

Immaginare il restauro: L'integrità pittorica del dipinto visualizzata grazie al ritocco virtuale

Diane Kunzelman¹, Luisa Gusmeroli¹, Annette Keller²

Introduzione

Recenti studi, intrapresi in risposta a problematiche emerse nella realizzazione ottimale di interventi di integrazione pittorica, sono stati compiuti su opere d'arte in corso di restauro nel settore Dipinti su tela e tavola del Laboratorio di Restauro dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze. La ricerca, che era rivolta alla sperimentazione di metodi di restauro pittorico "virtuale", ovvero eseguiti avvalendosi dell'ausilio di immagini digitali ad alta risoluzione e la loro specifica elaborazione al computer, è stata proposta, formulata e sperimentata dai restauratori in concerto con esperti di fotografia digitale, e infine applicata a vari casi specifici. Partendo da una base metodologica già acquisita oltre che riconosciuta nella sua validità generale, lo studio è stato indirizzato a sviluppare modi di agevolare la visualizzazione dei risultati proposti per ciascun intervento, con la possibilità di aggiustare di volta in volta i parametri usati, operando preventivamente sulle immagini delle opere riprese con le lacune da trattare già in evidenza.

Specificatamente, le sperimentazioni sono state eseguite, almeno inizialmente, su dipinti che presentavano situazioni con mancanze considerate non ricostruibili, perché ritenute troppo estese e/o significative all'interno dell'insieme dell'opera. In generale, nella scelta della tipologia di reintegro da usare tra le molte possibili (fig. 1), nel contesto delle operazioni di restauro pittorico eseguite nel nostro laboratorio si ritiene, com'è noto,¹ che in questi casi la soluzione più opportuna sia quella senza ricostruzioni compiute delle parti mancanti, per disegno, forma e policromia, allo scopo di evitare l'introduzione di elementi in competizione con le parti originali o da considerare falsificanti dei significati dell'opera. Le metodologie adottate a questo scopo sono varie e si sono evolute nel tempo, comunque mantenendo inalterati i presupposti teorici di base, da applicare in quei casi in cui la correttezza dell'impiego di un metodo non mimetico appare indiscutibile. Tali operazioni si sono differenziate nel corso degli anni, non tanto nell'impostazione, ma maggiormente per le tecniche esecutive usate per rendere riconoscibili ad occhio nudo il reintegro delle mancanze rispetto alle parti originali: passando dall'uso di qualche accorgimento come un tratteggio o un "cross-hatching", inizialmente sovrapposto al ritocco pittorico ancora di tipo mimetico, e in seguito eseguendo un tratteggio o "rigatino" per riempire le lacune al posto del restauro imitativo, seguendo le linee guida formulate principalmente da Cesare Brandi,² ancora oggi alla base di molto del nostro operato. Per tali situazioni, inoltre, caratterizzate da parti mancanti molto estese e/o importanti, si è ricorso in modo consistente al cosiddetto "neutro", per giungere infine a soluzioni come quella nota come "astrazione cromatica",³ ancora impiegata oggi. Il risultato deve sempre riuscire in ogni modo a raggiungere il risultato desiderato: oltre a non invadere e non competere con l'originale, deve rispondere ad alcuni ulteriori requisiti fondamentali, come un'agevole reversibilità senza alcun rischio di danno per la materia originale, insieme ad una ragionevole durevolezza senza significative alterazioni, cromatiche o di altro tipo. Ma allo stesso tempo l'intervento deve essere in grado di agevolare una visione unitaria dell'immagine nel suo insieme, mitigando la percezione delle interruzioni costituite dalla presenza delle lacune stesse.

1 Opificio delle Pietre Dure, Firenze.

2 Art-imaging, Firenze/Berlino.

L'impiego della metodologia di restauro cosiddetta "virtuale" si è rivelato un mezzo efficiente per simulare le varie soluzioni possibili e per scegliere i parametri di esecuzione che saranno in grado di raggiungere i fini preposti, e perciò rappresenta un valido aiuto di cui il restauratore/conservatore si può dotare per portare a termine con successo il suo intervento. Questa possibilità può infatti tradursi in ricadute positive sia sui risultati finali conseguiti, ma anche sul tempo necessario per realizzarli, un fattore certamente non senza importanza.

Si presenta ora una panoramica sullo sviluppo delle esperienze di elaborazione digitale compiute, formulate per interventi di integrazione pittorica da eseguire con i metodi della selezione e dell'astrazione cromatica, specificando i parametri tecnici impiegati, e terminando con alcuni tra i casi applicativi più recenti.

Riassunto delle esperienze passate e formulazione della metodologia

Sin dalla fine degli anni 80 del secolo scorso, alcune idee relative alla possibilità dell'applicazione di tecniche digitali al restauro pittorico sono state sperimentate in varie sedi. Una delle principali esperienze di questo tipo è stata una collaborazione all'interno del laboratorio di restauro della Soprintendenza fiorentina, allora per i Beni Artistici e Storici, situata al pian terreno della Galleria degli Uffizi. Un gruppo di ricerca vedeva impegnati nella realizzazione di un progetto apposito, i restauratori di dipinti mobili Diane Kunzelman e Ezio Buzzegoli, insieme a ricercatori informatici appartenenti alla Basilichi S.p.A., Firenze. Il progetto era mirato alla realizzazione di un software sviluppato appositamente per sperimentare la possibilità di simulare l'integrazione delle lacune, prima dell'esecuzione vera e propria di questa fase del restauro. Il procedimento prevedeva l'identificazione degli esempi da sottoporre alla sperimentazione e la raccolta delle informazioni necessarie da parte dei restauratori, che avevano il compito di esplicitare i vari parametri di lavoro e ipotizzare le opzioni da rappresentare e le variabili da inserire (come colore, intensità, frequenza, grandezza e andamento del tratto), per riuscire ad imitare il più possibile quanto ottenibile con l'esecuzione manuale dell'operazione. Questa base serviva come punto di partenza per la creazione del programma che permettesse di operare su immagini digitali delle opere acquisite tramite scansione, partendo dalla documentazione fotografica eseguita durante il restauro. Il metodo risultante permetteva di simulare al computer alcune tecniche di integrazione pittorica per trattare le lacune presenti sulle singole opere: "ad imitazione", con un "neutro", con "selezione" o "astrazione" cromatica. I risultati della sperimentazione di questo metodo di "restauro pittorico virtuale" furono presentati dagli stessi restauratori insieme ai rappresentanti della Basilichi, al *Salon des Musées* di Parigi nel 1990.

Dopo queste esperienze iniziali, che si avvalevano di tecnologie e *expertise* allora tra le più avanzate, si è passato ad altri momenti di ricerca che potevano trarre vantaggio dai successivi sviluppi, sempre più rapidi e consistenti, nel campo dell'informatica e delle risorse digitali a disposizione.

La ripresa di questo tipo di ricerca è rappresentata dalla sperimentazione, iniziata nel 2001, di metodi di restauro virtuale applicato al ritocco pittorico all'interno del Settore dipinti mobili del Laboratorio di Restauro della Fortezza da Basso, Opificio delle Pietre Dure di Firenze, sempre mirante alla visualizzazione di interventi di restauro pittorico su immagini digitali. L'idea è stata formulata da Diane Kunzelman e sviluppata insieme ad Annette Keller, esperta di fotografia digitale operante all'interno del laboratorio di restauro, durante l'intervento di restauro eseguito da Francesca Ciani Passeri su un piccolo dipinto su tavola di Cosmè Tura (cm 32x28) raffigurante San Luca in un paesaggio insieme al proprio simbolo, il bove.⁴ L'opera, proveniente dalla collezione di Palazzo Martelli a Firenze, probabilmente faceva parte di una pala d'altare sotto forma di una formella di predella. L'opera è pervenuta in stato di conservazione estremamente degradata e precaria, con ridipinture deturpanti che ricoprivano buona parte della superficie pittorica, insieme ad un diffuso stato di sollevamenti già in atto insieme a numerose e sostanziose cadute di colore già avvenute. Giunti alla fase finale dell'intervento, dopo aver eseguito il fissaggio degli strati pittorici, la rimozione delle ridipinture e la pulitura, che tra l'altro ha permesso di sostenere l'attendibilità dell'attribuzione dell'opera, sono state stuccate le mancanze e eseguito il risarcimento pittorico mediante "selezione cromatica" delle

parti adatte a quel tipo di trattamento (fig. 2). A questo punto, la necessità di progettare l'intervento di "astrazione cromatica" decisa per le lacune rimanenti, ha suggerito l'idea di procedere per via "virtuale" in ausilio all'intervento vero e proprio. Ciò è stato possibile tramite l'acquisizione delle immagini digitali sia del dipinto dopo la stuccatura, sia di una tavoletta-campione ingessata preparata appositamente dalla restauratrice, come d'uso, con l'ipotesi di astrazione eseguita manualmente a tratteggio intrecciato (con giallo, rosso, verde, nero) per ottenere una giusta intonazione e luminosità (fig. 3). Vista l'evidente difficoltà di accostare fisicamente le tavolette alle lacune dislocate in varie aree del dipinto, che seppure di dimensioni ridotte presentava diversità cromatiche e di consistenza delle perdite da zona a zona che rendevano difficoltoso l'apprezzamento visivo unitario del risultato, è stata avanzata la prospettiva di potere intervenire con il metodo digitale suddetto (fig. 4).

Oltre alla iniziale sperimentazione effettuata sul dipinto del Tura, la metodologia è stata estesa ad altre tipologie di oggetti dipinti, per verificare la possibilità della sua applicazione in situazioni diverse e su oggetti con connotati fisici e di aspetto dissimili, come quelli di un'opera dipinta a smalto su rame e un olio su tela seicentesca di notevoli dimensioni. I risultati complessivi sono stati pubblicati su "OPD Restauro 14" nel 2002,⁵ e presentati nella seconda sessione del Convegno "Lacuna. Riflessioni sulle esperienze dell'Opificio delle Pietre Dure" tenuta nel 2003 al Salone del Restauro di Ferrara, nel contributo in rappresentanza del Settore Dipinti Mobili, pubblicato successivamente negli Atti del Convegno⁶.

La successione dei passi utili a compiere le prove digitali di simulazione di astrazione cromatica, mantenute anche per le successive applicazioni del metodo, può essere riassunta come segue:

- Ripresa del dipinto dopo la pulitura e la stuccatura delle mancanze;
- Ripresa del dipinto dopo aver eseguito l'intervento integrativo delle lacune a "selezione cromatica";
- Ripresa del dipinto con le lacune da integrare con "astrazione cromatica", effettuata in una ripresa unica dipinto/tavolette di prova posizionate sullo stesso piano (per fornire il rapporto dimensionale esatto tra campioni e opera reale);
- Ripresa ravvicinata delle sole tavolette di prova a risoluzione maggiore (per permettere una migliore possibilità di elaborazione delle immagini relative durante il loro inserimento "virtuale" nelle lacune);
- Inserimento delle immagini digitali dei campioni (riportate alle esatte dimensioni in rapporto al dipinto) nelle aree delle immagini corrispondenti alle lacune (con Adobe Photoshop®);
- Elaborazione delle immagini inserite nelle lacune, provando le diverse opzioni (di scelta cromatica, anche in rapporto al colore locale in prossimità delle mancanze; di andamento, grandezza e forma dei tratti, etc.);
- Ulteriore elaborazione per attenuare l'eventuale sensazione di ripetizione geometrica derivante dall'inserimento delle prove più volte nelle lacune per riempirle completamente;
- Preparazione di ulteriori campioni con nuove ipotesi, se necessario, e ripetizione dei vari passaggi;
- Scelta finale della combinazione dei vari parametri, giudicata ottimale per realizzare realmente il ritocco.

Specifiche tecniche e metodologiche

La realizzazione dell'intervento di restauro pittorico "virtuale" richiede una dotazione tecnica e metodologica specifica, di un certo livello, anche se non fuori dalla portata di una normale realtà professionale:

- Macchina fotografica digitale con risoluzione sufficientemente alta, adeguata all'oggetto in questione⁷;
- Illuminazione omogenea e unica per le riprese dell'intero e dei campioni;
- Ripresa in un'unica immagine del campione e del dipinto, posizionati sullo stesso piano, condizione necessaria per consentire di rispettare il loro giusto rapporto dimensionale durante la successiva combinazione e elaborazione;
- Aumento della risoluzione per mezzo di una successiva ripresa ravvicinata del

campione, da riportare in seguito esattamente alla grandezza del campione come appare nella ripresa insieme al dipinto;

- Calibrazione delle immagini, sia dell'insieme con i campioni, sia dei campioni ravvicinati, tramite l'inserimento di una scala di grigi (del tipo Spectralon® della Labsphere o X-rite/GretagMacbeth).

Il rispetto di questi parametri è fondamentale per ottenere un effetto più prossimo al vero. Dobbiamo considerare inoltre che l'uso di mezzi tecnici meno professionali può costituire un limite non trascurabile all'applicazione del metodo, per la perdita della risoluzione ottimale delle immagini ottenute.

Casi applicativi e sviluppo della metodologia

Un altro esempio dell'applicazione pratica di questo metodo di simulazione dell'intervento di restauro pittorico su immagini digitali è quello compiuto di recente sul trittico di Ambrogio Lorenzetti del Museo di Arte Sacra ad Asciano, proveniente dalla Badia dei Santi Giacomo e Cristoforo a Rofeno, in provincia di Siena, attualmente in restauro presso il Laboratorio dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze (fig. 5)⁸.

Una delle problematiche più evidenti dello stato di conservazione del dipinto era costituita dagli innumerevoli sollevamenti di colore e di preparazione evidenti su tutta l'opera e particolarmente accentuati sulle tavole raffiguranti la Madonna e San Michele Arcangelo. L'intervento di fermatura e di consolidamento del colore ha comportato, per motivi tecnici di lavoro, la necessità della completa rimozione dell'ultimo intervento di restauro pittorico eseguito sull'opera, lasciando in vista le considerevoli zone mancanti pre-esistenti.

L'immagine del trittico dopo la stuccatura mostra la distribuzione generale delle mancanze di colore e permette di individuare il disturbo che esse esercitano nella lettura del dipinto e nell'equilibrio generale dell'opera (fig. 6). Come si può notare, le vaste lacune presenti al centro della tavola raffigurante San Michele Arcangelo, nelle parti inferiori delle piccole cuspidi con San Giovanni e San Ludovico di Tolosa e nella tavola a sinistra del trittico con San Bartolomeo hanno provocato la scomparsa di alcuni elementi significativi dal punto di vista formale. Queste lacune, che erano già evidenti in una foto risalente all'inizio del secolo scorso,⁹ erano dovute al degrado causato da pregresse infiltrazioni di umidità nella Badia di Rofeno,¹⁰ dove l'opera era collocata prima dell'esposizione nel museo civico di Asciano. Le mancanze compromettevano e sbilanciano l'equilibrio della composizione inserendosi come elementi estranei per forma, colore e tramatura di superficie. Le lacune di minore entità, diffuse su tutta la superficie del trittico, erano invece ricollegabili dal punto di vista formale e cromatico.

Il nostro progetto di intervento di restauro pittorico è stato così articolato: dopo la stuccatura delle mancanze, particolare attenzione è stata posta nel ricollegamento dell'andamento materico superficiale della pittura originale, costituita dal *pattern* della *craquelure*, caratteristico della tecnica usata dal pittore e dai leggeri rilievi delle pennellate di colore¹¹. In questo modo la tessitura della superficie della lacuna equivale all'originale circostante e contribuisce a limitare le differenze dovute al gradiente di luce. La regola della riconoscibilità dell'intervento è garantita comunque dalle caratteristiche dell'integrazione pittorica.

Nelle lacune in cui la perdita dei valori formali era limitata e facilmente collegabile senza invenzioni e falsificazioni si è adottata la tecnica della "selezione cromatica", cioè integrazione a tratteggio eseguita mediante la sovrapposizione di colori puri e compiuta seguendo le linee del disegno di ogni specifica forma.¹² Diversamente, nelle lacune in cui si era verificata la perdita di parti formali significative dell'opera si è progettato di utilizzare la "astrazione cromatica" con stesure a tratteggio incrociato graduato al fine di raggiungere il valore medio cromatico dell'intero dipinto, attraverso l'utilizzo della sintesi additiva dei colori (giallo, rosso, verde e nero).

A questo punto della progettazione la visualizzazione dell'intervento di astrazione cromatica tramite immagini digitali si è rivelato un utile e versatile strumento di lavoro. Sono state preparate diverse tavole di prova con una preparazione a gesso e colla, su cui sono state realizzate, con medium diversi, le stesure di quadricromia (fig. 6). Le variazioni di intonazione cromatica sono state ottenute intensificando le stesure di tratteggio di alcuni colori puri.¹³ Sono stati quindi scelti tre diversi campioni, che,

con leggere sfumature di differenza, meglio sembravano riassumere nella vibrazione e nella tonalità il tono cromatico medio dell'opera. L'integrazione virtuale dei campioni selezionati, avvenuta nelle modalità descritte prima, ci ha permesso di valutare la validità dell'intervento prima della sua effettiva, e laboriosa, esecuzione pratica sull'opera, e di proporre anticipatamente le opportune variazioni e correzioni.

Mentre nelle tavole raffiguranti San Michele Arcangelo, San Giovanni e San Ludovico di Tolosa la soluzione scelta ci è parsa soddisfacente (fig. 7), nella lacuna sulla parte inferiore della tavola raffigurante San Bartolomeo, l'inserimento della "astrazione cromatica virtuale" appariva un elemento troppo dominante sull'opera, che non stabiliva un rapporto equilibrato con la parte originale del dipinto, anzi la prevaricava. Si è optato di conseguenza per un ricollegamento a tratteggio della mancanza (fig. 8). Infatti, pur rimanendo fedeli alla teoria, la sua applicazione può variare, a dimostrazione che "ci si potrà permettere di essere flessibili nelle applicazioni, se si sarà forti sulle questioni che riguardano i principi; e i principi, per quanto mi riguarda, sono ancora sostanzialmente la teoria del Brandi e successive modificazioni"¹⁴.

Alcune variazioni sul tema della simulazione virtuale del ritocco pittorico

Per concludere si possono accennare ad alcuni ulteriori esempi di restauro pittorico eseguiti con l'ausilio di immagini digitali elaborate appositamente, in questo caso per giungere ad una plausibile idea preventiva di un intervento da eseguire sul *Nano Morgante*, dipinto ad olio fronte-retro su un'unica tela per Cosimo I de' Medici dal Bronzino, verso il 1540¹⁵. In questo caso, l'uso delle immagini digitali veniva interpretato in modo da impiegare dettagli delle parti originali superstiti: in particolare delle ali del gufo e del piede sinistro di Morgante sul davanti del dipinto, interessati da cospicue mancanze da colmare con un intervento di selezione cromatica (fig. 9). Anche in questo caso, la buona riuscita del ritocco era in parte affidata al trattamento della superficie delle lacune stuccate, eseguita con un materiale appositamente studiata per fornire un giusto grado di tenuta ed elasticità, modellabile in modo da riproporre l'andamento della superficie dipinta attigua. La simulazione dell'effetto finale delle integrazioni è stata ottenuta manipolando opportunamente le immagini digitali delle parti simmetricamente simili alle zone mancanti: sia quelle originali superstiti ancora sufficientemente integre da poter servire da modello per l'elemento mancante (le ali del gufo) (fig. 10), sia quelle di vecchi brani di restauro pittorico su stuccature e toppe che coprivano lacerazioni della tela, eliminati con la rimozione delle ridipinture (il piede del nano). L'innesto delle immagini dei particolari digitalizzati di parti esistenti più integre sulle mancanze ha permesso di avere una plausibile e attendibile base per il collegamento delle pennellate originali ormai frammentate nell'intervento reale a selezione cromatica (fig. 11).

Conclusioni

Le esperienze di simulazione virtuale di ipotesi di vari tipi di restauro pittorico, impiegate su diverse tipologie di opere dipinte, consentono di giungere a risultati di sicura efficacia per la riuscita delle operazioni di completamento estetico del restauro. Il metodo descritto si caratterizza per una costante e fattiva interazione tra gli esperti di immagini digitali e il restauratore/conservatore impegnato direttamente nell'intervento. Si è rivelato inoltre un importante ulteriore mezzo per facilitare l'interazione critica fra le diverse figure professionali che intervengono nell'operazione di restauro, introducendo elementi di valutazione direttamente percepibili, seppur simulati.

Note

- 1 Cfr. T. Cianfanelli, C. Rossi Scarzanella, "La percezione visiva nel restauro dei dipinti. L'intervento pittorico", in *Problemi di restauro. riflessioni e ricerche*, Firenze, Edifir, 1992, pp. 185-211.
- 2 C. Brandi, *Teoria del restauro*, Lezioni raccolte da L. Vlad Borrelli, J. Raspi Serra e G. Urbani, Roma 1963 - Edizioni di Storia e Letteratura, Torino, Einaudi, 1977.
- 3 U. Baldini, *Teoria del restauro e unità di metodologia* (volume II). Firenze, Nardini Editore, 1978-1981
- 4 F. Ciani Passeri, M. Ciatti, "Tecnica e conservazione del 'San Luca' di Cosmè Tura della

- collezione Martelli” in *OPD Restauro* 15 (2003), pp. 161-168.
- 5 F. Ciani Passeri, M. Ciatti, D. Kunzelman, A. Keller, “San Luca di Cosmé Tura: dal restauro virtuale al restauro reale”, in *OPD Restauro* 14 (2002), pp. 165-170.
 - 6 D. Kunzelman, F. Ciani Passeri, C. Rossi Scarsanella, “Studio per un ausilio digitale al trattamento delle lacune nei dipinti”, in *Lacuna Riflessioni sulle Esperienze dell’Opificio delle Pietre Dure*, Firenze, Edifir, 2004, pp. 167-174.
 - 7 Nel caso del dipinto del Tura, una risoluzione di 6000x8000 Pixel per singola immagine ottenuta tramite riprese con dorso digitale “Better Light” su banco ottico: si veda Kunzelman, “Studio per un ausilio digitale...”, *ibid.*, p. 174, nota 5. Nel caso successivo del Lorenzetti con campioni relativamente piccoli, è stato impiegato un dorso digitale Leaf Aptus 65 su macchina fotografica Hasselblad, per una risoluzione di 4400x6000 Pixel.
 - 8 Il restauro è stato svolto con la direzione di Marco Ciatti. Direzione tecnica e restauro: Luisa Gusmeroli; restauro del supporto ligneo: Ciro Castelli, Andrea Santa Cesaria, Mauro Parri. Collaborazione negli interventi di: consolidamento della pellicola pittorica Luciano Sostegni; restauro pittorico Patrizia Riitano, restauro della cornice Livia Gordini ed Elisa Todisco. Documentazione fotografica: Fabrizio Cinotti e Annette Keller.
 - 9 Foto d’Archivio della Soprintendenza di Siena.
 - 10 Relazione di restauro e relativo carteggio all’Ufficio regionale d’arte per la conservazione dei monumenti della R. Soprintendenza di Siena del 23 giugno 1910.
 - 11 I materiali usati sono il tradizionale “gesso di Bologna” (solfato di calcio biidrato) e colla di coniglio. Le proporzioni tra colla, acqua e gesso sono state formulate in modo tale da avere uno stucco con consistenza e forza il più possibile simile a quello della preparazione originale.
 - 12 Sono stati utilizzati, sulla base bianca dello stucco, colori ad acquerello fino al raggiungimento del tono cromatico della pittura circostante. Piccole rifiniture sono state eseguite, dopo la verniciatura a pennello con resina mastice, con pigmenti miscelati con vernice.
 - 13 Con Acquerelli Winsor e Newton sono stati eseguiti il campione 1 (tratteggi incrociati con: ocra gialla, rosso di cadmio, blu oltremare artificiale, nero avorio) e il campione 2 (ocra gialla, rosso di cadmio, blu oltremare artificiale, verde smeraldo in due stesure, nero avorio). Con pigmenti puri in polvere WN macinati in resina mastice è stato preparato il campione 3 (stesura di gomma lacca, ocra gialla, rosso di cadmio, blu oltremare artificiale, verde smeraldo, nero avorio). Sono stati realizzate ulteriori tavolette-campione con le stesse sequenze di stesure di colore, ma con medium diversi (tempera a gouache, pigmenti puri in polvere macinati in resina mastice, colori per restauro “Gamblin” a base di resina urea-aldeide Laropal A-81). È stato scelto il Campione 2 ad acquerello per le sue caratteristiche di trasparenza e facilità di stesura.
 - 14 G. Bonsanti, *Lacuna. Riflessioni sulle esperienze dell’Opificio delle Pietre Dure*, Atti dei convegni, Ferrara 7 aprile 2002 e 5 aprile 2003, Edifir, Firenze 2004, p. 77.
 - 15 Si veda la scheda dell’opera nel Catalogo della Mostra *Bronzino. Pittore e poeta alla corte dei Medici*, Palazzo Strozzi, Firenze, 24 settembre 2010-23 gennaio 2011. Il progetto di ricerca e il restauro conseguente sono stati curati da E. Buzzegoli e D. Kunzelman, con L. Landi, D. Minotti, E. Bianco.

Tutte le fotografie sono di proprietà dell’Opificio delle Pietre Dure di Firenze.

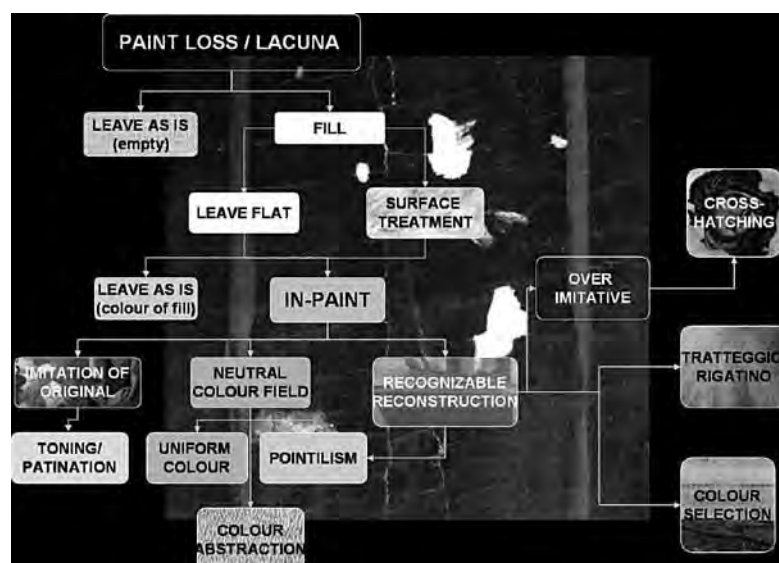


Fig. 1. Diagramma di flusso decisionale della scelta del metodo di restauro pittorico



Fig. 2. Firenze, Palazzo Martelli, Cosmè Tura, San Luca, dipinto su tavola. Immagine digitale dopo la stuccatura con le lacune evidenziate (quelle già ritoccate a selezione cromatica e quelle ancora vuote pronte per l'astrazione).

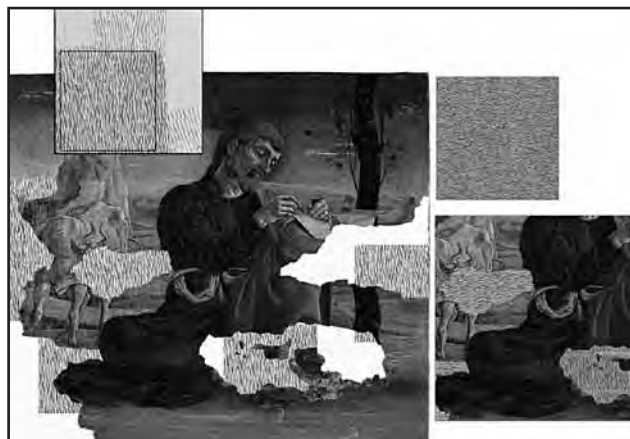


Fig. 3. Cosmè Tura, San Luca, durante l'elaborazione delle prove di restauro pittorico "virtuale".

Sotto:

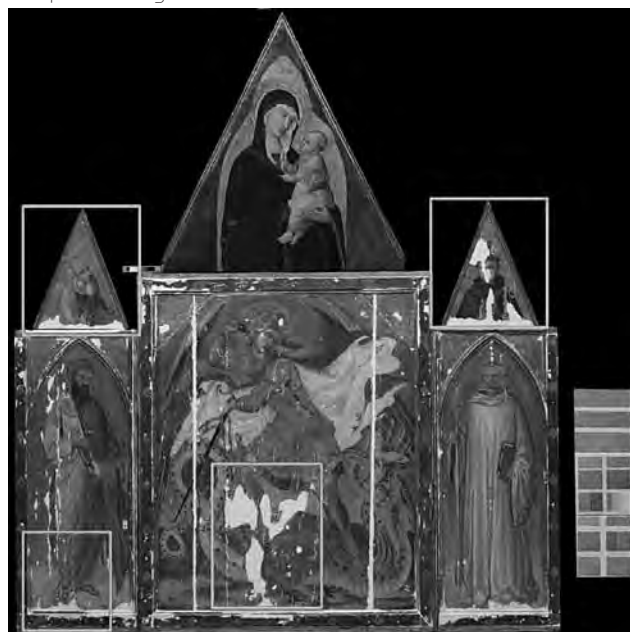
Fig. 4. Cosmè Tura, San Luca, confronto delle immagini digitali dopo il restauro "virtuale" e "reale".



Fig. 5. Ambrogio Lorenzetti, Pala della Badia a Rofero, Museo di Arte Sacra ad Asciano (Siena), con la cornice cinquecentesca, prima del restauro attuale.



Fig. 6. Ambrogio Lorenzetti, Pala di Rofero, trittico dopo la stuccatura, assieme alle tavolette-campione e alla mappatura delle mancanze coinvolte nelle prove di integrazione virtuale.



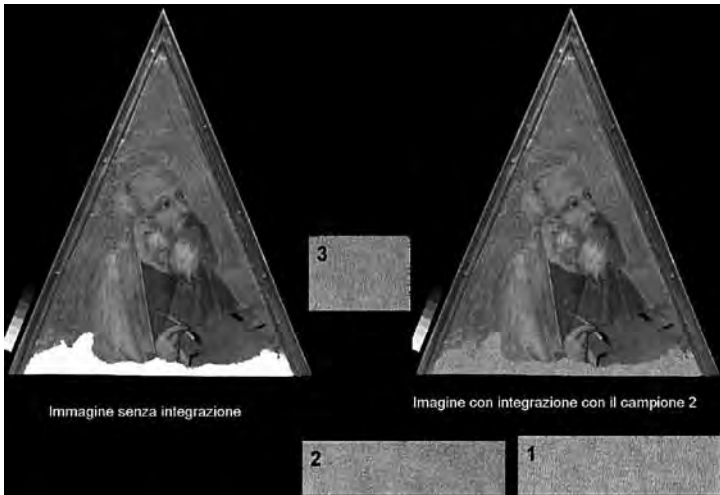


Fig. 7. Ambrogio Lorenzetti, Pala di Rofeno, cuspide con San Giovanni, durante le prove di ritocco virtuale.



Fig. 8. Ambrogio Lorenzetti, Pala di Rofeno, particolare del piede di San Bartolomeo con integrazione pittorica eseguita a selezione cromatica.

Fig. 9. Firenze, Galleria degli Uffizi, Agnolo Bronzino, Nano Morgante, dipinto su tela, davanti dopo la pulitura, con la mancanza in corrispondenza del piede sinistro e elaborazioni digitali in previsione dell'integrazione pittorica.



Fig. 10. Firenze, Galleria degli Uffizi, Agnolo Bronzino, Nano Morgante, dipinto su tela, l'ala del gufo dopo la pulitura, con elaborazione delle immagini digitali.

Fig. 11. Firenze, Galleria degli Uffizi, Agnolo Bronzino, Nano Morgante, dipinto su tela, piede sinistro dopo il restauro.

