

Predella journal of visual arts, n°39-40, 2016 - www.predella.it - Monografia / *Monograph* ■

www.predella.it / www.predella.cfs.unipi

Direzione scientifica e proprietà / *Scholarly Editors-in-Chief and owners:*

Gerardo de Simone, Emanuele Pellegrini - predella@predella.it

Predella pubblica ogni anno due numeri online e due numeri monografici a stampa / *S*

Predella publishes two online issues and two monographic print issues each year

Tutti gli articoli sono sottoposti alla peer-review anonima / All articles are subject to anonymous peer-review

Comitato scientifico / *Editorial Advisory Board:* Diane Bodart, Maria Luisa Catoni, Michele Dantini, Annamaria Ducci, Fabio Marcelli, Linda Pisanit, Francesco Solinas

Coordinamento editoriale / *Editorial Assistants:* Paolo di Simone, Michela Morelli

Impaginazione / *Layout:* Nikhil Das, Giulia Del Francia, Vittorio Proietti

Predella journal of visual arts - ISSN 1827-8655

Pierluigi Nieri

Il restauro del Redentore benedicente del Beato Angelico al Museo Nazionale di San Matteo a Pisa: dati diagnostici e tecnico-materiali

The restoration of Beato Angelico's Blessing Redeemer (Museo Nazionale di San Matteo, Pisa), undertaken to conserve a work unique for its preciousness and rarity as well as for its damaged condition, has allowed us to acquire new knowledge about the work. Information obtained during the course of diagnostic testing and in the actual phases of restoration have permitted us to integrate its exquisite artistic features, already observed in the literature, with newly acquired technical-material data regarding its state of conservation; the interventions undertaken in earlier restorations; and the technique of execution, supporting the hypothesis of its original function and creation as an object used as a banner during the ephemeral ritual of procession.

Il restauro del *Redentore benedicente* del Museo Nazionale di San Matteo, finalizzato alla conservazione e alla conoscenza dell'oggetto, destinato alla valorizzazione della sezione moderna del museo, si è rivelato particolarmente complesso per le peculiari caratteristiche dell'opera, la sua preziosità e rarità e per l'entità del degrado: il dipinto presentava perdita di cromia originale, macchie di umidità, porzioni sbiancate ed altre fortemente annerite, varie lacerazioni.

L'intervento è stato preceduto, a partire dal 2007, allora direttrice del museo Mariagiulia Burrelli, da una campagna di indagini preliminari finalizzate ad acquisizioni tecnico-conoscitive e diagnostiche in collaborazione con i ricercatori dell'Istituto di Chimica dei Composti Organo-Metallici (ICCOM) del CNR di Pisa, condotte da Emanuela Grifoni¹. Nel 2014, grazie al contributo della Fondazione Pisa, ha potuto aver inizio il restauro affidato, sotto la direzione di Dario Matteoni, con la consulenza dell'Opificio delle Pietre Dure e del Dipartimento di Chimica dell'Università di Firenze, e con il coordinamento dello scrivente, ai restauratori della ditta Io Studiolo di Lucca; l'inizio dei lavori ha reso indispensabili ulteriori indagini diagnostiche eseguite da Thierry Radelet. Nel giugno del 2017 il restauro è giunto a conclusione sotto la direzione della compianta Alba Maria Macripò, alla quale questo contributo è dedicato con sincera gratitudine per il suo competente e costante lavoro, determinante per i risultati ottenuti. (figg. 1-2)

Dati tecnico-materici acquisiti con le indagini diagnostiche e stato di conservazione

La ricca letteratura e bibliografia critica che riguardano questo dipinto su tela attribuito tradizionalmente a Fra Giovanni da Fiesole, datato approssimativamente al 1445, confermano la costante attenzione della quale è stato investito a partire da Giovan Battista Cavalcaselle² fino al prezioso contributo di Gerardo de Simone³. Il lavoro svolto nel corso dell'iter diagnostico e nelle fasi operative di restauro va ad integrare gli aspetti squisitamente storico-artistici già noti alla critica con i dati tecnico-materici di nuova acquisizione.

Nel 1883 Giovanni Battista Cavalcaselle sostiene di aver veduto «un nuovo dipinto eseguito dall'Angelico su tela *così fine da parer velo*, il quale dal monastero di San Niccolò, passa nella Galleria Comunale di Pisa»⁴. Cavalcaselle osserva dunque le caratteristiche oggettuali definendo «velo fine» il supporto che è costituito da un'unica tela di lino ad armatura semplice, trama fitta e spessore sottile, giunto a noi foderato con una tela tessuta finemente. La foderatura impediva l'esame del retro e risultava inappropriata. D'altra parte la foderatura o rintelatura era, in passato, l'intervento più caratterizzante della pragmatica restaurativa di un dipinto su tela. L'operazione è stata praticata per secoli in maniera del tutto meccanicistica nonostante Pietro Edwards (nominato nel 1778 Direttore al restauro delle Pubbliche Pitture di Venezia, figura fondamentale per la nascita di una responsabilità morale nei confronti del patrimonio artistico) già nel 1777 nel suo *Decalogo del restauratore* avvertisse di «...restaurare i quadri che ne hanno bisogno». La foderatura appesantisce ed irrigidisce la prima tela provocandone lo snaturamento, anche estetico, a causa degli adesivi utilizzati. I trattamenti con calore e pressione impiegati hanno lo svantaggio di rappresentare uno stress per l'insorgere di rischiose tensioni su una pellicola pittorica solitamente già indebolita.

Nel nostro caso, l'opera richiedeva un'attenta valutazione della specificità dell'oggetto, realizzando un risarcimento puntuale delle lacune e delle lacerazioni, peraltro perimetrali, senza ricorrere alla foderatura.

Il dipinto si presentava privo di cornice. Forse doveva esserne stato corredato in passato, infatti in corrispondenza di quelle che dovevano essere le superfici di battitura, si sono preservate zone di colore più vivace. Ma poiché la battitura è presente in modo quasi esclusivo sull'estremità superiore, è più probabile che fosse dovuta ad un regolo a cui la tela doveva essere appesa.

Prima del restauro la tela, foderata, era tesa su un nuovo telaio in legno di abete (cm. 193x78), espandibile, con biette agli angoli. Il telaio, non originale, recava il numero di inventario delle collezioni del museo (fig. 3). Il valore tensivo risultava

soddisfacente. Il sistema di montaggio della tela al telaio era realizzato per punti con una sequenza di chiodi metallici industriali, ribattuti e ossidati, che vincolavano la tela di rifodero al telaio sostituendosi ad una più antica chiodatura riconducibile a un precedente tensionamento. Questo aveva provocato le lacerazioni e la consunzione dei profili della tela originale, che in alcuni casi risultavano distaccati e sollevati dalla tela di foderatura. Intorno ai segni dei vecchi chiodi le fibre di lino erano corrose dalla ruggine (fig. 4). Molti dei fori e delle lacerazioni erano stati risarciti con stuccature.

L'ossidazione della componente cellulosa aveva reso il lino rigido e fragile. Le caratteristiche meccaniche del lino erano state poi ulteriormente degradate dall'acidità dell'adesivo utilizzato nella foderatura.

L'originale sistema di ostensione doveva essere a struttura fissa, solo parzialmente perimetrale, con funzione portante ma non tensionante. Già da una prima osservazione a luce radente si intravedevano in sottotraccia le linee regolari diagonali che si incrociavano al centro del dipinto intessendo la trama di una griglia a rombi sulla superficie pittorica. L'immagine in infrarosso 950 nm, ottenuta illuminando il dipinto da retro mette in risalto questi segni che, come confermato dalla visione diretta del retro della tela originale, dopo la rimozione della foderatura, corrispondono ad un precedente sistema di sostegno, probabilmente originale. Tale sostegno era costituito da un montante ligneo verticale, centrale, al quale si incastravano cinque traversi orizzontali di legno (uno all'estremità superiore, uno a quella inferiore e tre intermedi); non erano presenti i due montanti verticali laterali, quindi, non essendo prevista la piegatura sul regolo per la chiodatura, la tela è dipinta fino al margine della cimosa. Al sistema rigido se ne univa uno elastico, con funzione di controventatura, realizzato con corde tese dagli angoli dell'incastro tra il montante verticale e le traverse orizzontali, alle estremità di queste. Le corde incrociandosi formavano delle X, l'impronta delle quali, in sequenza sulla tela, ha determinato la griglia visibile dei rombi (fig. 5).

Le linee risultano opache all'indagine ai raggi infrarossi perché sono le impronte lasciate sul retro dal colore di cui erano ricoperte sia le corde che i regoli dell'antico sistema di sostegno. Infatti, se fossero stati segni di semplice consunzione per contatto, avrebbero dovuto essere trasparenti agli infrarossi, quindi apparire nell'immagine chiari e non scuri. Il dato è stato confermato dalla visione diretta del retro della tela originale dopo la rimozione della foderatura.

La presenza della controventatura nel preesistente sistema di sostegno sembra confermare l'effettiva destinazione d'uso del manufatto, probabile standardo processionale, concepito dal Frate pittore come oggetto destinato al rito effimero della processione.

Questa tipologia di manufatto devozionale ben esemplifica la transizione tecnologica avvenuta tra la tavola e la tela: originariamente gli stendardi erano dipinti su assi di legno; il museo pisano ne conserva diversi esemplari di pittori quali: Giovanni di Nicola, Cecco di Pietro, Antonio Veneziano, Taddeo di Bartolo e il Maestro di Barga. Già sul finire del Trecento, però, la realizzazione di stendardi su tela ebbe un suo riconoscimento ufficiale in quel trattato che codificò la pratica artistica tardo medievale: il *Libro dell'arte* di Cennino Cennini, che dedicò alla sua descrizione i capitoli CLXII e CLXV, rispettivamente: *Del modo di lavorare in tela o in zendado*⁵ e *Del lavorare in zendado pali, gonfalon, stendardi o altri lavori*⁶. Questi capitoli mostrano la sequenza operativa a cui ci si atteneva nel XIV secolo nella fase preparatoria del supporto in lino o in seta con gesso e colla: retaggio della tradizionale pittura su tavola. Dalla metà del XIV secolo fu prevalentemente la tela, in quanto soddisfacente l'esigenza di leggerezza, ad affermarsi come principale supporto insignologico e la preparazione gessosa venne sostituita da un unico strato di colla, l'«apprettatura». Quest'ultima conferiva maggiore elasticità agli strati pittorici consentendo il trasporto della tela con minor rischio di formazioni di cretti del colore.

Nella nostra opera si conferma quanto esposto: sono stati analizzati da Emanuela Grifoni, in collaborazione con i ricercatori dell'Istituto di Chimica dei Composti Organo-Metallici (ICCOM) del CNR di Pisa, in spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier due campioni di piccole dimensioni, prelevati sui margini inferiori della tela originale e su quella di rifodero al fine di caratterizzare le componenti organiche presenti: sono state individuate bande caratteristiche di alcuni gruppi funzionali che hanno permesso di riconoscere alcune classi di composti chimici. Per ciò che concerne i due supporti in tela, gli spettri restituiscono gli assorbimenti caratteristici della cellulosa dai quali si evince che si tratta, in entrambi i casi, di tele a fibra vegetale. Dei possibili materiali organici impiegati come leganti nella realizzazione dell'opera risultano facilmente riconoscibili gli assorbimenti IR delle proteine. Non è stato possibile distinguere il tipo specifico di proteina, collagene o albumina, ma dall'osservazione macroscopica, per la peculiarità dei cretti della pellicola pittorica, emerge che la tecnica impiegata è riconducibile alla tempera all'uovo, e che non c'è presenza di gesso nella preparazione (fig. 6). L'assenza del gesso nella preparazione è inoltre confermata dalle immagini radiografiche (fig. 7) che non rilevano sostanze radioopache neppure in corrispondenza di zone che in origine dovevano essere dorate, come risulta dalla presenza di tracce d'oro ancora visibili con l'osservazione macroscopica in corrispondenza dell'aureola, del calice e della patena.

L'immagine in infrarosso 950 nm permette, inoltre, di escludere la presenza della

decorazione sotto la figura del Redentore, che risulta quindi essere stata dipinta prima del fondo decorato. La sequenza delle diverse fasi di realizzazione dell'opera sembra comunque riconducibile, per la continuità della tecnica pittorica ivi utilizzata, ad una unica genesi originaria. Ancora questa indagine consente di distinguere alcuni 'pentimenti', quali il diverso posizionamento dell'occhio sinistro, della bocca e dei piedi del Redentore.

Lo studio dell'intera opera mediante la lampada di Wood ha permesso di ottenere informazioni sugli interventi subiti dall'opera in precedenti restauri quali: stucature e ritocchi, riconoscibili in quanto hanno una minore fluorescenza rispetto alle parti originali, e consolidamenti parziali del colore, con sostanze proteiche identificabili per la caratteristica fluorescenza bianca. Per quanto riguarda la tecnica esecutiva, inoltre, l'indagine ha consentito di distinguere più chiaramente il disegno preparatorio, con le ombreggiature create con linee sottili e ravvicinate, che potrebbe essere stato eseguito con inchiostro ferro gallico o, comunque, con un materiale che ha ostacolato l'adesione del colore al supporto; infatti, in corrispondenza del disegno del contorno dell'immagine del Redentore, è evidente, anche in luce visibile, che il colore è caduto.

Sono stati riscontrati alcuni ulteriori 'pentimenti' dell'artista: la cintura disegnata curva, con convessità verso l'alto, presupponendo quindi una prospettiva dal basso, è stata poi dipinta dritta e orizzontale, facendo coincidere la linea della vita della figura con il punto di vista prospettico.

In altri casi l'indagine in fluorescenza ultravioletta ha evidenziato alcuni dettagli come l'iscrizione IHS, presente in basso a destra. Inoltre la luce di Wood ha reso possibile distinguere le campiture risultanti egualmente rosse in luce diffusa, della veste e del manto del Redentore; infatti, mentre la veste appare in fluorescenza ultravioletta color rosa chiaro, mettendo in evidenza l'uso di una lacca rossa, il manto appare di una tonalità rosa più scura, probabilmente dovuta alla presenza di un materiale, non fluorescente, presente negli strati pittorici (fig. 8). Non è stato possibile individuare la natura di questo materiale, ma la sua presenza esclusivamente sul manto giustifica forse le macchie 'a pelle di leopardo', tipiche del degrado biologico dovuto all'attacco di muffe, presenti solo in questa zona. Il confronto tra l'immagine dell'opera ottenuta in infrarosso falso-colore con lunghezza d'onda compresa tra 500 e 950 nm (fig. 9), l'immagine in fluorescenza ultravioletta, per l'identificazione della eventuale presenza di lacche, la radiografia, per l'identificazione di eventuale uso di biacca e/o presenza di Ca, e i dati acquisiti sulla natura chimica dei pigmenti con l'indagine XRF, fluorescenza ai raggi x, (fig. 10) ha permesso di avere alcune indicazioni sulla composizione della tavolozza utilizzata dall'Angelico nel *Redentore benedicente*:

1. rosso cinabro: per la realizzazione della croce nell'aureola che risulta gialla all'infrarosso falso-colore e per la presenza di Hg in XRF;
2. rosso cinabro e lacca rossa: per la realizzazione delle zone di colore rosso nella decorazione a motivi floreali sul fondo, che risultano arancioni all'infrarosso falso-colore;
3. indaco: per la realizzazione delle zone di colore blu nella decorazione a motivi floreali sul fondo, che risulta rosso all'infrarosso falso-colore;
4. verde terra: per la realizzazione delle zone di colore verde nella decorazione a motivi floreali sul fondo, come si evince dalla presenza di elevati conteggi di Fe e della totale assenza di Cu e Cr in XRF;
5. oro: utilizzato sulle superfici corrispondenti al calice, alla patena e all'aureola e nelle decorazioni delle bordature della veste del Redentore (XRF).

Cavalcaselle registrava come «il colore (fosse) in parte indebolito e in qualche luogo corrosivo o scomparso, specialmente nelle vesti e nel fondo»⁷. Prima del restauro la situazione non era stata migliorata dall'infruttuoso vecchio intervento di foderatura e tensionamento sul telaio. L'immagine, evanescente per la consunzione e ulteriormente offuscata dai sedimenti di particolato atmosferico e da imbianchimenti, dovuti forse ad un pregresso tentativo di consolidamento, era in alcune zone, come il volto del Redentore, quasi illeggibile. Numerosi e diffusi erano stati i tentativi di ravvivare il figurato tramite lustrature in lapis bianco, riferibili ad un intervento restaurativo più recente rispetto alla foderatura. Macchie di untuosità scure, dovute al toccare dei fedeli durante l'ostensione, coprivano i piedi della figura. Il bordo inferiore risultava il più compromesso per la presenza di gore di umidità, testimonianza di un trascorso non convenevole alla conservazione e presagio della problematicità di interventi di consolidamento e di pulitura con sistemi acquosi.

Restauro

- **rimozione del telaio e della tela di foderatura, e pulitura della superficie pittorica**

Per rimuovere la tela dal telaio non originale, si sono dovuti estrarre, con estrema cautela, i chiodi ribattuti, di forgia moderna quindi utilizzati in un intervento relativamente recente, che la ancoravano al bordo del telaio. Separando la tela dal telaio è apparsa evidente la congerie di materiali di accumulo e polvere infiltratasi nel tempo tra il retro della tela e le assi di legno, che aveva contribuito al ristagno di umidità a contatto col dipinto.

Le antiche lacerazioni e le lacune della tela erano state risarcite in vecchi restauri

con stucco; tutte le stuccature effettuate nei restauri precedenti sono state rimosse con il bisturi, in modo da liberare i margini della tela originale dai materiali estranei.

L'asportazione della tela di rifodero, incollata sul retro di quella originale con colla d'amido, si è resa necessaria perché l'amido aveva creato un ambiente acido, favorendo l'attacco biologico. Inoltre, il recupero della tela originale, senza la foderatura, era la condizione necessaria per realizzare successivamente il suo consolidamento. L'operazione è stata eseguita con il dipinto a faccia in giù, su un piano trasparente, per consentire il controllo della superficie pittorica, senza apporto di acqua o altro liquido che avrebbe potuto macchiare il colore. La rimozione dal retro della tela originale, finalmente liberata dalla tela di foderatura, dei residui della colla d'amido è stata effettuata meccanicamente col bisturi e successiva aspirazione controllata delle polveri, interponendo tra la bocca dell'aspiratore e la tela un filtro di fogli di carta di riso e un lamierino metallico forato.

La pulitura della superficie pittorica è stata eseguita in modo differenziato. Per rimuovere le gore di umidità, presenti in basso nel dipinto, sono stati applicati sulla superficie solventi in emulsione acquosa (Nanorestore Cleaning®) dispersi all'interno di gel rigidi (Nanorestore Gel®)⁸. Con queste nano spugne si è stati in grado di sciogliere e assorbire le macchie con un apporto minimo di umidità sul manufatto. Per l'applicazione localizzata dell'idrogel chimico sono state sagomate e bloccate con lastre di plexiglass sulla superficie del dipinto delle dime in Melinex^{®9} monosiliconato, pellicola trasparente antiaderente, inalterabile e impermeabile, che consentissero di isolare la zona da trattare.

Per proteggere il colore, l'applicazione del gel rigido sulla superficie dipinta è avvenuta con interposizione di carta giapponese, una speciale carta di riso. Il gel è stato lasciato agire per alcuni minuti, variando il tempo di applicazione di volta in volta a seconda della necessità e con costante controllo dei risultati.

Una diversa tecnica di pulitura della superficie pittorica, con emulsione a ph 4, è stata usata per rimuovere le 'lumeggiature' a pastello aggiunte in un passato intervento. L'applicazione di emulsione a ph 4 è stata eseguita puntualmente, con piccoli pennelli e con costante verifica al microscopio ottico.

Altre parti del dipinto, come la capigliatura del Redentore, sono state pulite con impacchi di NEVEK^{®10} additivato con Solvanol¹¹: sono state ritagliate e applicate sulla superficie del dipinto delle mascherine in melinex che consentissero di isolare la zona da trattare, quindi è stato applicato l'impacco di gel con interposizione di carta giapponese.

- **Consolidamento**

Le lacune della tela, presenti in particolare lungo i margini perimetrali, provocati dai chiodi utilizzati in passato per tensionare il dipinto sul telaio di legno, sono state risarcite con l'inserimento di intarsi sagomati. Per ottenere un buon risultato estetico sono state eseguite prove con intarsi di tele differenti fatti aderire all'originale con differenti adesivi. Si è scelto di utilizzare intarsi ricavati dalla tela della vecchia foderatura applicati con incollaggio filo a filo con Aquazol 500¹² in Solvanol, più colla di storione e amido, caricati con inerti colorati. Per poter operare con la tela mantenuta piana, senza ondulazioni, ci si è serviti dell'ausilio di un piano metallico posto sul retro e di piccole calamite appoggiate sul davanti del dipinto. Per eliminare le ondulazioni che si erano venute a creare nella tela e che ostacolavano la leggibilità dell'immagine dipinta si è proceduto ad una prima fase di miglioramento della planarità tramite l'azione di una pressa graduale. Successivamente la tela è stata posizionata sul piano della tavola a bassa pressione¹³, adeguatamente preparato. Qui il dipinto è stato umidificato, nebulizzando acqua demineralizzata, coperto e sigillato con un foglio di Melinex[®] monosiliconato e posto sottovuoto. Ancora sottovuoto, la superficie del dipinto è stata riscaldata, mediante una lampada ad incandescenza, con calore moderato e controllato, per asciugare la tela e stabilizzare la planarità ottenuta.

È importante per la conservazione dei tessili che l'acidità dei loro componenti non sia troppo alta; avendo misurato e rilevato un valore di acidità troppo alto si è proceduto alla deacidificazione¹⁴ della tela nebulizzando il retro con una soluzione alcalina acquosa.

Al termine dell'intervento è stato steso per nebulizzazione sulla superficie pittorica un film protettivo di Regalrez¹⁵. A conclusione è stata eseguita una integrazione pittorica, con colori ad acquerello, mirata ad attenuare l'incidenza visiva solo di alcune abrasioni e lacune di colore che maggiormente ostacolavano la lettura dell'immagine.

- **Allestimento espositivo**

Le nuove conoscenze acquisite con le indagini e il restauro, supportando l'ipotesi della effettiva destinazione d'uso del manufatto destinato al rito effimero della processione, come stendardo, hanno condotto ad escludere la presentazione dell'opera come dipinto con funzione di apparato decorativo, appeso a parete, portando ad attente riflessioni sulla sua definitiva esposizione. Il problema è stato risolto con il posizionamento della tela, non tensionata, ma appuntata con spille da sartoria, su un supporto rigido in compensato marino, con una leggera curvatura che compensa le deformazioni del manufatto. Sul piano del supporto è

stato sovrapposto uno strato di sughero ed ancora, a contatto col retro della tela, un tessuto in velluto con la funzione di trattenerne lo scorrimento verso il basso, dato che l'opera è stata posta in verticale, con una leggera inclinazione, all'interno di una teca climatizzata con ART SORB.¹⁶

- 1 I risultati di questa prima campagna diagnostica sono stati esposti da E. Grifoni nella tesi *Il Redentore benedicente del Museo Nazionale di San Matteo di Pisa. Studio diagnostico di una tela problematica*, per il corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie per i Beni Archeologici e Artistici, e in E. Grifoni, S. Legnaioli, G. Lorenzetti, P. Nieri, S. Pagnotta e V. Palleschi, *The Cristo Redentore of San Matteo National Museum in Pisa. Diagnostic study of a problematic canvas*, Proceedings of ESRARC 2016 (Viterbo, 26-28 maggio 2016), Kermes Quaderni, Firenze, Nardini, 2016, pp. 96-99.
- 2 G. B. Cavalcaselle, e J. A. Crowe, *Storia della pittura in Italia dal secolo II al secolo XVI*, vol. II. *L'arte dopo la morte di Giotto*, Firenze, 1883, p. 417
- 3 G. de Simone, *L'Angelico di Pisa. Ricerche e ipotesi intorno al Redentore benedicente del Museo Nazionale di San Matteo*, in Polittico, Edizioni PLUS, 5, 2008; Idem, «*Exsurgit alius sacerdos*». Note sull'iconografia del Cristo eucaristico, in *Alla mensa del Signore. Capolavori dell'arte europea dell'arte europea da Raffaello a Tiepolo*, catalogo mostra (Ancona, settembre 2011-gennaio 2012), a cura di G. Morello, Torino, 2011, pp. 52-59, in part. pp. 56-57.
- 4 Cavalcaselle, Crowe, op. cit., p.417.
- 5 Cennini, *Il libro dell'arte*, a cura di F. Frezzato, Vicenza, 2009, cap. CLXII, p. 182.
- 6 *Ivi*, cap. CLXV, p. 185.
- 7 Cavalcaselle, Crowe, op. cit., p. 418, nota 1.
- 8 Idrogel chimico (Nanorestore Gel®) e microemulsione (Nanorestore Cleaning®) – sistema pulente per superfici dipinte, prodotto e brevettato da CSGI, dipartimento di Chimica “Ugo Schiff”, Università di Firenze.
- 9 Film polimerico a base di poliestere.
- 10 Gel rigido omogeneizzato, ottenuto dalla doppia cottura di AarArt, utilizzabile per la pulitura di superfici di ogni tipo, e additivabile sia con soluzioni acquose, sia con solventi. NEVEK® trattiene fortemente l'acqua e può essere utilizzato per l'assorbimento di sporco anche da superfici sensibili all'acqua, dato che funziona come una spugna, assorbendo al suo interno il materiale solubilizzato.
- 11 Solvanol è una miscela di alcol etilico (ca. 60%) ed isopropilico (ca. 40%). Le proprietà solventi dell'alcol etilico e di quello isopropilico sono simili e questa miscela può così essere utilizzata quando l'applicazione del normale alcol etilico denaturato viene resa problematica dal caratteristico colore rosa. Solvanol è infatti incolore e non contiene denaturanti.
- 12 Aquazol è il marchio che contraddistingue una famiglia di polimeri termoplastici costituiti da poli (2-etil-2-ossazolina), che presentano una buona resistenza all'invecchiamento ed elevata reversibilità e che possono essere utilizzati sia come adesivi che come consolidanti degli strati pittorici. Una delle caratteristiche più interessanti è la completa solubilità in acqua, oltre che in una vasta gamma di solventi polari.

- 13 Tavolo dotato di un sistema a bassa pressione che consente un'aspirazione uniforme su tutto il piano di lavoro; moderna attrezzatura in grado di supportare il restauratore nelle varie fasi del restauro della carta e dei dipinti.
- 14 La deacidificazione di massa è un trattamento chimico utilizzato nel restauro del materiale cartaceo, del quale di recente si sono compresi gli effetti positivi per la conservazione dei tessuti. Esso consiste nel trattare la carta o la tela alterata e caratterizzata da pH acido con sostanze basiche al fine di ottenere la neutralizzazione.
- 15 Attualmente la gamma dei protettivi commerciali si basa principalmente su quattro differenti resine di base: due naturali (dammar, mastice), e due sintetiche (acriliche e chetoniche). Studi mirati all'individuazione di polimeri ancora più stabili, e con minor inconvenienti sotto il profilo della reversibilità, sono stati portati avanti in particolare dal laboratorio scientifico della National Gallery of Art di Washington, ed hanno determinato l'eccezionale comportamento di alcune resine alifatiche tra cui spiccava il Regalrez 1094. Questi polimeri a basso peso molecolare sono risultanti dalla idrogenazione degli oligomeri (polimeri costituiti da poche unità monomolecolari). È proprio dalla idrogenazione che si stabilizza il polimero, riducendo i doppi legami che sono i 'punti deboli', da dove parte l'invecchiamento. Altre proprietà di queste resine, sotto il profilo delle prestazioni come protettivi finali, sono state migliorate, anche nel nostro caso, tramite l'aggiunta di elastomeri, denominati Kraton, e di stabilizzatori, i Tinuvin.
- 16 L'ART SORB è un tipo particolare di gel di silice veramente indicato per il controllo dell'umidità nelle vetrine espositive. È sensibile all'umidità che assorbe e rilascia l'umidità in modo da compensare le variazioni di U.R.



Fig. 1: (foto L. Lupi, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – prima del restauro



Fig. 2: (foto L. Lupi, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – dopo il restauro



Fig. 3: (foto L. Lupi, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Museo Nazionale di san Matteo, Pisa – prima del restauro, retro



Fig. 4: (foto L. Lupi, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – particolare della tela ribattuta sul margine del telaio: le cimose laterali presentano una serie di fori lasciati dai chiodi, oltre a quelli della inchiodatura più recente. Sono evidenti in più tratti dei passaggi attraverso la trama di un filo grosso e ritorto a formare delle asole, forse destinate ad agganci laterali per un rapido montaggio-smontaggio

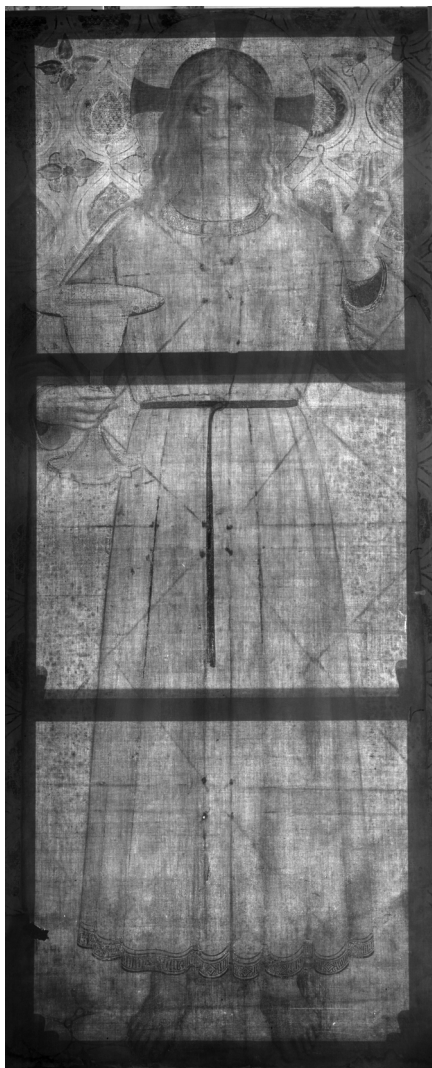


Fig. 5: (foto T. Radelet, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – generale in infrarosso 950 nm con retroilluminazione: le linee diagonali, che formano una serie di triangoli simmetrici rispetto all'asse centrale verticale del dipinto, sono le impronte lasciate da corde colorate incrociate, fissate tra gli angoli di intersezione dei regoli lignei e le loro estremità laterali



Fig. 6: (foto T. Radelet, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – macrofotografia, particolare in luce diffusa. La peculiarità dei cretti della pellicola pittorica indica che la tecnica impiegata è riconducibile alla tempera all'uovo. Inoltre è evidente che il colore è steso sulla tela preparata con la sola "apprettatura", senza aggiunta di gesso.

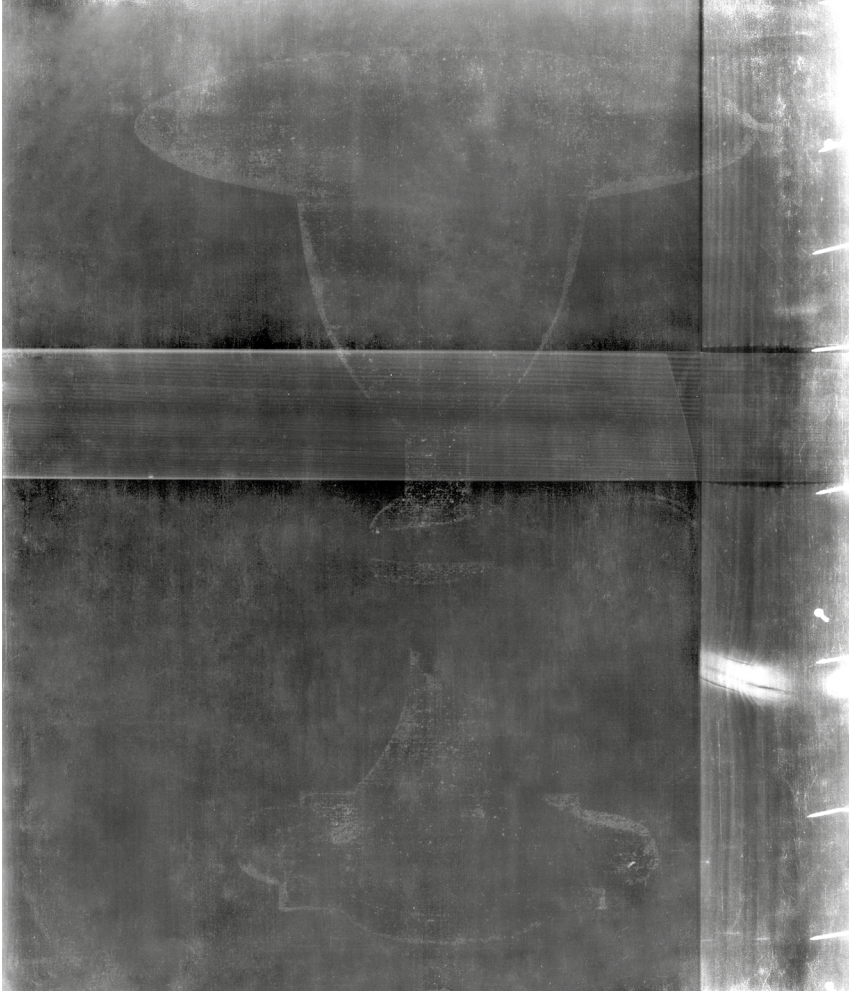


Fig. 7: (foto T. Radelet, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – lastra radiografica in corrispondenza del calice: l'assenza di sostanze radioopache testimonia che nella preparazione non è stato fatto uso di gesso, neppure al di sotto delle zone in origine completamente dorate come il calice.



Fig. 8: (foto T. Radelet, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – fluorescenza ultravioletta.



Fig. 9: (foto T. Radelet, archivio del Museo Nazionale di San Matteo – Polo Museale della Toscana) Beato Angelico, *Redentore benedicente*, Pisa, Museo Nazionale di San Matteo – infrarosso falso colore

Punto	Colore	descrizione	Mn	Fe	Cu	Zn	Au	Hg	Pb
1	Rosso	braccio sx aureola		1987				8337	2450
3	nero (poco definibile)	interno occhio dx	183	10247		1015			613
4	poco definibile	incarnato	196	4230		630			1160
8	Nero	decorazione floreale sopra aureola	161	1219					9012
15	Giallo	Calice		2986	1270		2552		6243
42	poco definibile	terza piega veste	239	2352					595
n.s.	Verde	decorazione floreale in alto a dx	183	1541		1233			7977
n.s.	Nero	fregio colletto	233	2092		1300	1760		1375
n.s.	Nero	fregio bordo veste	223	2093		1308	1908		1290
n.s.		tela rifodero retro bordo veste inferiore		427					
n.s.		tela rifodero retro aureola		311		296		268	150
n.s.		tela rifodero retro superiore		628					
Intensità dei picchi principali di ciascun elemento (Conteggi totali).									

Fig. 10: fluorescenza ai raggi x (XRF) - tabella dei risultati – cfr. E. Grifoni, tesi *“il Redentore benedicente del Museo Nazionale di San Matteo di Pisa. Studio diagnostico di una tela problematica”*, corso di laurea magistrale in Scienze e Tecnologie per i Beni Archeologici e Artistici) – alcuni elementi, come Ca, Mn, Zn e Pb sono ubiquitari, cioè sistematicamente presenti pur variando d'intensità nei rispettivi picchi principali, in quanto presenti sia nella preparazione, sia come impurezze dei pigmenti di origine minerale o ancora nei materiali riferibili all'intervento di foderatura.