



UNIVERSITÀ DI PISA

Corso di Laurea in Informatica Umanistica

Relazione

**Beni culturali e tecnologia: il Restauro Digitale**

**Candidato:** *Salvatore PATERI*

**Relatore:** *Prof.ssa Elvira TODARO*

**Correlatore:** *Prof.ssa Cinzia SICCA*

Anno Accademico 2010-2011

# Indice generale

<b>1. Introduzione .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Il Restauro Digitale .....</b>	<b>4</b>
2.1 Cos'è il Restauro Digitale.....	4
2.2 Regole fondamentali per il restauro tradizionale .....	5
2.3 Vantaggi del Restauro Digitale .....	5
2.4 Contesto professionale .....	6
<b>3. Categorie di Restauro Digitale .....</b>	<b>8</b>
3.1 Restauro Digitale Tridimensionale .....	8
3.2 Restauro Digitale Bidimensionale .....	10
3.2.1 Fasi e metodologie del Restauro Digitale 2D.....	11
<b>4. Fase operativa .....</b>	<b>13</b>
4.1 Il progetto di Restauro Digitale di un'opera di Aurelio Lomi .....	13
4.2 Approfondimento storico e artistico sull'opera .....	13
4.3 Condizione attuale del dipinto e digitalizzazione .....	17
4.4 Tecniche tradizionali applicate al Restauro Digitale .....	18
4.5 Elaborazione grafica delle immagini .....	20
4.5.1 Ricostruzione del cielo .....	22
4.5.2 Ricostruzione dell'incarnato .....	23
4.5.3 Pulitura del pannello di Santa Caterina .....	26
4.5.4 Cambio tonalità al pannello di Cristo.....	29
4.5.5 Gli alberi all'esterno .....	32
<b>5. Conclusioni .....</b>	<b>34</b>
<b>6. Bibliografia .....</b>	<b>35</b>

# 1. Introduzione

Negli ultimi anni, il settore dei Beni Culturali è stato investito da un profondo rinnovamento in ambito gestionale, organizzativo e distributivo. Ma è soprattutto dal punto di vista della tutela e della valorizzazione dei beni stessi che si sono viste le maggiori innovazioni, tramite una sinergia fra conoscenze umanistiche e applicazioni tecnologiche che ha permesso di conseguire significativi risultati.

Uno dei maggiori problemi nell'ambito del restauro e della conservazione dei beni culturali è quello di garantire la conservazione del materiale raro (libri, dipinti, affreschi, etc.) soggetto a deterioramento o alterazione, e, allo stesso tempo, garantirne costantemente la consultazione senza diretto contatto agli studiosi. Inoltre, come vedremo più avanti, i principi del restauro obbligano il restauratore ad effettuare un lavoro che non si confonda visivamente all'opera originale. Negli ultimi decenni è stata perciò sempre più sentita l'esigenza di ricorrere a nuove tecnologie per la valutazione preventiva degli effetti di un restauro evitando il contatto con l'opera vera e propria. Così, l'informatica è diventata sempre più importante nelle opere di restauro, sia come strumento informativo per la divulgazione e la consultazione di opere d'arte, sia come strumento operativo per migliorare determinati aspetti del lato pratico del processo di restauro.

Storicamente, è ovviamente da pochi anni che si parla di "Restauro Digitale", ma un importante riferimento alla moderna metodologia per la conservazione e la consultazione dei beni culturali ci vien dato già nel 1963 da Cesare Brandi, storico, saggista e critico d'arte, e specialista nella teoria del restauro, nel suo saggio *Teoria del restauro*. Il primo a trattare direttamente l'argomento è invece il Prof. Vito Cappellini, Professore Ordinario di Comunicazioni Elettriche all'Università di Firenze, che nel 1979 scrive su la rivista *Civiltà delle macchine* un articolo intitolato *Il calcolatore e l'arte*, in cui afferma che

<< il restauro elettronico non si limita all'analisi strutturale [...] ma si estende anche alla ricostruzione mediante opportuni programmi di alcune parti mancanti di un'opera e alla presentazione dell'opera ricostruita e restaurata su video bianco-nero o a colori. Si possono infatti applicare le tecniche di interpolazione e di estrapolazione per ricostruire parti mancanti di estensione limitata, e le tecniche di

filtraggio numerico, esaltazione dei contrasti ed estrazione del rumore per zone dell'opera degradata parzialmente ...>><sup>1</sup>.

Nel 1982, durante le “Giornate di studio fiorentine” dal tema *Metodo e scienza: operatività e tecnica nel restauro*, vennero presentati i risultati delle prime ricerche (analisi spettrografiche e gammagrafiche) effettuate con apparecchiature digitali dall'Istituto Donegani di Novara sulle formelle della *Porta del Paradiso* di Lorenzo Ghiberti. Nel 1985 torna sull'argomento il Prof.Cappellini che, nel suo volume *Elaborazione numerica delle immagini*, offre delle interessanti elaborazioni sulla *Flagellazione di Cristo* di Piero della Francesca, ma nello stesso anno fu la Prof.ssa Giuseppina Perusini, docente di Storia delle tecniche artistiche all'Università di Udine, a richiamare nel suo volume *Il restauro dei dipinti e delle opere lignee* l'utilità del computer non solo per la catalogazione e la determinazione dello stato di conservazione dei beni culturali, ma anche, e per la prima volta in modo esplicito, per

<<operazioni ritenute generalmente legate alla sensibilità artistica del restauratore, quali la reintegrazione pittorica>><sup>2</sup>

, operazione denominata, da lì a poco, come “Restauro Digitale”.

Nella seguente trattazione, analizzeremo le varie argomentazioni riguardanti il Restauro Digitale, studiando le fasi della produzione di un'operazione di questo genere su un dipinto realmente in fase di restauro.

---

<sup>1</sup> V.CAPPELLINI, *Il calcolatore e l'arte*, in <<Civiltà delle macchine>>, vol.27, (1979), pp. 53-58.

<sup>2</sup> G.PERUSINI, *Il restauro dei dipinti e delle sculture lignee: storia, teorie e tecniche*, Udine, Del Bianco, 1985.

## 2. La tecnica di Restauro Digitale

### 2.1 Cos'è il Restauro Digitale

Gli interventi di restauro in forma manuale effettuati sulle opere d'arte possono essere considerati come

<<la serie di operazioni tendenti al miglioramento della loro leggibilità>><sup>3</sup>

. E' doveroso sottolineare che ciò è innegabilmente vero in quanto è impossibile sostituire la figura del restauratore nella pratica materiale.

Da ciò, potrebbero sorgere dei dubbi sull'utilità dei Personal Computer nella restituzione estetico-digitale del dipinto, ma il calcolatore non deve porsi in competizione con il lavoro del restauratore, bensì deve coadiuvare in parallelo lo studio e la programmazione dell'opera di restauro a supporto del restauratore stesso e del suo lavoro, che rimane il più importante. Così possiamo arrivare ad una definizione:

<<Il "Restauro Digitale" (o "Restauro virtuale", o "Restauro elettronico") è l'insieme di elaborazioni digitali proprie della computer grafica bidimensionale o tridimensionale che permettono il miglioramento visivo ed estetico dell'opera o una sua ricostruzione ipotetica non reale, ma virtuale.>><sup>4</sup>

Ovviamente, il Restauro Digitale non può essere annoverato tra le tecniche di restauro tradizionali per le opere d'arte, perché non attua un intervento sulla materia costitutiva dell'opera stessa; tuttavia, quando utilizzato in ambito fotografico per il recupero di immagini antiche particolarmente deteriorate, il Restauro Digitale rappresenta una vera e propria tecnica di restauro effettivo.

---

<sup>3</sup> D. BENNARDI-R. FURFERI, *Il restauro virtuale: tra ideologia e metodologia*. Firenze, Edifir, 2007, p. 13.

<sup>4</sup> D. BENNARDI-R. FURFERI, *Il restauro virtuale: tra ideologia e metodologia*. Firenze, Edifir, 2007, p. 14.

## 2.2 Regole fondamentali per il restauro tradizionale

Nel suo libro intitolato *Teoria del restauro*<sup>5</sup>, Cesare Brandi illustra i principi teorici sul restauro tradizionalmente inteso, stabilendo le quattro regole fondamentali per un intervento idealmente corretto:

- *Reversibilità dell'intervento*: ogni intervento del restauratore deve essere reversibile, per far sì che, nel caso il suo intervento venga considerato errato (anche in epoche successive), possa essere corretto senza danni all'opera;
- *Compatibilità dei materiali*: ogni materiale utilizzato per un ripristino strutturale deve essere il più possibile compatibile con i materiali originali;
- *Minimo intervento*: il restauro è sempre un intervento traumatico per l'opera; è fondamentale quindi operare in casi di intervento assolutamente necessario, altrimenti è preferibile rinviare l'intervento;
- *Riconoscibilità dell'intervento*: ogni intervento estetico del restauratore deve essere riconoscibile nei confronti dell'originale, per evitare di creare un "falso storico" o un intervento competitivo con la mano dell'autore.

Ogni restauratore dovrebbe tendere a questi principi per realizzare una buona opera di restauro, ma si tratta di principi limitanti, in quanto non è possibile soddisfarli tutti, e spesso vanno in contrasto tra loro, costringendo il restauratore alla scelta del "male minore" (ad esempio, intervenendo su un dipinto in olio su tela lacerato, la lacuna viene ripristinata con colori a tempera, non compatibili con il legante ad olio ma più reversibili rispetto ai primi in caso di rimozione).

## 2.3 Vantaggi del Restauro Digitale

Nella "proposizione digitale" di un'opera, un intervento di ricostruzione computerizzata non necessita di soddisfare i principi sopra indicati relativi al restauro tradizionale, costituendo quindi un importante vantaggio metodologico.

---

<sup>5</sup> C. BRANDI, *Teoria del Restauro*. Torino, Einaudi, 1977.

Il “clone digitale” di un dipinto o di un manoscritto può subire integrazioni ed infinite ipotesi di ricostruzione, senza il timore di essere reversibili, compatibili o forzatamente riconoscibili, possono essere competitive nei confronti dell’originale.

In definitiva, possiamo trarre da queste considerazioni i seguenti vantaggi nel creare una ricostruzione digitale di un’opera:

- *Lavorare su un “clone digitale” di un’opera;*
- *Massima libertà d’azione;*
- *Possibilità di creare infinite ipotesi di intervento;*
- *Offrire una valida alternativa ai restauri definiti “impossibili”;*
- *Superamento dei principi “limitanti” elencati da Cesare Brandi.*

## **2.4 Contesto professionale**

Il Restauro Digitale è da intendersi come un supporto per la ricerca, l’analisi e, in generale, l’attività di settori specifici quali:

- *Conservazione e restauro di opere d’arte;*
- *Studio e ricerca storica artistica;*
- *Diagnostica;*
- *Catalogazione digitale delle opere d’arte.*

La definizione di *restauratore digitale* comunque non ha senso: infatti, se la ricerca può essere ritenuta già di per se uno “sbocco professionalizzante” nella figura del *ricercatore* (come nelle figure professionali dell’*esperto in diagnostica e conservazione* o del *catalogatore*), la figura del “puro” *restauratore digitale* non ha senso, in quanto la competenza in questo campo ha ragione solo se contestualizzata all’interno di uno dei settori sopra citati.

Vi sono poi alcuni settori nei quali l'approccio digitale nel restauro finisce per andare oltre quello di supporto allo studio o al restauro propriamente detto. Questi sono:

- *La ricostruzione di ambienti e reperti in tridimensionale (o Restauro Digitale 3D)*, che permette di ricreare a livello virtuale ambienti e monumenti irrimediabilmente perduti;
- *Restauro digitale di fotografie antiche*, che costituisce un intervento di restauro a tutti gli effetti sulle fotografie antiche, e questo perché ciò che viene restaurato è l'immagine stessa, e non il supporto cartaceo, essendo già se stessa una riproduzione o una stampa;
- *I cosiddetti "restauri impossibili"*, ovvero quei restauri tradizionali che non possono essere realizzati per uno stato di conservazione eccessivamente delicato, oppure per delle sovrammissioni (opere ridipinte, affreschi ricoperti, manoscritti riutilizzati) dinnanzi a cui un restauratore giustamente esita per evitare interventi irreversibili. In questi casi, il Restauro Digitale si pone come unica alternativa per tendere verso il "miglioramento" e la lettura dell'opera stessa.

Il Restauro Digitale può trovare oggi collocazione professionale in laboratori di restauro, istituti di ricerca, musei e biblioteche, archivi storici e storico-fotografici, laboratori di diagnostica applicata ai beni culturali, studi fotografici per l'arte, allo scopo di permettere alla committenza di vedere, in fase di progettazione, come sarà il risultato finale su più tipologie di intervento di ritocco, in modo da facilitare l'approvazione di un preventivo o di una parte di esso. Esiste poi un'ultima branca nella quale l'opera di Restauro Digitale può trovare collocazione, ovvero quella dei musei virtuali, ossia ricostruzioni digitali di musei realmente esistenti oppure creazioni ex novo di musei esclusivamente virtuali, consultabili su supporti multimediali oppure tramite Internet.

### 3. Categorie di Restauro Digitale

Come si è potuto intuire dai paragrafi precedenti, è possibile suddividere i progetti di Restauro Digitale in due categorie, a seconda dell'opera su cui andiamo ad operare:

- *Restauro Digitale Bidimensionale (o 2D)*;
- *Restauro Digitale Tridimensionale (o 3D)*.

#### 3.1 Restauro Digitale Tridimensionale

Il Restauro Digitale 3D nasce tramite lo studio architettonico, più precisamente dal cosiddetto *Metodo degli Elementi Finiti*, anche detto, nella sua accezione anglosassone, “*FEM*” (*Finite Element Method*): questo metodo ha origine, negli anni Settanta, dal calcolo matriciale delle strutture architettoniche effettuato tramite le nuove “macchine per il calcolo automatico” che hanno reso possibile l'analisi strutturale con metodi matematici detti di “*discretizzazione*”. In pratica, il FEM è una analisi eseguita tramite modelli matematici per conoscere lo stato di tensione o di deformazione di un oggetto o di una struttura. Il FEM trova normalmente applicazione nel settore civile e in quello meccanico, anche per quanto riguarda lo studio fluidodinamico, viscoelastico, acustico, ecc. ...

Negli ultimi anni però, la diffusione di questa metodologia ha fatto sì che questa fosse applicata anche a problemi di restauro di opere d'arte o beni culturali: tale analisi viene eseguita in fase diagnostica su statue o palazzi antichi da restaurare, allo scopo di individuare zone strutturalmente più deboli con una metodologia che ne evita il contatto diretto, sottraendosi da sperimentazioni pratiche sull'opera stessa (utile soprattutto se l'opera è particolarmente delicata o difficilmente accessibile).

L'analisi degli Elementi Finiti presuppone il disegno dell'oggetto da analizzare in tridimensionale, tramite la tecnica di disegno denominata “*CAD*” (*Computer Aided Design*) che permette la modellazione e la rappresentazione grafica di oggetti tridimensionali su Personal Computer, utilizzando software di modellazione specifici quali *AutoCad 3D*, *Solid Works*, *3D Studio Max*, oppure direttamente all'interno di

software per l'analisi FEM come *Straus7*, *Nastran*, *SAP*, *ProSAP*, *AnSys*. Nel primo caso comunque, l'esecuzione del modello è semplificata dal fatto che si utilizza un software CAD dedicato, che inoltre ne permette la visualizzazione diretta in tridimensionale, oppure quella di sezioni, particolari, misure volumetriche, ecc. ... , mentre nel secondo caso il modello viene realizzato in modo schematico, approssimando ciascun elemento costituente l'oggetto in strutture più semplici (ad esempio, approssimando una colonna portante con una trave a sezione costante). Inoltre, prevedendo la possibilità di aggiungere effetti visivi quali riflessione e rifrazione della luce, trasparenza, posizionamento di punti di vista e di luci, tipologia del materiale, ecc. ... , pur non volendo eseguire un'analisi FEM, i software CAD si rendono utili per la realizzazione di musei virtuali tramite i quali il fruitore può visitare, attraverso Internet o supporti fisici, siti archeologici o artistici ricostruiti in digitale. Per quanto riguarda siti archeologici, musei o strutture architettoniche, la progettazione diretta con l'ausilio di software CAD è possibile, tramite rilevamenti topografici che forniscono le misure necessarie alla progettazione, ma per quanto riguarda opere d'arte quali sculture, bassorilievi e altri manufatti da analizzare in tridimensionale, ci viene in aiuto un altro metodo importato dagli studi scientifici, ovvero il cosiddetto "*Reverse Engineering*", che permette di "copiare" oggetti reali come in una scansione, ricevendo in input l'oggetto e trasformandolo in output in un modello 3D sul computer senza bisogno di disegnarlo con il software CAD; per fare questo, esistono speciali strumentazioni (che possiamo definire "scanner tridimensionali"), suddivisibili in due categorie in base al metodo col quale procedono alla scansione: i primi sono scanner *tattili*, ovvero procedono alla scansione tramite un braccio robotizzato con all'estremità un "palpatore" che sonda la superficie del pezzo da analizzare secondo una procedura che fornisce una buona precisione ma anche una notevole lentezza nello svolgimento; i secondi invece sono *non tattili*, che si distinguono per la non invasività nella procedura, e si suddividono a loro volta in *acustici* (che si basano su tecniche analoghe al sonar, ma sono molto sensibili e quindi più soggette ad errore), *magnetici* (che derivano dagli strumenti utilizzati in campo medico, come la risonanza magnetica, e vengono utilizzati per oggetti immersi in liquidi) e *ottici* (che possono essere di varie tecnologie, come sistemi "laser" o "a luce strutturata").

Una volta ottenuto il modello 3D, il primo passo per un'analisi FEM consiste nel suddividere il modello in un numero finito di “*elementi*”, che permette l'applicazione a ciascuno di essi delle equazioni fondamentali che regolano lo stato di tensione e deformazione degli stessi. Semplificando, ogni singolo elemento è vincolato all'altro ed è soggetto ad una serie di forze, perciò si troverà in un determinato “stato tensionale”, e al suo interno avrà zone a maggiore o minore sollecitazione (compressione, taglio, trazione, ecc.). Applicando le equazioni fondamentali a ciascun elemento, è possibile ricostruire lo stato di tensione dell'intera struttura, visualizzabile poi graficamente con i più comuni software.

### **3.2 Restauro Digitale Bidimensionale**

Il Restauro Digitale 2D è l'insieme di tecniche di elaborazione grafica computerizzata che agiscono su opere bidimensionali tentando di eliminare eventuali disturbi o, più in generale, ostacoli estetici, con l'obiettivo di migliorarne la lettura. Tra le “opere bidimensionali” possiamo citare:

- *Affreschi;*
- *Dipinti;*
- *Disegni;*
- *Fotografie antiche;*
- *Manoscritti;*
- *Qualunque tipo di opera d'arte su piano.*

Essendo questa la categoria di Restauro Digitale su cui andremo specificatamente ad operare con il nostro dipinto, procederemo ad una trattazione più approfondita delle varie fasi di cui si compone l'opera di restauro.

### 3.2.1 Fasi e metodologie del Restauro Digitale 2D

Pur non essendoci un canonico iter procedurale nella progettazione di un Restauro Digitale 2D, è possibile elencare una successione razionale di fasi per lo sviluppo di un progetto di tal genere:

- 1) *Fotografia dell'opera*: è il primo e fondamentale passo per un progetto di Restauro Digitale 2D. Molti musei, biblioteche e archivi offrono già un servizio di riproduzione fotografica delle opere esposte o in possesso, ma nel caso in cui non sia possibile usufruire di un servizio del genere, è il caso di affidarsi ad un fotografo esperto, possibilmente con esperienze nella fotografia di opere d'arte (tra i soggetti più complessi da illuminare e fotografare). Naturalmente, è da questa fase che dipende la qualità del lavoro nelle fasi successive. Discorso importante è anche quello relativo alla macchina fotografica da utilizzare: la macchina fotografica reflex manuale permette indubbiamente un controllo assoluto su esposizione temporale, apertura del diaframma, ecc. ma le moderne macchine fotografiche digitali di tipo professionale permettono un'elevata qualità dell'immagine e un elevato livello di controllo e gestione da parte dell'operatore, con in più il grande vantaggio di fornire le immagini già in formato digitale.
- 2) *Digitalizzazione dell'immagine fotografica*: nel caso sia stata utilizzata una macchina fotografica reflex manuale, l'immagine ottenuta dovrà essere digitalizzata per poi essere trattata elettronicamente tramite software di elaborazione grafica binaria. La digitalizzazione avviene tramite scanner professionali che permettano di ottenere un'immagine di almeno 300 dpi ("dot per inch", in italiano "punti per pollice") di risoluzione. Ovviamente, nel caso sia stata utilizzata una macchina fotografica digitale, questa fase viene omessa.
- 3) *Ottimizzazione dell'immagine digitale*: il file ottenuto viene "corretto" tramite software di computer grafica, ritagliando l'immagine, raddrizzandola, eliminando parti irrilevanti, ecc. L'immagine così ottenuta è "ottimizzata", rendendola disponibile per l'archiviazione o per il trattamento grafico. L'ottimizzazione comprende anche la conversione del file in diversi formati grafici.

- 4) *Studio filologico e storico-artistico dell'opera*: fase in comune con il restauro classico, in quanto il fine è lo stesso, ovvero uno studio filologico e storico dell'opera, dell'artista e del suo contesto storico e artistico, allo scopo di trovare la chiave originaria di lettura dell'opera su cui ci accingiamo ad intervenire. Sarà necessario un lavoro di documentazione e ricerca per poter creare e sostenere un qualsiasi tipo di intervento. Questa fase può essere portata avanti parallelamente alla successiva.
- 5) *Elaborazione grafica*: è la fase dove si realizza l'intervento di Restauro Digitale vero e proprio, attraverso un'elaborazione grafica digitale. Raggiunta questa fase, abbiamo approntato tecnicamente il progetto, disponendo del file digitale ottimizzato e della documentazione storica sull'opera, e possiamo procedere alla formulazione delle ipotesi di intervento che saranno realizzate con software di computer grafica "raster".
- 6) *Output dei risultati*: una volta ultimato l'intervento digitale, si possono pubblicare i risultati tramite una stampa delle ipotesi di ricostruzione, una pubblicazione editoriale oppure una pubblicazione online.

## **4. Fase operativa**

### **4.1 Il progetto di Restauro Digitale di un'opera di Aurelio Lomi**

Per comprendere meglio il processo di restauro digitale fin qui descritto, è stato proposto un progetto di Restauro Digitale bidimensionale su un dipinto dell'artista Aurelio Lomi in fase di restaurazione a Pisa. Sfruttando questa possibilità, abbiamo applicato le nozioni descritte in precedenza, focalizzando meglio i vari aspetti operativi di questo processo.

### **4.2 Approfondimento storico e artistico sull'opera**

Per comprendere meglio l'opera su cui ci apprestiamo a realizzare il lavoro di Restauro Digitale, analizzeremo il momento artistico in cui è inserita, spostando poi la nostra attenzione verso la vita dell'artista ed infine analizzando il dipinto.

L'autore, il pisano Aurelio Lomi, visse tra il 1556 e il 1622; seppure nato a Pisa, il Lomi fu legato fin dalla giovinezza all'ambiente artistico della capitale medicea. Fu iniziato alla pittura dal padre Giovan Battista di Bartolomeo Lomi, orafo fiorentino trasferitosi a Pisa, ma presto iniziò a lavorare per il Bronzino, artista fiorentino che lavorò a lungo nell'ambito della corte medicea, e anche per Lodovico Cardi, altrimenti noto come *Cigoli* (1559–1613). Forse già nel 1575, ma sicuramente tra il 1579 e il 1587, il pittore si trovava a Roma, dove lasciò la sua prima opera pervenutaci, gli affreschi raffiguranti scene della *Storie di Maria* e *Storie dell'infanzia di Gesù* nella "Cappella Pinelli" in Santa Maria in Vallicella. Al suo rientro a Pisa, collocabile tra il 1587 e il 1588, risale la prestigiosa commissione di completare gli affreschi con le *Storie di Assuero* nel Camposanto, lasciati incompiuti per la morte di Agostino Ghirlanda. La notorietà del Lomi, personalità emergente non solo tra gli artisti locali, ma anche tra i forestieri che cominciavano ad affacciarsi sulla scena pisana, si diffuse rapidamente nelle zone vicine, come Lucca, dove nel 1595 datò e firmò il *Miracolo di San Cassio* per l'altare della testata absidale sinistra

di S. Frediano ed eseguì poi il *Compianto sul Cristo morto* per la chiesa di S. Chiara, ora conservato nel Museo Nazionale di Villa Guinigi a Lucca. Il trasferimento a Genova, avvenuto nel 1597, segna una tappa importante nell'attività del Lomi per l'intensa attività e l'altezza qualitativa dei risultati raggiunti, non ne interruppe tuttavia i legami con la città natale e le zone circostanti. E' infatti da Genova che nel 1601 il pittore invia a Lucca la grande tela con l'*Adorazione dei pastori* per l'altare maggiore della chiesa di S. Martino in Vignale. A Genova dipinse *Sant'Antonio da Padova* nella Chiesa di San Francesco di Castelletto a Genova, e *La Resurrezione di Cristo e il Giudizio Universale* nella Chiesa di Santa Maria a Carignano. Una sua *Adorazione dei Magi* è custodita nella Chiesa dei Re Magi a Pergola, in provincia di Pesaro e Urbino.

Il secondo periodo trascorso a Pisa, dove rientra nel 1604, seppure gratificato da commissioni di prestigio, è comunque segnato da una progressiva perdita di autorevolezza dovuta anche alla sempre più cospicua presenza in città di opere e artisti di fama, senesi soprattutto, ma anche fiorentini, genovesi e bolognesi. Il Lomi reagì vivacemente per mantenere l'antica posizione, tanto che a causa della spregiudicatezza del suo comportamento si trovò coinvolto in una serie di liti giudiziarie che ne amareggiarono gli ultimi anni. La fase estrema del suo percorso è caratterizzata da un'operosità intensa, ma di livello qualitativamente discontinuo, spesso segnata, come nella *Madonna con gli apostoli Tommaso, Pietro e Paolo* di Seravezza, collocabile al secondo decennio del Seicento, da una semplificazione compositiva e da una condotta pittorica spoglia ed essenziale. Tra i suoi allievi, oltre al fratellastro Orazio Gentileschi, si annoverano anche Orazio Riminaldi, Simone Balli e Domenico Fiasella.



Il dipinto su cui ci apprestiamo a lavorare è una rappresentazione della trasfigurazione di Santa Caterina da Siena, avvenuta, secondo la tradizione devozionale, il 1° aprile del 1375 nella Chiesa di Santa Cristina a Pisa, presente tutt'oggi sul Lungarno Gambacorti, dove la santa si trovava su invito di Papa Gregorio XI al fine di progettare la crociata da lei sollecitata nel 1372 mentre era a colloquio con il legato pontificio in Italia Pietro d'Estraing, progetto che poi fu abbandonato; queste stimmate sarebbero rimaste invisibili fino alla sua morte. Il

dipinto mobile ad olio su tela di dimensioni 252.5 cm x 177.5 cm, proveniente da una collezione privata toscana, rappresenta la Santa, vestita con un abito da suora bianco, nel momento in cui riceve le stimmate mentre, sostenuta da due angeli, ha visione di Cristo con in mano il cuore, simbolo di fede. Santa Caterina reca in testa anche una corona di spine, uno degli elementi che rappresentano la passione di Cristo, come le stimmate della Santa causate dai raggi dorati emanati dalle stimmate di Cristo, il tutto a sottolineare come le sofferenze di Cristo sono le stesse dei suoi santi. Nella parte superiore del dipinto sono visibili, in alto a sinistra, tre angioletti, uno dei quali reca un mazzo di gigli, attributo della santa, e sulla destra in alto appaiono invece le teste di tre serafini. Un ramo di gigli si trova poi, insieme ad un teschio e ad un libro aperto, ai piedi della santa in deliquio. I protagonisti sono collocati sugli scalini di accesso ad un edificio di cui si vedono la facciata e le finestre sulla sinistra alle loro spalle. Lo spazio ove sono collocati è all'esterno e la balaustra sulla destra lascia supporre che possa trattarsi di un balcone, da cui si scorge quello che l'autore immaginava essere il paesaggio di Pisa al di là d'Arno nel 1375. Nell'angolo in basso a destra, è ben visibile uno stemma araldico, formato dall'unione di due stemmi distinti; di certo, la parte destra di questo particolare stemma (blasonatura d'oro ai tre pali di nero) indica gli Alliata, importante famiglia pisana poi trasferitasi in Sicilia. Ci sono varie ipotesi sul perché di questo stemma formato da due parti distinte, la più plausibile potrebbe essere che fosse stato commissionato da una monaca proveniente dalla famiglia Alliata, oppure dalla vedova di un Alliata che nello stemma colloca per metà le insegne araldiche della propria famiglia di origine. E' stata effettuata ricerca all'Archivio di Stato di Pisa per cercare, all'interno dei documenti stilati negli anni in cui è vissuto il Lomi, informazioni riguardanti pagamenti che potessero essere riferiti al dipinto preso in esame, anche per comprendere a quale famiglia appartenesse il lato sinistro del particolare stemma araldico, ma non è stata rinvenuta alcuna informazione utile; neanche la ricerca sull'araldica delle famiglie imparentate con gli Alliata negli anni tra il 1500 e il 1700 (Lanfranchi, Panciatichi, Sanminiatelli, Campiglia, Vaglianti), basata sulla ricostruzione dell'albero genealogico degli Alliata presente all'Archivio di Stato di Pisa, ha portato a risultati positivi.

### 4.3 Condizione attuale del dipinto e digitalizzazione

Il dipinto ci viene descritto nelle sue condizioni attuali dalla restauratrice Estrelita Giampiccolo, che si sta occupando dell'opera di restauro tradizionale:

“La tela presenta una serie di elementi di degrado importanti, a conseguenza anche di precedenti interventi di restauro.

Il dipinto ad oggi si presenta con una foderatura effettuata da una ventina d'anni circa, a seguito della quale veniva sostituito il telaio originale che non era più in grado di sostenere il peso della tela. Il cambiamento continuo di stato del telaio originale (rigonfiamenti e restringimenti del legno in presenza o assenza di umidità relativa), e lo stress continuo dei movimenti della tela hanno determinato presumibilmente dei rilassamenti e delle deformazioni con vistose gibbosità, e avvallamenti soprattutto nei bordi, in corrispondenza dei quali si trovano le maggiori lacune di tela.

La tela di supporto è in lino, com'era in uso ai tempi della sua realizzazione, composta, nella tessitura, da due veli nel senso della sua lunghezza, come si nota dalla giuntura al centro del dipinto.

La preparazione abbastanza sottile presenta una lieve colorazione a base terrosa di pochi millimetri.

Il dipinto è stato quindi foderato a caldo con il sistema a cera, e questo si evince dalla presenza di residui cerosi all'interno delle lacune.

Questo tipo di foderatura prevede l'apporto di calore che serve per dare al dipinto la giusta planarità, ma in alcuni punti questo è avvenuto in modo eccessivo, tanto da causare alcune bruciature a livello cromatico in varie zone del dipinto (come, ad esempio, la parte in corrispondenza dell'albero, dove il fenomeno è maggiormente evidente).

Oltre alle problematiche di natura tecnico-conservative, si riscontrano delle zone dove insistono vecchi ritocchi pittorici che sono virati di colore e non hanno più la loro funzione estetica.

Prendendo in esame l'immagine del dipinto possiamo analizzare:

- 1) Ingiallimento sul pannello della santa, causato dall'apporto troppo alto di calore;

- 2) Alcuni punti del cielo hanno delle svelature, forse una pulitura troppo energica;
- 3) Mancanze di colore in varie zone;
- 4) Presenza di ridipinture anche grossolane e debordanti;
- 5) Prove di asporto di colore sul manto del Cristo;
- 6) Sgranature di colore sui visi, soprattutto nelle zone d'ombra;
- 7) Mancanze di tela (specie lungo i bordi);
- 8) Assenza di vernici (ipotesi di pulitura).”

Per procedere alla digitalizzazione del dipinto, è stata utilizzata una macchina fotografica digitale professionale modello Canon EOS 7D, acquisendo le immagini in formato RAW a 14 bit, permettendo quindi una gestione della profondità del colore molto accurata. L'obiettivo utilizzato è di modello Canon EF 24-70 / 2.8 L USM, utilizzato alla focale di 50mm e ad un diaframma f8 al fine di eliminare qualsivoglia distorsione, aberrazione cromatica e garantire una profondità di campo ideale. Il procedimento per l'acquisizione delle immagini è consistito nel:

- *Collocare il dipinto in posizione esente da riflessi e luci fantasma, prestando particolare cura al posizionamento delle luci pilotate;*
- *Posizionare affianco al dipinto come indice di riferimento cromatico la tavolozza colori Kodak Q60;*
- *Posizionare la fotocamera su cavalletto in modo perpendicolare al dipinto;*
- *Procedere allo scatto con metodo di “sollevamento dello specchio”.*

Il dipinto viene acquisito in più parti (griglia 3x5) per massimizzare la qualità delle immagini e il contenuto in pixel.

#### **4.4 Tecniche tradizionali applicate al Restauro Digitale**

Come premessa, bisogna ricordare che il Restauro Digitale è innanzitutto una tecnica a supporto del restauratore e dell'opera di restauro tradizionale; colui che dovrà

elaborare il Restauro Digitale dovrà quindi conoscere le diverse tecniche di restauro tradizionale, nel tentativo di “ricreare” sulla controparte digitale le stesse tecniche, in modo da realizzare un’opera virtuale il più possibile fedele alla sua futura realizzazione reale. In breve, possiamo riassumere le tecniche di restauro tradizionale in:

- *Velatura*: apposizione nelle parti di dipinto mancanti di piccoli veli di colore simile ai bordi circostanti, tenute leggermente sottotono a seconda del grado di mimetismo che si vuole ottenere;
- *Tecnica del rigatino*: riempimento delle lacune con sottili tratti verticali di uno o più colori, i quali, come le velature, vanno a “ricucire” gli spazi vuoti donandoci una percezione di continuità ma rispettando la riconoscibilità delle parti originali, in quanto perfettamente visibili ad un esame ravvicinato;
- *Tecnica della selezione cromatica*: attraverso la sintesi additiva dei colori primari, con l’ausilio di punti o linee verticali ravvicinate si ricrea il colore circostante in modo percettivo, più o meno come avviene con i procedimenti di stampa in quadricromia.

Le tecniche di Restauro Digitale che vedremo più avanti dovranno essere “dosate” in modo da realizzare un’opera virtuale il più simile possibile all’opera reale restaurata. Tuttavia, la tecnica di Restauro Digitale ci permette di realizzare un restauro “estremo”, ricreando parti rovinate o mancanti dell’opera in modo che non siano distinguibili dalle originali: questa pratica di Restauro Digitale può essere utilizzata per esempio per la realizzazione di opere digitali per musei virtuali, che esulano dalle regole dei musei tradizionali.

Per il nostro progetto di Restauro Digitale, è stato scelto quest’ultimo tipo di approccio: difatti, non avendo nessuna immagine del dipinto nella sua collocazione originale e nessuna testimonianza sulla realizzazione dello stesso, lo scopo sarà creare una possibile immagine dell’opera d’arte in condizioni ottimali.

## 4.5 Elaborazione grafica delle immagini

Per l'elaborazione grafica delle immagini, innanzitutto bisogna provvedere al reperimento di un software adatto al compito che dobbiamo svolgere; essendo nato da poco, il campo del Restauro Digitale non ha un mercato di riferimento, quindi le grandi software houses non hanno mai avuto l'esigenza di sviluppare un'applicazione apposita per questo tipo di lavoro grafico. Pochissimi anche gli Istituti e gli enti di ricerca che han tentato di far sviluppare in proprio un software *ad hoc* (ad esempio, la Biblioteca Vaticana), ma nonostante i grandi investimenti che il compito richiede, alla fine si è deciso di optare per l'elaborazione tramite software professionali per computer grafica sviluppati dalle grandi software houses. Il più adatto per il nostro scopo è certamente *Adobe Photoshop*, software proprietario prodotto dalla Adobe Systems Incorporated specializzato nell'elaborazione di immagini digitali. Il programma, nato nel 1990 su piattaforma Macintosh, permette di effettuare ritocchi di qualità professionale alle immagini, offrendo enormi possibilità creative grazie ai numerosi filtri e strumenti che permettono di emulare le tecniche utilizzate nei laboratori fotografici per la manipolazione delle immagini, le tecniche di pittura e di disegno. Un'importante funzione del programma è data dalla possibilità di lavorare con più "livelli", permettendo di gestire separatamente le differenti immagini che compongono l'immagine principale. È un software di grafica "raster" e in quanto tale si differenzia dai software di grafica vettoriale (che nel nostro caso si riferisce al Restauro Digitale 3D) poiché agisce direttamente sui pixel. Il software è espandibile mediante l'uso dei *plug-in*, che permettono di ampliarne notevolmente le funzionalità. Per il nostro progetto, è stato utilizzato Adobe Photoshop nella versione CS4.

La prima elaborazione è stata l'unione delle immagini Raw scattate per comporre l'immagine digitale del quadro. E' stato utilizzato un plug-in per Adobe Photoshop, *Adobe Camera Raw*, che permette di lavorare con i file Raw (in inglese "grezzo", è un particolare metodo di memorizzazione dei dati descrittivi di un'immagine) prodotti dalla maggior parte delle fotocamere reflex digitali: la registrazione in Raw ci dà la possibilità di catturare le immagini con una regolazione anche non ottimale di alcune impostazioni (esposizione, bilanciamento del bianco, ecc), in quanto la successiva elaborazione tramite *Adobe Camera Raw* consente di regolare questi

parametri di ripresa mantenendo la qualità ai livelli più alti possibile. Sono stati elaborati i 15 scatti che compongono l'immagine del dipinto, bilanciando il colore utilizzando come indice di riferimento cromatico la tavolozza colori Kodak Q60, salvandoli poi in estensione file PSD (formato proprietario di file grafico per Adobe Photoshop) che permette il salvataggio dei vari livelli dell'immagine rimanendo particolarmente ricco di dettagli e informazioni sulla stessa. Una volta elaborati, gli scatti sono stati uniti tra loro per comporre l'immagine finale: Adobe Photoshop permette di automatizzare questo processo tramite la funzione *PhotoMerge*, creata per montare immagini panoramiche, con la quale si crea un'immagine a più livelli dalle immagini sorgenti, aggiungendo le maschere di livello necessarie per creare fusioni ottimali laddove le immagini si sovrappongono.

A seguito del montaggio dell'immagine bisogna provvedere al raddrizzamento prospettico della stessa, per risolvere un classico problema della fotografia di opere d'arte, ovvero l'impossibilità di poter fotografare il dipinto con il cono focale perpendicolare al baricentro sul piano dell'opera stessa: Adobe Photoshop permette di risolvere semplicemente il problema tramite l'opzione *Prospective* col quale risolvere in modo semplice il problema prospettico mantenendo automaticamente la correlazione tra altezza e lunghezza dell'immagine. In seguito, è stata scontornata la fotografia, eliminando ciò che era esterno al dipinto.

A questo punto, la "copia digitale" del nostro dipinto è pronta. Per quanto riguarda l'elaborazione grafica, è stato scelto di effettuarla solo su zone specifiche del dipinto, per mostrare il presunto stato in condizioni ottimali delle parti dell'opera che hanno subito il maggior deterioramento; seguendo le indicazioni del restauratore, sono state selezionate cinque porzioni del dipinto, ognuna con problematiche differenti:

- 1) La parte superiore del dipinto, adiacente al bordo, dove il cielo presenta mancanza di tela (sostituita da tela nuova), tela originale bruciata e diverse svelature;
- 2) Sgranature di colore sull'incarnato dell'angelo centrale in primo piano;
- 3) Ingiallimento sul pannello di Santa Caterina, causato dall'apporto troppo alto di calore;
- 4) Prove di asporto di colore sul manto del Cristo;

- 5) Alberi a destra del dipinto, che presentano totale mancanza di colore nella chioma.

### 4.5.1 Ricostruzione del cielo

Le varie mancanze di tela nella parte superiore del dipinto hanno creato notevoli lacune nel cielo sopra i protagonisti della scena, realizzato in varie tonalità di giallo (sempre più luminose fino a diventare quasi bianco centralmente) per denotare quegli aspetti visivi tipici della manifestazione divina dal cielo.



Per ricreare il colore nelle varie zone deteriorate, è stato utilizzato principalmente il comando *Timbro clone* (in inglese, *Clone stamp tool*), uno dei comandi più utilizzati nel Restauro Digitale 2D: questo strumento è utilizzato per clonare delle zone dell'immagine, prelevandole e applicandole in una zona differente; questo ci permette di “riempire” le lacune con porzioni che riprendono fedelmente le pennellate originali dell'autore. Il comando è stato creato principalmente per un utilizzo “a trascinamento”: una volta selezionato il punto di campionatura da cui lo strumento inizierà a copiare l'immagine, si tiene premuto il mouse e si trascina il cursore nella zona da riempire; così, il punto di campionatura scorrerà parallelamente al cursore, e questo copierà esattamente i pixel sopra cui passa il punto di campionatura stesso. Nel nostro caso comunque è consigliabile non utilizzare questo strumento con metodo “a trascinamento”, ma è preferibile utilizzarlo a piccoli passi, con una ripetizione fitta del comando e cambiando spesso il punto di campionatura in

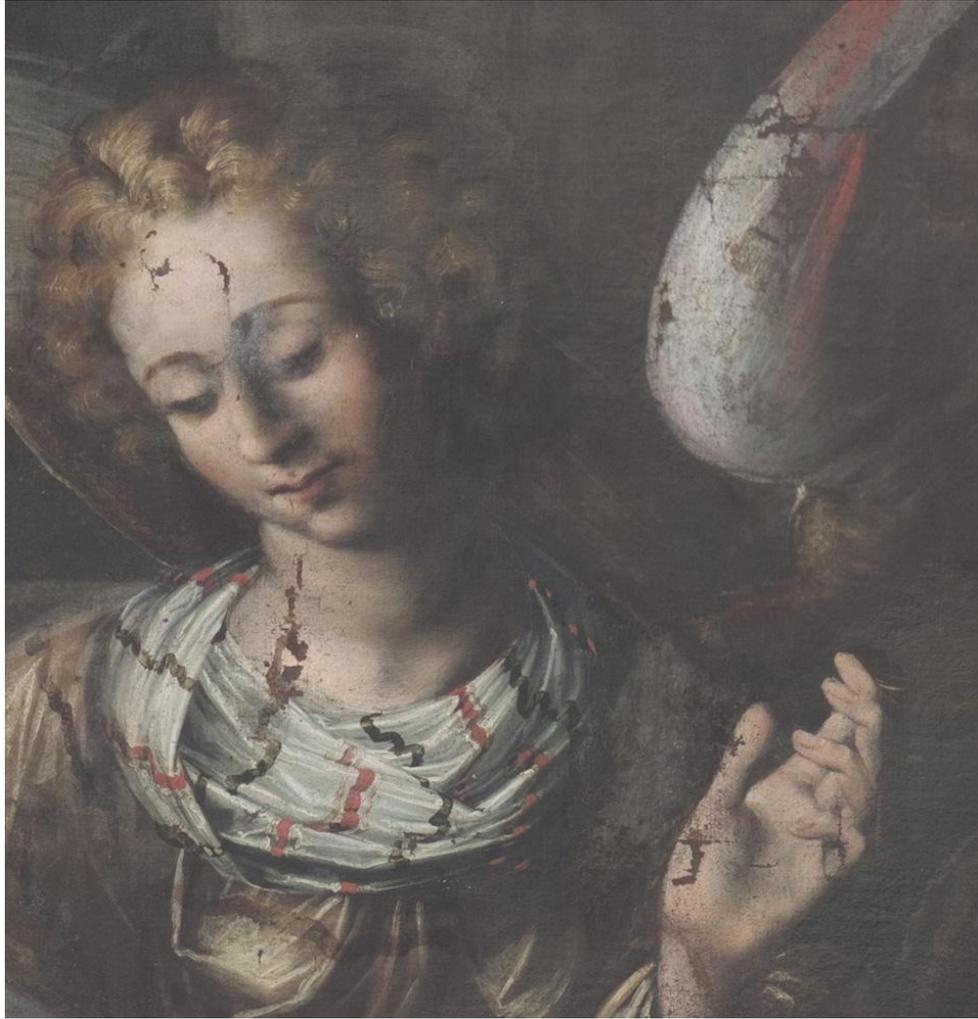
modo tale da non trovare nel dipinto restaurato digitalmente due porzioni speculari di discrete dimensioni.



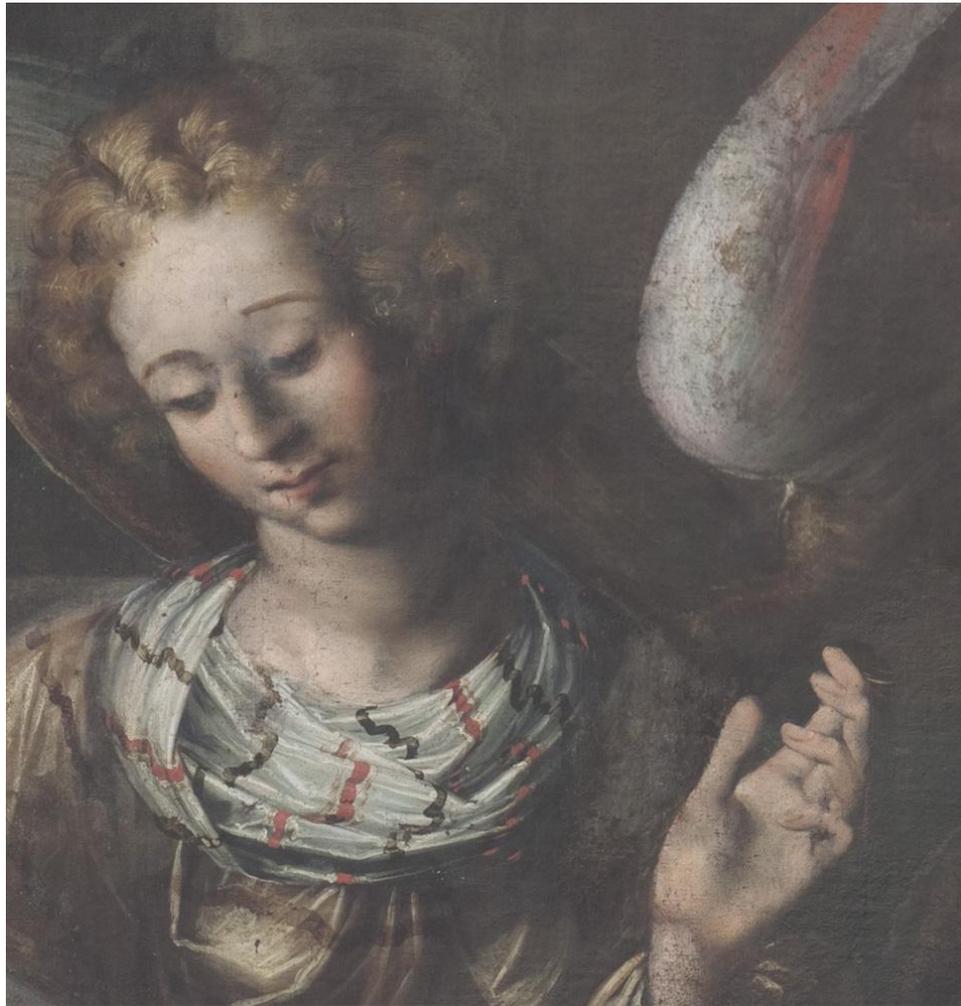
Una soluzione simile all'utilizzo del *Timbro clone* si può avere anche dallo strumento *Pennello correttivo* (in inglese *Healing brush tool*), che funziona come il precedente ma con risultato differente, omogeneizzando maggiormente i pixel prelevati con l'immagine circostante alla zona di intervento, mantenendo tonalità e luminosità dei pixel di destinazione; lo strumento si è rivelato nel nostro caso comunque non adatto a causa della tonalità delle bruciature che rovinavano il risultato dei pixel prelevati.

## 4.5.2 Ricostruzione dell'incarnato

Le varie cadute (o lacune) di colore nel dipinto colpiscono ovviamente anche i protagonisti della scena, così da trovare su visi, arti e appendici degli stessi varie sgranature di colore che, seppur di dimensioni ridotte, rovinano l'aspetto generale del dipinto. Per mostrare come il Restauro Digitale riesce ad agire in questi casi, abbiamo scelto di restaurare l'incarnato dell'angelo al centro della scena, forse uno dei personaggi meglio riusciti del dipinto: le cadute di colore interessano qui viso e mano sinistra, nonché alcune parti degli abiti.



Per ricostruzioni di piccole parti di immagine, Adobe Photoshop mette a disposizione uno strumento molto importante nell'ambito del fotoritocco, ovvero lo strumento *Toppa* (in inglese *Patch tool*), che consente di ripristinare un'area selezionata utilizzando i pixel di un'altra zona limitrofa. Al pari del *Pennello correttivo*, lo strumento *Toppa* applica una leggera sfumatura finale dopo il rilascio del mouse, ma quest'ultima permette una maggiore integrazione con la cromia e le forme dell'area di destinazione, insieme ad una preview immediata del risultato durante il posizionamento del cursore. Il risultato sul nostro dipinto è ottimo: adattandosi alla cromia dei pixel circostanti alla lacuna, lo strumento *Toppa* maschera completamente le zone rovinate e ricostruisce perfettamente l'immagine del dipinto.



Ovviamente non tutte le lacune del dipinto possono essere ricostruite con questo strumento, in quanto una notevole differenza cromatica tra i pixel adiacenti all'area da ricostruire porterebbe ad una ricostruzione errata, con una sfumatura innaturale che creerebbe quello che possiamo definire un "effetto macchia" sui pixel destinazione: in questi casi è utile affiancare questo strumento con altri di maggiore impatto sull'immagine. Nel nostro dipinto, è stato il caso della mano destra dell'angelo che sorregge Santa Caterina: questa presenta diverse cadute di colore (soprattutto nelle dita indice e medio) che, parlando in termini di pixel nell'immagine digitale, si confondono con il sottostante pannello della Santa (su cui interverremo successivamente), in zona d'ombra e anch'esso particolarmente rovinato. Qui, intervenire solamente con lo strumento *Toppa* non è possibile, visto che le lacune si trovano tra lo scuro del pannello in ombra e il chiaro del rosa dell'incarnato restante, portando il risultato a quell' "effetto macchia" che dobbiamo evitare: è quindi opportuno utilizzare prima lo strumento *Timbro clone*, precedentemente illustrato, con piccoli interventi, per delimitare il profilo delle dita dove si confonde

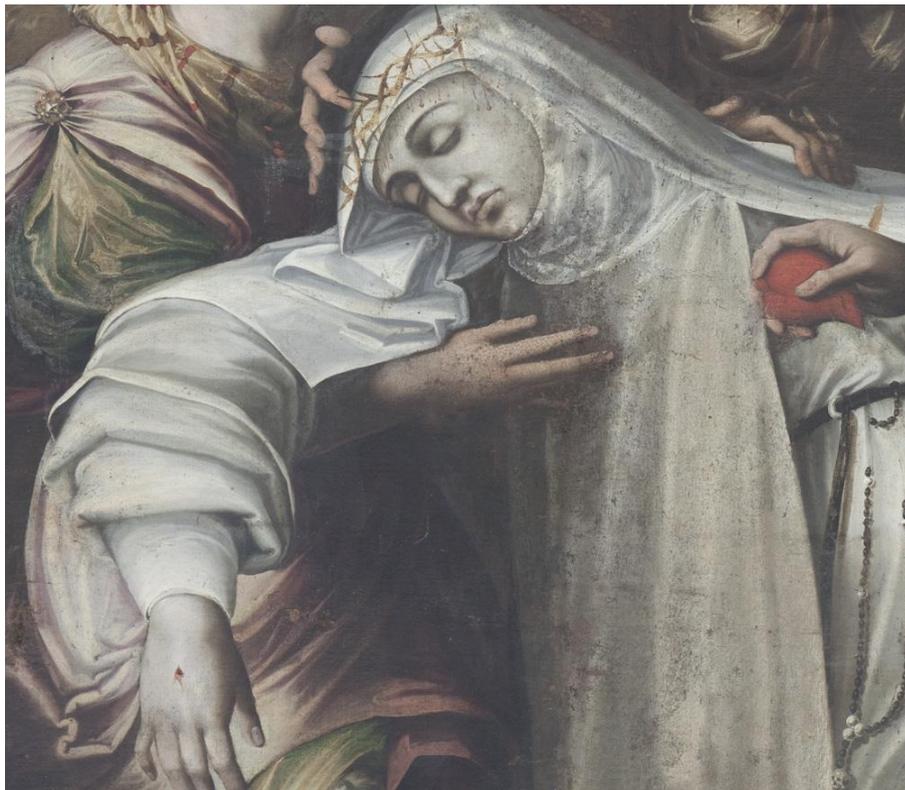
con il pannello, e poi agire con lo strumento *Toppa* per ridurre il più possibile la lacuna. Il risultato finale è certamente incoraggiante.

### **4.5.3 Pulitura del pannello di Santa Caterina**

Protagonista della scena del dipinto, Santa Caterina da Siena è vestita con un abito da suora completamente bianco, che fa risaltare il pannello ben realizzato dall'autore dell'opera. Lo stato di degrado dell'opera qui si nota bene, con un pannello in parte rovinato ma soprattutto particolarmente ingiallito: una delle opere principali di restauro sarà quindi la pulitura del dipinto, che sul pannello della Santa si mette in evidenza. Al momento della digitalizzazione del dipinto, la restauratrice aveva già provveduto alla pulitura di una parte importante del pannello, ovvero tutta la manica destra, riportando alla luce il colore originale dell'abito: da qui, siamo partiti per provare la realizzazione della "pulitura digitale" del resto dell'abito. A differenza di quanto fatto per gli interventi precedenti, non abbiamo uno strumento preciso con cui poter realizzare tutto il lavoro di restauro: abbiamo quindi utilizzato varie opzioni di Adobe Photoshop per cercare un risultato convincente. Il problema in questa realizzazione sta proprio nel pannello, che non ci permette di intervenire in modo corretto con gli strumenti analizzati in precedenza perché questi rovinerebbero l'ondulazione del tessuto.



La prima operazione è stata la ricostruzione delle varie lacune di colore presenti sul pannello.



In seguito, combinando gli strumenti *Lazo magnetico* e *Lazo poligonale* (in inglese *Magnetic Lasso tool* e *Polygonal Lasso tool*), abbiamo selezionato e creato una copia dell'abito della Santa su un livello separato, escludendo dalla selezione gli ornamenti e la manica destra, già restaurata. Da questo nuovo livello, ne verranno creati altri due: sul primo, nominato "Manto colore", la forma del pannello da restaurare verrà interamente coperta con un unico colore estratto tramite lo strumento *Contagocce* (in inglese *Eyedropper tool*) dalla manica già restaurata; nel secondo invece, nominato "Ombre manto", lavoreremo sul livello con le opzioni *Luminosità/Contrasto* e *Curve*: l'obiettivo qui sarà quello di aumentare fortemente il contrasto, in modo da mettere in evidenza le ombre che vengono create dal naturale ondulamento del pannello. L'opzione *Luminosità/Contrasto* (in inglese *Brightness/Contrast*) permette semplicemente di modificare questi due parametri, mentre l'opzione *Curve* (in inglese *Curves*) permette di regolare l'intera gamma tonale, dalle luci alle ombre, permettendo di accedere anche ai singoli canali che compongono l'immagine. Una volta modificati accuratamente questi due livelli, abbiamo posizionato superiormente "Ombre manto" e impostato la sua opacità al 50%, così da creare una sovrapposizione tra il colore e le ombre, e dare un effetto abbastanza realistico alla ricostruzione;

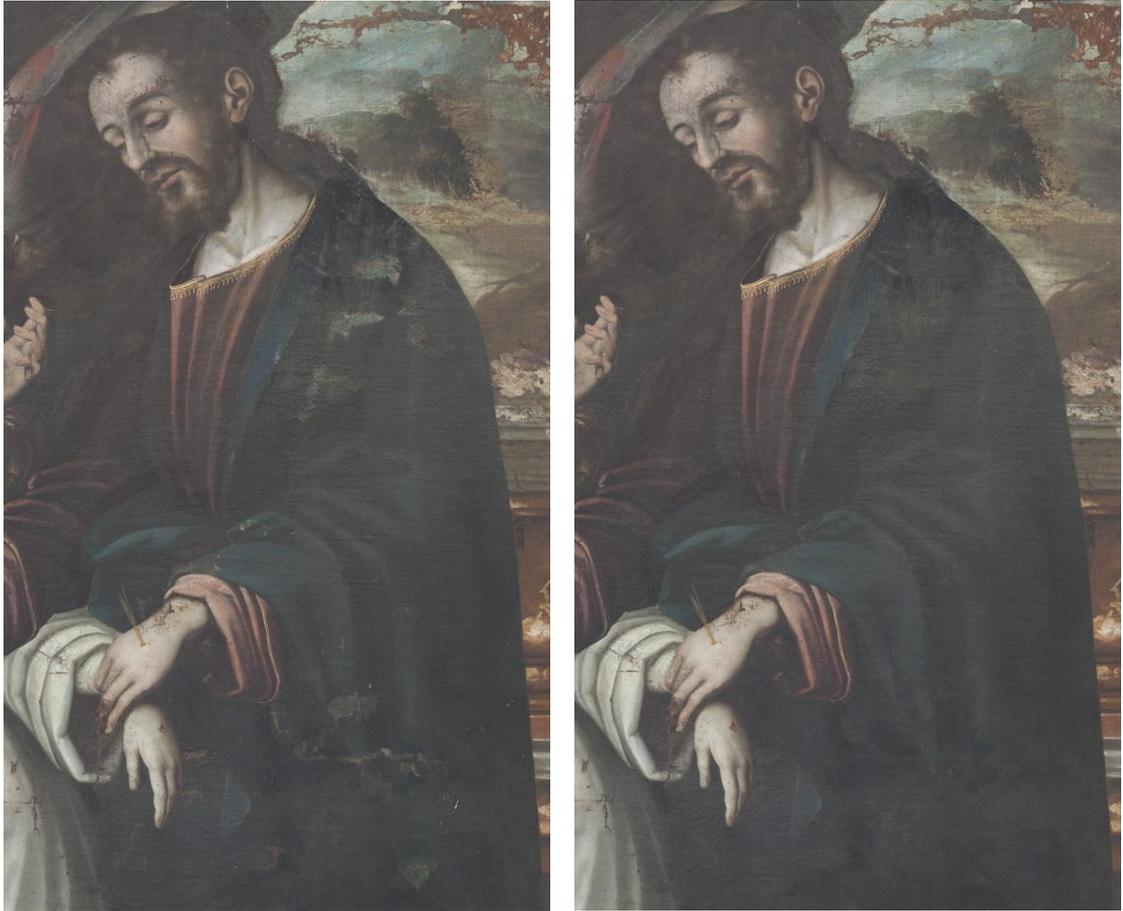


purtroppo, lo sporco e le sgranature presenti sul pannello non ci permettono un lavoro perfetto, visto che per il software sono pixel scuri esattamente come il colore scuro usato dal pittore per le ombre. Il risultato comunque appare soddisfacente.



#### **4.5.4 Cambio tonalità al pannello di Cristo**

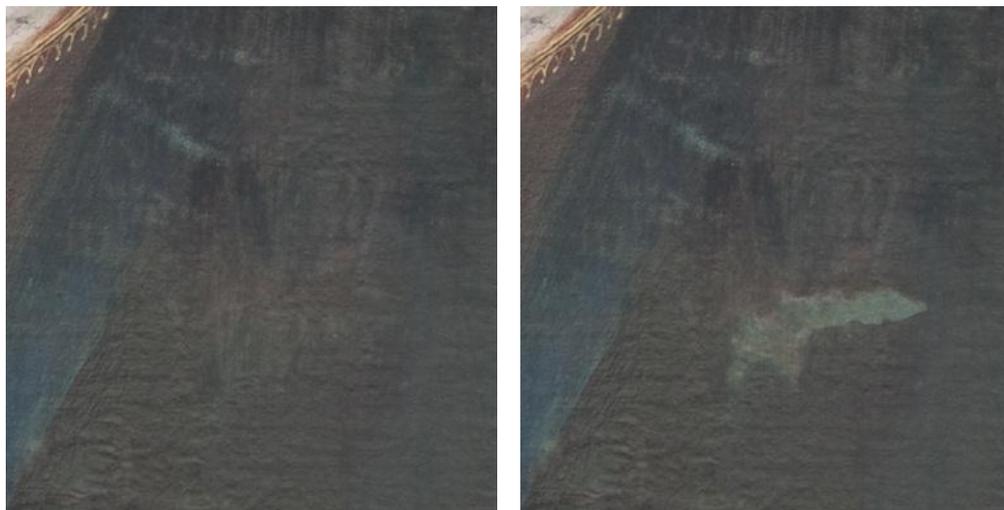
Un altro elemento particolare che si nota nel dipinto sta nel manto blu notte che indossa Cristo nella scena centrale dell'opera, mentre porge a Santa Caterina con la sua mano il cuore simbolo della passione: vicino alla spalla sinistra, sono presenti tre piccole aree con un blu di diversa tonalità, più chiaro, tendente all'azzurro. Si nota abbastanza facilmente, guardando il dipinto da vicino, che si tratta di un'asportazione di colore, forse effettuata in un restauro precedente per capire se il blu notte che si vede esteriormente è una ridipintura effettuata sopra un colore più chiaro.



Con l'ausilio di Adobe Photoshop, simuliamo una visione del manto di Cristo con colore tendente all'azzurro che si intravede nelle aree sopracitate: la difficoltà, qui come nella tavola realizzata precedentemente con l'abito di Santa Caterina, sta nel panneggio del manto, che ci obbliga a lavorare con strumenti alternativi ai classici "pennelli" per non rovinare il disegno dell'autore.

Prima di tutto, selezioniamo con lo strumento *Lazo* una delle "aree azzurre" che utilizzeremo come campione per creare la giusta gradazione di colore, e la copieremo in un livello a parte.

Una volta realizzata la necessaria ricostruzione delle lacune di colore presenti nella tavola, combiniamo gli strumenti *Lazo magnetico* e *Lazo poligonale* per selezionare il manto blu di Cristo, di cui poi creeremo una copia su un livello separato.

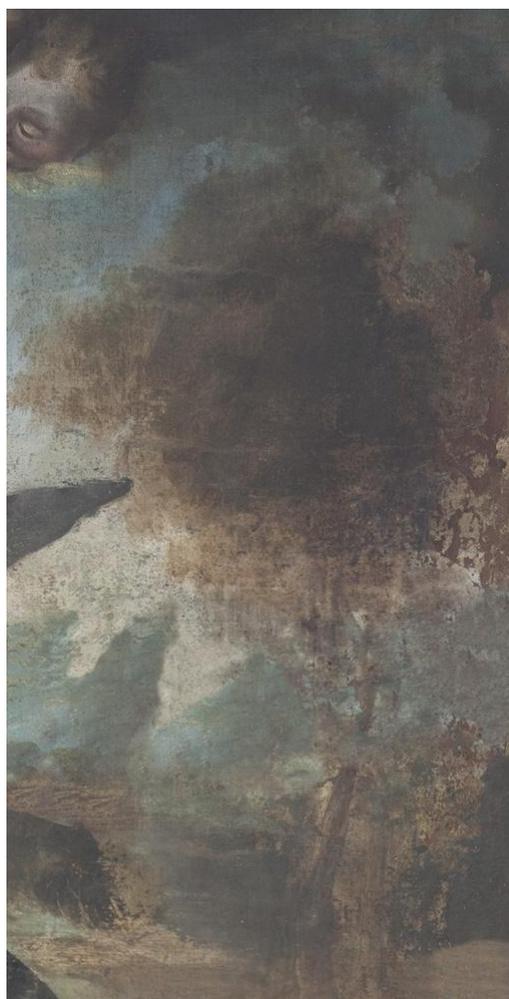


Per regolare tonalità, saturazione e luminosità di uno specifico intervallo di colori in un'immagine o regolare contemporaneamente tutti i colori di un'immagine, Adobe Photoshop ci fornisce l'opzione *Tonalità/saturazione* (in inglese, *Hue/saturation*): questa regolazione è particolarmente utile per mettere a punto colori specifici in un'immagine in quadricromia, in modo che rientrino nella gamma di colori che possono essere riprodotti dalla periferica di output, ma nel nostro caso ci permette di lavorare sull'immagine modificando solamente la tonalità. Utilizziamo quindi l'opzione per dare alla selezione una tonalità il più simile possibile al campione precedentemente estratto dalla tavola originale.



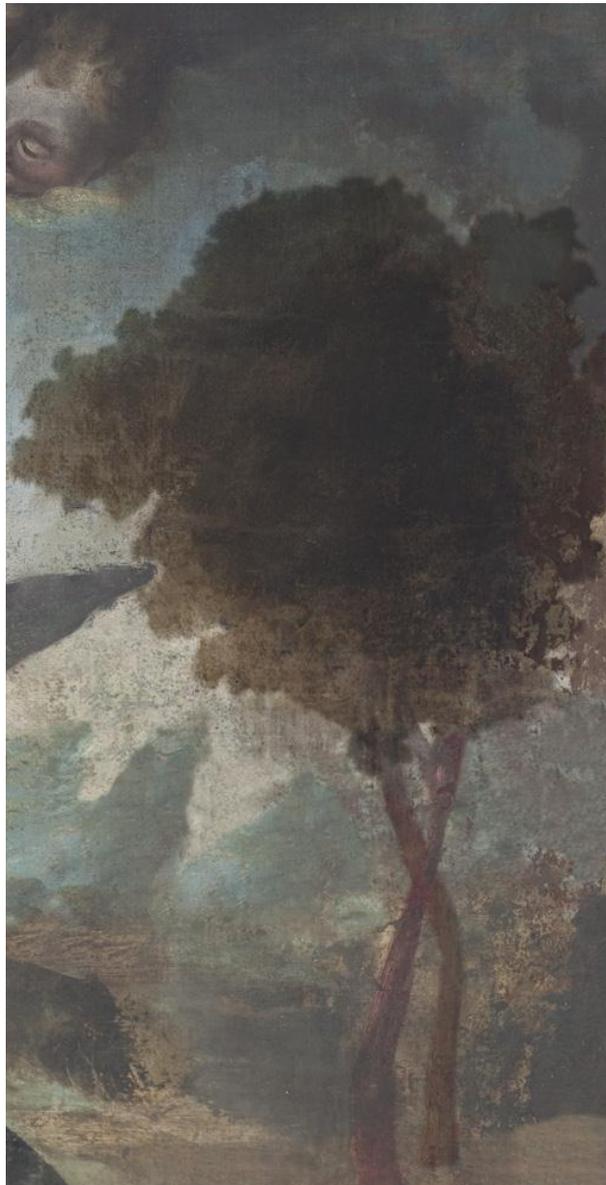
### 4.5.5 Gli alberi all'esterno

La scena del dipinto si svolge nella Chiesa di Santa Cristina a Pisa, che, sulla destra del quadro, si affaccia verso l'Arno: qui, il Lomi colloca due alberi, uno immediatamente dietro l'altro, che dominano la visuale. Le condizioni del dipinto in corrispondenza delle chiome dei due alberi sono critiche: la zona è completamente rovinata da trattamenti eccessivi, e delle chiome si ha solamente una sensazione della loro presenza; è anche difficile capire quale sia il colore usato in origine dal pittore per il fogliame. Inoltre, essendo vicini al bordo destro, troviamo qui anche diverse lacune di colore. Il lavoro del restauratore tradizionale sulla chioma di questi alberi è decisamente complesso, ma anche in fase di Restauro Digitale qui si presentano diverse difficoltà: l'immagine appare confusa, i tronchi degli alberi si riconoscono a malapena, il cielo all'esterno si confonde fin troppo con le colline in lontananza, le bruciature esterne col paesaggio, del colore e dell'esatto profilo delle chiome non se ne ha neppure l'idea.



Le condizioni critiche ci costringono ad optare per un lavoro meno preciso, che si limita a dare all'immagine una sensazione di presenza degli alberi, evitando, dopo alcuni infruttuosi tentativi, di cercare la realizzazione delle chiome ex-novo. Così, dopo aver effettuato la canonica ricostruzione delle varie lacune di colore presenti nella tavola, abbiamo ritagliato con i vari strumenti *Lazo* le sagome dei tronchi e delle chiome dei due alberi e abbiamo provveduto a metterle in evidenza, utilizzando le opzioni *Tonalità/saturazione*, per dare colore ai tronchi che con difficoltà si distinguevano dal paesaggio retrostante, e *Luminosità/Contrasto*, per scurire fortemente la (presunta) sagoma delle chiome dei due alberi.

Il risultato, in termini visivi, è esteticamente meno suggestivo dei precedenti, ma le condizioni critiche del dipinto ci obbligano a non poter agire diversamente.



## 5. Conclusioni

In questa trattazione, abbiamo analizzato come una pratica informatica come quella del fotoritocco può essere d'aiuto all'arte e ai restauratori: abbiamo visto come il Restauro Digitale riesca nell'interconnessione tra le tecniche classiche di restauro e le nuove tecnologie informatiche, comprendendo una serie di attività quali il trattamento digitale delle immagini, la modellazione CAD, il Reverse Engineering.

Dimostrando poi le capacità del Restauro Digitale 2D, abbiamo cercato di sfruttare, meglio di quanto non indichino i testi che trattano questo argomento, le capacità di un software di alto livello come Adobe Photoshop, adattando gli strumenti messi a disposizione per il fotoritocco al conseguimento di un risultato simile a quello raggiungibile tramite il restauro tradizionale.

L'augurio nel leggere questa trattazione è che, come avvenuto a colui che ha realizzato questo progetto, il lettore si appassioni ad un "mondo" in continua evoluzione come quello del Restauro Digitale, rendendosi partecipe di questa evoluzione che mira alla conservazione e alla fruizione di ciò che distingue l'uomo in modo ancor più netto dagli altri esseri viventi, ovvero l'arte.

## 6. Bibliografia

### Opere e articoli in format cartaceo

AA.VV. , *Adobe Photoshop CS4: Classroom in a book*. Milano, Pearson, 2009.

F. ANTINUCCI, *Comunicare nel museo*. Roma, Laterza, 2009.

U. BALDINI, *Teoria del restauro e unità di metodologia*, 2 voll. Firenze, Nardini, 1979.

D. BENNARDI-R. FURFERI, *Il restauro virtuale: tra ideologia e metodologia*. Firenze, Edifir, 2007.

C. BRANDI, *Teoria del Restauro*. Torino, Einaudi, 1977.

V.CAPPELLINI, *Elaborazione numerica delle immagini*. Torino, Boringhieri, 1985.

V.CAPPELLINI, *Il calcolatore e l'arte*, in <<Civiltà delle macchine>>, vol.27, pp. 53-58. Roma, Edindustria, 1979.

O.CASAZZA, *Il restauro pittorico nell'unità di metodologia*. Firenze, Nardini, 1983.

R.P.CIARDI-M.C.GALASSI-P.CAROFANO, *Aurelio Lomi: maniera e innovazione*. Pisa, Pacini, 1989.

G.PERUSINI, *Il restauro dei dipinti e delle sculture lignee: storia, teorie e tecniche*. Udine, Del Bianco, 1985.

### Siti internet

[http://help.adobe.com/it\\_IT/Photoshop/10.0/help.html?content=WSfd1234e1c4b69f33ea53e41001031ab64-75e4.html](http://help.adobe.com/it_IT/Photoshop/10.0/help.html?content=WSfd1234e1c4b69f33ea53e41001031ab64-75e4.html)

[http://it.wikipedia.org/wiki/Caterina\\_da\\_Siena](http://it.wikipedia.org/wiki/Caterina_da_Siena)

<http://iwebrecipes.altervista.org/?p=563>

<http://iwebrecipes.altervista.org/?p=554>

[http://sacrumluce.sns.it/mv/html/ART/AUT\\_99CL00027500000/intro.html](http://sacrumluce.sns.it/mv/html/ART/AUT_99CL00027500000/intro.html)

<http://www.santacaterinadasiena.org/vitaeopere.htm>

## Ringraziamenti

La tesi di laurea è un po' come il percorso universitario: inizi che sai poco di quello che stai per fare, oppure pensi di saperlo ma in realtà è solo una speranza; poi parti, ed è tutto diverso. Cambiano le tue sensazioni, le tue aspettative, commetti i tuoi errori, sei soddisfatto dei tuoi traguardi. Poi arrivi alla fine: e come l'ultimo paragrafo è il sunto della tesi, i ringraziamenti sono il sunto del percorso universitario. Così io vedo questo lungo percorso, e mi tornano in mente le tante persone che, anche inconsciamente, ne hanno fatto parte; i ringraziamenti sono per loro, e loro soltanto.

Per primi ovviamente i miei genitori: loro una tesi di laurea non l'hanno scritta, ma anche se magari gli argomenti di cui ho parlato non li capiranno a pieno, questa tesi è anche loro. Senza i loro sacrifici, la loro pazienza nell'aspettare quell'errore di due anni e mezzo, il loro farsi sentire vicini anche a chilometri di distanza, io non sarei arrivato fin qui. Grazie.

Poi il resto della mia famiglia: mio fratello Paolo, i mie nonni, i miei zii, i miei cugini; tutti importantissimi, un grazie enorme!

Un ringraziamento a parte lo merita Tore: in fondo, se per l'Università sono venuto qui a Pisa e se ho conosciuto i tuoi amici che poi ora sono anche i miei, è merito tuo. Grazie!

Un grazie enorme va ai miei amici più cari, coloro che dal primo anno mi hanno permesso di stare qui a Pisa come se fossi a casa: Bruno, David, Francesco, Moreno, Paolo, Piernicola, Pierpaolo. Ogni momento con voi è stato meraviglioso, e ce ne saranno altri, ne sono certo! Grazie di tutto!

Tra gli amici più cari stanno ovviamente anche Adolfo, Antonio e Laura: vi ho conosciuto dopo, ma siete stati altrettanto importanti in questi anni, grazie mille!

Ma la mia fortuna è stata anche averne tanti altri di amici, ragazzi e ragazze conosciuti in tanti anni di università. Con voi ho passato anni indimenticabili, con voi mi sono divertito, ho riso, ascoltato, discusso, condiviso, anche pianto. Tra tutti, un grazie in particolare va a: Alessandro, Alessandra, Anna Gaia, Antonio, Attilio, Carlo, Cristian, Dario, Domenico, Enza, Francesca D.G., Francesca M., Francesco A., Francesco F., Gabriele, Giulio, Ginevra, Giuseppe, Guido, Ilaria, Laura, Luca, Marco, Mary, Martina, Maurizio, Mauro, Michela, Michele, Nino, Orazio, Paolo, Raffaele, Riccardo, Salvatore F., Salvatore P., Stella, Tanya, Valeria. E mi scuso con chi mi sono dimenticato!

Poi, anche se si dice non si debba fare, ringrazio la Professoressa Elvira Todaro, che mi ha proposto questo bellissimo argomento per la mia tesi di laurea e mi ha seguito con molta pazienza, e la Professoressa Cinzia Sicca che mi ha aiutato molto nella trattazione di un argomento come la Storia dell'Arte in cui non mi sento particolarmente ferrato. A loro, e a tutti gli altri professori di Informatica Umanistica, chiedo di sostenere, sviluppare e migliorare questo corso di laurea, così giovane ma anche così ricco di potenzialità. Grazie anche ad Estrelita, che con passione svolge il suo lavoro di restauratrice e con molta pazienza e totale disponibilità mi ha aiutato a comprendere questo dipinto.

Ed infine grazie a Professor Theo Van Boxel, che mio professore all'Università non lo è mai stato, ma che, con la sua pazienza e la sua esperienza, durante i mesi del tirocinio mi ha insegnato tantissimo.