1976.
- 19 G.A. Berger, W.H. Russell, *Causes of decay of surfaces exposed to environmental changes*, Art Conservation Research Foundation, 1988, pp. 1-2; G.A. Berger, *A structural solution ...*, op. cit.
- 20 Parametri calcolati per il telaio dello standard di Poggio Mirteto (RI).
- 21 G.A. Berger, W.H. Russell, *Deterioration of surfaces ...*, op. cit., pp. 71-73.
- 22 A tutt'oggi gran parte delle strutture costruite *ad hoc* per ospitare dipinti a due facce simili a quelli trattati in questa sede non sembrano in grado di risolvere i gravi problemi connessi alle variazioni dimensionali delle tele. Un telaio espandibile agli angoli, sia pure in modo elastico, se tensiona una tela bloccata lungo le sue linee perimetrali (con qualunque sistema), lavora esattamente al contrario di come dovrebbe e non fa che riproporre in modo mascherato le strutture obsolete dei telai lignei tradizionali, dotati di inutili (se non dannosi) cunei espansori che generano *stress* nelle aree corrispondenti ai quattro angoli del dipinto. Cfr. D. Rossi, B. Santi, *Il dipinto a due facce di Ventura Salimbeni nella chiesa dell'Incoronata ad Arcidosso*, *Kermes*, 17 (1993), p. 19.
- 23 G. Accardo, A. Bennici, M. Torre, *Tensionamento controllato ...*, op. cit., p. 36.

Gli Autori:

E. Knight, restauratore, Roma; P. Pastorello, restauratore, Studio C.R.C., Roma.

Summary | *Double-faced paintings have always been considered a problem by conservators, due to the impossibility of treating them with conventional paintings conservation techniques. Following laboratory tests on especially treated samples, some experimental procedures were carried out on two large procession banners. The two double faced paintings had been previously restored. One had been lined, losing one of the faces, and the other had been locally treated with numerous patches. All previous treatments (patches, lining, fills and overpainting) were removed chemically, mechanically and with the aid of swelling gels. A series of humidification treatments, followed by drying under suction on a hot table proved to be an efficient technique to eliminate*

90% of folds and creases. This operation was carried out using a modified hot table, whose surface had been temporarily transformed in a perforated low pressure table surface. This permitted drying under suction. The supporting canvases were impregnated with a 5% solution of Beva 371 in white spirit to regain flexibility, and therefore to consolidate the canvas. The penetration of the consolidant through the paint layers was increased by putting the paintings under suction on the warm surface of the hot table during the application. Tests were carried out on a new adhesive for joining tears. An epoxy resin (Pattex Bi Forte, Henkel) was found to have the required physical and chemical properties to be used to locally mend tears: flexibility, fast drying time, good mechanical and thermal resistance, and may be removed with the aid of solvents without risks for the painting. A newly devised stretcher, designed to follow the painting's natural movements through a continuous elastic tension system, was constructed with a special system for connecting the banner to the structure.