

STUDIE SAGGI

- 148 -

Comitato Scientifico

Riccardo Migliari (*Uniroma1*)
Maria Teresa Bartoli (*Unifi*)
Maura Boffito (*Unige*)
Vito Cardone (*Unisa*)
Agostino De Rosa (*IUAV*)
Aldo De Santis (*Unical*)
Fauzia Farneti (*Unifi*)
Anna Marotta (*Unito*)
Michela Rossi (*POLIMI*)
Roberto Ranon (*Uniud*)

L'Editore si avvale di un Comitato scientifico che indica gli scritti da pubblicare con l'intento di valorizzare le pubblicazioni attraverso un processo di referaggio ([4]:3) che ha l'obiettivo di asseverare la dignità scientifica di una pubblicazione: quest'ultima deriva dalla sua accettabilità da parte della 'comunità degli studiosi' della materia.

Le teorie, le tecniche,
i repertori figurativi nella
prospettiva d'architettura
tra il '400 e il '700

Dall'acquisizione alla lettura del dato

a cura di
MARIA TERESA BARTOLI
MONICA LUSOLI

FIRENZE UNIVERSITY PRESS

2015

Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700 : dall'acquisizione alla lettura del dato / a cura di Maria Teresa Bartoli, Monica Lusoli. – Firenze : Firenze University Press, 2015.
(Studi e saggi ; 148)

<http://digital.casalini.it/9788866558842>

ISBN 978-88-6655-884-2 (online)

Progetto grafico di Alberto Pizarro Fernández, Pagina Maestra snc
Immagine di copertina: © Nevena Radojevic

Volume pubblicato con i fondi dell'Unità di ricerca di Firenze del PRIN 2010/11, Architectural Perspectives, digital preservation, content access and analytics, coordinato dal prof. Riccardo Migliari.

Certificazione scientifica delle Opere

Tutti i volumi pubblicati sono soggetti ad un processo di referaggio esterno di cui sono responsabili il Consiglio editoriale della FUP e i Consigli scientifici delle singole collane. Le opere pubblicate nel catalogo della FUP sono valutate e approvate dal Consiglio editoriale della casa editrice. Per una descrizione più analitica del processo di referaggio si rimanda ai documenti ufficiali pubblicati sul catalogo on-line della casa editrice (www.fupress.com).

Consiglio editoriale Firenze University Press

G. Nigro (Coordinatore), M.T. Bartoli, M. Boddi, R. Casalbuoni, C. Ciappei, R. Del Punta, A. Dolfi, V. Fargion, S. Ferrone, M. Garzaniti, P. Guarnieri, A. Mariani, M. Marini, A. Novelli, M. Verga, A. Zorzi.

La presente opera è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>).

CC Firenze University Press
Università degli Studi di Firenze
Firenze University Press
Borgo Albizi, 28, 50122 Firenze, Italy
www.fupress.com

Sostituirsi idealmente a Ghiberti: entrare – per così dire – nella sua testa? Ma non c'è in effetti un altro modo di scrivere la storia. O riesco a rifare dentro di me – e sia pure nel modo più schematico e più rozzo – quella specifica «operazione», cui ogni singola realtà umana nel fatto si riduce o mi resterà altrimenti comunque (e interamente) preclusa... L'uomo ... conosce ciò che fa. E non è tra conoscente e conosciuto che l'atto del conoscere istituisce relazioni, ma tra operazioni e operazioni. Tra operazioni mentali e manuali al limite; tra enunciato ed esperimento. Vero è ciò che funziona. E ciò vale anche per la storia...

*Decio Gioseffi, Il Terzo Commentario e
il pensiero prospettico del Ghiberti*

SOMMARIO

PRESENTAZIONE <i>Riccardo Migliari</i>	XIII
INTRODUZIONE L'ATTUALITÀ DELLA PROSPETTIVA D'ARCHITETTURA <i>Maria Teresa Bartoli</i>	XV
UNITÀ DI RICERCA DI ROMA	
IL 'TEOREMA FONDAMENTALE' DEL <i>DE PROSPECTIVA PINGENDI</i> <i>Riccardo Migliari, Marta Salvatore</i>	3
RIGHE DI LEGNO, RIGHE DI CARTA E FILI DI SETA: PER UNA 'COSTRUZIONE' DELLA PROSPETTIVA SECONDO PIERO DELLA FRANCESCA <i>Jessica Romor</i>	25
IL SECONDO LIBRO DEL <i>DE PROSPECTIVA PINGENDI</i> ED IL QUADRATO DEGRADATO COME ELEMENTO DI RIFERIMENTO: DISAMBIGUAZIONE DELLE FIGURE REGOLARI <i>Leonardo Baglioni</i>	35
LE ANAMORFOSI DEL <i>DE PROSPECTIVA PINGENDI</i> <i>Matteo Flavio Mancini</i>	45
<i>PROPIA FORMA E PROSPECTIVA</i> DEL CATINO ABSIDALE DI PIERO DELLA FRANCESCA <i>Marta Salvatore</i>	55
PROSPETTIVE SOLIDE. LA SCALA REGIA IN VATICANO <i>Leonardo Paris</i>	65
LA SALA DEL MAPPAMONDO IN PALAZZO VENEZIA. UNA QUADRATURA ROMANA TRA QUATTROCENTO E NOVECENTO <i>Laura De Carlo, Prokopios Kantas, Matteo Flavio Mancini, Nicola Santopuoli</i>	77

DIVULGAZIONE E VALORIZZAZIONE. LA GALLERIA PROSPETTICA DI PALAZZO SPADA <i>Tommaso Empler</i>	87
UNITÀ DI RICERCA DI VENEZIA	
<i>UT PICTURA ITA VISIO</i> , PER UNA TEORIA DELLA PROSPETTIVA NORD- EUROPEA <i>Agostino De Rosa</i>	97
GIRARD DESARGUES E ABRAHAM BOSSE: ALLE ORIGINI PROIETTIVE DEL QUADRATURISMO? <i>Christian Boscaro</i>	111
IL DINAMISMO PERCETTIVO NEL REFETTORIO DI ANDREA POZZO <i>Alessio Bortot</i>	119
ANDREA POZZO A ROMA: NUOVE IPOTESI FRUITIVE DEL REFETTORIO DI TRINITÀ DEI MONTI <i>Antonio Calandriello</i>	127
METODOLOGIE PER IL RILIEVO TRAMITE STRUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DI PROSPETTIVE ARCHITETTONICHE AFFRESCATE E DIPINTE SU SUPERFICI MURARIE PIANE E VOLTATE <i>Francesco Bergamo</i>	135
SALOMON DE CAUS, DIDATTICA DELLA PROSPETTIVA <i>Stefano Zoerle</i>	143
<i>ARCHITECTURA PICTA</i> . LE PROSPETTIVE ARCHITETTONICHE DELLA SALA MORONE NEL CONVENTO DI SAN BERNARDINO A VERONA <i>Giuseppe D'Acunto, Ilaria Forti</i>	151
COSTRUZIONI PROTO-PROIETTIVE NELLE PITTURE PROSPETTICHE DI PADRE EMMANUEL MAIGNAN <i>Gabriella Liva</i>	161
DEFORMAZIONI PROSPETTICHE E DEFORMAZIONI MATERIALI: UNA RILETTURA DELL'IMPIANTO PROSPETTICO DELLA TAVOLETTA DELLA FLAGELLAZIONE DI CRISTO DI PIERO DELLA FRANCESCA ALLA LUCE DELLE ALTERAZIONI PLASTICHE DEL SUO SUPPORTO. <i>Isabella Friso</i>	171

SCENOGRAPHIA, CIOÈ DESCRIZIONE DELLE SCENE: DALLA TEORIA DI DANELE BARBARO ALLA PRATICA DI PAOLO VERONESE <i>Cosimo Monteleone</i>	179
UNITÀ DI RICERCA DI FIRENZE	
I FUOR DI REGOLA NELLE PROSPETTIVE DEL BEATO ANGELICO <i>Maria Teresa Bartoli</i>	191
DALLA MISURA ALLA RAPPRESENTAZIONE, LA 'GEOMETRIA PRATICA' NELLO SVILUPPO DEI PROCEDIMENTI PROSPETTICI NEL RINASCIMENTO <i>Carlo Biagini</i>	203
GEOMETRIE E PROPORZIONI NUMERICHE NELLA PROSPETTIVA DEL SETTORE DI APRILE A SCHIFANOIA (F. DEL COSSA). DALL'ANALISI ALLA COMUNICAZIONE <i>Manuela Incerti, Stefania Iurilli</i>	213
LE ARCHITETTURE DELL'INGANNO DI PELLEGRINO TIBALDI A BOLOGNA. APPUNTI PER UN'IPOTESI INTERPRETATIVA <i>Anna Maria Manferdini</i>	223
LA PROSPETTIVA SOLIDA SU UNA VOLTA A PADIGLIONE CON PIANTA TRAPEZIA, PARTENDO DA UN BOZZETTO PIANO. LA CHIESA DI SAN MATTEO A PISA <i>Nevena Radojevic</i>	233
NUOVI SISTEMI DI RAPPRESENTAZIONE. IL CASO DELLA QUADRATURA NELLA CHIESA DI SAN MATTEO A PISA <i>Carlo Battini</i>	245
L'INGANNO DELL'ARCHITETTURA GENERATA SUL PIANO. DALL'ANALISI DELLA FINTA CUPOLA DI AREZZO, ALCUNI LINEAMENTI DEL PROCESSO CREATIVO DI ANDREA POZZO <i>Stefano Giannetti</i>	253
IL SUPERAMENTO DELLO SPAZIO REALE, ILLUSIONISMO ARCHITETTONICO E BOSCHERECCIA IN PALAZZO MARTELLI <i>Fauzia Farneti</i>	263
PROSPETTIVA SCENOGRAFICA: UN ESEMPIO A FIRENZE <i>Nicola Velluzzi</i>	275

METODI SEMI-AUTOMATICI PER LA RICOSTRUZIONE DI MODELLI DIGITALI DI PROSPETTIVE DI ARCHITETTURA <i> Davide Pellis, Vincenzo Donato</i>	283
UNITÀ DI RICERCA DI MILANO	
LA PROSPETTIVA DI SOTTO IN SU DEL SALONE DI PALAZZO CALDERARA A VANZAGO <i> Giampiero Mele, Maria Pompeiana Iarossi, Sara Conte</i>	294
«SONO FORSE IO, MAESTRO» LA PROSPETTIVA NEI CENACOLI FIORENTINI DI SAN MARCO E FULIGNO <i> Giampiero Mele, Sylvie Duvernoy</i>	303
IL CONVITO IN CASA DI LEVI DI PAOLO VERONESE: ANALISI PROSPETTICA E RICOSTRUZIONE DELLO SPAZIO SIMULATO <i> Alberto Sdegno, Silvia Masserano</i>	313
UNITÀ DI RICERCA DI COSENZA	
OMOGRAFIA SOLIDA STEREOSCOPICA. IL CASO DELL'URNA DI S. CRISTINA <i> Laura Inzerillo</i>	325
UNITÀ DI RICERCA DI SALERNO	
IL VERO SI PROLUNGA NEL VEROSIMILE <i> Adriana Rossi</i>	335
LE PROSPETTIVE ARCHITETTONICHE NELLE VILLE VESUVIANE DEL SETTECENTO <i> M.Ines Pascariello, Fausta Fiorillo</i>	347
UNITÀ DI RICERCA DI GENOVA	
PROSPETTIVA E SCENOGRAFIA NELLA SALA DELL'AUTUNNO <i> Roberto Babbetto, Cristina Cándito</i>	357

UNITÀ DI RICERCA DI TORINO

- EREDITÀ SETTECENTESCHE NELLE PROSPETTIVE ILLUSORIE
NEOGOTICHE NEL PIEMONTE SABAUDO: DAL DUOMO DI
BIELLA AL SAN BARTOLOMEO A VALENZA 369
Anna Marotta
- UN QUADRATURISTA ANALFABETA: GIUSEPPE DALLAMANO
(MODENA 1679-MURAZZANO 1758) 381
Rita Binaghi
- PER BERNARDINO GALLIARI “PROSPETTIVO INSIGNE” E
L’ATTIVITÀ DEI GALLIARI IN PIEMONTE. NUOVI INDIRIZZI DI
RICERCA 391
Laura Facchin
-
- GIUSEPPE E FRANCESCO NATALI QUADRATURISTI: GLI “ASSAI
CONSIDERABILI LAVORI DELL’ARTE ARCHITETTONICA” FRA
LOMBARDIA ASBURGICA E STATO FARNESIANO 403
Anna Còccioli Mastroviti
- GIULIO TROILI E GIUSEPPE BARBIERI, ARCHITETTI E GESUITI
CHE GIOCANO CON LA SCIENZA DELLA QUADRATURA AL
CONFINE TRA VIRTUOSISMO PITTORICO E FISICA TRADUZIONE
DI PRINCIPI GEOMETRICO-MATEMATICI 415
Marinella Pigozzi
- IL PUNTO DI VISTA ‘DINAMICO’ NEGLI SPAZI
ARCHITETTONICI DI COLLEGAMENTO. LA GALLERIA
DELL’AURORA A PALAZZO CORSINI 427
Barbara Aterini
- I PUNTI DI VISTA DELL’ARCHITETTURA DIPINTA: L’OPERA DI
ARCANGELO GUGLIELMELLI A SANTA RESTITUTA 437
Andrea Giordano, Maria Rosaria Cundari
- “TROPPO NOTI AI PROFESSORI”: I MOTIVI POZZESCHI NELLA
PITTURA ARCHITETTONICA A SIVIGLIA NELL’ULTIMO
SETTECENTO 447
Sara Fuentes Lázaro
- MODELOS E FORMAS NA DECORAÇÃO ILUSIONISTA NO
BRASIL COLONIAL: ENTRE NORDESTE E SUDESTE 457
Magno Mello Moraes

PRESENTAZIONE

Riccardo Migliari

Gli studi sulla prospettiva, sulla sua storia, sulle sue applicazioni all'arte e alla scienza sono stati affidati, per molti anni, alla iniziativa di singoli ricercatori. Era difficile, perciò, prevedere l'effetto che avrebbe avuto, sugli esiti della ricerca, un approccio diverso: collettivo, multidisciplinare e, in alcuni casi, interdisciplinare. Con la pubblicazione dei primi risultati del progetto *Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio*, è apparso chiaro che molte idee già consolidate, dovranno essere riviste e sottoposte a una critica severa.

L'idea che la prospettiva sia una forma simbolica deve essere del tutto rifondata: non più, come voleva Panosfky, sulla incapacità della prospettiva rinascimentale di imitare il fenomeno della visione, bensì sulla volontà degli Autori di trasgredire la 'regola' per aumentare il potenziale illusorio della prospettiva o per arricchirlo di significati nascosti. Le ricerche in atto, infatti, hanno fatto giustizia di quelle conclusioni, troppo facili, che bollano come errore le deroghe alla costruzione legittima.

L'idea che nell'interpretare una prospettiva si debba, in primo luogo, guardare ai punti di fuga e, attraverso di essi, alla posizione dell'osservatore, viene negata da questi studi. Due nuove considerazioni sono inaspettatamente emerse: la prima di natura storica, la seconda di natura psicologica.

Quanto alla Storia, è stato messo in luce, al di là di ogni dubbio, come la prospettiva al suo nascere, nel XV secolo, sia fondata sulla degradazione delle grandezze apparenti, più che sulla convergenza delle immagini delle rette parallele, della quale si ha una evidenza sperimentale, ma nessuna prova teorica, almeno fino al 1600. Perciò la regola della degradazione, fondata sui rapporti tra gli scorci, che viene codificata da Piero della Francesca, ammette nel suo divenire, approssimazioni non certo casuali, ma pregne di significati mistici e filosofici, come bene ha dimostrato Maria Teresa Bartoli.

Quanto agli aspetti psicologici, è apparso chiaro che prima della chiave geometrica, interviene, nella interpretazione, la chiave connessa al vissuto dell'osservatore, alle sue esperienze, alla sua cultura dello spazio architettonico. Lo stesso puro e semplice riconoscimento

dei punti di fuga è legato, infatti, alla istituzione di parallelismi, condizioni di verticalità, orizzontalità, e ortogonalità, che dipendono da un modello di riferimento, il quale, a sua volta, è una scelta arbitraria di chi visita lo spazio illusorio della prospettiva. E se il riconoscimento di un modello, piuttosto che di un altro, può essere condiviso da molti, ciò è dovuto, appunto, alla formazione culturale comune, alla coscienza collettiva di un popolo. In tal senso, il messaggio trasmesso a noi dai nostri avi con la prospettiva, è un documento vivo, che attraverso lo sguardo ci rende partecipi del loro modo di vivere e di pensare.

INTRODUZIONE

L'ATTUALITÀ DELLA PROSPETTIVA D'ARCHITETTURA

Maria Teresa Bartoli

L'intento dell'Unità di ricerca fiorentina del PRIN 2010/11 *Architectural Perspectives*, nell'occasione prevista per l'inverno del 2015, era quello di offrire l'opportunità di un incontro di particolare intensità, intorno ad un centro che fungesse da coagulo degli interventi, con un titolo che mettesse in evidenza i tre momenti in cui si articola la ricerca della prospettiva: il pensiero geometrico, le strategie grafiche messe a punto nel tempo e le relazioni di questi con le figure progressivamente definite dall'architettura. E' stato quindi proposto un seminario in cui ogni ricercatore raccontasse il proprio personale rapporto con la prospettiva, vissuto *dall'interno* dell'esempio di studio scelto, essendosi calato o nello speciale lessico delle teorie nei trattati storici o nelle trame grafiche della prospettiva di un particolare modello o negli ardui problemi della sua riproduzione a fini scientifici; per poi mettere a confronto le diverse esperienze in una sessione apposita e soprattutto attraverso gli atti che qui appaiono¹.

Il racconto *dall'esterno* di questo poliedrico tema della cultura occidentale è abbastanza noto nella sua vicenda, dall'Umanesimo fiorentino in poi, e fissato in passaggi ben definiti e descritti, grazie soprattutto alle indagini degli storici dell'arte, della filosofia e della scienza. Questi svolgono la loro ricerca soprattutto a contatto con gli scritti e i documenti letterari e con le immagini o le loro riproduzioni. Manca, a mio avviso (e a questo l'attuale PRIN intende sopperire) un racconto che raccolga gli esiti della ricerca dei cultori specifici, che sono poi i soli che possono affrontare il tema *dall'interno*, anatomizzandolo, scomponendolo in processi logici e ricomponendolo in strutture: ovviamente con geometria, perché questa è la dea ispiratrice.

Dall'interno, ovvero ragionando con gli strumenti del disegno sulle opere, misurando angoli e lunghezze e valutandone i rapporti, si pos-

¹ Il presente volume rielabora i contributi presentati all'workshop dell'Unità locale di Firenze dedicato al PRIN "Architectural perspectives, examples, contents, analytics", tenuto a Firenze, complesso di Santa Verdiana, nei giorni 16-17 aprile 2015

sono trovare speciali e mai raccontate costruzioni di geometria prospettica, piene di fascino, veri rompicapo di logica proiettiva, del tutto assenti nelle fonti letterarie; si può trovare evidenza di percorsi geometrici sommariamente descritti nei trattati e difficili da intendere nel linguaggio antico; si possono illuminare parole apparentemente banali e improvvisamente intense di quel linguaggio e intravedere porte aperte verso strade sconosciute da esplorare, filoni di pensiero sospesi tra l'arte, la scienza e la filosofia, percorsi laterali lungo quello maestro che dall'assioma della sezione della piramide visiva va ai teoremi del metodo del taglio, a quelli dei punti di distanza, poi dei punti misuratori e punti di fuga, giù giù fino all'omologia di ribaltamento. Un diverso, più attuale e vivo racconto della prospettiva può essere tentato, capace di suscitare l'interesse di più larghi settori della cultura e di divulgare idee meno abusate, con parole nuove che provochino un'eco sensibile nella mente di un pubblico più vasto.

Questa ricerca era quasi impossibile nel passato per la difficoltà di avere in mano il corpo da anatomizzare. Finché la tecnologia non ha realizzato le condizioni che hanno reso possibile la replica dell'oggetto di studio, con riproduzioni praticamente esatte in forma e misure, chi dal campo del disegno tentava lo studio è spesso incorso in errori inevitabili, traendo conclusioni fuori strada. Gli sviluppi tecnologici recenti danno invece certezze misurabili e dimostrabili sul rapporto tra esempio e replica e consentono di esplorare nuove strategie di riproduzione. Per questo in tempi recenti si sono intensificati gli studi degli addetti ai lavori. Questo Prin ne è la prova (è appena uscita la pubblicazione dei primi risultati di questa ricerca, edito dalla Sapienza Università Editrice, in: Graziano Mario Valenti (a cura) 2014, *Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio*. Volume I).

La tecnologia pur miracolosa, che ha allargato in maniera straordinaria la porta di accesso alla ricerca delle discipline grafico-geometriche anche nella direzione della storia, ha una strana valenza: da un lato apre, dall'altro chiude. Per millenni (forse milioni di anni) queste discipline si sono sviluppate con riferimento a due strumenti principali (le righe e il compasso) ed altri di supporto (le squadre, l'archipenzolo, le corde e i picchetti, le canne per misurare, i curvilinei e i tecnigrafi) fino a ieri presenti negli studi di chi usava il disegno geometrico per il proprio lavoro. Questo armamentario era parte della forma mentis (il pensiero della forma doveva essere sempre nei binari consentiti da esso, anche quando aveva l'apparenza della libertà totale), costruita anche dalla mano, perché occorreva esercizio per usarlo con risultati di pregio. La prospettiva è stata una scienza di pensiero e una tecnica che richiedeva molta manualità e i cultori del campo sanno bene quando tempo assorbisse il suo esercizio. L'obbiettivo, nel pensare all'organizzazione del seminario, è stato dunque promuovere un'occasione di discussione sui temi accennati, il cui valo-

re è quasi esemplare in relazione a ciò che la rivoluzione tecnologica sta provocando in molti campi della ricerca: da un lato potenzia i mezzi di indagine, dall'altro allontana da conoscenze necessarie profondamente radicate, ma appartenenti all'apprendimento informale e non formale. Di questo oggi si sta poco parlando.

Il tema del seminario proposto è nato da queste riflessioni con la fiducia di trovare tante esplorazioni intorno ad esso, che possano cominciare a definire capitoli apparentemente disordinati di un racconto complesso intorno ai rapporti tra cultura artistica e cultura scientifica, difficile da sostenere per la nostra formazione attuale, disintegrata da molti decenni di separatezza tra scienze umane e scienze esatte, tra arte e scienza, tra scienza e scienza (la prospettiva è figlia anche dell'astronomia classica, della geografia, della topografia, dell'anatomia), filosofia e tecnica, pensiero e manualità.

Gli scritti qui pubblicati, tutti in vario modo coerenti con la proposta, hanno delineato un panorama che è andato anche oltre le aspettative, configurando alcuni esiti inattesi, che danno spazio a qualche ottimismo in relazione al rapporto tra le tecnologie attuali e quelle passate. Molti di essi pongono l'attenzione su aspetti fino ad ieri considerati marginali rispetto alla narrazione prevalente, che giudicava la prospettiva aspettandosi da essa la compiutezza meccanica della fotografia e la valutava quindi in termini di 'corretto' o 'sbagliato'. Questi aspetti sono finalmente interpretati come rivelatori di strategie grafiche intelligenti, che adoperano la mano con sapiente consapevolezza dei suoi limiti e cercano di controllarli attraverso una 'politica' del progetto di prospettiva che va dalle scelte compositive a quella degli elementi di riferimento agli strumenti da adoperare. È interessante che proprio una studiosa di accertata competenza nella modellazione 3D abbia attirato l'attenzione sulla tecnica manuale che supporta l'eccezionale virtuosismo grafico di Piero della Francesca: righe di legno, strisce di carta, fili di seta (o crine di cavallo); che il disegno digitale dia evidenza ad alcune approssimazioni nella prospettiva di poligoni dei disegni del trattato di Piero e ne spieghi l'origine nell'ordine delle priorità mentali e pratiche del disegnatore che nel percorso grafico della costruzione crea la sua gerarchia tra i punti di cui cerca l'immagine. Punti di vista nuovi appaiono dallo studio relativo alla prospettiva solida della Scala Regia in Vaticano, per la sofisticata acquisizione del dato, che dà evidenza al meccanismo prospettico messo in opera, smentendo il vincolo dell'occhio «uno e ben fermo» e mettendo in gioco il movimento dell'osservatore. Il competente dominio digitale della geometria della volta tridimensionale di San Matteo a Pisa è la premessa tecnologica necessaria per immaginare e descrivere un complesso percorso, finora inesplorato, di ideazione e realizzazione, attraverso una serie di espedienti geometrici che vanno dall'ottica alla catottrica, alla proiezione centrale del bozzetto sul modello, al suo svi-

luppo sul piano e alla stesura sulla volta, associando con rigore ipotetiche invenzioni geometriche di elevata probabilità, con capacità di modellazione tridimensionale. Intrigante è l'esplorazione di poco conosciute intenzioni didattiche come quella dell'inglese Caus, che si forma in Italia, scrive in francese per gli inglesi e traduce il Serlio per tradirlo con palese intenzione, trasformando *la certissima arte della geometria* ne *la più segreta arte della geometria*. Essa apre uno spiraglio sulle mutazioni di una disciplina che partì per essere il più possibile aderente alla verità e studiare la visione dell'uomo al fine di trarne il maggior numero di indizi sul vero, divenne presto una discussione sui limiti ambigui della certezza della verità nell'esperienza sensibile, per risolversi poi nella sofisticata ricerca delle eleganze dell'inganno per stupire, divertire, suscitare emozioni o creare rompicapo intellettuali, da offrire alle classi alte. Accanto a questi si pone la riflessione profonda sulla natura fluida della realtà e della sua percezione, il continuo trasformarsi delle cose sia nel loro essere che nel loro apparire e quindi l'impossibilità, dimostrata con il rigore della scienza delle proiezioni centrali e l'accesa poesia immaginifica del lettore di sacri testi, di cogliere la verità terrena con i sensi, come nelle opere dei confratelli pittori Maignan e Nicéron, nel convento di Trinità dei Monti a Roma; e per contro la certezza del movimento delle sfere celesti, anch'esso svelato dalle stesse proiezioni. La prospettiva aveva questo sfondo intellettuale nel suo DNA, era un pezzo della discussione sulla possibile o impossibile verità della conoscenza. La verità è in sospeso, come già l'Angelico aveva cercato di spiegare con geometria nelle sue Annunciazioni, tra la logica della ragione che apprende dai sensi e l'accettazione del dogma per fede, al di sopra dell'inganno dei sensi.

Ho menzionato solo alcune delle molte riflessioni suggerite dalla lettura degli scritti, accomunati quasi tutti dalla freschezza di un atteggiamento esplorativo, non dalla ricerca di conferme del già appreso, ma dalla curiosità dell'inatteso. Ringrazio da queste righe Riccardo Migliari, che ha dato a tutti noi l'accesso al coinvolgente tema di questo Prin.

UNITÀ DI RICERCA DI ROMA

IL 'TEOREMA FONDAMENTALE' DEL DE PROSPECTIVA PINGENDI*

Riccardo Migliari, Marta Salvatore

1. Il 'teorema fondamentale' e i possibili condizionamenti di un lettore

In una disciplina matematica, il teorema fondamentale è la proposizione sulla quale si appoggiano le deduzioni, gli enunciati e le dimostrazioni successive. Esiste un passo, nel *De Prospectiva Pingendi*, che assolve appunto questo ruolo ed è anche l'unico, in tutto il trattato, che non sia corredato da una illustrazione¹.

Forse anche per questo motivo, il passo in questione è stato spesso trascurato dagli esegeti dell'opera pierfrancescana: l'unico che sembra concedergli una certa importanza è Rudolf Wittkower in un suo scritto del 1953 (Wittkower 1953). Ma vi sono anche altre ragioni che rendono il passo sfuggente: la più importante è legata all'atteggiamento mentale del lettore, condizionato da conoscenze che non appartengono al mondo di Piero e da un modo di ragionare ormai molto lontano dal suo. Giocano un ruolo determinante in questo condizionamento:

- l'idea che il *De Prospectiva Pingendi* sia, esclusivamente, un trattato di prospettiva;
- l'idea che Piero si serva consapevolmente del punto di fuga, conoscendone, sia pure intuitivamente, il significato e che, per conseguenza, sia anche in grado di far cenno al punto di distanza.

* Gli autori ringraziano Marisa Dalai, Carlo Maccagni, Ottavio Besomi per i commenti e le preziose informazioni prodigate nel corso delle riunioni della Commissione per l'edizione nazionale delle opere di Piero della Francesca.

¹ Si tratta del passo che incomincia con: «Et hora, perchè voglio dire de le linee et superficie degradate, è necesario essa proportionione dimostrare, perchè quando dico proportionalmente che è proportionione intendo, perchè le proportioni sono innumerabili; et questa non è dupla commo è .2. et .4. e .8., et non è sexquialtera commo .4. .6. .9., nè sexquitertia commo .9. .12. .16., nè tripla, nè quadrupla, ma dico essere proportionione degradata, non commo .4. .8. .12. .15., nè commo .6. .9. .11. .12., ma è secondo la distantia da l'ochio al termine dove se mecte le cose degradate et la distantia dal termine a la cosa veduta», *De Prospectiva Pingendi*, Libro I,11 (Della Francesca 1942: 73-74).

Tutto ciò offusca il valore del passo del quale ci occupiamo. Noi riteniamo, invece, che nel passo in questione si celi il più importante contributo di Piero alla storia della rappresentazione: un ponte gettato tra il mondo euclideo delle certezze e il mondo proiettivo delle apparenze e perciò, appunto, il ‘teorema fondamentale’ del *De Prospectiva Pingendi*.

Il trattato di Piero dovrebbe essere letto e studiato padroneggiando molte e diverse competenze, che interessano discipline oggi distinte da un grado elevato di specializzazione².

Il *De Prospectiva Pingendi*, infatti, non è solo un trattato teorico e pratico di prospettiva: è un documento per la storia della lingua volgare e dei suoi rapporti con quella latina, utilizza con piena consapevolezza le proiezioni ortogonali associate tre secoli prima di Gaspard Monge, descrive la forma di un capitello composito nel momento in cui gli architetti stanno elaborando la teoria degli ordini architettonici, è una preziosa raccolta di disegni, gli unici che ci siano pervenuti di mano di Piero Della Francesca, e perciò è, in sé e per sé, un’opera d’arte. Noi pensiamo, perciò, che una lettura realmente approfondita e attenta di quest’opera potrebbe darla solo un gruppo interdisciplinare di studiosi, disposti ad ascoltarsi e ad aiutarsi l’un l’altro.

Abbiamo sentito il bisogno di fare questa premessa, quasi ovvia, anche per giustificare questa nostra, parziale, lettura odierna, che è fatta da un solo e unilaterale punto di vista: quello della geometria descrittiva. Questo punto di vista, che esplicitamente inquadra il *De Prospectiva Pingendi* nella storia della geometria descrittiva, anziché, com’è più consueto, nella storia della prospettiva, è autorizzato dalla presenza, nel trattato di Piero, di due dei metodi che formano, attualmente, il corpus disciplinare della geometria descrittiva: il metodo delle proiezioni ortogonali, che fu poi prevalentemente attribuito a Monge, e la prospettiva vera e propria. Nel trattato di Piero questi due metodi sono presenti entrambi in una fase fondativa della loro evoluzione, precisamente nel momento in cui si passa da un loro uso meramente intuitivo, ad una prima formulazione teorica, il che definisce, appunto, il confine tra ciò che è ‘metodo’ in senso scientifico e ciò che è artificio empirico e parzialmente inconsapevole.

È bene ricordare che, nella accezione attuale, la geometria descrittiva comprende i metodi di rappresentazione e lo studio delle superfici, nonché molte e utili applicazioni. Con il termine ‘metodo di rappresentazione’ intendiamo un insieme di teorie e di procedimenti che permettono di costruire il modello virtuale di un oggetto a tre dimensioni e di operare su quello come si farebbe su un oggetto reale. Infine, un metodo di rappresentazione è tale quando non solo produce una raffigurazione

² Sul pericolo derivante da interpretazioni specialistiche dell’opera di Piero, ci aveva già messi in guardia Corrado Maltese (Maltese 1989).

dell'oggetto reale o virtuale che studia, ma quando premette, altresì, di compiere su questa rappresentazione operazioni geometriche che, a loro volta, simulano operazioni reali. Ad esempio, nel metodo oggi noto come 'metodo di Monge', è possibile disegnare un mattone e studiare e misurare la forma che quel mattone acquisisce ove sia tagliato da un piano obliquo. Nella prospettiva si possono compiere queste operazioni, ma anche altre di più comune uso, come la costruzione delle ombre lineari e la misura e la resa del chiaroscuro.

2. *Il De Prospectiva Pingendi testimone delle due facce del mondo: come è, e come appare*

Ci siamo soffermati su questa definizione perché Piero utilizza, appunto, sia metodi che procedimenti, e precisamente: un metodo di rappresentazione del quale dà per scontata la padronanza da parte dei suoi lettori³ (e cioè le proiezioni ortogonali); un altro metodo (il primo modo) che serve per costruire modelli in prospettiva e, da ultimo, un procedimento grafico (il secondo modo) che serve a produrre prospettive e che si serve del primo dei suddetti metodi (e cioè le proiezioni ortogonali).

Dunque è necessario intendersi sui termini e, soprattutto, cogliere la differenza tra metodo e semplice procedimento. Ma prima ancora, bisogna inquadrare questi metodi nella cultura del tempo, seppure nelle linee più generali.

In quel tempo, come oggi, il mondo presenta due facce: come appare, e come è.

Per conoscere il mondo come è esistono, già al tempo di Piero, sofisticate teorie: dagli Elementi di Euclide, al corpus delle opere di Archimede. Queste teorie permettono di misurare e descrivere le forme a tre dimensioni e di rappresentarle con il disegno, in due dimensioni, come impronte sulla sabbia (icnografia) o ombre proiettate dal Sole (ortografia).

Per descrivere il mondo come appare, esiste invece la teoria che va dall'Ottica di Euclide alle *Quaestiones Perspectivæ* di Biagio Pelacani⁴, che giustifica l'aspetto delle cose (*perspectiva naturalis*), ma non permette di

³ «Però piglarò questo altro modo, col quale porrò parte per parte dimostrare le degradationi, nel qual modo, commo dissi nel principio del primo, è necesario intendere quello che l'omo vol fare et quello sapere ponere in propria forma sopra del piano, perché commo siranno poste in propria forma, la forza de le linee seguendo l'arte le produrranno degradate, sicommo se rapresentano nel termine dalle linee visuali», *De Prospectiva Pingendi*, Libro III, Introduzione (Della Francesca 1942: 129-130).

⁴ Per ricostruire la cultura geometrica del tempo di Piero e le relative origini sono fondamentali gli studi di Francesca Cecchini (Cecchini 2006) e Filippo Camerota (Camerota 2006). Sulla prospettiva naturale di Biagio Pelacani si vedano gli studi di Valeria Sorge (Sorge 1997) e di Graziella Federici Vescovini (Federici Vescovini 1961).

riprodurlo scientificamente. Alla luce di queste semplici considerazioni, si spiega facilmente quanto segue.

- Piero nulla dice del metodo che utilizza per rappresentare gli oggetti come sono, presumibilmente⁵ perché la teoria è nota e le applicazioni sono condivise tra i destinatari del suo lavoro. Ciò non significa, tuttavia, che quella teoria e quelle applicazioni non facciano parte integrante del trattato, tanto è vero che sono impiegate esplicitamente nei procedimenti del terzo libro e implicitamente nel metodo esposto nel primo e nel secondo libro.
- Piero riprende il ragionamento sull'apparenza e sull'essenza del mondo dal punto in cui gli antichi l'hanno lasciato e dedica perciò alla *perspectiva naturalis* e alla *propia forma* delle figure le prime undici proposizioni del suo trattato.
- Piero sviluppa poi, autonomamente, il suddetto ragionamento nel passo compreso tra le proposizioni 11 e 12, che qui chiamiamo 'teorema fondamentale' e, così facendo, fonda la *perspectiva artificialis* e getta un ponte tra l'essenza e l'apparenza delle cose, tra il mondo antico e quello moderno.
- Dato che le proposizioni dell'ottica di Euclide riguardano la riduzione delle grandezze per effetto della distanza da chi osserva, su questo aspetto della apparenza delle cose, in particolare, si fondano gli sviluppi teorici elaborati da Piero e, in particolare, il 'teorema fondamentale' del quale desideriamo parlare.
- A partire dalla dodicesima proposizione, Piero, abbandona il ragionamento squisitamente matematico, e impone al suo discorso, e ai suoi disegni, un carattere pratico, rivolgendosi ai pittori, come ai migliori interpreti della apparenza delle cose⁶.

3. Il mondo come è: il metodo della 'propia forma'

Prima di esaminare il teorema al quale è dedicato questo scritto, sarà bene, però, soffermarci sulle teorie e sulle applicazioni che riguardano il mondo come è. Dunque, il metodo che permette di descrivere le co-

⁵ Sta di fatto, però, che è impossibile trovare una qualche testimonianza precedente che attesti la stessa maturità dimostrata da Piero nell'uso delle 'proiezioni ortogonali'.

⁶ Si notino, nella dodicesima proposizione del primo libro, le dimensioni del piano destinato ad ospitare la prospettiva: «Metiamo che il piano asignato .BC. sia .20. braccia, et .DB. che è termine per infine a l'ochio sia .10. braccia, et l'ochio sia levato sopra .D. .3. braccia, il quale posi essere .A.», *De Prospectiva Pingendi*, Libro I (Della Francesca 1942: 75). Si tratta delle dimensioni di una parete da affrescare, larga all'incirca dodici metri, con l'osservatore posto alla distanza di sei metri.

se come sono è quello che oggi è noto come 'metodo di Monge'. Piero utilizza questo metodo in una forma solo leggermente diversa, paradossalmente più generale, benché più povera.

Questa rappresentazione è formata da due disegni associati: l'icnografia di vitruviana memoria, che Piero chiama *figura della larghezza*⁷ e l'ortografia, che chiama *figura della altezza*⁸, con evidente riferimento alle operazioni di misura che si possono compiere su di esse, dal momento che la pianta conserva la *propria forma*⁹ delle entità geometriche orizzontali (linee e forme piane) e il prospetto la vera forma dei segmenti verticali.

Da questa prima rappresentazione Piero è in grado di desumere la rappresentazione del medesimo oggetto in una posizione generica, nella quale le facce e gli spigoli non sono più in *propria forma*.

Consideriamo, ad esempio, la proposizione V del terzo libro: «Il cubo dato posante sopra ad uno suo angulo, et che nisuno suo lato sia equidistante al termine posto, proportionalmente degradare» (Della Francesca 1942: 145), proposizione dedicata alla prospettiva dell'esaedro.

Il poliedro è prima rappresentato in pianta e alzato, appoggiato con una faccia sul piano icnografico (orizzontale), con gli spigoli verticali paralleli e le facce verticali oblique rispetto al piano ortografico (verticale) e perciò in posizione particolare. Al solido viene poi applicata una traslazione, da sinistra a destra e dall'alto in basso, e una rotazione di circa ottanta gradi, che fa perno su un vertice e muove gli altri su piani paralleli al piano dell'ortografia (Figg. 1 e 2).

Il procedimento, ineccepibile, attesta la capacità di utilizzare la rappresentazione per simulare operazioni che interessano le tre dimensioni, così come si potrebbe fare nello spazio reale, e dunque dimostra l'operatività del metodo.

Questa tecnica appartiene a quei movimenti che oggi sono generalmente noti come 'cambiamento dei piani di proiezione', giacché il movimento di un oggetto rispetto ai piani di proiezione equivale al movimento del piano di proiezione rispetto all'oggetto, e che permettono di risolvere molti problemi relativi alle sezioni piane e alla vera forma delle figure geometriche.

Gaspard Monge si servirà ampiamente dei movimenti nelle sue *Leçons* [Monge, 1799], per risolvere i problemi di intersezione più complessi e

⁷ «Hora per fare la figura de la larghezza in propria forma, piglia la quantità de la pianella de la basa, ch'è .GH., et fà una superficie quadrata [...]», *De Prospectiva Pingendi*, Libro III, 6 (Della Francesca 1942: 149).

⁸ «[...] et ai compiuta la figura de l'altezza in propria forma», *De Prospectiva Pingendi*, Libro III, 6 (Della Francesca 1942: 151).

⁹ «[...] è necesario intendere quello che l'omo vol fare, et quello sapere ponere in propria forma sopra del piano», *De Prospectiva Pingendi*, Libro III, Introduzione (Della Francesca 1942: 130).

Figura 1. La rappresentazione dell'esaedro in posizione generica, dal codice palatino a Parma. Il solido compie due rotazioni: la prima intorno all'asse verticale, al seconda facendo perno su uno dei vertici. La leggera traslazione verso il basso è un espediente per evitare che parte della figura esca dal bordo superiore del foglio.

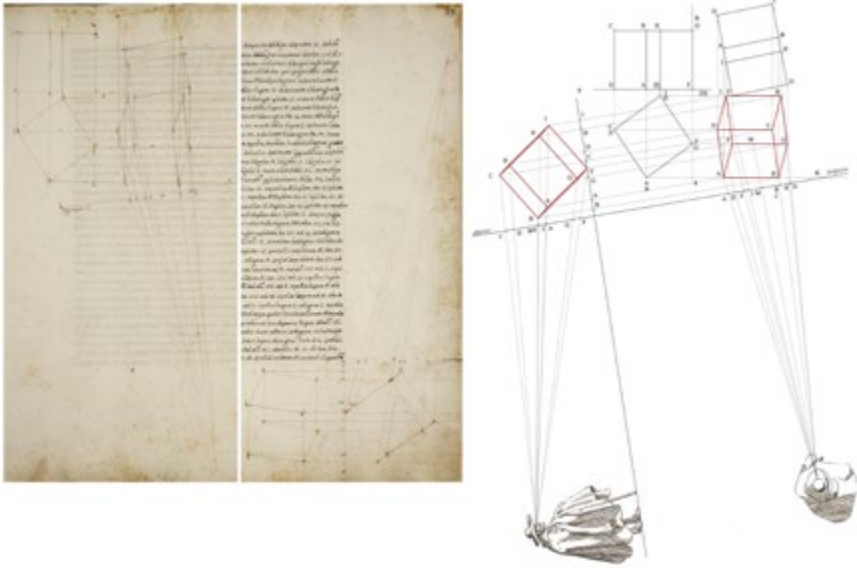
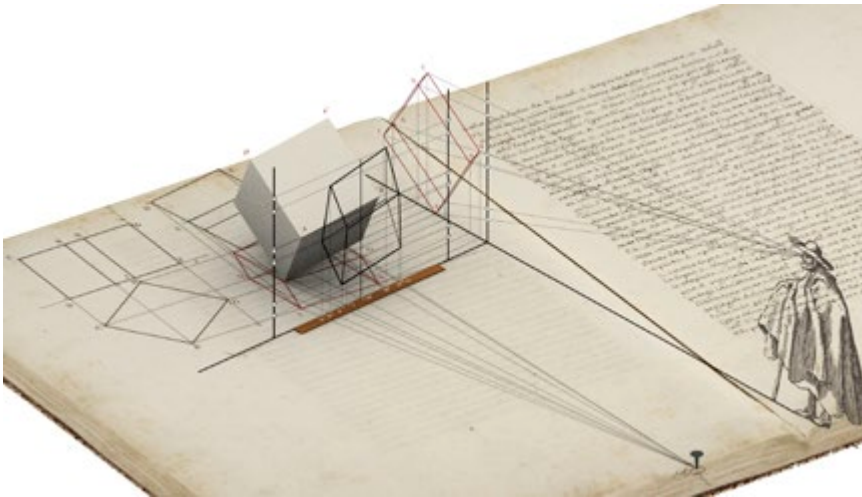


Figura 2. Ricostruzione tridimensionale dell'esaedro in posizione generica, dal codice palatino a Parma.



per altre ragioni, conferendo alla 'sua' geometria quel carattere visuale e dinamico che le dona gran parte del suo fascino.

Vorremmo ora soffermarci su un altro aspetto del metodo fin qui discusso, che d'ora in avanti chiameremo, in omaggio a Piero, 'metodo della *propia forma*', non potendolo chiamare 'metodo di Monge' per evidenti ragioni. Questo aspetto è quello che riguarda l'associazione tra le due figure della larghezza e della altezza, ovvero della pianta e del prospetto. Le due figure, infatti, debbono essere sempre associate, poiché nell'una si legge la posizione del punto rispetto al piano orizzontale (la larghezza) mentre nell'altro si legge e si misura la quota del punto (l'altezza); e così facendo un qualsiasi punto **P**, del quale sia data la prima e la seconda figura, può essere ricollocato nello spazio che si trova sopra il disegno della larghezza.

Ebbene, benché Piero non dica una sola parola di commento su queste questioni, è lecito affermare che egli sia perfettamente consapevole della relazione che il modello tridimensionale dell'oggetto dei suoi studi instaura con i disegni della *propia forma* e con la prospettiva, vale a dire che è consapevole di quella configurazione spaziale che noi oggi, con i nostri mezzi, possiamo facilmente raffigurare in uno spazio virtuale.

Infatti, ogni volta che può, Piero esplicita questa relazione legando le figure del medesimo punto oggettivo per mezzo di linee di riferimento (quelle che noi oggi chiamiamo linee di richiamo)¹⁰.

Ciò è palese nei disegni relativi alle proposizioni 5 e 8 del terzo libro, la prima dedicata alla prospettiva dell'esaedro, che abbiamo poc'anzi commentata, la seconda dedicata alla prospettiva di una testa umana, colta in una vista a livello degli occhi e in un'altra dal sotto in su.

Tuttavia vi sono casi in cui Piero non può servirsi di questo artificio. Nelle rappresentazioni del capitello italico, ad esempio, queste linee non sono mai presenti, anche se le due figure della larghezza e della altezza stanno sulla medesima pagina del codice. Perché? Noi crediamo che ciò accade quando la figura della larghezza e quella della altezza hanno una tale complessità da non poter essere ospitate su un solo foglio e quando, di necessità, si disegnano su due fogli distinti e quanto più grandi è possibile, per ridurre l'errore grafico e per evitare fraintendimenti. In questi casi, il disegno che il codice ci mostra è solo una allusione, incompleta e sommaria, ad un altro disegno il cui originale, purtroppo, è perduto, ma che il lettore può ricostruire grazie alla accuratissima descrizione che il testo ne dà, guidandolo passo dopo passo. E d'altronde, nel disegno d'architettura, ancora oggi, proprio questo è l'uso: si separano i disegni della

¹⁰ «Si on a la projection horizontale d'un point la projection de ce même point sur le plan vertical supposé abattu sera dans la droite, menée par la projection horizontale perpendiculairement à l'intersection L M des deux plans de projection, et réciproquement. Ce résultat est d'un usage très-fréquent dans la pratique», (Monge 1799: 14).

pianta e dell'alzato, ponendoli su due fogli distinti, che risultano così di più facile esecuzione e di più spedita consultazione, anche se ciò, prima dell'avvento dei computer, comportava spesso errori e fraintendimenti.

Non dobbiamo dunque sorprenderci dell'uso che Piero fa della rappresentazione in *propia forma* per generare una prospettiva, dal momento che padroneggia il metodo, ma dobbiamo essere consapevoli del fatto che quella prospettiva, che insegna nel terzo libro, è generata, nella rappresentazione in *propia forma*, come risultato di ripetute operazioni di intersezione e, perciò, non è essa stessa il frutto di un metodo, bensì il risultato di un procedimento meccanico.

Per apprezzare appieno questa differenza, è bene osservare che nel modo praticato nel primo e, con maggiore evidenza, nel secondo libro, la prospettiva si costruisce operando direttamente nello spazio prospettico. Infatti, i solidi rappresentati nascono da una impronta sul suolo che è già una prospettiva e si elevano in uno spazio che è quello del mondo come appare, dunque uno spazio anisotropo, nel quale le altezze dipendono dalla distanza dall'osservatore e con la distanza gli oggetti rimpiccoliscono fin quasi a scomparire.

In altre parole, parole moderne, in questo che è realmente un metodo, le figure a tre dimensioni sono costruite nello spazio proiettivo, che è lo spazio del mondo come appare.

Nel terzo libro, invece, la prospettiva nasce nello spazio isotropo della *propia forma*, che è governato dalle leggi euclidee e le figure a tre dimensioni sono costruite nello spazio del mondo come è.

Dunque il *De Prospectiva Pingendi* non è 'solo' un trattato di prospettiva, ma è un trattato che pone in relazione lo spazio come è con lo spazio come appare, e il metodo della *propia forma* con il metodo della prospettiva.

Il *De Prospectiva Pingendi* costituisce, perciò, la prima testimonianza di quella scienza della rappresentazione che oggi è nota come 'geometria descrittiva' nel senso ampio che abbiamo prima definito. E dovremo altresì precisare che, quanto ai metodi, la prospettiva del primo modo di Piero, è il caso più generale, nel quale sono compresi, come specializzazioni di quello, i metodi che si servono delle proiezioni ortogonali¹¹. E dunque, a ben vedere, la geometria descrittiva è un caso particolare della prospettiva.

Quanto ai rapporti tra il metodo della prospettiva e il metodo delle proiezioni ortogonali, essi si limiteranno alle corrispondenze tra punti dello spazio finito, che Piero intesse nel terzo libro, e tali resteranno fino a quando, con Kepler (Kepler: 1619) e Desargues (Desargues: 1639), la geometria si arricchirà dell'idea del punto e della retta all'infinito: al-

¹¹ L'idea di questa gerarchia si trova già nell'opera di Wilhelm Fiedler (Fiedler 1874: 124-129).

lora (e solo allora) la prospettiva darà un significato al punto di fuga. Le conseguenze di questa conquista saranno straordinarie:

- la figura generale di una stella di rette incidenti in un punto, ammetterà, come caso particolare, una stella di rette parallele che hanno il loro sostegno in un punto all'infinito, «but d'une mesme ordonnance des droictes» (Desargues 1639), e analogamente per il fascio di piani;
- la prospettiva diventerà uno strumento capace di trattare l'infinito in termini finiti;
- lo spazio euclideo e lo spazio proiettivo, si fonderanno in uno, giacché lo spazio delle cose come sono è solo un caso particolare dello spazio delle cose come appaiono.

4. *Il mondo come appare: il metodo della 'prospettiva'*

Le undici proposizioni propedeutiche del primo libro svolgono il ruolo che nella trattazione attuale della prospettiva come metodo di rappresentazione è svolto dalle operazioni proiettive e dai concetti che ne derivano, portando alla definizione dello spazio proiettivo o, come si dice anche, all'ampliamento dello spazio euclideo. Questo ruolo consiste nel giustificare la convergenza, nello spazio illusorio, delle immagini delle rette che nello spazio reale sono parallele e, in particolare, di quelle perpendicolari al quadro.

A ben vedere la prospettiva moderna è tutta qui, tutta compresa in quel punto che Guidubaldo Del Monte (Del Monte 1600), cent'anni più tardi, chiamerà *punctum concursus* e Brook Taylor (Taylor 1715), trascorso oltre un secolo ancora, *vanishing point*.

Nella concezione attuale, che deriva dalla lenta evoluzione dell'idea dell'infinito geometrico, il punto di fuga giustifica e misura lo scorcio prospettico. Ciò significa che, per costruire la giusta diminuzione di grandezze eguali poste a distanze diverse, ci si serve, oggi, di punti di fuga particolari (detti 'punti di misura' e, in casi particolari, 'punti di distanza').

Nella concezione del *De Prospectiva Pingendi*, invece, è esattamente il contrario: è lo scorcio prospettico che suggerisce il punto di fuga o meglio l'*ochio*, ovvero il *puncto* **A**¹².

¹² Piero chiama *ochio* indifferentemente ciò che noi oggi chiamiamo centro di proiezione e il punto principale, o punto di fuga delle perpendicolari al quadro, cioè due punti ben distinti, il primo collocato nello spazio e il secondo sul quadro. Quest'uso è del tutto naturale: infatti, se ci poniamo davanti ad uno specchio, guardando con un occhio soltanto, il punto principale coincide esattamente con la pupilla riflessa nello specchio. E se misuriamo l'altezza della testa, ad esempio, dai capelli al mento, troveremo che è la metà del vero, sempre e comunque, quale che sia la nostra distanza e posizione rispetto allo specchio. Queste osservazioni empiriche sono molto probabilmente alla base degli sviluppi teorici che seguiranno.

Vogliamo dire che Piero, non potendo giustificare geometricamente il punto di fuga, del quale ha solo una evidenza parziale nella convergenza visiva delle rette perpendicolari al quadro, struttura il suo ragionamento in questo modo: prima studia la degradazione delle grandezze e cerca di esprimerla con una legge matematica, poi applica questa legge al lato del quadrato, parallelo al quadro, che si trova più lontano dall'osservatore, infine prolunga le due rette che rappresentano i lati del medesimo quadrato perpendicolari al quadro e ricava il punto in cui sono incidenti come un dato empirico.

Questo dato è convalidato dalla ricorrenza degli esiti della suddetta costruzione e dalle esperienze che possono farsi con l'uso di uno specchio nel quale, il *puncto A* si trova, invariabilmente, ove lo sperimentatore vede il riflesso del proprio occhio.

La compresenza, nelle costruzioni grafiche, di rappresentazioni diverse della medesima macchina prospettica, come vedremo nella tredicesima proposizione, suggerisce poi che quel punto *A* nel quale, come si è detto, convergono le prospettive delle rette perpendicolari al quadro, abbia una relazione geometrica con l'occhio di chi osserva, ovvero con il centro di proiezione; ma nulla di più.

Questa differenza con la concezione attuale del punto di fuga non è di poco conto, poiché è la riprova di una difficoltà irrisolta: il paradosso di una convergenza che sembra contraddire la ventitreesima definizione del primo libro degli Elementi e, implicitamente, il quinto postulato, laddove la prospettiva rappresenta come incidenti rette che non dovrebbero avere alcun punto in comune.

Ciò non di meno, dopo aver consolidato il risultato sperimentale suddetto, Piero lo fa proprio e lo utilizza per realizzare una costruzione abbreviata del quadrato degradato che è, molto semplicemente, una sezione del triangolo che ha vertice nel *puncto A*; tutto ciò in modo non dissimile da quello ancora oggi praticato, aprendo così la via alle conquiste di Guidubaldo prima e Brook Taylor poi.

Coerentemente con la difficoltà generale che abbiamo accennata nella introduzione, non è facile distinguere la nostra interpretazione del pensiero di Piero Della Francesca, dalla sua concezione originale e il punto di fuga è esattamente il confine che dobbiamo osservare.

Per noi il punto di fuga è l'immagine di un punto molto lontano o, per dirla in termini geometricamente esatti, la rappresentazione prospettica della direzione di una stella di rette parallele.

Per Piero il punto di fuga è semplicemente il punto del quadro in cui appaiono incontrarsi le prospettive delle rette perpendicolari al quadro.

Piero non attribuisce a questo punto altro significato, né spiega o tenta di spiegare il perché ciò accade, ma si limita a mostrare che così è e lo fa limitatamente ad una classe particolare di rette e non per ogni classe, ovvero per le rette che hanno una direzione generica.

Ma torniamo alle proposizioni del primo libro. Le prime quattro si limitano a esaminare, per via geometrica, i vari effetti illusori della prospettiva: grandezze che pur essendo diverse appaiono eguali, per effetto della distanza (2), angoli visuali che esprimono differenze di grandezza o di distanza (3, 4). Delle proposizioni successive, alcune (6, 7) continuano a descrivere gli effetti illusori, mentre altre (da 5 a 11) definiscono i rapporti che derivano da divisioni operate sulla vera forma delle figure.

Tra la proposizione undicesima e le successive, esplicitamente dedicate alla degradazione delle grandezze apparenti e perciò agli scorci prospettici, Piero stabilisce, per la prima volta, e in termini matematici, la distanza principale come modulo della degradazione delle grandezze apparenti, sicché, a buon diritto, questo passo può essere considerato come il 'teorema fondamentale' del primo modo di fare la prospettiva.

Quella che, con definizione oggi condivisa, si chiama distanza principale o, anche, distanza focale, è la distanza che separa il centro di proiezione dal quadro, ovvero l'occhio dal «termine dove se mette le cose degradate» (Della Francesca 1942: 74). Lo scorcio si può descrivere matematicamente come rapporto tra questa distanza e la distanza degli oggetti osservati dal punto di vista.

E tuttavia il fenomeno è ancora più complesso perché lo scorcio non solo dipende dalla distanza dell'osservatore dal quadro, ma anche dalla distanza dell'osservatore dalle cose osservate:

[...] perché quando dico proportionalmente ch'è proportione intendendo, perché le proportioni sono innumerabili, et questa nonn è dupla commo è .2. et .4. e .8., et nonn è sexquialtera commo .4., .6., .9., nè sexquitertia commo .9., .12., .16., nè tripla, nè quadrapla, ma dico essere proportione degradata, non commo .4., .8., .12., .15., nè commo .6., .9., .11., .12., ma è secondo la distantia da l'ochio al termine dove se mette le cose degradate et la distantia dal termine a la cosa veduta. (Della Francesca 1942: 73-74)

Questo punto merita, dunque, una ulteriore riflessione. Dati un osservatore, ovvero un punto di vista, e alcuni oggetti separati da intervalli oggettivamente eguali davanti a chi osserva, la prospettiva muta, se muta la distanza dell'osservatore dai suddetti oggetti, e precisamente: se l'osservatore è più vicino, gli intervalli apparenti si dilatano ed è più evidente la differenza tra quelli più vicini e più grandi, e quelli più lontani e più piccoli. E questo è il comportamento della *perspectiva naturalis* (Fig. 3).

Se introduciamo il piano di quadro e l'operazione di proiezione che ha centro nell'occhio dell'osservatore e supporto dell'immagine nel quadro, le cose si complicano e precisamente: se si trasla il quadro avvicinandolo all'osservatore, la prospettiva non cambia la sua forma, ma semplicemente si rimpiccolisce; se si trasla il quadro allontanandolo dall'osservatore,

la prospettiva non cambia la sua forma, ma si ingrandisce. Quando uno degli oggetti tocca il piano di quadro, la parte che ha in comune con esso è in grandezza naturale e non subisce alcuno scorcio (Fig. 4).

Di conseguenza intervengono, nella *perspectiva artificialis*, due fattori: il primo è dato dalla distanza dell'osservatore dagli oggetti che dà alla prospettiva la sua 'forma'; il secondo è dato dalla distanza dell'osservatore dal quadro, che dà alla prospettiva la sua 'scala', ovvero il rapporto di riduzione o ingrandimento dell'immagine prospettica¹³.

La conquista di Piero sta nell'essere riuscito ad esprimere, con una unica e semplice legge, l'interazione tra i due suddetti fattori, mediante una successione di rapporti nei quali il denominatore esprime la distanza dell'osservatore dal quadro e la successione in sé la degradazione delle grandezze percepite da quell'osservatore.

Ma, per meglio comprendere questo rilevante momento della storia della prospettiva, è necessario entrare nel merito del ragionamento di Piero.

Il passo in questione, che non è illustrato, così recita nel manoscritto conservato a Parma:

Cioè così: sono quatro linee equidistante, et l'una da l'altra è uno braccio, et sono lunghe uno braccio, et sono infra do linee parallele, et da la prima linea che è termine a l'ochio è quatro braccia; dico la seconda a la prima essere sexquiquarta, et la terza a la seconda nel termine è sexquiquinta, et la quarta a la terza nel termine è sexquisexta. (Della Francesca 1942, Libro I, 11: 74)

In primo luogo occorre chiarire il significato esatto dei termini *sexquiquarta*, *sexquiquinta* e *sexquisexta*. Essi indicano, nelle proporzioni, una frazione nella quale il numeratore è eguale al denominatore più uno cioè:

$$(x + 1)/x ;$$

perciò, proporzione *sexquiquarta*, dove $x = 4$, significa $(4 + 1)/4$, e cioè semplicemente $5/4$; e così *sexquiquinta* significa $6/5$, *sexquisexta* $7/6$ e così via.

¹³ Il paragone con la fotografia è inevitabile, ma introduce una ulteriore complicazione perché in fotografia il quadro ha dimensioni finite e fisse, mentre in prospettiva è indefinitamente esteso. Quindi, se tenendo ferma la posizione della macchina fotografica si monta un obiettivo grandangolare (nel quale il piano di quadro è vicino al centro di proiezione) la prospettiva abbraccia un ampio angolo di campo; se si monta un teleobiettivo, la prospettiva abbraccia un angolo di campo ristretto; ma l'immagine prospettica, ovvero la forma della prospettiva, non cambia, come è stato più volte dimostrato anche empiricamente. L'impressione che tra le due immagini vi sia una differenza nella compressione dello spazio, perché la prima mostra uno spazio dilatato e la seconda uno compresso, è dovuta solo al fatto che la prima immagine evidenzia gli oggetti e la porzione di spazio più vicina all'osservatore, mentre la seconda evidenzia gli oggetti più lontani.

Ora, il ragionamento di Piero può essere letto come segue (Figura 5). L'occhio, che è collocato nel punto **A**, guarda la linea **BC**, che è posta convenzionalmente sul quadro (il *termine* nel linguaggio di Piero), e vede altresì le linee **DE**, **FG**, **HI**, che sono scaglionate in distanza ad intervalli eguali.

La distanza principale è **AB** e misura 4 braccia, mentre **BD**, **DF**, **FH** sono intervalli di un braccio. Le grandezze **BC**, **DE**, **FG**, **HI** etc. misurano anch'esse un braccio, come gli intervalli che le separano.

Posto che **BC** non subisce alcuno scorcio, perché sta sul quadro, ci chiediamo: qual'è lo scorcio di **DE**?

Inoltre: in quale rapporto stanno, tra loro, le grandezze degli scorci prodotti dalla prospettiva?

Il rapporto tra **BE'** e **BC**, dove **BE'** è la prospettiva di **DE**, per similitudine di triangoli, vale:

$$\begin{aligned} \mathbf{BE}' : \mathbf{AB} &= \mathbf{DE} : \mathbf{AD} \quad \text{ma} \quad \mathbf{BC} = \mathbf{DE} \quad \text{e perciò} \\ \mathbf{BE}' : \mathbf{AB} &= \mathbf{BC} : \mathbf{AD} \quad \text{dunque} \\ \mathbf{BE}' &= (\mathbf{AB} \cdot \mathbf{BC}) / \mathbf{AD} \end{aligned}$$

e poiché **AB** = 4, **BC** = 1 e **AD** = 5 il rapporto vale 4/5, il che significa che **BE'** = 4/5 di **BC** e **BC** = 5/4 **BE'**.

Tuttavia il testo dice: «dico la seconda a la prima essere sexquiquarta», dove *seconda* dovrebbe essere **DE**, che, vista da **A**, si riduce a **BE'**, e *prima* **BC**, perciò l'espressione giusta dovrebbe essere la prima, che vale però 4/5 e non 5/4.

Riassumendo: **BE'** è più piccolo di **BC** e, precisamente, i 4/5 di **BC**, ma Piero sembra dire che **BE'** sta a **BC** come 5 a 4.

Si pone, perciò, un problema interpretativo: perché Piero dice *secunda ad primam* (rapporto che vale 4/5) e non il contrario, cioè *prima ad secundam* (rapporto che vale 5/4)?

Possiamo credere che non dia troppo peso a queste convenzioni matematiche? In fondo, quando nomina un segmento, non distingue il verso (**AB** e **BA** sono la stessa cosa): lo stesso potrebbe fare per un rapporto.

Sta di fatto, però, che questa ambiguità trae in inganno¹⁴.

Veniamo alle altre grandezze, rapportandole tutte alla prima, **BC**. Senza perderci nelle proporzioni risulta che, se ci chiediamo quanto lo scorcio è più piccolo della grandezza intera, otteniamo la successione:

¹⁴ In questo tranello cade, ad esempio, Alessandra Sorci nel suo lavoro intitolato *La forza delle linee*. Questa l'interpretazione del passo: «Poiché la seconda linea della serie è lontana cinque braccia dall'occhio, la sua proiezione sulla prima sarà eguale ai 5/4 della lunghezza effettiva [...]» (Sorci 2001: 86). Ma la seconda 'linea' è più lontana della prima e perciò non può apparire più grande, bensì apparirà più piccola e, precisamente, i 4/5 della prima.

Figura 3 (a sinistra, a). Variazioni della prospettiva in funzione della distanza dell'osservatore dagli oggetti osservati.

Figura 4 (a destra, b). Variazioni della prospettiva in funzione della traslazione del quadro, ferma restando la posizione dell'osservatore rispetto agli oggetti osservati.

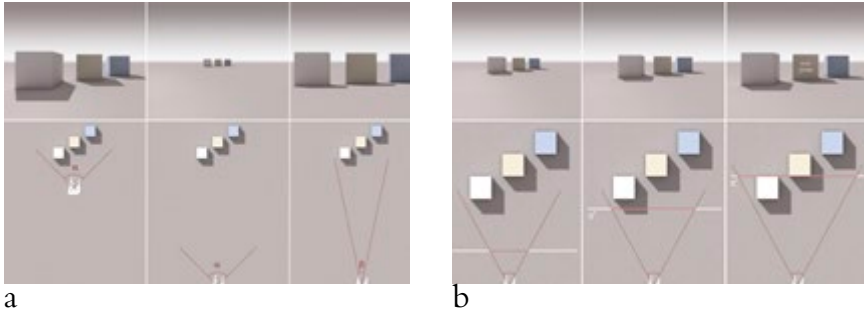
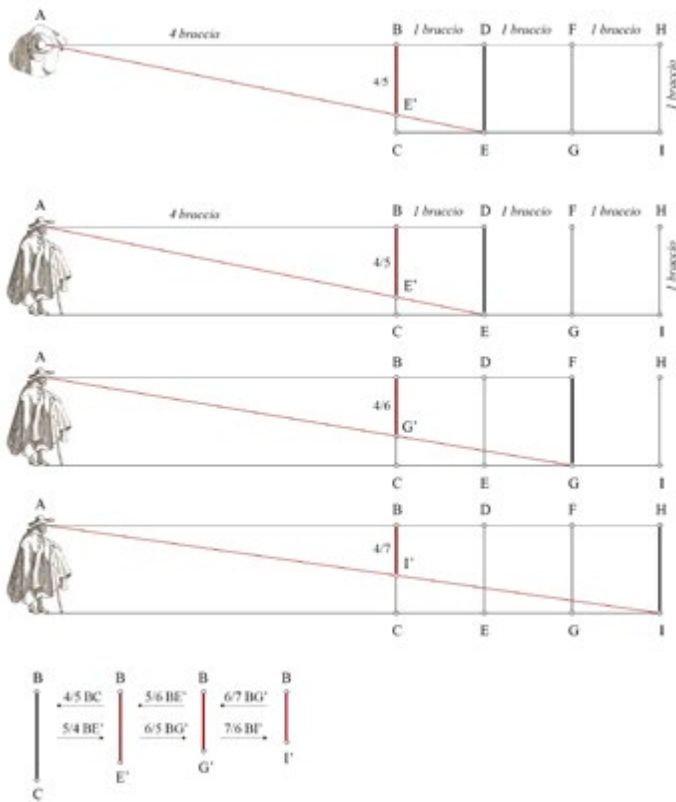


Figura 5. Trascrizione grafica del ragionamento di Piero con una serie di segmenti orizzontali (sopra) e verticali (sotto).



$(4/5), (4/6), (4/7)$

che si legge: la seconda è $4/5$ della prima, la terza è $4/6$ della prima ... e così via.

Se facciamo il contrario, chiedendoci quanto la grandezza intera è più grande dello scorcio, otteniamo la successione:

$(5/4), (6/4), (7/4)$

che si legge: la prima è $5/4$ della seconda, la prima è $6/4$ della terza ... e così via.

Veniamo ora al confronto che interessa Piero, che non è quello dei singoli scorci rispetto alla grandezza intera, ma quello degli scorci tra di loro, come se volesse seguire, passo dopo passo, la degradazione, 'entrando' nella prospettiva. E vedremo, poi, di capire il perché.

Se teniamo per buona la prima successione e ci chiediamo, perciò, quanto lo scorcio di una grandezza è più piccolo dello scorcio di quella che la precede, la degradazione diventa:

$$(4/5) : 1 = (4/5)$$

$$(4/6) : (4/5) = (5/6)$$

$$(4/7) : (4/6) = (6/7)$$

e la successione è: $(4/5), (5/6), (6/7)$, che si legge: il secondo è $4/5$ del primo; il terzo è $5/6$ del secondo; il quarto è $6/7$ del terzo.

Se, al contrario, teniamo per buona la seconda successione e ci chiediamo quanto lo scorcio di una grandezza che è più vicina all'osservatore è più grande dello scorcio di quella che la segue, la degradazione diventa:

$$1 : (4/5) = (5/4)$$

$$(4/5) : (4/6) = (6/5)$$

$$(4/6) : (4/7) = (7/6)$$

e la successione è: $(5/4), (6/5), (7/6)$, che si legge: il primo è $5/4$ della seconda; il secondo è $6/5$ del terzo; il terzo è $7/6$ del quarto.

A questo punto Piero sembra presagire le difficoltà del lettore, vuoi dovute ai termini latini *sesquiquarta* e seguenti, che pochi possono intendere immediatamente, vuoi alla difficoltà di seguire un ragionamento astratto, e perciò esprime le suddette relazioni con l'esempio di una successione numerica: 105, 84, 70, 60.

Se applichiamo a questa successione le considerazioni suddette, otteniamo, nel primo caso:

$$84/105 = 0,8; (4/5 = 0,8)$$

$$70/84 = 0,83; (5/6 = 0,83 \dots)$$

$$60/70 = 0,85; (6/7 = 0,85 \dots)$$

e, nel secondo:

$$105/84 = 1,25; (5/4 = 1,25)$$

$$84/70 = 1,2; (6/5 = 1,2 \dots)$$

$$70/60 = 1,17; (7/6 = 1,17 \dots)$$

la corrispondenza è, ovviamente, perfetta.

Dunque la nota di Giusta Nicco-Fasola ove dice che «La legge fisicamente esatta della degradazione fu trovata solo da Leonardo, secondo la progressione $1/2, 1/3, 1/4, 1/5$ » e che «la progressione di Piero dà una diminuzione minore specialmente per le prime grandezze» (Della Francesca 1942: 74) è priva di senso.

Infatti, come mostrato sopra, per arrivare ai rapporti descritti da Piero si deve passare, di necessità, per la formulazione che Nicco-Fasola attribuisce a Leonardo. E comunque i calcoli di Piero sono esatti.

C'è un'altra domanda, forse più importante di quella che riguarda l'ordine dei raffronti tra le grandezze, di cui sopra. La domanda è questa: perché Piero studia i rapporti che intercedono tra gli scorci delle grandezze osservate invece di esprimere, più semplicemente, il rapporto tra la distanza dell'osservatore dal quadro e lo scorcio prospettico? Noi crediamo per due ragioni:

- la prima, per verificare se esista una legge costante della degradazione delle grandezze apparenti, come anche Wittkower riconosce ma senza entrare nel merito di questa delicata questione (Wittkower 1953);
- la seconda per esprimere la suddetta legge: invariante al variare della distanza dell'osservatore dalle grandezze osservate e dal quadro, che è veramente il nocciolo della questione.

Ora Piero è convinto che, variando la distanza dell'osservatore dal quadro e dalle grandezze ad esso associate, varino anche gli scorci dei quattro segmenti di retta che considera nel suo esempio, e cioè i rapporti tra le grandezze intere e le grandezze degradate, e ha ragione. Testualmente: «Dunque, mutando termine, se muta proportione» (Della Francesca 1942, Libro I, 11: 74)

Infatti, se l'osservatore si pone, ad esempio, a sei braccia di distanza dal quadro ove si trova il segmento **BC**, senza altro mutare, la successione

$$5/4, 6/4, 7/4 \quad \text{diventa} \quad 7/6, 8/6, 9/6.$$

Tuttavia la successione dei rapporti tra gli scorci, che ne deriva, diventa:

$$7/6, 8/7, 9/8$$

rapporti che appartengono ancora alla successione precedentemente cal-

colata, opportunamente estesa:

$$a_n = (x + 1)/x = \dots (5/4), (6/5), (7/6), (8/7), (9/8) \dots$$

Il rapporto (7/6), che prima riguardava la coppia terza/quarta grandezza, si conserva ora come rapporto tra la prima e la seconda grandezza.

La distanza tra l'osservatore e queste grandezze (terza e quarta nel primo caso, prima e seconda nel secondo) non varia e non varia neppure l'angolo che le grandezze medesime sottendono nell'occhio.

E perciò una costanza della legge della degradazione Piero l'ha trovata ed è nel proprio nel modo in cui si costruiscono i rapporti, secondo la legge

$$a_n = (x + 1)/x$$

Qui si intende anche meglio la ragione della scelta di Piero, di studiare i rapporti tra gli scorci, anziché i rapporti degli scorci rispetto alla grandezza reale: perché, così facendo, ci si affranca dalla distanza principale, ovvero dal quadro, e si esprime una legge che vale anche per la *perspectiva naturalis*, oltre a essere operativa per quella *artificialis*.

La teoria qui enunciata ha una semplice e diretta applicazione, che però Piero non sviluppa, preferendole le costruzioni grafiche che seguiranno. Non è corretto inserire nell'analisi di un testo una considerazione che va oltre il suo semplice dettato, ma in questo caso ci sentiamo di fare una eccezione, perché l'esame di questa applicazione, permette di apprezzare meglio il significato della proposizione.

Supponiamo di disegnare la prospettiva del quadrato in modo che il lato di fronte, e più vicino, sia distante quattro braccia dall'osservatore, allora questo lato, **BC**, sarà lungo i 5/4 della prospettiva del lato successivo **DE** e per costruire la prospettiva di **DE** basta dividere **BC** in cinque parti e considerarne quattro: sarà questa la lunghezza della prospettiva di **DE**.

Volendo ora costruire la prospettiva di un altro segmento **FG**, di egual misura, posto a eguale distanza da **DE**, basta dividere **DE** in sei parti e costruire la prospettiva di **FG** in modo che sia lunga cinque di queste parti ... e così via.

Se, invece, il primo dei lati considerati è distante cinque braccia dall'osservatore, e non quattro come nell'esempio precedente, per avere lo scorcio del lato successivo, basta dividerlo in sei parti e prenderne cinque. Insomma, questa formula è capace di generare una prospettiva relazionando le mutue distanze delle grandezze osservate alla distanza di chi le osserva (Fig. 6).

Infine, è illuminante il confronto tra la successione proposta da Piero, con quella proposta da Leonardo (Figura 7).

Dunque, Piero propone la successione $a_n = (x + 1)/x$ invece di quella assai più semplice indicata da Leonardo $a_n = 1/(x + 1)$.

Nella successione scritta da Piero, la posizione del quadro non ha im-

portanza: anche variandola, la successione rimane la stessa e il denominatore della frazione che corrisponde alla posizione del quadro, indica la distanza principale:

... $2/1, 3/2, 4/3, 5/4, 6/5, 7/6, 8/7, 9/8, 10/9$...

Ad esempio, se l'osservatore dista un braccio dalla tavola dipinta (posizione 1 della figura), il primo lato del quadrato degradato è doppio di quello successivo, il secondo è $3/2$ del terzo e così via...

Se invece l'osservatore dista quattro braccia dal quadro (posizione 4), la prima grandezza è $5/4$ etc. come è stato detto più volte.

Invece, nella successione scritta da Leonardo la posizione del quadro è fissa: modificandola, la successione cambia e bisogna scriverla da capo, diversa.

Ad esempio, se nella successione di Leonardo, spostiamo il quadro dalla posizione 1 alla posizione 4, i valori che si desumono dalla similitudine dei triangoli diventano:

... $1, 4/5, 4/6, 4/7, 4/8, 4/9, 4/10$...

La successione di Piero esprime la contrazione dello spazio proiettivo (come diciamo oggi) ed è indipendente dalla operazione di proiezione, perciò è la legge della *perspectiva naturalis* ed è una legge generale.

Al contrario, la successione di Leonardo esprime la legge della degradazione indotta dalla operazione di proiezione e sezione sul quadro e perciò è la legge della *perspectiva artificialis*, nel particolare caso in cui il quadro si trovi nella posizione 1.

La legge di Piero, tuttavia, opera nella prospettiva quanto quella di Leonardo e perciò salda i due mondi, quello antico della *perspectiva naturalis* con quello moderno della *perspectiva artificialis*; e salda i due spazi: quello Euclideo e quello prospettico (o proiettivo).

Tutto ciò dimostra, ancora una volta, che, nella prospettiva delle origini e prima di Guidubaldo del Monte, il punto di fuga e, conseguentemente, il punto di distanza, hanno un significato minore. Ciò che conta è il controllo geometrico dello scorcio, ovvero della degradazione delle grandezze apparenti.

La convergenza delle immagini delle rette perpendicolari al quadro (e tra loro perciò parallele) è un dato empirico, evidente, ma altrimenti inspiegabile. La degradazione prospettica, al contrario, è un dato che da empirico diviene teorico e generale, attraverso l'enunciazione di una legge. Che poi questa legge nelle sue infinite possibili applicazioni non si possa 'con numeri dimostrare' ha poca importanza, giacché le relazioni geometriche che esprime si ottengono con semplici costruzioni grafiche

Figura 6. Applicazione del 'teorema fondamentale' alla costruzione della prospettiva di una serie di quadrati.

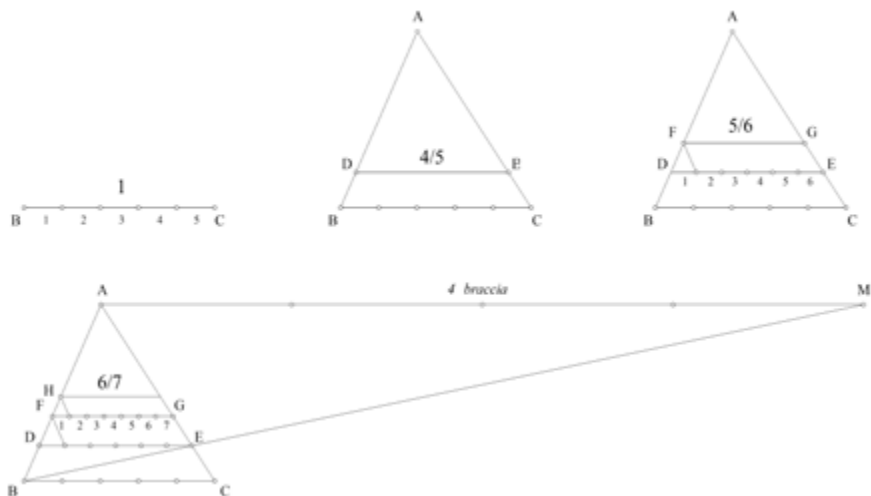
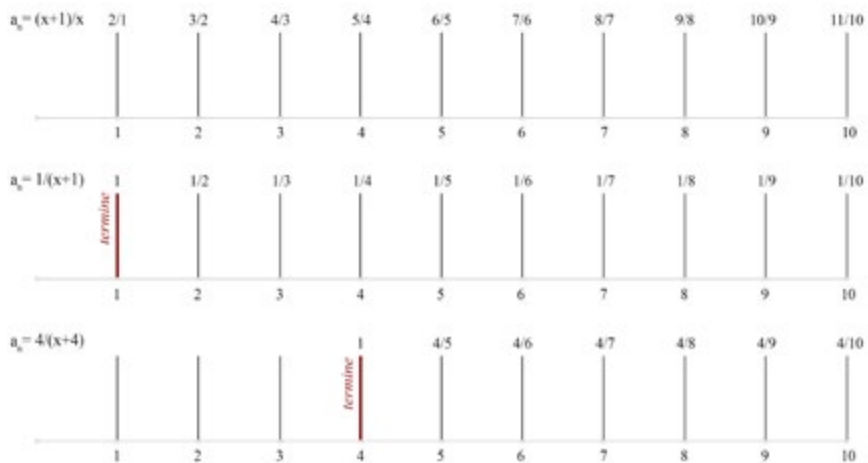


Figura 7. La prima successione, in alto, mostra i rapporti descritti da Piero, che valgono indipendentemente dalla posizione del quadro. La seconda e la terza, mostrano i rapporti trovati da Leonardo in due diverse posizioni del quadro.



che costruiscono gli oggetti direttamente nello spazio anisotropo della prospettiva (primo modo) o che simulano l'intersezione della piramide visiva con il quadro nello spazio isotropo della rappresentazione ortografica.

5. Conclusioni

Noi crediamo che il primo insegnamento che si può trarre dal *De Prospectiva Pingendi* è la inscindibile coerenza delle componenti disciplinari che ne formano il contenuto: l'arte del disegno, i fondamenti della geometria e della matematica, la concezione fisica e filosofica dello spazio, la lingua come espressione di un pensiero scientifico ma anche nella sua accezione letteraria.

E più ancora, in questo quadro di armoniosa complessità, deve essere colta la coerenza dei metodi di rappresentazione e l'atto di nascita di quella scienza che sarà poi nota con il termine tardo settecentesco coniato da Monge.

Pertanto studiare nel trattato solo gli aspetti che riguardano la prospettiva, può essere fuorviante come lo sarebbe ascoltare la voce di un solo strumento in una partitura orchestrale.

Nelle pagine che precedono abbiamo perciò ricercato una visione complessiva dei contenuti del *De Prospectiva Pingendi* e del suo primo libro in particolare.

In primo luogo abbiamo riconosciuto nell'opera di Piero un ponte gettato tra l'essenza e l'apparenza delle cose e perciò tra la geometria euclidea e la prospettiva, tra il mondo antico e quello moderno che si apre, appunto, convenzionalmente, con l'anno della morte di Piero.

Abbiamo poi analizzato le proposizioni geometriche del primo libro soffermandoci su quella che separa i teoremi della *perspectiva naturalis*, dai teoremi della *perspectiva artificialis*. E visto che questa proposizione, a differenza di tutte le altre, è orfana di un disegno e di un nome, l'abbiamo chiamata 'teorema fondamentale' della prospettiva di Piero Della Francesca, riconoscendole il ruolo che le spetta: vale a dire quello di una verità capace di dare ineccepibile validità scientifica a tutte le proposizioni, le ipotesi e le verifiche che seguiranno.

6. Note bibliografiche

- Camerota F. 2006, *La prospettiva del Rinascimento - Arte, architettura, scienza*. Mondadori Electa, Milano.
- Cecchini F. 2006, *Ambiti di diffusione del sapere ottico nel Duecento - Tracce per uno studio sulle conoscenze scientifiche degli artisti italiani del XIII secolo*. In Cojannot-Le Blanc M., Dalai Emiliani M., Dubourg Glatigny P., (a cura di) *L'artiste et l'oeuvre a l'épreuve de la perspective*, École française de Rome, Rome: 19-42.

- Della Francesca P. 1460-1480, *De Prospectiva Pingendi* (ristampa anastatica dell'ed. critica a cura di Nicco-Fasola, G. 1942, Sansoni G.C. Editrice Nuova, Firenze)
- Del Monte G. 1600, *Guidi Ubaldi e Marchionibus Montis Perspectivae libri sex*. Pisauri.
- Desargues G. 1639, *Brouillon project d'une Atteinte aux evenemens des rencontres du cone avec un plan, par L,S,G,D,L*.
- Federici Vescovini G. 1961, *Le questioni di "perspectiva" di Biagio Pelacani da Parma*. «Rinascimento», 12: 163-243.
- Fiedler G. 1874, *Trattato di Geometria Descrittiva del dr. Guglielmo Fiedler*. Le Monnier, Firenze.
- Kepler J. 1619, *Ioannis Keppleri Harmonices mundi; libri V, Sumptibus Godofredi Tampachii, Bibl. Francof. excudebat Ioannes Plancus*. Lincii Austriae.
- Maltese C. 1989, *Piero Della Francesca e l'applicazione delle proiezioni parallele alla pittura*. In *Studi di Storia dell'arte sul Medioevo e il Rinascimento, nel centenario della nascita di Mario Salmi*, vol. II, Atti del Convegno Internazionale Arezzo-Firenze, 16-19 Novembre, Edizioni Polistampa Firenze: 489-517.
- Monge G. 1799, *Géométrie Descriptive, Leçons données aux écoles normales, l'an 3 de la République; par Gaspard Monge*. Baudouin, Paris (riproduzione anastatica 1989, Gabay, Sceaux).
- Pohlke K. 1872, *Darstellende Geometrie*. Rudolph Gaertner, Berlin (edd. origg. 1860).
- Sorci A. 2001, *'La forza de le linee'. Prospettiva e stereometria in Piero Della Francesca*. Sismel Edizioni del Galluzzo, Tavernuzze, Firenze.
- Sorge V. 1997, *La verità della visione: nota sulla "Perspectiva" di Biagio Pelacani da Parma*. «Doctor Seraphicus», XLIV: 51-64.
- Taylor B. 1715, *Linear perspective or, a new method of representing justly all manner of objects as they appear to the eye in all situations*. R. Knaplock, London.
- Wittkower R. 1953, *Brunelleschi and 'Proportion in Perspective'*. «Journal of the Warburg and Courtauld Institutes», 16 (3-4): 275-291.

RIGHE DI LEGNO, RIGHE DI CARTA E FILI DI SETA: PER
UNA 'COSTRUZIONE' DELLA PROSPETTIVA SECONDO
PIERO DELLA FRANCESCA

Jessica Romor

Il *De prospectiva pingendi* è, ad oggi, il primo trattato scientifico illustrato sulla prospettiva. La sua originalità risiede in particolar modo nell'intenzione, dichiarata dall'autore nell'introduzione al terzo libro, di scrivere un testo che spiegasse, illustrandoli, i fondamenti scientifici della rappresentazione prospettica per fornire agli artisti uno strumento in grado di raffigurare fedelmente la realtà come essa appare all'occhio umano: la prospettiva, secondo Piero della Francesca, «sona nel nome suo commo dire cose vedute da lungi, rapresentate socto certi dati termini con proportione, secondo la quantità de le distantie loro, senza del la quale non se po alcuna cosa degradare giustamente»¹. Dopo aver spiegato i principi dell'ottica e averli applicati direttamente a casi studio particolari nei primi due libri, Piero della Francesca sottolinea infatti come la scienza prospettica sia «necessaria alla pittura»: essa infatti «discerne tucte le quantità proportionalmente commo vera scientia, dimostrando il degradare et acrescere de onni quantità per forza de linee»².

Essendo il *De prospectiva pingendi* rivolto alla pratica artistica, Piero della Francesca si pone il problema della comprensibilità e versatilità del testo. Introduce perciò un secondo procedimento per la rappresentazione prospettica, più meccanico e, inoltre, adatto anche a soggetti più complessi rispetto a quelli scelti in precedenza.

Il metodo esposto nei primi due libri è infatti ricco di riferimenti all'ottica euclidea e si avvale, per la loro illustrazione, di figure geometriche piane³ e solidi semplici⁴. In breve, esso consente di rappresentare

¹ Piero della Francesca. *De prospectiva pingendi*, Edizione Critica a cura di G. Nicco-Fasola con una lettura di E. Battisti, Le Lettere, Firenze 2005, ristampa anastatica dell'edizione del 1984, p. 128.

² Nicco-Fasola, op. cit., p. 129.

³ Le proposizioni del primo libro riguardano figure geometriche piane, dai triangoli e quadrati delle prime proposizioni, ai poligoni, a piante di edifici semplici.

⁴ Le proposizioni del secondo libro del *De prospectiva pingendi* trattano la rappresentazione prospettica di corpi solidi, iniziando da cubi e prismi per arrivare a soggetti che hanno un dimensione architettonica, come i casamenti e la volta a crociera.

direttamente i soggetti in prospettiva, sfruttando le relazioni che intercorrono tra la vera forma del soggetto e la sua immagine prospettica, rappresentate simultaneamente: relazioni che riguardano in particolare rette parallele e perpendicolari al quadro, le uniche che si possano controllare e rappresentare direttamente in prospettiva in relazione ai principi esposti dall'autore (Fig. 1). Il secondo modo che Piero della Francesca introduce si avvale invece di operazioni radicalmente diverse, che necessitano della rappresentazione in pianta e alzato del soggetto, sulle quali si ricavano i dati per la costruzione dell'immagine prospettica (Fig. 2), come vedremo nei paragrafi successivi. La scientificità del primo modo viene dimostrata chiaramente dall'autore, specialmente nelle prime tredici proposizioni del primo libro, che costituiscono il fondamento del metodo. Per conferire al secondo modo, meccanico e profondamente diverso dal primo, la medesima efficacia, Piero della Francesca sottolinea come entrambi consentano di giungere allo stesso risultato, poiché «nello effecto sirà una cosa medesima, e quello che fa l'uno fa l'altro»⁵. A fronte dunque del raggiungimento di un risultato altrettanto valido dal punto di vista scientifico, Piero della Francesca ritiene legittimo, per i fini preposti, l'impiego di questo secondo procedimento, che, come egli stesso sottolinea, è più semplice da spiegare e comprendere e implica una maggiore chiarezza grafica per soggetti che richiederebbero, se rappresentati con il primo modo, un numero eccessivo di operazioni condotte su un unico foglio⁶.

1. Il secondo modo di Piero per la costruzione della prospettiva

Con il secondo «modo», Piero della Francesca giunge ad una sintesi grafica bidimensionale dell'operazione spaziale di proiezione e sezione della piramide visiva che genera l'immagine prospettica, avvalendosi di rappresentazioni ausiliarie in «propria forma», cioè, come diremmo noi oggi, in 'doppia proiezione ortogonale' o 'pianta e alzato'. Il suo procedimento, progenitore del futuro 'metodo degli architetti' o 'dei piani proiettanti', tiene conto di determinati concetti che vengono espressi dall'autore stesso nell'introduzione al libro. Secondo lui, infatti, la *commensuratio*, ovvero la *prospectiva* (che con il *disegno* e il *colorare* costituisce la *pictura*), si compone di cinque parti: «la prima è il vedere, cioè l'ochio; seconda è la forma della cosa veduta; la terza è la distantia da l'ochio a la cosa veduta; la quarta è le linee che se partano da l'estremità de la cosa e vanno a l'ochio; la quinta è il termine che è intra l'ochio e la cosa veduta dove se intende ponere le

⁵ Nicco-Fasola, op. cit., p. 129.

⁶ Nicco-Fasola, op. cit., p. 129.

Figura 1. *De Prospectiva Pingendi*, prospettiva di un pentagono: figura tratta dal codice di Bordeaux (foglio 10v) e relativa versione critica con evidenziata la costruzione della prospettiva del punto I.

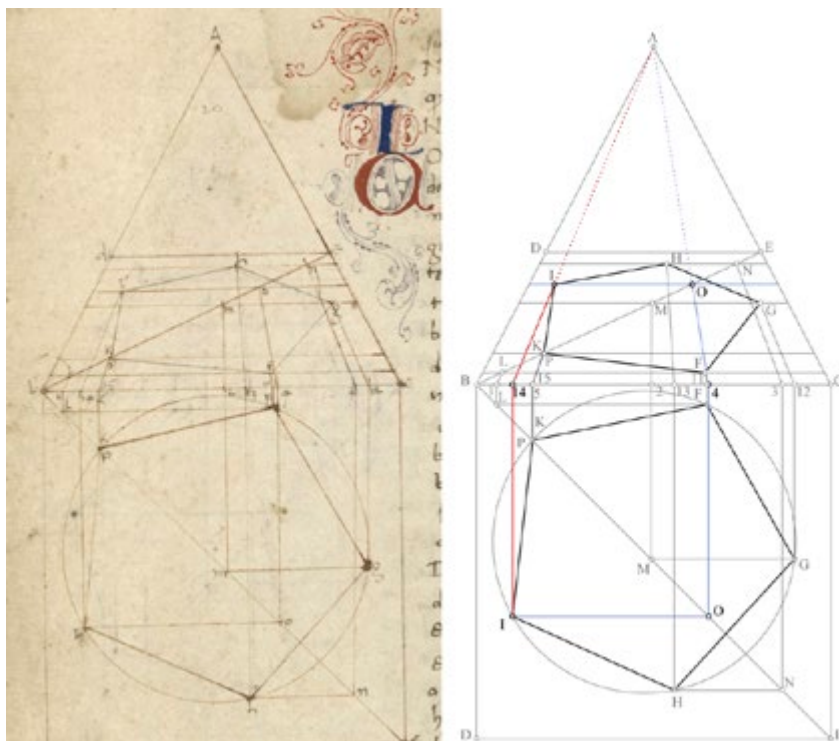
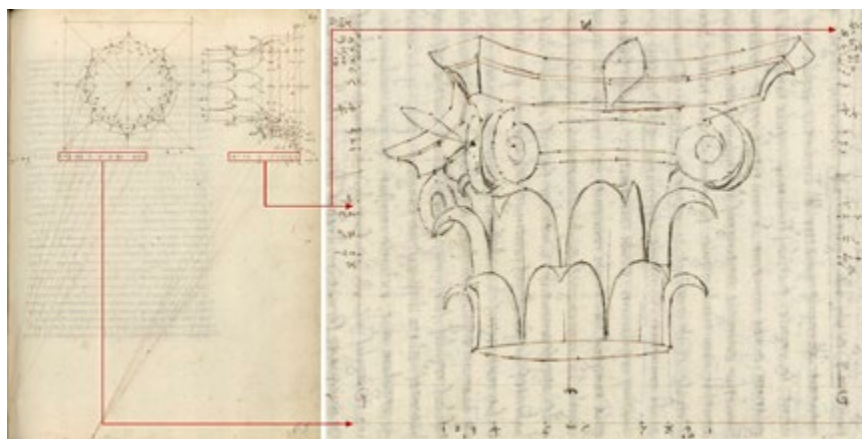


Figura 2. *De Prospectiva Pingendi*, codice di Bordeaux (fogli 69r, 72v): alcuni dei disegni che illustrano la costruzione della prospettiva del capitello. Nei disegni di sinistra è rappresentata la proiezione sul quadro in pianta e alzato di alcuni punti individuati sul capitello. I dati raccolti in questa fase servono poi per costruire indirettamente la prospettiva del soggetto, come si vede nel disegno di destra.



cose»⁷. In sintesi, possiamo asserire quindi che Piero della Francesca, pur ancora lontano dalla completa formalizzazione dei principi avvenuta nei secoli successivi, è consapevole che l'immagine prospettica di un dato soggetto dipende dalla relazione che intercorre tra il centro di proiezione e il soggetto stesso, posto nello spazio ad una certa distanza dall'osservatore, e deriva da un'operazione di proiezione e sezione che si avvale di rette proiettanti e una superficie sulla quale prende forma la rappresentazione (Fig. 3).

Nei disegni in pianta e alzato che illustrano il secondo procedimento vediamo infatti rappresentati tutti questi elementi: il centro di proiezione; il soggetto, rappresentato in vera forma ad una certa distanza dall'occhio; una serie di rette proiettanti; il quadro, rappresentato da una linea retta. Coerentemente con i principi esposti nelle prime proposizioni del primo libro⁸, Piero della Francesca proietta sulla linea che rappresenta il quadro, in pianta come in alzato, i vari punti dell'oggetto, individuandone quindi rispettivamente l'oggetto e la quota rispetto a dei piani di riferimento definiti. Tali dati, raccolti in operazioni successive, vengono poi utilizzati, come vedremo nel paragrafo seguente, per la costruzione indiretta della prospettiva del soggetto.

2. Un esempio: la prospettiva del torculo

Prendiamo in esame un caso che ben si presta a illustrare il procedimento introdotto nel terzo libro del trattato pierfrancescano: la rappresentazione prospettica del torculo. La descrizione di questa proposizione presente nei codici è suddivisa in tre parti principali, che analizzeremo nel dettaglio: la costruzione della figura «de la larghezza»⁹, ovvero la pianta, e la proiezione sul quadro dei punti in essa rappresentati (Fig. 4a); il disegno «de l'altezza»¹⁰, ovvero il prospetto del torculo, e la proiezione sul quadro dei punti rappresentati in alzato (Fig. 4b); infine, la costruzione dell'immagine prospettica (Fig. 4c). Prima di procedere con la descrizione di queste operazioni, è utile porre l'attenzione sugli strumenti utilizzati: il secondo modo di Piero della Francesca si presenta infatti come

⁷ Nicco-Fasola, op. cit., p. 64.

⁸ Si faccia in particolare riferimento alla seconda proposizione, che dimostra come segmenti differenti compresi nel medesimo angolo visivo appaiano coincidenti, come accade nell'operazione di proiezione e sezione, nella quale vi è coincidenza tra il soggetto e la sua immagine sul quadro.

⁹ La «figura de la larghezza», secondo l'espressione che viene utilizzata da Piero della Francesca nel terzo libro del *De prospectiva pingendi*, indica la proiezione in pianta del soggetto.

¹⁰ La «figura de l'altezza», secondo l'espressione che viene utilizzata da Piero della Francesca nel terzo libro del *De prospectiva pingendi*, indica la proiezione in alzato del soggetto.

Figura 3. Gli elementi che Piero della Francesca considera nella costruzione della prospettiva, sono, tradotti in termini moderni: 1) il centro di proiezione; 2) il soggetto; 3) la distanza del soggetto dal centro di proiezione; 4) le rette proiettanti; 5) il quadro.

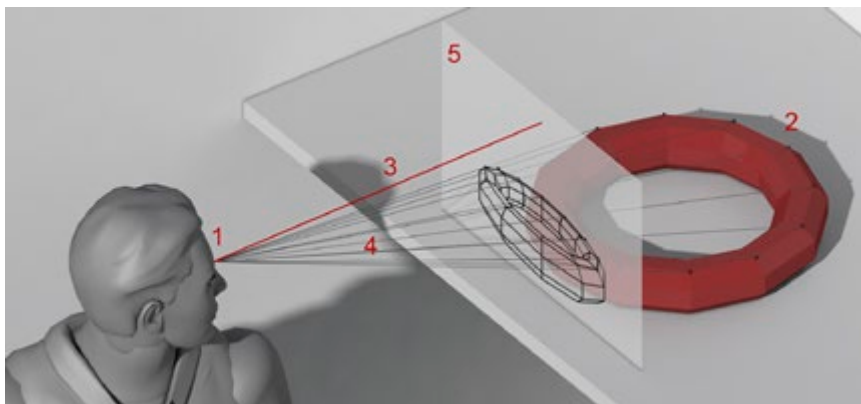
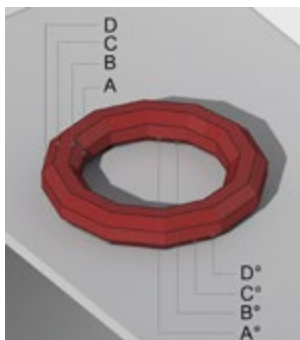


Figura 4. *De Prospectiva Pingendi*: i tre disegni che illustrano la costruzione della prospettiva del torcolum nel codice di Parma (fogli 38r, 40r, 41v).



Figura 5. Suddivisione dei vertici che costituiscono il torcolum in otto gruppi da dodici punti: i vertici di ciascun gruppo appartengono ad una circonferenza il cui centro appartiene all'asse verticale del soggetto.



un vero e proprio procedimento di costruzione della prospettiva, una ‘macchina prospettica’ che, grazie a rappresentazioni intermedie in proiezione ortogonale, agisce sul piano. Le parti delle quali questa ‘macchina’ si compone, oltre ai supporti cartacei sui quali vengono realizzati i disegni, sono: un chiodo o un ago, che serve a determinare e fissare la posizione del centro di proiezione; un filo di seta sottilissimo, meglio se un pelo di coda di cavallo, per materializzare le rette proiettanti; delle righe di legno perfettamente diritte e sottili, dove annotare le proiezioni dei punti in pianta; delle righe di carta, dove annotare le proiezioni dei punti in alzato, il cui numero sarà doppio rispetto a quelle di legno; cera, per fissare le righe di carta al foglio sul quale si realizzerà la prospettiva.

Nell’illustrazione del procedimento comprenderemo le ragioni dell’utilizzo di questi materiali, ma prima facciamo alcune considerazioni preliminari alla rappresentazione del soggetto. Come vedremo più avanti, la costruzione della prospettiva del torculo è in realtà riconducibile alla prospettiva di un numero discreto di punti appartenenti all’oggetto che per l’autore sono sufficienti a rappresentarlo, ovvero i suoi 96 vertici. Per non lavorare in fase di proiezione dei punti con un numero eccessivo di dati che comprometterebbe la leggibilità del disegno, i punti vengono raggruppati in 8 serie da 12 punti l’una, per ognuna delle quali saranno predisposte differenti righe di carta e di legno sulle quali segnare le proiezioni dei punti relativi (Fig. 5). Ogni serie accoglie punti che hanno la medesima quota e che giacciono sulla stessa circonferenza, avente centro sull’asse verticale del torculo. Tali circonferenze sono 8 e a due a due si confondono in prima proiezione (A e A «col titolo»¹¹, B e B «col titolo», C e C «col titolo», D e D «col titolo»).

2.1 La figura «de la larghezza»

La prima parte del procedimento riguarda la rappresentazione in pianta del soggetto, sulla quale vengono effettuate le operazioni di proiezione sul quadro dei punti ivi disegnati. Da notare, nel caso del torculo, che in pianta sono rappresentati i suoi vertici, appartenenti come abbiamo detto a circonferenze concentriche, anch’esse disegnate, ma non i suoi spigoli, che compariranno invece nel disegno dell’alzato.

Su questo primo disegno vengono stabilite, rappresentandole, la collocazione del quadro e la posizione del centro di proiezione, cioè il «termine» **KL** e «l’occhio» **O**, che nel modello fisico descritto da Piero è costituito da un chiodo o da un ago, al quale viene fissato un filo sottile

¹¹ L’espressione «col titolo» viene utilizzata da Piero della Francesca per indicare punti o cerchi omonimi ad altri che coincidono con essi in prima proiezione. In questo caso, ad esempio, il cerchio A col titolo è quello che si confonde in prima proiezione con il cerchio A, che ha però una quota maggiore.

che fungerà da retta proiettante: «nel puncto **A** [sul disegno **O**] se ficchi il chiodo, o vuoi uno acho con uno filo di seta sutilissimo, siria buono uno pelo di coda de cavallo, spitalmente dove a a fermarse su la riga»¹². Con il filo vengono proiettate le varie serie di punti rappresentati in pianta sulle rispettive righe di legno, allineate ad una ad una alla linea **KL** che rappresenta il quadro, tenendo presente che, in pianta, ogni riga di legno vale per due cerchi coincidenti. I dati che vengono raccolti si trovano dunque sintetizzati in quattro righe di legno contenenti ognuna dodici punti (Fig. 6).

2.2 La figura «de l'altezza»

Per disegnare l'alzato dell'oggetto Piero della Francesca parte dal profilo ottagonale che aveva tracciato inizialmente per rappresentare la vera forma della sezione del torculo e che serve ora a rappresentare una delle estremità dell'alzato del soggetto. Contrariamente a quanto si potrebbe immaginare osservando le figure del trattato nei vari codici che propongono le due viste coordinate, l'autore non utilizza le linee di richiamo per individuare l'alzato degli altri vertici del torculo, ma li riporta sulle immagini dei cerchi, opportunamente disegnati, in alzato misurandone gli oggetti sul disegno della pianta rispetto ad un asse di riferimento. È lecito dunque chiedersi: perché Piero della Francesca non semplifica la costruzione ricorrendo alle linee di richiamo, delle quali si avvale in altre figure del terzo libro, come il cubo e la testa¹³? L'ipotesi che avanziamo è che egli abbia utilizzato fogli separati, magari più grandi, per rappresentare il soggetto nelle varie proiezioni e che quindi abbia fornito al lettore un procedimento di costruzione dell'alzato che fosse indipendente dal suo allineamento alla pianta, ipotizzando che anche il lettore abbia l'esigenza di lavorare nello stesso modo. Terminato il disegno dell'alzato e fissate le immagini del quadro e del centro di proiezione, vengono proiettati su otto distinte righe di carta, allineate di volta in volta alla linea rappresentante il quadro, i dodici punti che appartengono agli otto cerchi individuati in precedenza (Fig. 7). Su ogni riga di carta viene riportato un punto di riferimento, uguale per tutte, che servirà per posizionarle in seguito sul foglio sul quale verrà realizzata la prospettiva. Ogni riga di carta viene duplicata, per la ragione che vedremo a breve.

Da notare che in alzato le proiezioni dei punti che hanno in comune la quota e la distanza dal quadro si confondono coincidendo sulle righe di carta (in questo caso, per esempio, coincidono su ogni riga i punti 2 e

¹² Nicco-Fasola, op. cit., p. 130.

¹³ Si tratta della rappresentazione del cubo in posizione generica e delle due teste umane, riferiti rispettivamente alle proposizioni quinta e ottava del terzo libro.

Figura 6. Proiezione del punto **1**, appartenente alla circonferenza **B**, sulla riga di legno, **B**.

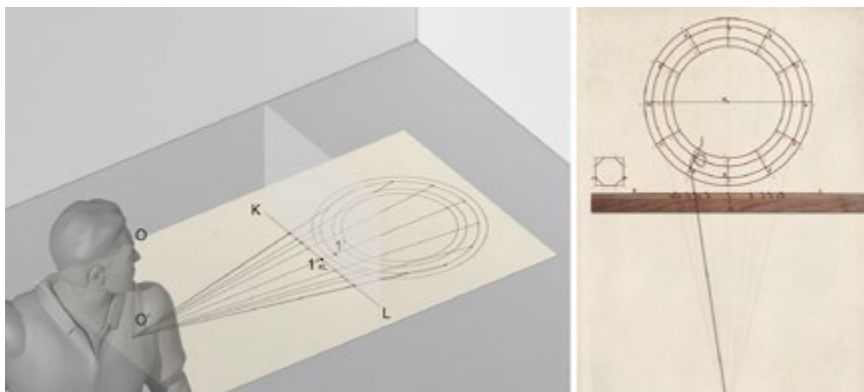


Figura 7. Proiezione del punto **1**, appartenente alla circonferenza **B**, sulla riga di carta **B**.

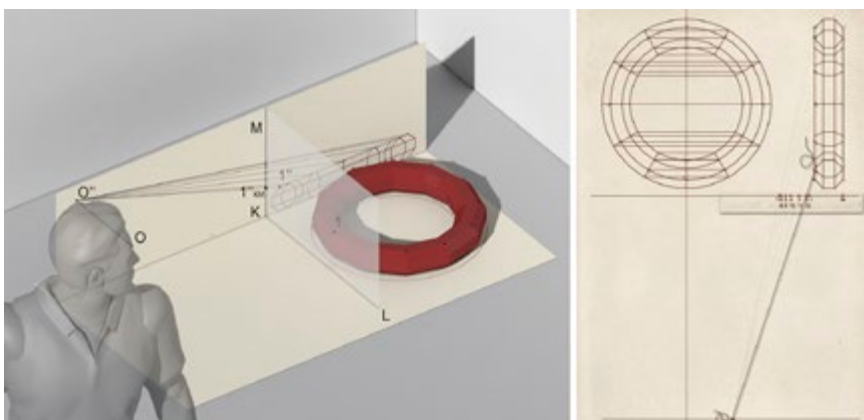
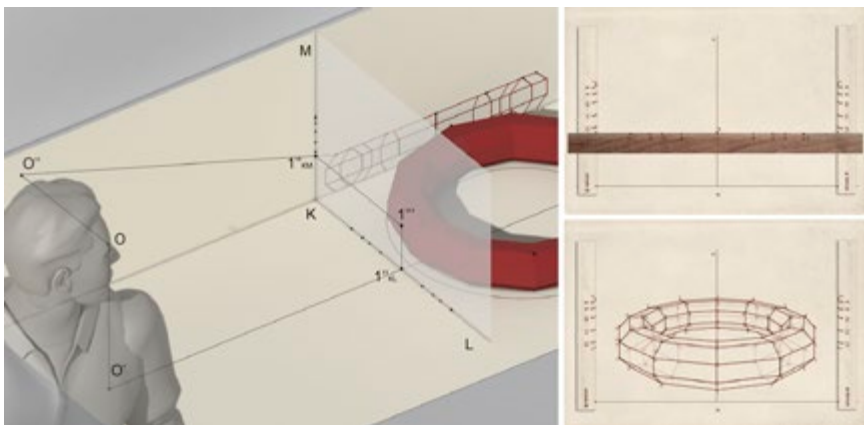


Figura 8. Individuazione sul quadro della prospettiva del punto **1** appartenente alla circonferenza **B**.



12, 3 e 11, 4 e 10, 5 e 9, 6 e 8), come accade anche in altri soggetti proposti nel terzo libro. È lo stesso autore a informarci di questa singolarità, che spiega nell'introduzione al terzo libro, riferendosi ai principi proiettivi esposti nel primo: «Dico che questo avviene nelle superficie che hanno i segni fra loro riguardanti, che tutti quelli che sono equidistanti a la linea del termine, et niuno soprastra l'altro, quelli segni se pongono in su la riga de carta, che è l'altezza, in uno medesimo puncto, che niuno angolo soprastra l'altro»¹⁴.

2.3 La costruzione della prospettiva

Raccolti tutti i dati necessari attraverso operazioni di proiezione e sezione sulle rappresentazioni in vera forma del soggetto, si passa infine alla costruzione della relativa immagine prospettica. Su un nuovo foglio si rappresenta la linea di terra, intersezione del quadro con il piano su cui poggia l'oggetto, che prende il nome di **KL**, come nel disegno della pianta. Dal centro di questa linea viene condotta una linea ad essa perpendicolare, chiamata **NM**. Impostato il sistema di riferimento, Piero della Francesca rappresenta in prospettiva i vari vertici dell'oggetto, una serie alla volta, reiterando per tutti i cerchi il processo che verrà spiegato di seguito. Fissate ai lati del foglio con della cera le prime due righe di carta identiche, Piero della Francesca fa scorrere su di esse la riga di legno riferita al medesimo circolo: allineandola a due punti omonimi segnati sulle rispettive righe di carta, individua e segna sul foglio la prospettiva del punto in corrispondenza della proiezione del punto stesso riportato su di essa¹⁵ (Fig. 8). Questo passaggio chiarisce dunque il motivo della duplicazione delle righe di carta: sono due per consentire un'immediata individuazione della direzione della riga di legno, che deve mantenersi parallela alla linea di terra **KL**, e sono di carta per permettere una maggiore aderenza al foglio allo scorrere della riga di legno. Ripetuta altre sette volte questa operazione per individuare la prospettiva di tutti i vertici del soggetto¹⁶, l'autore completa la prospettiva disegnando gli spigoli del torculo per interpolazione dei punti rappresentati. È interessante notare come Piero della Francesca disegni tutti gli spigoli del torculo, in una rappresentazione che oggi definiremo *wireframe*, ma evidenzi con un tratto più spesso, e presumibilmente con un inchiostro diverso e più scuro, le linee visibili, rafforzando l'efficacia della prospettiva (Fig. 8).

¹⁴ Nicco-Fasola, op. cit., p. 131.

¹⁵ Nel suo movimento sulle righe di carta, la riga di legno è vincolata ai riferimenti disegnati sul quadro dal suo punto *m*, che deve sempre essere allineato alla **MN** tracciata in prospettiva.

¹⁶ Per altri soggetti più complessi, come il capitello, Piero della Francesca si limita a rappresentare solo i punti visibili.

3. Conclusioni

Il procedimento descritto da Piero della Francesca, pur non essendo di per sé un metodo di rappresentazione diretto, costituisce, come abbiamo visto, un tassello particolarmente importante nella storia della scienza della rappresentazione. Innanzitutto, per quanto riguarda l'evoluzione della prospettiva, il pittore toscano risolve, in modo meccanico ma scientificamente fondato, il problema della rappresentazione di soggetti morfologicamente complessi, gettando quindi un solido ponte tra scienza e arte, tra teoria e pratica pittorica: il procedimento che Piero descrive avrà infatti ampia fortuna nei secoli successivi, sviluppandosi in ambito artistico e tecnico come il 'metodo' – impropriamente detto – 'degli architetti' (o 'dei piani proiettanti'). Inoltre, pur essendo il suo fine la rappresentazione prospettica, esso offre nel suo percorso una preziosa testimonianza delle conoscenze e dell'impiego delle proiezioni ortogonali associate al tempo di Piero della Francesca, ben prima della successiva teorizzazione del metodo da parte di Gaspard Monge.

4. Note bibliografiche

- Battisti E., Dalai Emiliani M. 1992, *Piero della Francesca*, Mondadori Electa, Milano.
- Berardi R. 1992, *Il mazzocchio da Paolo Uccello a Piero e Leonardo*, in Dal Poggetto P. (catalogo della mostra a cura di), *Piero e Urbino. Piero e le corti rinascimentali*, Marsilio Editori, Venezia: 492-496.
- Casci C. 1992, *Arte e scienza in Piero della Francesca*, «Atti e Memorie dell'Accademia Petrarca di lettere, arti e scienze», n.s., 54: 161-183.
- Dalai Emiliani M., Battisti E. 1992, *Piero della Francesca. Opera completa*, Electa Mondadori, Milano.
- Dalai Emiliani M. e Curzi V. (a cura di) 1996, *Piero della Francesca tra arte e scienza*, Atti del Convegno Internazionale di Studi, Marsilio Editori, Venezia.
- Damisch H. 1995, *The Origin of Perspective*, MIT Press, Cambridge (Massachusetts).
- Kemp M. 1984, *Geometrical Perspective from Brunelleschi to Desargues*, Oxford University Press, Oxford.
- Maltese C. 1992, *Piero della Francesca e l'applicazione delle proiezioni parallele alla pittura*, In: Studi di storia dell'arte sul Medioevo e il Rinascimento, Ed. Polistampa, Firenze.
- Nicco Fasola G. 1942, *De Prospectiva Pingendi - Edizione Critica*, Sansoni, Firenze.
- Romor J. 2014, *Piero della Francesca and the construction of the perspective image - Analysis and virtual reconstructions for the illustration and comprehension of the procedures described in the De Prospectiva Pingendi*, atti del convegno Geometrias'14, Lisboa, 17-18 may 2014.

IL SECONDO LIBRO DEL *DE PROSPECTIVA PINGENDI*
ED IL QUADRATO DEGRADATO COME ELEMENTO DI
RIFERIMENTO: DISAMBIGUAZIONE DELLE FIGURE
REGOLARI

Leonardo Baglioni

Il secondo libro del *De Prospectiva Pingendi* di Piero della Francesca tratta la rappresentazione dei corpi solidi, a partire da figure semplici come i prismi retti, fino ad arrivare a sistemi poliedrici più complessi che definiscono dei veri e propri elementi architettonici quali colonne, edifici e superfici voltate. La costruzione avviene interamente all'interno dello spazio prospettico, senza avvalersi di ulteriori disegni ausiliari. Anche in questo caso, esattamente come nelle proposizioni finali del I libro del trattato, ci troviamo in presenza di un metodo di rappresentazione attraverso il quale si instaura una corrispondenza biunivoca tra disegno codificato e spazio reale. In altre parole, il metodo di rappresentazione rende possibile il passaggio dallo spazio bidimensionale del disegno a quello tridimensionale della realtà e viceversa. La definizione di Piero della Francesca di solido come entità spaziale definita dalle dimensioni di «longitudine, latitudine e altitudine» delimitate da superfici, denota che l'Autore sta rivolgendo la sua attenzione allo studio dei poliedri, cioè a quei solidi composti di sole facce piane, ed in particolare a quella classe dei poliedri che Archimede definì «prismi»¹. La trattazione inizia considerando il cubo poggiato sul piano geometrico e con una faccia parallela al piano di quadro (Fig. 1). Nella seconda parte della stessa proposizione, il cubo viene ruotato e reso obliquo rispetto al quadro. La seconda proposizione è il prisma a base ottagonale, sempre poggiato sul piano geometrico; si passa poi alla costruzione dei prismi a base pentagonale ed esagonale (Fig. 2). In tutti questi casi nessuna faccia è parallela al quadro, sono cioè in posizione generica, ma sempre poggiati sul piano orizzontale. Il prisma a base esadecagonale è il primo esempio del passaggio dal mondo ideale della geometria al mondo

¹ Oltre ai solidi semiregolari, Archimede definì altre due famiglie di poliedri: i prismi ortogonali regolari e gli antiprismi regolari. I primi sono definiti da due basi poligonali regolari, convesse ed uguali di n lati, unite da n facce quadrate. I secondi sono invece caratterizzati da due basi poligonali regolari, convesse ed uguali di n lati, ruotate una rispetto all'altra di $360^\circ/2n$. Sia i prismi che gli antiprismi sono inscrittibili in una sfera, e sono di numero infinito. Proprio per quest'ultima ragione non vengono classificati come solidi semiregolari.

reale dell'architettura, poiché questo prisma definisce una colonna di sedici facce che a sua volta può essere considerata una discretizzazione di una colonna intesa come superficie di rivoluzione (Fig. 3). La proposizione 6 riguarda infine la costruzione di una serie di prismi di diversa altezza, ma tutti a base esagonale, che nella loro articolazione vanno a raffigurare un pozzo a sei facce con due file di gradini esterni (Fig. 4). Il presente studio intende dimostrare che Piero della Francesca ha disegnato la prospettiva del quadrato di riferimento e la prospettiva del poligono posto al suo interno, indipendentemente l'una dall'altra.

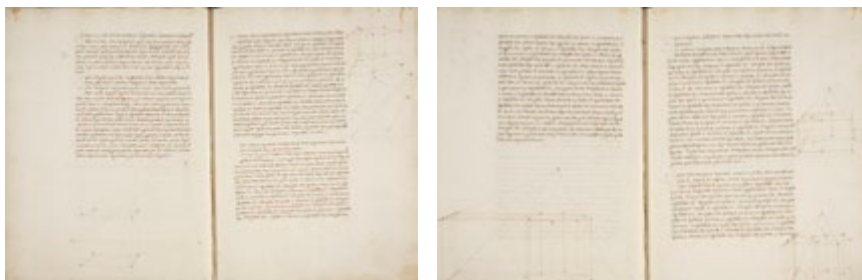
Tutte le costruzioni vengono elaborate con un medesimo procedimento che nasce dalla rappresentazione del poligono regolare posto all'interno del quadrato di riferimento BCDE, così come descritto nelle ultime proposizioni del I libro, che possono essere considerate dunque propedeutiche a queste costruzioni. È importante sottolineare che nelle pagine del codice non sono visibili i segni della costruzione dei poligoni di base², ma si notano soltanto alcuni fori di riporto, che evidentemente denotano l'uso di un ulteriore disegno, utilizzato come modello di riferimento. L'obiettivo principale di tutte le costruzioni relative ai prismi, e che poi servirà alla costruzione delle proposizioni che seguiranno, è quello di individuare un sistema per calcolare graficamente lo scorcio prospettico di rette verticali e, perciò, parallele al quadro. A partire dalla prospettiva del poligono di base, le costruzioni procedono con l'innalzamento di una retta verticale uscente dal vertice B (sulla linea fondamentale) della quantità che si vuole far alto³ il prisma e si congiungerà la sua estremità \bar{P} con il punto principale A (Fig. 5). Segue il tracciamento delle rette parallele alla fondamentale passanti per i vertici del poligono di base, fino ad intersecare in una serie di punti, il lato BD del quadrato. Da questi ultimi punti l'Autore traccia delle rette verticali fino a toccare la retta $\bar{P}A$, nei punti 1,2,3... che definiscono gli scorsi prospettici degli spigoli verticali del prisma. Con gli occhi di uno studioso di geometria dei nostri giorni, appare chiaro che in questi passaggi appena descritti, Piero della Francesca abbia utilizzato la prospettiva del disegno in «propria forma» dell'alzato, di cui è padrone come dimostrano le proposizioni del I libro per determinare lo scorcio prospettico degli spigoli verticali dei prismi. L'ultimo passaggio della costruzione consiste nell'individuazione delle intersezioni tra rette parallele

² Le costruzioni dei poligoni di base posti obliqui rispetto al quadro, fanno uso della relazione biunivoca che si viene a creare tra la prospettiva del quadrato di base e la sua vera forma costruita a partire dal lato appartenente alla linea di terra. Questa corrispondenza solo dopo l'avvento degli studi sulla geometria proiettiva di Poncelet nel 1822, prenderà il nome di omologia ed è definita da un asse (la linea fondamentale) ed un centro (in questo caso un punto proprio).

³ «Tirarò la perpendicolare sopra B de quella quantità che voglio alto il pilastro, quale sirà $\bar{P}R$ [...]»

Figura 1 (a sinistra, a). Codice di Parma, fogli 17 verso e 18 recto

Figura 2 (a destra, b). Codice di Parma, fogli 18 verso e 19 recto

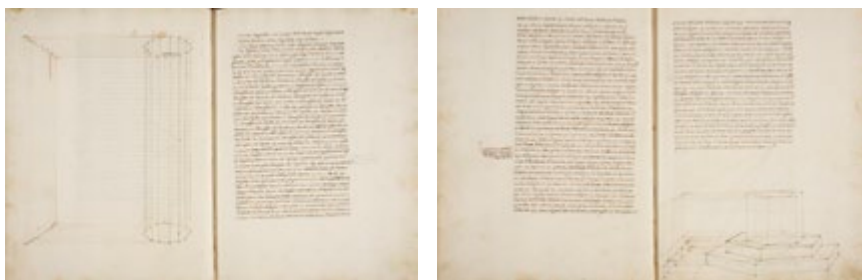


a

b

Figura 3 (a sinistra, c). Codice di Parma, fogli 20 verso e 21 recto

Figura 4 (a destra, d). Codice di Parma, fogli 21 verso e 22 recto



c

d

alla fondamentale uscenti dai punti 1, 2, 3 ... fino ad incontrare gli spigoli verticali dei prismi, ottenendo così la prospettiva dei vertici della faccia superiore del prisma.

Il metodo della rappresentazione matematica diviene un ottimo strumento di analisi di queste figure solide, perché consente di studiare le figure appena descritte, indagandole direttamente nello spazio tridimensionale e lavorando con gli strumenti che sono a fondamento della geometria proiettiva per mezzo cioè, delle operazioni di proiezione e sezione. Le prime fasi della trascrizione grafica dei codici, mettono in luce un aspetto su cui vale la pena soffermarsi. La convergenza di rette oggettivamente parallele in un medesimo punto, è, secondo Piero della Francesca, una condizione particolare che riguarda esclusivamente una classe di rette parallele, in particolare le rette perpendicolari al quadro le cui immagini convergono nel punto A (Fig. 6). E ciò è desumibile dalla semplice osservazione che gruppi di rette oggettivamente parallele, come ad esempio le coppie dei lati dei pentagoni delle facce superiore ed inferiore, con la corrispondente diagonale opposta, non convergono in un medesimo punto peraltro non allineato sulla linea dell'orizzonte. Abbiamo qui, ancora una volta, la dimostrazione evidente che l'idea di punto di fuga, e quindi di punto di misura, era ancora assai lontana dall'esser definita e compresa.

La restituzione prospettica ci consente di determinare in pochi passaggi la distanza principale, utilizzando come riferimento il punto di fuga della diagonale del quadrato di riferimento BCDE, obliqua di 45° rispetto al piano di quadro. Proiettando però dal centro di proiezione la prospettiva del poligono di base sul geometrale, si ottiene un risultato inatteso e cioè l'individuazione di un poligono irregolare (Fig. 7). Anche in questo caso la caratteristica appena descritta, si riscontra in tutte le figure dei prismi prese in esame, ed è più evidente nel codice di Parma piuttosto che in quello di Bordeaux, codici sui quali è stata condotto il presente studio, poiché allo stato dell'arte questi ultimi sono ritenuti autografi.

A ben vedere però, l'irregolarità è caratterizzata da una particolare conformazione. Infatti, tracciando la curva che interpola i vertici del poligono irregolare, non si ottiene il cerchio circoscritto al poligono (poiché abbiamo detto che quest'ultimo non è più regolare), ma neppure una forma comunque irregolare, si ottiene, invece, una curva che, a meno di piccoli scarti da attribuire ad imprecisioni di natura grafica, descrive l'andamento di un'ellisse (Fig. 8). Questa osservazione ci porta a pensare che possa esistere una relazione di natura proiettiva tra il poligono irregolare del disegno di Piero ed il suo corrispondente regolare, così come esiste una relazione proiettiva tra l'ellisse e il cerchio che circoscrive un poligono regolare. In altre parole, ci chiediamo se esista una nuova posizione del centro di proiezione, tale che l'immagine prospettica del poligono sia esattamente la prospettiva di un poligono regolare, il che equivale a chiedersi se esista una nuova distanza principale per la quale l'ellisse che circoscrive la prospettiva del poligono sia la prospettiva di un cerchio. Per poter rispondere a questa domanda, è opportuno in primo luogo tracciare con cura l'ellisse che interpola i vertici del poligono in prospettiva. Utilizzando la costruzione che fa uso del teorema di Pascal, secondo il quale in un pentagono inscritto in un cerchio, la tangente in un vertice ed il lato opposto, e le altre due coppie di lati non consecutivi s'incontrano in tre punti allineati sulla stessa retta, con il metodo della rappresentazione matematica è possibile disegnare un'ellisse con la stessa accuratezza con la quale è possibile disegnare un cerchio. Nel caso del prisma a base pentagonale, l'interpolazione dell'ellisse è assicurata dal fatto che cinque punti individuano un'unica conica; nel caso degli altri poligoni l'interpolazione è risolta a meno di piccoli scarti dovuti, come detto, ad imprecisioni di natura grafica.

Ragioniamo a questo punto sulla relazione prospettica che lega l'ellisse come sopra costruita ed il cerchio, per poter rispondere alla domanda che ci siamo prefissati.

Quando un'ellisse è la prospettiva di un cerchio che giace su di un piano orizzontale, la corda condotta per i punti di contatto delle tangenti all'ellisse che appartengono al punto principale è parallela alla fondamentale. Il modo più semplice per dimostrare questa proprietà è ricordare che quelle due tangenti non sono altro che la rappresentazione di due rette perpendi-

colari al quadro tangenti al cerchio. Perciò la corda è parallela al quadro e definisce l'immagine di un diametro del cerchio (Fig. 9). Alla luce di queste considerazioni, possiamo allora costruire in prospettiva un quadrilatero tangente all'ellisse con due lati paralleli alla linea fondamentale e gli altri due convergenti nel punto principale A. Il quadrilatero appena disegnato è la prospettiva di un quadrato circoscritto ad un cerchio ed è, perciò, immediato rintracciare la nuova distanza principale facendo uso della sua diagonale, che stacca sulla linea dell'orizzonte il punto di fuga delle rette incidenti il piano di quadro secondo un angolo di 45° .

Il nuovo centro di proiezione consente dunque di stabilire la relazione prospettica che cercavamo e che intercede tra l'ellisse che circoscrive la prospettiva del poligono e il cerchio che circoscrive il medesimo poligono regolare, tale relazione è manifesta nel momento in cui si costruisce il cono proiettante le due figure del poligono e dell'ellisse cerchio circoscritta, assumendo come vertice il nuovo centro di proiezione, costruito per mezzo dei ragionamenti che precedono (Fig. 10).

Questo cono taglia il piano orizzontale nel quale giace, nello spazio, il poligono rappresentato, in una curva che ha l'aspetto di un cerchio. La rappresentazione matematica nel calcolo delle entità di intersezione, descrive, tuttavia, la suddetta curva come una curva generica di tipo NURBS e non riconosce l'equazione di un cerchio. È possibile però fare un confronto dell'andamento di questa curva NURBS con un cerchio definito analiticamente. L'analisi dello scarto mette in evidenza una deviazione massima $0.00000337\dots$ mm (valore rapportato alle dimensioni reali del disegno sul codice), valore ben al di sotto della tolleranza del sistema (0,001 mm). Possiamo pertanto ritenere verificato il fatto che la curva di intersezione del cono proiettante con il piano orizzontale è una circonferenza.

Il cerchio individuato ci consente di disegnare il poligono regolare inscritto al suo interno, ed eventualmente apprezzare gli scarti che lo deviano rispetto la prospettiva disegnata dall'autore. Risulta evidente che, proiettando dal nuovo centro di proiezione il quadrilatero di riferimento BCDE, esso verrà proiettato secondo un rettangolo piuttosto allungato in ragione dell'aumentare della nuova distanza principale. Questo ragionamento dimostra un'incongruenza (Fig. 11) tra i poligoni rappresentati nelle prime proposizioni del II libro, che è risolvibile solamente adottando due ipotesi:

1. la prospettiva disegnata da Piero è quella di un poligono irregolare disposto all'interno di un quadrato;
2. la prospettiva disegnata da Piero è quella di un poligono regolare disposto all'interno di un rettangolo.

L'incongruenza messa in luce per mezzo delle indagini condotte, ci fornisce utili indicazioni sul *modus operandi* di Piero della Francesca, tipico della operatività pratica della bottega medievale. Come sappiamo,

il tracciamento del lato più lontano del quadrato di riferimento BCDE è l'elemento chiave per stabilire la distanza principale di una prospettiva. Piero ha implicitamente dimostrato nel I libro, per mezzo di quello che a tutti gli effetti può essere considerato il 'teorema fondamentale', che il lato DE può scostarsi in modo del tutto arbitrario dalla linea fondamentale, pur rimanendone parallelo, poiché esisterà sempre una posizione del centro di proiezione per la quale il trapezio BCDE costituisce l'immagine, o prospettiva, di un quadrato regolare posto sul piano geometrico. In ragione di questi elementi, e nella logica di una operatività impegnata in particolare sul controllo dello scorcio prospettico delle linee verticali dei prismi, si può pensare che il tracciamento del lato DE possa essere stato eseguito dall'Autore addirittura alla fine dell'intera costruzione, senza porre attenzione alla distanza che lo separa dalla fondamentale e che non darebbe luogo ad alcuna incongruenza. Questa ipotesi può trovare conferma in una serie di caratteristiche che è possibile leggere nei disegni del trattato. Nel caso delle costruzioni complesse infatti, i disegni fanno riferimento ad altri disegni (dei quali non è rimasta traccia) utilizzati da Piero della Francesca, come modelli. Nella faccia posteriore della pagina contenente una figura infatti, si possono leggere chiaramente i fori probabilmente utilizzati per riportare i punti ritenuti fondamentali per definire l'intera costruzione (Fig. 12). Una prima analisi sui fori di trasferimento del modello, condotta sui codici di Parma e Bordeaux, denota che solo in pochi casi (in Bordeaux nel caso dei prismi pentagonale ed esagonale) è stata trasferita la posizione del lato DE mentre invece è ricorrente in quasi tutte le altre figure, la scelta di trasferire il punto A, i vertici dei prismi ed uno dei vertici B e C poggiati sulla linea fondamentale. Questi sono gli elementi che, secondo l'Autore, definiscono in modo univoco la figura perché grazie ad essi è possibile ricavare in modo agevole tutti gli altri. Ecco perché sembrerebbe che Piero della Francesca abbia tracciato il lato DE solo alla fine dell'intera costruzione non mettendo quindi in una medesima corrispondenza prospettica i due poligoni rappresentati: il quadrato di riferimento ed il poligono regolare al suo interno.

Questa analisi, inoltre, mette in luce il potenziale delle indagini condotte per mezzo dei metodi di rappresentazione digitale, siano essi di natura matematica o poligonale. Infatti, solo attraverso un controllo simultaneo della dicotomia tra spazio come è e spazio come appare, simultaneità possibile nell'ambiente virtuale del computer, è stato possibile mettere in evidenza le peculiarità della prospettiva di Piero, alle quali ho fatto cenno. L'apporto del computer in uno studio critico di questo genere quindi, va rintracciato non tanto nella semplice possibilità di visualizzare con sistemi di resa chiaroscurale automatici le entità spaziali studiate nelle proposizioni (per altro ben chiare nella mente dell'Autore) o piuttosto in una sterile individuazione degli errori di imprecisione grafica e delle deviazioni delle linee dagli andamenti ideali. Al contra-

rio, il computer deve essere lo strumento per mezzo del quale si evidenzia in modo chiaro ed originale l'aspetto innovativo dell'intera opera, attraverso una lettura critica che contempla in una inscindibile unità il testo scritto e l'apparato grafico, esattamente come l'opera stessa coniuga insieme l'ambito scientifico con quello artistico. Ed è proprio in questa profonda integrazione che si può riconoscere il motivo del forte impatto culturale che questo testo, scritto più di cinque secoli fa in sole sette copie, ha avuto nel quadro della storia della prospettiva dei secoli a venire.

Figura 5 (a sinistra, a). Disegno critico del prisma a base esagonale.

Figura 6 (a destra, b). Analisi della convergenza di rette parallele

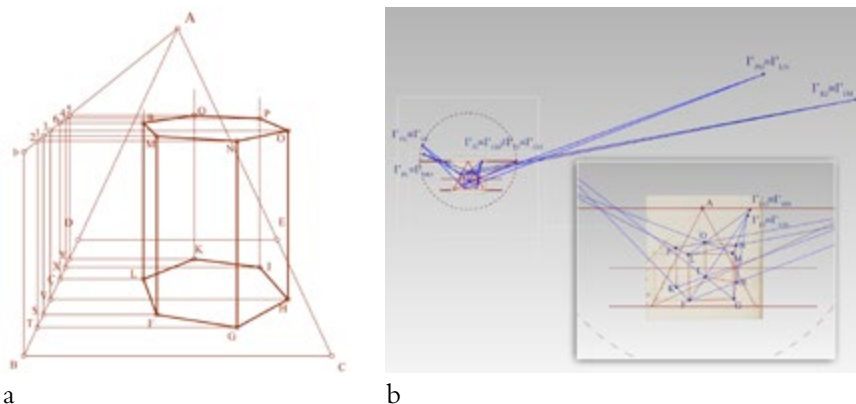


Figura 7 (a sinistra, c). La proiezione dal centro di proiezione sul geometrale, della prospettiva del poligono, genera un poligono irregolare

Figura 8 (a sinistra, d). La curva che interpola i vertici dei poligoni irregolari, descrive l'andamento di un'ellisse

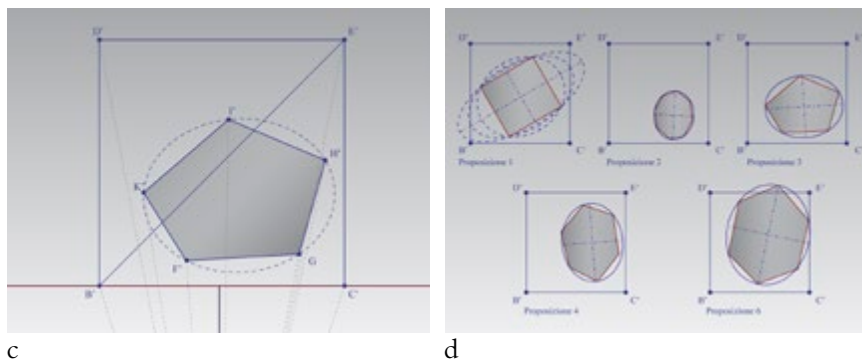


Figura 9. Quando un'ellisse è la prospettiva di un cerchio che giace su di un piano orizzontale, la corda condotta per i punti di contatto delle tangenti all'ellisse che appartengono al punto principale è parallela alla fondamentale

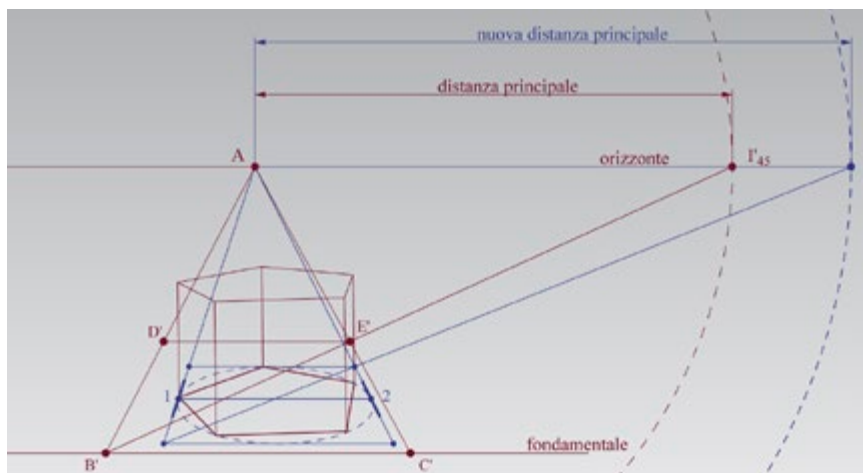


Figura 10. Il nuovo centro di proiezione O'', definisce la relazione prospettica tra l'ellisse che circoscrive la prospettiva del poligono e il cerchio che circoscrive il poligono regolare

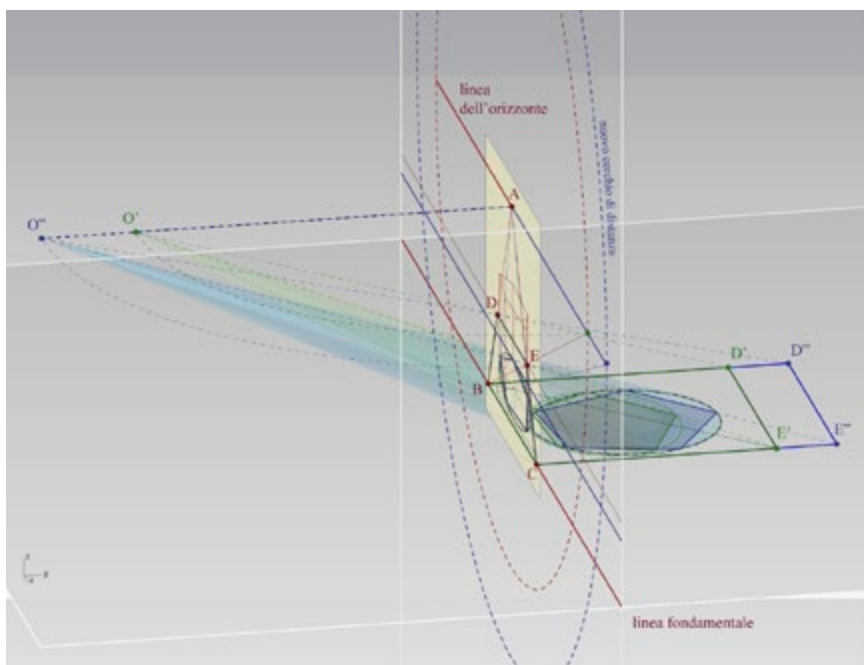


Figura 11. L'ingcongruenza tra i poligoni rappresentati nelle prime proposizioni del II libro, è risolvibile solamente adottando due ipotesi: prospettiva di un poligono irregolare disposto all'interno di un quadrato; prospettiva di un poligono regolare disposto all'interno di un rettangolo

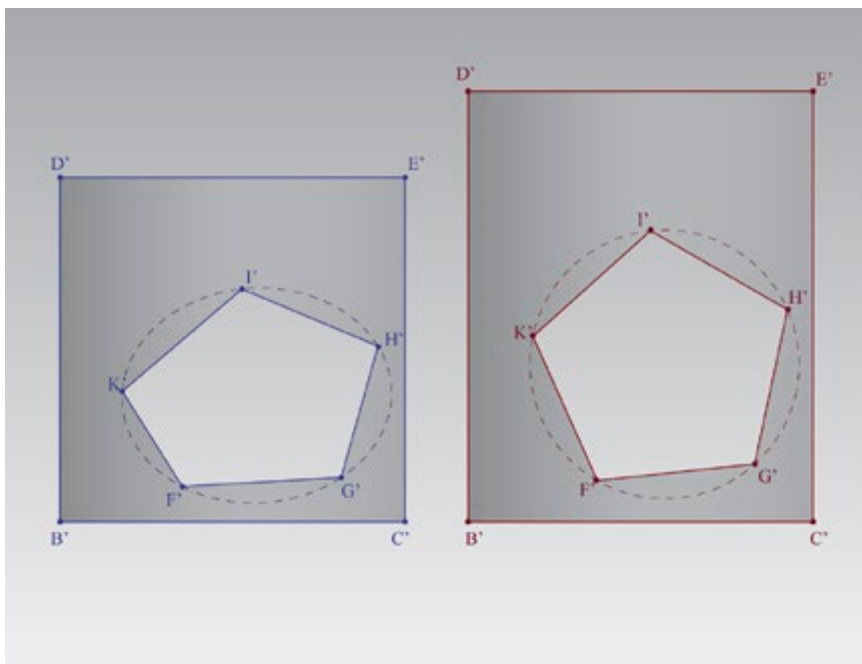
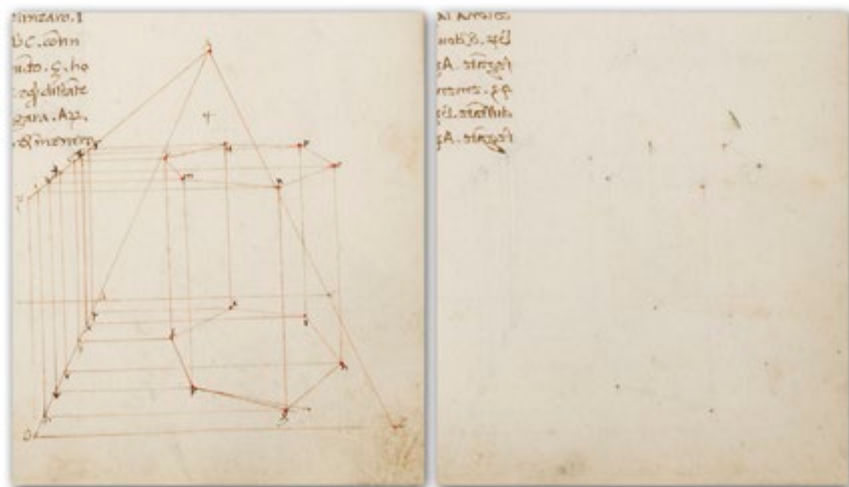


Figura 12. Codice di Parma, fogli 19 recto e 19 verso (copia speculare): analisi dei fori di trasferimento del modello



Note bibliografiche

- Andersen K. 2008, *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*, Springer New York.
- Arnheim R. 1977, *The Dynamics of Architectural Form: Based on the 1975 Mary Duke Biddle Lectures at the Cooper Union*, University of California Press.
- Camerota F. 2006, *La prospettiva del Rinascimento: arte, architettura, scienza*, Electa.
- Cheney L., Farinelli L. e Parma B. P. D. 1992, *De prospectiva pingendi: a facsimile of Parma, Biblioteca Palatina, MS 1576*, Broude International Editions.
- Emiliani M. D. e Curzi V. 1996, *Piero della Francesca tra arte e scienza: atti del Convegno internazionale di studi*, Arezzo, 8-11 ottobre 1992, Sansepolcro, 12 ottobre 1992, Marsilio.
- Emiliani M. D., Gamba E., Montebelli V., Derenzini G., Mattesini E., Valerio V., Sorci A. e Laurenziana B. M. 2012, *Trattato d'abaco, Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato*. Fasola G. N. 1974, *Piero della Francesca: de prospectiva pingendi*, Sansoni.
- Field J. V. 1997, *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Renaissance*, Oxford University Press.
- Field J. V. 2005, *Piero Della Francesca: A Mathematician's Art*, Yale University Press.
- Mussini M. e Grasselli L. 2008, *Piero della Francesca: De prospectiva pingendi: saggio critico*, Aboca Museum Edizioni.
- Russo L. 2001, *La rivoluzione dimenticata: il pensiero scientifico greco e la scienza moderna*, Feltrinelli.
- Sorci A. 2001, *"La forza de le linee": prospettiva e stereometria in Piero della Francesca*, Sismel, Edizioni del Galluzzo.

LE ANAMORFOSI DEL *DE PROSPECTIVA PINGENDI*

Matteo Flavio Mancini

Il *De Prospectiva Pingendi* termina con tre proposizioni – 10, 11 e 12 del III libro – profondamente diverse da tutte le precedenti sia dal punto di vista prospettico che per il tipo di applicazioni cui si rivolgono. Queste proposizioni sono state alternativamente riconosciute dalla critica come riferibili al tema della anamorfose o a quello della proiezione delle ombre¹ (Andersen 1996: 368–370; Maltese 1992: 498).

Questo contributo intende inserirsi nella prima delle due tradizioni. I motivi di questa scelta si trovano nel testo pierfrancescano e saranno evidenti più avanti, quando vedremo come l'Autore introduce e motiva la presenza di queste proposizioni nel trattato.

Per prima cosa introdurremo brevemente alcune importanti caratteristiche della prospettiva trasmessa nel *De Prospectiva Pingendi* richiamando l'attenzione sugli aspetti che successivamente saranno utili per precisare le caratteristiche delle tre proposizioni in esame².

Il trattato di Piero della Francesca è, come noto, uno dei primi interamente dedicati alla prospettiva e il primo corredato da un ricco apparato grafico.

L'intenzione dell'Autore è quella di dimostrare la correttezza della rappresentazione prospettica e, al contempo, quella di fornire uno strumento didattico efficace che si snoda attraverso esercizi via via più complessi, descritti minuziosamente per limitare al minimo i possibili dubbi dell'allievo-esecutore.

Questa impostazione, in linea tanto con la tradizione abachista³ (Dalai Emiliani 2012) quanto con quella di bottega, fa sì che i principi teorici

¹ Kirsti Andersen dedica un paragrafo del suo contributo alle anamorfose del *De Prospectiva Pingendi* mentre Corrado Maltese le descrive paragonandole alla proiezione di ombre su un piano orizzontale.

² Questo contributo trae spunto dagli studi svolti dall'autore all'interno dei lavori della Commissione Scientifica per l'Edizione Nazionale delle opere di Piero della Francesca. L'autore ringrazia Marisa Dalai Emiliani, Carlo Maccagni e Ottavio Besomi per i numerosi commenti e informazioni forniti durante le riunioni della Commissione.

³ Piero della Francesca stesso è anche autore di un trattato di abaco.

nella maggior parte dei casi non siano espressi sotto forma di teoremi ma siano ottenuti per induzione⁴.

Il *De Prospectiva Pingendi* è quindi rivolto al pittore che voglia apprendere l'arte della prospettiva che, secondo Piero della Francesca, è parte indispensabile di una buona opera pittorica. Riprendiamo ora alcuni passi del testo pierfrancescano per individuare i limiti dell'opera definiti dall'Autore stesso, limiti che saranno utile strumento per comprendere le intenzioni che informano differentemente le tre proposizioni del trattato di cui ci occupiamo. Innanzitutto, dal proemio del primo libro, apprendiamo il pensiero dell'autore circa il rapporto tra pittura e prospettiva, le sue intenzioni riguardo il contenuto dell'opera e gli elementi fondamentali della prospettiva:

La pictura contiene in sè tre parti principali, quali diciamo essere disegno, commensuratio et colorare [...]. De le quali tre parti intendo tracta[re] solo de la commensuratione, quale diciamo prospectiva, mescolandoci qualche parte de disegno, perciò che senza non se po dimostrare in opera essa prospectiva [...] La qual parte contiene in sè cinque parti: la prima è il vedere, cioè l'ochio; seconda è la forma de la cosa veduta; la terza è la distantia da l'ochio a la cosa veduta; la quarta è le linee che se partano da l'estremità de la cosa e vanno a l'ochio; la quinta è il termine che è intra l'ochio e la cosa veduta dove se intende ponere le cose (Nicco Fasola 2005: 63-64).

Dunque, come abbiamo anticipato, il trattato è concepito per applicare la prospettiva in opere pittoriche⁵ ma, soprattutto, il «termine», ciò che oggi definiamo quadro, è posizionato «intra» l'occhio, oggi centro di proiezione, e la cosa osservata, lo spazio tridimensionale da rappresentare. Questo precetto viene rispettato in tutto il trattato, tranne nelle tre proposizioni conclusive, come conferma una anche solo veloce osservazione delle figure che accompagnano le proposizioni.

Stabilita la posizione del quadro abbiamo bisogno di specificare altri due aspetti. Le caratteristiche che ci interessano sono l'orientamento assegnato al piano di quadro e la direzione dello sguardo dell'osservatore ideale immaginato da Piero della Francesca.

L'orientamento verticale del piano di quadro si può facilmente dedurre attraverso l'analisi delle figure presenti nel trattato mentre per avere indicazioni specifiche riguardanti la direzione di osservazione dobbiamo studiare la proposizione 30 del I libro. In questa proposizione viene affrontato anche il problema dell'angolo di campo ammissibile in relazione alle deformazioni marginali apparenti, un altro elemento estremamente

⁴ Solo alle prime 13 proposizioni del primo libro si può riconoscere una struttura logico deduttiva, ancorché non del tutto lineare.

⁵ Il concetto viene ripreso anche nel proemio del terzo libro.

significativo per le nostre proposizioni. Piero della Francesca dimostra prima che l'angolo di campo massimo equivale a 90° , oltre questa misura infatti «lo intellecto nol comprende nè intende le sue parti se non commo una machia veduta da lungo, che non sa giudicare se è homo o altro animale» (Nicco Fasola 2005: 98-99). Questa condizione fa sì che la distanza del centro di proiezione dal quadro sia pari alla metà dell'ampiezza del quadro stesso⁶ ma, tale è la volontà di evitare anche solo di approssimarsi a questo limite, che l'Autore consiglia di ridurre tale angolo a 60° ; ciò comporta, per recuperare la visibilità della parte di quadro che altrimenti andrebbe persa, la necessità di aumentare la distanza del centro di proiezione portandola ad essere confrontabile con la larghezza del quadro stesso⁷ (Fig. 1).

In ultimo qui l'Autore stabilisce il tipo di visione richiesto dalla prospettiva: una unica visione immobile, necessariamente con l'asse dell'occhio ortogonale al quadro, e lo fa in modo esplicito dicendo «[...] in quello termine l'occhio senza volgiarse vede tucto il tuo lavoro [...]»⁸ (Nicco Fasola 2005: 99).

In questa proposizione, la cui intenzione è quella di evitare il manifestarsi delle deformazioni marginali apparenti, Piero della Francesca ha dunque stabilito alcuni significativi aspetti della sua prospettiva: un angolo di campo massimo, un angolo di campo ottimale e conseguentemente per entrambi una diversa distanza dell'osservatore dal quadro, ma anche la direzione e il comportamento dello sguardo dell'osservatore.

Sullo stesso argomento l'Autore torna successivamente, con la proposizione 12 del II libro. La questione affrontata da questa proposizione riguarda nuovamente la correttezza della rappresentazione prospettica anche quando questa generi sul quadro immagini contrarie al senso comune, immagini in cui a causa delle deformazioni marginali apparenti gli oggetti più lontani dall'osservatore vengano rappresentati come maggiori rispetto ad altri uguali più prossimi. La conclusione cui arriva l'Autore è che non solo questo fenomeno sia corretto, ancorché sia preferibile evitarlo come visto in precedenza, poiché si verifica comunque che gli oggetti più vicini sottendano angoli maggiori dei più lontani come egli stesso aveva già stabilito nella proposizione 4 del I libro, e che sia oltre-

⁶ Se la proposizione finisse a questo punto Piero della Francesca avrebbe individuato la condizione che ancora oggi in prospettiva lega il punto principale con la distanza principale e questi con il cerchio di distanza e con quelli che, dopo di lui, vennero chiamati punti di distanza.

⁷ In particolare il rapporto indicato da Piero della Francesca corrisponde a quello che lega il lato e l'altezza di un triangolo equilatero la misura del il cui lato coincide con la larghezza del quadro.

⁸ Altrettanto chiara è la versione latina del testo in cui il traduttore per «senza volgiarse» utilizza «sine sui volubilitate». Il significato di volubilitas, atis è quello di volgimento intorno ad un punto centrale, rotazione.

tutto inevitabile in una corretta rappresentazione prospettica⁹ (Richter 1883: 272-273).

La conclusione cui abbiamo appena visto giungere Piero della Francesca ci interessa poiché il riconoscimento della assoluta correttezza delle deformazioni marginali apparenti rappresenta il presupposto fondamentale per compiere il passo successivo, cioè sfruttarle per realizzare prospettive che non abbiano più uno scopo naturalistico ma, bensì, illusionistico¹⁰, come quello proprio delle tre anamorfosi che chiudono il trattato. Prospettiva e anamorfosi rappresentano i casi emblematici di queste due diverse intenzioni: una prospettiva è naturalista poiché la sua vera forma, la rappresentazione che appare sul quadro, riproduce fedelmente la natura delle cose e il modo in cui vengono percepite; diversamente la vera forma di una anamorfosi non riproduce affatto la natura della percezione ma, solo da uno specifico punto, con un effetto sorprendente, si ricomporrà in una immagine percepita come naturale (Figg. 2-3).

Definito in questo modo il diverso spirito che anima le ultime tre proposizioni del *De Prospectiva Pingendi*, vediamo come l'Autore stesso introduca l'artista-studente a questo nuovo tema:

Acade a le volte de volere dimostrare sopra de alcuna taula o spazzo, o socto a sularo, alcuno corpo o sopra o socto a quelli posto, sicommo sopra delli spacci tu volesse circolare et contorneare corpi che paressero elevati, [...] o altre cose che pendessero, che ad certo termine paressero commo veri (Nicco Fasola 2005: 210).

L'intenzione di Piero della Francesca è creare immagini di oggetti che, viste solo da un unico ben preciso punto, daranno l'impressione di trovarsi di fronte ad oggetti reali e non a loro rappresentazioni. Le proposizioni conclusive mostrano il procedimento da seguire per realizzare queste particolari prospettive e lo fanno per tre casi: una sfera e un calice posati su un piano orizzontale e un anello che pende da un soffitto¹¹.

Vedremo ora quali sono le deroghe ai precetti valse per tutte le prece-

⁹ Confrontando questo atteggiamento con quello di Leonardo da Vinci riportato da J.P. Richter, rintracciabile nel manoscritto A di Francia al foglio 41r, potremmo dire che la posizione di Piero della Francesca è più intransigente rispetto a quella che pochi anni più tardi porterà Leonardo da Vinci a consigliare, per un caso analogo a quello qui esposto, di porre gli oggetti in primo piano direttamente sul quadro in vera forma per ovviare a questa innaturale deformazione delle immagini prospettiche.

¹⁰ Se da un lato naturalismo e illusionismo hanno entrambi in comune uno stretto rapporto con il concetto di realtà, decisamente diversa è la loro applicazione in campo artistico: un'opera ispirata dal naturalismo cercherà di riprodurre quanto più fedelmente possibile la realtà senza aggiunte soggettive; diversamente un'opera illusionista intende dare allo spettatore l'idea di trovarsi a contatto con la realtà e non con una sua rappresentazione.

¹¹ Non è secondario notare come tutti e tre i casi si riferiscano a oggetti descrivibili come superfici di rivoluzione, in questi casi è possibile ricondurre il problema a quello della rappresentazione prospettica della circonferenza.

Figura 1. Restituzione grafica della proposizione 30 del I libro.

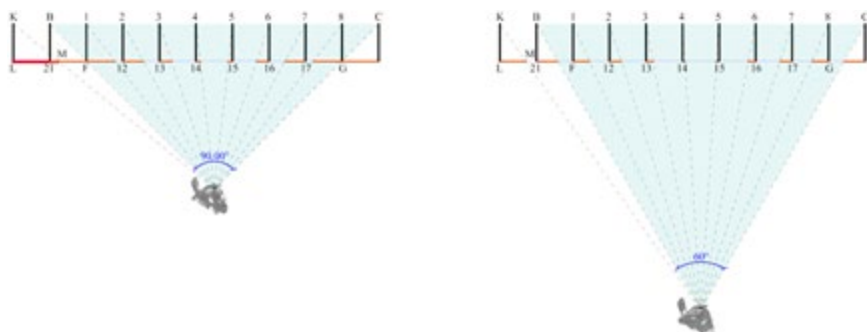


Figure 2-3. La vera forma di una prospettiva del rinfrescoio (a sinistra, a) e la vera forma di una sua anamorfosi (a destra, b).

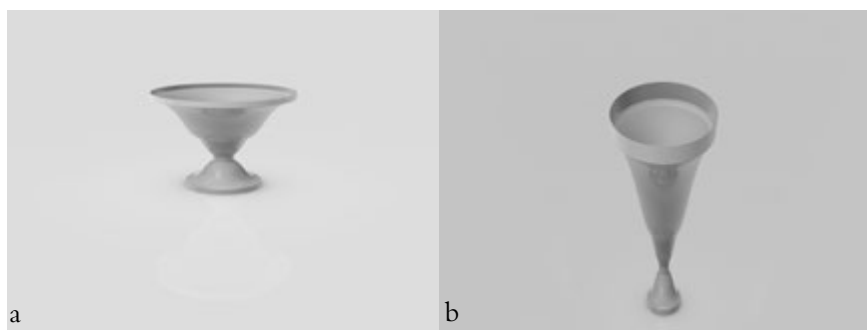
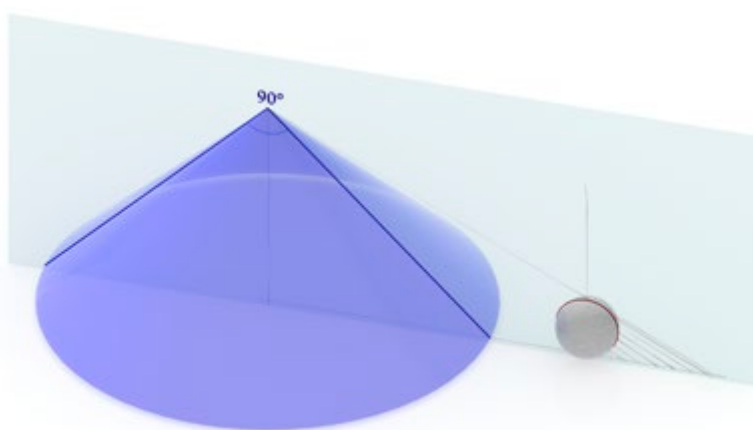


Figura 4. Restituzione tridimensionale della proposizione 10 del III libro, l'angolo di campo è molto superiore ai 90° stabiliti in precedenza da Piero della Francesca.



denti prospettive del trattato che lo spirito illusionistico concede invece alle ultime, percorreremo la costruzione del primo dei casi proposti – la sfera – e infine vedremo come l'Autore dimostri la correttezza di queste particolari immagini.

Innanzitutto è bene ricordare che nelle figure che accompagnano queste proposizioni troviamo una versione più sintetica del secondo modo proposto da Piero della Francesca, quello in cui la prospettiva si ricava per intersezione di coordinate dei singoli vertici della figura. Qui infatti le operazioni di proiezione non vengono portate avanti separatamente, su disegni diversi, in pianta e alzato, ma sono realizzate congiuntamente in una sola figura in cui la pianta viene ribaltata sul quadro dell'alzato. A questo stesso quadro appartiene tra l'altro anche l'immagine prospettico-anamorfica dell'oggetto da rappresentare. Coerentemente con il secondo modo anche queste prospettive sono realizzate a partire dalla vera forma degli oggetti e non, come sarà caratteristico delle anamorfosi di tutto il XVII secolo, da una loro immagine prospettica (Niceron 1648).

La lettura delle figure evidenzia tutte le deroghe rispetto alle altre prospettive costruite finora nel trattato: gli oggetti da rappresentare sono posti davanti al quadro, quest'ultimo è orizzontale e la direzione dello sguardo non può più essere ortogonale al quadro stesso.

Quest'ultimo aspetto è il meno evidente ma anche il più significativo perché rappresenta da un lato un elemento in contrasto con quanto stabilito nella proposizione 30 del I libro, dall'altro un elemento di novità rispetto alla trattatistica contemporanea. Se infatti imponiamo in questo caso la condizione più permissiva prevista da Piero della Francesca, un angolo di campo di 90° e una direzione dello sguardo ortogonale al quadro (Fig. 4), è evidente che la sfera oggetto della rappresentazione si trovi ampiamente al di fuori dei limiti, nella zona in cui l'intelletto non sarebbe in grado di riconoscerla se non come macchia informe. È altrettanto evidente che non possiamo ampliare oltre l'angolo di campo perché lo scopo finale è quello di avere una immagine che appaia perfettamente plausibile e non una macchia ancor più indefinita; l'unica soluzione possibile è dunque quella di ammettere che lo sguardo dell'osservatore sia inclinato rispetto al quadro, una deroga importante ma giustificata dallo spirito illusionistico che anima queste proposizioni e dalla necessità di riprodurre una condizione percettiva usuale, quella in cui un piano orizzontale e gli oggetti che vi poggiano vengono osservati diagonalmente.

Per mostrare il procedimento utilizzato da Piero della Francesca prenderemo ad esempio il primo caso, quello della sfera, che per la sua semplicità pare essere il più efficace¹².

¹² Del tutto analoga è la costruzione dell'anamorfosi del rinfrescoio mentre leggermente diversa, ma concettualmente identica, è quella necessaria per l'anello appeso.

Figure 5-10. Restituzione tridimensionale delle operazioni necessarie per realizzare l'anamorfofi di una sfera secondo la proposizione 10 del III libro e confronto con una costruzione che faccia uso del contorno apparente.

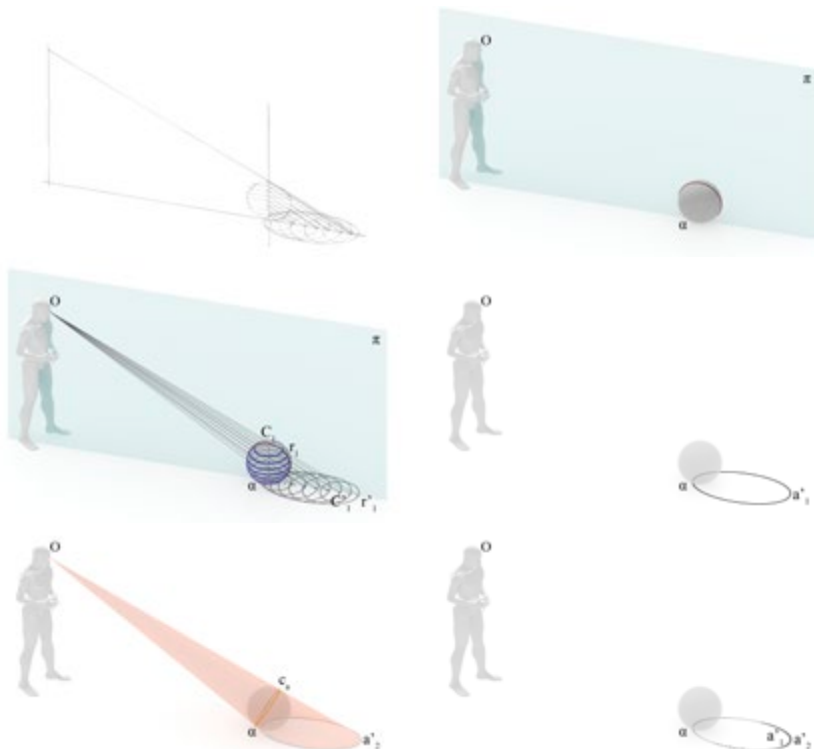
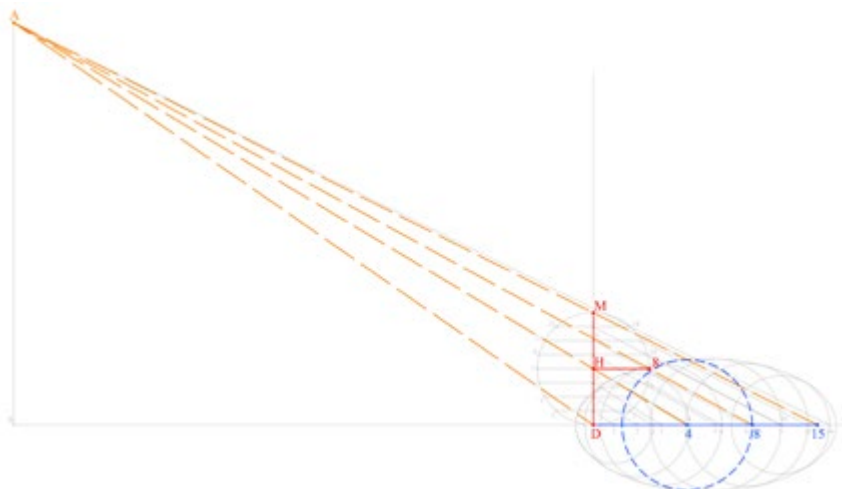


Figura 11. Le dimostrazioni fornite da Piero della Francesca: in rosso le misure in vera forma, in blu le misure scorciate.



Innanzitutto restituiamo alla costruzione la sua tridimensionalità ribaltando la pianta su un piano orizzontale dello spazio tridimensionale (Fig. 5); in secondo luogo, introduciamo un osservatore O , una superficie sferica α e visualizziamo il piano meridiano π (Fig. 6); immaginiamo di suddividere la sfera con una serie di sezioni orizzontali, ne risulteranno delle circonferenze di cui proietteremo ordinatamente il centro e il raggio sul piano orizzontale, qui tratteremo le prospettive di queste sezioni che, per essere parallele al piano di quadro, saranno rappresentate da altrettante circonferenze¹³ (Fig. 7); ora possiamo tracciare la curva che involuppa queste circonferenze e ottenere la curva desiderata a'_1 (Fig. 8).

Il risultato di questo procedimento è una costruzione approssimata che non passa attraverso il tracciamento del contorno apparente della sfera e, così facendo, impedisce l'individuazione della sua esatta proiezione che, come noto, dovrebbe essere una ellisse¹⁴. Se confrontiamo la curva a'_1 con una ellisse a'_2 ottenuta come proiezione del contorno apparente c_a della sfera (Fig. 9) è evidente l'approssimazione della costruzione, in particolar modo nella differente lunghezza dell'asse maggiore delle curve proiettate sul quadro orizzontale (Fig. 10).

Probabilmente la particolarità di queste proposizioni non era sfuggita allo stesso Piero della Francesca che, in conclusione della prima delle tre, per la prima e unica volta in tutto il III libro, sente il bisogno di dare dimostrazione della correttezza del risultato ottenuto facendo nuovamente riferimento tanto ad Euclide quanto alle prime proposizioni di questo suo trattato.

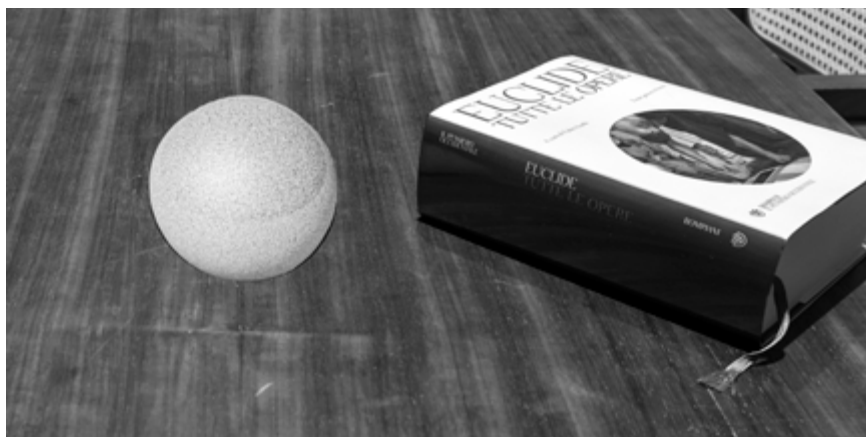
La prima dimostrazione, ripresa dall'*Ottica* di Euclide, riguarda i triangoli **ADM** e **AD15** e pertanto il diametro maggiore della sfera **DM** e la sua proiezione **D15** che, sottendendo lo stesso angolo appaiono l'uno la proiezione dell'altro; successivamente, attraverso i teoremi di similitudine tra triangoli, si dimostra la correttezza della proiezione dei raggi delle sezioni piane della sfera. Ad esempio, consideriamo i triangoli **AH8** e **A48**, questi sono simili per avere due lati in proporzione tra loro, infatti **AH:A4=A8:A8** (dove il secondo **A8** si riferisce al punto **8** riportato sulla retta orizzontale **BC**) e l'angolo in **A** tra essi compreso uguale, se ne deduce quindi la corretta proporzionalità anche tra il lato **H8**, raggio della sezione orizzontale della sfera, e il lato **48**, proiezione sul piano orizzontale del raggio **H8** (Fig. 11).

Nonostante le approssimazioni dovute alla mancata costruzione del

¹³ Trattandosi di una proiezione da punto proprio le circonferenze proiettate sul piano orizzontale perdono le proprietà di simmetria rispetto al piano equatoriale che caratterizza le sezioni piane individuate sulla sfera.

¹⁴ È bene ricordare che si deve ad Apollonio di Perge (III sec. a.C.) la definizione della sezione coniche e che si ipotizza che le prime copie della sua opera siano arrivate in Italia proprio nel XV secolo.

Figure 12-14. Le anamorfosi riprodotte sperimentalmente tramite stampa e viste dal punto che compete loro, ciò che non è disegnato nel *De Prospectiva Pingendi*.



contorno apparente degli oggetti di cui Piero della Francesca rappresenta le anamorfosi, il risultato illusionistico viene perfettamente ottenuto come si può facilmente dimostrare attraverso riproduzioni sperimentali delle anamorfosi proposte in queste proposizioni (Figg. 12-14).

Note bibliografiche

- Andersen K. 1996, *Piero's place in the history of descriptive geometry*, in Dalai Emiliani M. e Curzi V. (a cura di), «Piero della Francesca tra arte e scienza. Atti del Convegno Internazionale di Studi. Arezzo, 8-11 ottobre 1992. Sansepolcro, 12 ottobre 1992». Marsilio, Venezia (1996): 363-374.
- Camerota F. 2006, *La prospettiva del rinascimento. Arte, architettura, scienza*. Electa, Milano.
- Dalai Emiliani M. (a cura di) 2012, *Piero della Francesca, Trattato d'abaco*. Istituto poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato, Roma.
- Maltese C. 1992, *Piero della Francesca e l'applicazione delle proiezioni parallele*, in «Studi di storia dell'arte sul medioevo e il rinascimento nel centenario della nascita di Mario Salmi. Atti del Convegno Internazionale Arezzo – Firenze, 16-19 Novembre 1989. Vol. II». Edizioni Polistampa Firenze, Firenze: 489-517.
- Niceron J.F. 1648, *Thaumaturgus opticus*. Francisci Langlois, Parigi.
- Nicco Fasola G. 2005, *Piero della Francesca, De Prospectiva Pingendi*. Le Lettere, Firenze (ed. orig. 1984).
- Richter J.P. 1883, *The literary works of Leonardo da Vinci, vol. I*. Sampson Low, Marston, Searle & Rivington, Londra.

PROPIA FORMA E PROSPECTIVA DEL CATINO ABSIDALE DI PIERO DELLA FRANCESCA

Marta Salvatore

1. La 'propia forma' nel terzo libro del De Prospectiva Pingendi

Questo contributo è dedicato allo studio della costruzione della prospettiva della *cupola* (o catino absidale) descritta da Piero Della Francesca nella proposizione 9 del terzo libro del *De Prospectiva Pingendi*.

La lettura critica di questa proposizione si inquadra in una ricerca interdisciplinare più ampia¹, rivolta allo studio complessivo del trattato, che rivisita il ruolo di Piero della Francesca nella storia della geometria descrittiva e la portata dei contributi del suo trattato a questa scienza.

In quest'ottica si intende approfondire la questione della *propia forma*², ricorrente nel terzo libro, perché necessaria alla costruzione della prospettiva con il secondo modo descritto appunto in questa parte dell'opera.

La questione della *propia forma*, ha un duplice interesse. Da un lato, in accordo con altre significative fonti³, vede il *De Prospectiva Pingendi* testimone dell'uso sapiente delle proiezioni ortogonali associate tre secoli prima della codifica mongiana del metodo; dall'altro testimonia come, la rappresentazione in *propia forma* fosse, all'epoca di Piero così come è ancora oggi, il metodo grafico con cui rappresentare, ma allo stesso tempo inventare, in termini contemporanei diremmo 'progettare' le forme, attraverso il loro controllo metrico, tanto nel caso di opere da realizzare, quanto di quelle da dipingere.

¹ Questo studio è parte della ricerca *Il ruolo di Piero della Francesca nella Storia della Geometria Descrittiva*, coordinato dal prof. Riccardo Migliari, 'Sapienza' Università di Roma, Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, nell'ambito di una ricerca interdisciplinare più ampia finalizzata all'edizione nazionale del trattato *De Prospectiva Pingendi* di Piero della Francesca, coordinata dai proff. Marisa Dalai Emiliani, Carlo Maccagni e Ottavio Besomi.

² Sulla questione della *propia forma* nel *De Prospectiva Pingendi* si vedano gli studi di Filippo Camerota (Camerota 2006: 92-95), Corrado Maltese (Maltese 1989), Kristi Andersen (Andersen 1996), e Francesco Paolo di Teodoro (Di Teodoro 2002).

³ Fra queste si ricordano alcuni disegni del taccuino di Villard de Honnecourt del XIII secolo, il celebre disegno attribuito ad Antonio di Vincenzo della pianta della Cattedrale di Milano del 1389, il *Das Büchlein von der fialen Gerechtigkeit* del 1486 di Matthäus Roriczer e il *Fialenbüchlein* di Hans Schmuttermayer pubblicato nel 1489.

Nel trattato per *propia forma* si intende di norma l'insieme di due disegni, la figura della *larghezza* e la figura dell'*altezza*, ovvero la pianta e l'alzato, che formano, nel loro insieme, gli elaborati del metodo della rappresentazione che oggi, a seguito della codifica mongiana, chiamiamo 'metodo delle doppie proiezioni ortogonali'. Questo metodo, che chiameremo qui 'metodo della propria forma', è utilizzato in modo sapiente e rigoroso in tutte le proposizioni del terzo libro, anche per la soluzione di problemi complessi come quello della rappresentazione di un cubo ruotato in posizione generica nello spazio⁴.

All'impiego diffuso del metodo, si contrappone la mancanza di spiegazioni di carattere teorico, così la ricorrente prassi della rappresentazione in *propia forma* non è mai commentata nel testo. Questa 'lacuna' suggerisce che, all'epoca di Piero, il 'metodo della *propia forma*' fosse già consolidato e le sue applicazioni condivise, almeno fra i destinatari della sua opera.

Tutte le proposizioni del terzo libro, ad eccezione delle ultime tre, che sono dedicate alle anamorfosi, sono articolate intorno a due momenti principali: la costruzione della *propia forma* e la costruzione della *prospettiva*. La costruzione della *propia forma* è indispensabile a quella della *prospettiva*, ma è allo stesso tempo fondamentale per comunicare al lettore le caratteristiche morfologiche del soggetto di cui si tratta, i procedimenti necessari alla sua costruzione e, in alcuni casi, anche le sue dimensioni.

Fra queste proposizioni, quella del catino absidale ben si presta ad illustrare questi passaggi per via della complessità formale del soggetto rappresentato, derivata dalla costruzione dei 28 lacunari rastremati della cupola e per via della ripetitività delle operazioni nella costruzione della forma, dovute alla partizione della cupola in meridiani e paralleli, che mostrano in maniera ricorsiva il rigore metodologico adottato nel trattato.

L'interesse per il catino tuttavia è legato anche ad una serie di questioni che sono affrontate soltanto in questa proposizione, dovute alla costruzione dei lacunari della cupola, che costringono Piero al confronto con due problemi particolari: la costruzione dello sviluppo piano di un settore sferico e il problema della ciclotomia, e cioè della divisione della circonferenza in parti eguali con la riga ed il compasso.

La proposizione 9 del terzo libro infine, è l'unica, insieme con la 12 del primo, in cui è possibile ricostruire le dimensioni del soggetto da rappresentare, e verificarne così la compatibilità con quelle di una parete da dipingere in cui la prospettiva è vista dagli occhi di un osservatore di altezza media, che è allo stesso tempo parte e modulo dello spazio prospettico.

⁴ La costruzione del cubo (Della Francesca 1942, Libro III, 5: 145-148) è particolarmente significativa, perché in questa proposizione Piero dimostra tutta la sua abilità nel controllo della rappresentazione in *propia forma*, servendosi del cambiamento dei piani di proiezione, metodo che sarà adottato anche da Monge per la soluzione di alcuni problemi complessi della geometria descrittiva.

2. La 'propria forma' del catino absidale

Il catino absidale rappresentato da Piero è un quarto di sfera ripartita in 28 lacunari, 7 per ogni ricorso orizzontale e 4 per ogni settore sferico. La proposizione, in tutti e quattro i codici autografi, è illustrata da quattro figure, due relative alla costruzione della *propria forma*, due alla costruzione della *prospectiva*, il cui contenuto informativo non sempre è equivalente⁵.

La prima figura redatta da Piero riguarda la *forma della fecta*, e cioè la costruzione approssimata dello sviluppo piano di un settore sferico⁶, necessario per stabilire la legge della degradazione dei lacunari della cupola⁷ (Fig. 1). Questa figura si compone di due disegni, uno dei quali da leggersi contestualmente come una pianta e un alzato, l'altro relativo allo sviluppo di un settore sferico. Il primo disegno è dunque una semicirconferenza, da leggere in un primo momento come l'alzato della cupola, la cui metà deve esser divisa in cinque parti eguali⁸. Accanto a questo primo disegno, Piero costruisce lo sviluppo della metà del semicerchio dell'*altezza* e, su questo, riporta le cinque partizioni ricavate poco prima⁹, su cui costruisce le normali, dove riportare, in un secondo momento, le ampiezze degradate di un settore sferico tipo. Per stabilire tali ampiezze Piero riconsidera la semicirconferenza della cupola, che legge questa volta come una pianta, e la divide in 15 settori sferici, a cui fa corrispondere 7 costoloni e 8 lacunari. Di queste 15 parti, 13 sono appunto eguali, due misurano invece i 2/3 delle altre. Questa anomalia è dovuta alla dimensione dei costoloni, larghi 1/3 di un settore sferico ed è dettata dalla necessità di avere, in corrispondenza dell'arco di faccia, due costoloni interi¹⁰.

⁵ Fra i quattro codici, due volgari, conservati rispettivamente presso la Biblioteca Palatina di Parma e la Biblioteca Municipale Panizzi di Reggio Emilia, e due latini, presso la Bibliothèque Nationale de Bordeaux e la Biblioteca Ambrosiana di Milano, quelli più ricchi dal punto di vista del disegno rispetto a questa proposizione sono il codice di Parma e quello di Bordeaux; la costruzione grafica negli altri due codici è lacunosa.

⁶ Come noto, la sfera non è una superficie sviluppabile, pertanto la costruzione è approssimata.

⁷ Si tratta dell'unico caso in tutto il trattato in cui Piero affronta la questione degli sviluppi piani.

⁸ Non c'è commento nel testo riguardo questa divisione, eseguibile con la riga ed il compasso dividendo due volte per due un pentagono regolare inscritto all'interno della circonferenza di raggio pari a quella della cupola.

⁹ Nei codici la lunghezza del quarto di cerchio sviluppata eccede seppur di poco rispetto a quella effettiva.

¹⁰ Ad ogni settore sferico corrispondono alternandosi: la superficie interna di uno dei cassettoni, e, insieme, una delle superfici strombate del cassettoni, un costolone, una delle superfici strombate del cassettoni successivo.

Dividere una semicirconferenza in 15 parti, di cui due misurano i $\frac{2}{3}$ delle altre equivale a dividere la circonferenza in 43 parti, infatti:

$$(13 \times 3) + (2 \times 2) = 43$$

Ci chiediamo allora se sia possibile dividere con la riga ed il compasso una circonferenza in 43 parti. La risposta a questa domanda, che ricade nel più generale problema della ciclotomia, sarà data da Gauss circa tre secoli dopo. Questi risolse il problema nella sua generalità, dimostrando che è possibile dividere la circonferenza in un numero primo p di parti eguali se, e solo se, p soddisfa alcune particolari condizioni¹¹. Il numero 43, seppur primo, non soddisfa le condizioni individuate da Gauss, e non è quindi possibile dividere una circonferenza in 43 parti eguali con la riga ed il compasso.

Piero pertanto, deve aver fatto ricorso ad una costruzione approssimata, a cui tuttavia non è fatto alcun riferimento nel testo. Questa ipotesi è confermata dalla sovrapposizione di una divisione della circonferenza eseguita in ambiente digitale sui disegni del codice di Parma e di Bordeaux, che mostra come nei disegni dei codici, l'approssimazione aumenti con l'allontanarsi dal centro della cupola. Questo tipo di approssimazione ha indotto a verificare la coerenza delle partizioni di Piero con quelle ricavate da una particolare costruzione approssimata, nota come costruzione di Bion (Housel, 1853), o 'metodo Rinaldini' (Gheri 1988: 245-246), o più comunemente come 'regola dell'occhio', che produce un risultato simile. La corrispondenza, in particolare nel caso del Codice di Bordeaux è sorprendente, sebbene non sia sufficiente per ipotizzare che Piero abbia fatto ricorso proprio a questa costruzione (Fig. 2). Ciò che sorprende ancor di più è che Piero sembrerebbe aver adoperato una costruzione approssimata dello stesso tipo anche per la divisione del quarto di cerchio in 5 parti eguali. La figura 2, che mostra un'analogia sovrapposizione sul Foglio 77v del codice di Parma, rivela delle coincidenze singolari. Si tratta di un caso davvero anomalo, perché è noto a tutti, così come lo era a Piero, che dividere una circonferenza in 20 parti equivale a costruire, con la riga ed il compasso, un pentagono regolare che gli è inscritto e dividerne due volte per due i rispettivi lati.

Costruita questa particolare divisione in 15 parti è nota l'ampiezza di un settore sferico; la costruzione si completa agevolmente riportando, sullo sviluppo, le larghezze di una generica *fecta* misurate nei cinque punti di divisione del quarto di cerchio dell'alzato (Fig. 1).

Ultimata la costruzione dello sviluppo è necessario stabilire l'altezza

¹¹ Gauss risolse il problema della ciclotomia nella sua generalità, dimostrando che è possibile dividere una circonferenza con la riga ed il compasso per un numero primo p di parti scrivibile nella forma: $p = 2^{2^m} + 1$, mentre è impossibile per gli altri numeri primi e per tutte le potenze di numeri primi (Gheri 1988: 422-423).

dei quadrilateri sferici dei lacunari. Allo scopo è descritta nel testo e incisa nei disegni (le incisioni sono particolarmente visibili nel codice di Bordeaux) la costruzione di una serie di circonferenze rispettivamente tangenti fra loro e agli spigoli sviluppati della *fecta*, i cui diametri misurano l'altezza dei quadrilateri sferici della cupola. Così facendo è come se Piero avesse costruito una sorta di reticolo ideale sulla superficie d'intradosso della cupola (Fig. 3).

La descrizione della *propria forma* procede con la costruzione della sezione della volta. Interessante notare come la superficie interna dei lacunari non appartenga ad una sfera concentrica a quella dei costoloni, ma come questa si riduca in prossimità del cervello della volta, per via della riduzione dei rosoni che andranno collocati sulla superficie di fondo dei lacunari.

Il 'progetto' della cupola è così impostato, non rimane che costruire la figura della *larghezza* e quella dell'*altezza*, disegni che compongono la seconda figura che illustra la proposizione. I due elaborati sono redatti contestualmente. Infatti per costruire i cerchi della *larghezza* si misura, con il compasso, in sezione nella figura dell'*altezza*, la distanza degli spigoli dei costoloni dall'asse della volta; analogamente per stabilire lo scorcio dei vertici dei lacunari sulla figura dell'*altezza* se ne misura, con il compasso, sulla figura della *larghezza*, la distanza dall'asse mediano della volta (Figura 4). Reiterando in pianta e alzato questi procedimenti per tutti i vertici dei lacunari si ottiene la *propria forma* del catino absidale.

3. La 'prospectiva' del catino absidale

Costruita la *propria forma* si passa alla costruzione della *prospectiva* del catino con il secondo modo, comune a tutte le figure del terzo libro. Questa parte della proposizione è illustrata da due figure che illustrano rispettivamente pianta e alzato dello scorcio prospettico subito dai vertici dei lacunari e la loro immagine prospettica.

La prima cosa da stabilire per costruire la prospettiva è la posizione dell'*occhio*, ovvero dell'osservatore e quella del *termine dove se dei mectere le righe*, e cioè del piano di quadro. In questo passaggio, unico caso in tutto il trattato, Piero suggerisce seppur implicitamente, le dimensioni dell'oggetto che intende rappresentare, attraverso l'indicazione della distanza principale:

Tira una linea equidistante ad .SA. de la larghezza, che sia .9\$. , che sirà termine dove se dei mectere le righe, remosso da .SA. quanto te piaci; da poi discosta da la linea .€\$. quanto te piaci, mectamo che sia dieci bracci, et in quello luogo fa puncto .O., che sia l'occhio, nel quale ficcha l'acho col filo sutilissimo. (Della Francesca 1942: 206).
Mettendo in scala il disegno di Piero rispetto alla misura di questa

Figura 1. La *forma della fecta*; foglio 77v del Codice di Parma e ricostruzione tridimensionale dei disegni della prima figura dedicata costruzione dello sviluppo di un settore sferico.

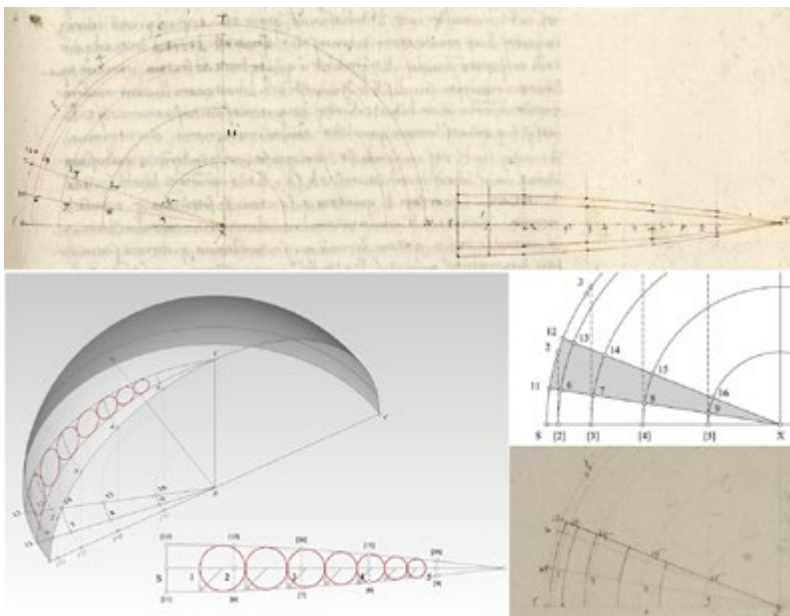


Figura 2 . Costruzioni per dividere una semicirconferenza in 43 parti eguali sul disegno del foglio 98v del Codice di Bordeaux e in 20 parti eguali sul disegno del foglio 77v del Codice di Parma; in nero è indicata la partizione eseguita in digitale, i cerchi rossi indicano la partizione eseguita con il ‘metodo Rinaldini’

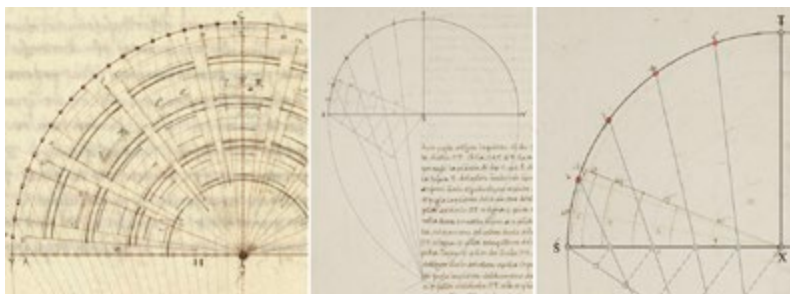
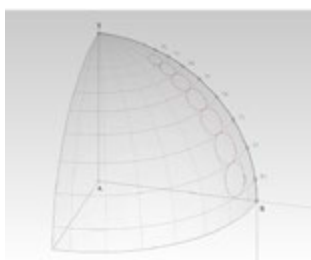


Figura 3. Ricostruzione spaziale dell'impostazione delle dimensioni dei lacunari della cupola.



distanza si può constatare come l'idea del pittore sia la rappresentazione di una cupola di piccole dimensioni, larga circa 4 braccia il cui piano d'imposta si trova a circa 5 braccia da terra, osservata da un punto di vista compatibile con l'altezza media dell'occhio umano. Tali dimensioni, che ricordano nelle proporzioni quelle del catino della *Pala Montefeltro*¹², rimandano evidentemente a quelle di una parete da dipingere (Fig. 5). Le stesse conclusioni si possono dedurre dalle dimensioni indicate da Piero per la costruzione dell'altezza in prospettiva del piano degradato, descritta nella proposizione 12 del primo libro¹³.

La costruzione procede in maniera sistematica con la preparazione delle righe di legno su cui riportare lo scorcio prospettico a cui è soggetto ognuno dei vertici dei lacunari del catino. Le righe di legno sono 17 (nominate dalla A alla R), e ad ognuna corrisponde uno dei cerchi corrispondenti agli spigoli dei lacunari¹⁴. Su ciascuna riga sono riportati gli scorci di 17 e 15 vertici alternativamente presenti su ognuno dei cerchi della figura della *larghezza*. Allo stesso modo vengono predisposte le righe di carta (nominate dalla A alla R, come le righe di legno), su cui riportare gli scorci dei 17 e 15 vertici alternativamente presenti su ognuno dei 17 cerchi nella figura dell'*altezza* (Fig. 5). L'immagine prospettica di ognuno dei vertici dei lacunari è definita dall'insieme delle righe di carta e delle righe di legno perché, costruite queste, ne sono note le proiezioni ortogonali: l'oggetto, indicato dalle righe di legno, e la quota, indicata dalle righe di carta. Non rimane che rappresentare questi punti facendo fisicamente scorrere le righe di legno sopra le righe di carta, avendo cura di far corrispondere gli stessi numeri, e perciò gli stessi punti, su righe corrispondenti (Fig. 5).

Un'ultima curiosità da sottolineare in questa proposizione riguarda il numero delle righe da utilizzare. Nella costruzione della figura Piero costruisce come abbiamo detto 17 cerchi. Il sedicesimo cerchio, nominato con la lettera **q** appartiene allo stesso piano orizzontale a cui appartiene anche il diciassettesimo cerchio **r**. Questa circostanza trae in inganno Piero, che fa coincidere l'immagi-

¹² Piero Della Francesca, *Pala Montefeltro* (1472-1474), *Sacra Conversazione*, Milano, Pinacoteca di Brera, e Polittico di Sant'Antonio, Perugia

¹³ La proposizione 12 introduce, per la prima volta, gli elementi fondamentali della prospettiva, il centro di proiezione (*ochio*), il soggetto da rappresentare (*piano asignato*), il piano di quadro (*termine posto*), la prospettiva della figura (*piano degradato*), rappresentando il tutto in alzato. In un esempio in conclusione della proposizione sono forniti dati dimensionali: venti braccia per la profondità del piano da mettere in prospettiva (cioè circa 12 metri), dieci braccia per la distanza dell'osservatore dal quadro (circa 6 metri) e tre braccia per l'altezza dell'osservatore (circa 1,75 metri).

¹⁴ Ad ogni *circulo* appartengono gli spigoli dei lacunari che giacciono sullo stesso piano.

ne prospettica di questi due ultimi cerchi¹⁵. Si potrebbe pensare ad un'approssimazione grafica dovuta alle dimensioni molto piccole dei disegni dei codici e al loro scarso livello di dettaglio, ma si tratta invece di una convinzione dell'autore che, nella terza ed ultima figura della proposizione, nel codice di Bordeaux, in corrispondenza della riga di legno **Q**, mancante, annota che di questa riga la costruzione «non abisogna»¹⁶.

4. Conclusioni

La poposizione 9 del terzo libro, seppur celebre e citata quando si tratta del secondo modo di Piero di fare la prospettiva, è una delle proposizioni meno studiate del trattato.

Questa lettura ha voluto mostrare la ricchezza di questa proposizione che, in analogia con le altre più complesse descritte nel terzo libro, testimonia una sorprendente capacità di controllo morfologico delle geometrie attraverso un disegno accurato e consapevole della *propria forma*, in un caso in cui la complessità è amplificata dal problema della divisione delle superfici sferiche con cui si ha a che fare.

In questa, come nella maggior parte della figure complesse del terzo libro, il contenuto informativo del testo supera quello delle figure, lasciando immaginare che Piero si sia servito di elaborati grafici 'di brutta', probabilmente di dimensioni maggiori rispetto a quelle del trattato, indispensabili per l'annotazione e per la rilettura dei numerosi passaggi, nonché per la verifica ultima della validità delle costruzioni.

Pur ricostruendo il meticoloso e ripetitivo procedimento descritto su supporti di maggiori dimensioni, la prospettiva del catino absidale rimane una delle costruzioni più laboriose descritte nel trattato. Forse proprio per questa ragione è difficile trovarne riscontro nella pittura; lo stesso Piero rappresenta un solo catino di questo tipo, di piccole dimensioni e ripartito in un numero minore di lacunari; si tratta del catino che sovrasta la *Vergine in trono col Bambino* disposta al centro del *Polittico di Sant'Antonio*¹⁷, opera che realizza negli stessi anni in cui lavora alla stesura del *De Prospectiva Pingendi*.

¹⁵ Tale coincidenza ricorre nei quattro codici citati.

¹⁶ L'indicazione è scritta in corrispondenza della riga **R** della figura della prospettiva del catino rappresentata nel Foglio 102r del Codice conservato presso la Bibliothèque Municipale de Bordeaux.

¹⁷ Piero della Francesca, Polittico di Sant'Antonio (1460-1470), *Vergine in trono col Bambino*, Perugia, Galleria Nazionale dell'Umbria.

5. Note bibliografiche

- Andersen K. 2007, *The Geometry of an Art. The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*. Springer, New York: 17-80.
- 1996, *Piero's place in the history of descriptive geometry*, in Dalai Emiliani M., Curzi V. (a cura di), *Piero della Francesca tra arte e scienza*. Atti del Convegno Internazionale di Studi. Arezzo, 8-11 ottobre 1992. Sansepolcro, 12 ottobre 1992. Marsilio, Venezia: 363-374.
- Camerota, F. 2006, *La prospettiva del Rinascimento - Arte, architettura, scienza*, Mondadori Electa, Milano.
- Della Francesca, P. 1460-1480. *De Prospectiva Pingendi* (ristampa anastatica dell'ed. critica a cura di Nicco-Fasola G. 1984, Le Lettere, Firenze).
- Di Teodoro, F. P. 2002, *Vitruvio, Piero della Francesca, Raffaello: note sulla teoria del disegno di architettura nel Rinascimento*, «Annali di architettura», 14: 35-54.
- Gherzi, I. 1988, *Matematica dilettevole e curiosa*, Hoepli, Trento: 422-444.
- Housel 1853. *Division pratique de la circonférence en parties égales*. In *Nouvelles annales de mathématiques, journal des candidats aux écoles polytechnique et normale*, Sér. 1, 12: 77-80.
- Kemp, M. 1994. *La scienza dell'arte. Prospettiva e percezione visiva da Brunelleschi a Seurat*. Giunti, Firenze:17-64.
- Maltese, C. 1989. *Piero Della Francesca e l'applicazione delle proiezioni parallele alla pittura*, *Studi di Storia dell'arte sul Medioevo e il Rinascimento, nel centenario della nascita di Mario Salmi*, Edizioni Polistampa Firenze.
- Monge, G. 1799, *Géométrie Descriptive, Leçons données aux écoles normales, l'an 3 de la République; par Gaspard Monge, Baudouin*, Paris (anastatica 1989, Gabay, Sceaux).

PROSPETTIVE SOLIDE. LA SCALA REGIA IN VATICANO

Leonardo Paris

1. Premessa

Lo studio sulla Scala Regia in Vaticano si inserisce nell'ambito di una attività di ricerca sulle prospettive solide presenti nel Lazio con particolare riferimento al Barocco romano, periodo in cui si realizzano alcune tra le più belle e famose architetture prospettiche.

Questa attività di ricerca segue quella fatta recentemente per la Galleria prospettica di Palazzo Spada¹, opera attribuita al Borromini, realizzata tra il 1652 e il 1653. Nel presente saggio sono sintetizzati i primi risultati del rilievo fatto della Scala Regia in Vaticano, opera di Gian Lorenzo Bernini, realizzata negli anni 1663-66 (Fig. 1). Per quanto riguarda le attività di rilevamento sono state adottate le stesse metodologie già utilizzate nella Galleria di Palazzo Spada, ossia acquisizioni scanner laser integrate con la fotogrammetria digitale; dopo una prima fase di elaborazione dei dati acquisiti, utilizzando procedure oramai consolidate e sperimentate di ottimizzazione e gestione dei dati digitali integrati, si è passati alla realizzazione di idonei modelli di rappresentazione sia grafici tradizionali che tridimensionali. Le attività di acquisizione digitale sono state svolte a Marzo del 2014 per gentile concessione della Prefettura della Casa Pontificia ed hanno riguardato oltre alla Scala Regia anche l'intero corridoio laterale che delimita il sagrato della Basilica di San Pietro fino alla porta di bronzo posta all'inizio del colonnato berniniano².

2. La Scala Regia in Vaticano

Nel 1655 sotto il papato di Alessandro VII Chigi, Gian Lorenzo Bernini ritorna ad occuparsi della fabbrica di San Pietro che lo vide all'inizio della sua carriera nel 1624 protagonista ed innovatore del nuovo linguaggio barocco, per quasi un decennio, in occasione di alcune sistemazioni interne alla fabbrica ed in particolare per la realizzazione del famoso baldacchino sopra l'altare maggiore. Il progetto della Scala Regia è fortemente condizionato dai vincoli imposti dalle preesistenze e dalla irregolarità dell'area

che si interpone tra la basilica ed i palazzi apostolici, già oggetto di notevoli interventi commissionati da Papa Paolo V a partire dal 1607.

La produzione artistica di Gian Lorenzo Bernini è strettamente intrecciata con quella del suo collega rivale Francesco Borromini. I due artisti si sono spesso ritrovati all'interno di uno stesso cantiere; a volte l'uno è subentrato all'altro. Al tempo della realizzazione della Scala Regia era stata da poco completata la realizzazione della Galleria prospettica di Palazzo Spada; opera attribuita a Borromini ma che lo stesso non vide completata perché obbligato a lasciare il cantiere anzitempo. Bernini conosceva sicuramente la Galleria visto che è documentata la sua presenza all'interno del Palazzo; si può pertanto supporre che l'ideazione della Scala Regia sia stata condizionata dal progetto borrominiano della Galleria.

Non esistono rilievi recenti della Scala Regia. Un disegno molto accurato è quello di Carlo Fontana (1638-1714) del 1694 che con grande maestria grafica documenta la complessità del nodo spaziale in cui Bernini si è trovato ad operare per collegare il portico della Basilica al piano inferiore a due importanti ambienti al primo piano dei palazzi vaticani, quali la Cappella Sistina e la Sala Regia (Fig. 2). Un'altra importante fonte documentale è quella di Nicodemus Tessin il Giovane (1654-1728) autore di alcuni disegni in pianta e sezione della Scala, conservati al National Museum di Stoccolma. Alla Biblioteca Hertziana è conservata anche una bella incisione del Letarouilly del 1882.

3. La fase di acquisizione dei dati

Grazie alla disponibilità offerta dal Prefetto della Casa Pontificia è stato possibile eseguire una acquisizione digitale di tutta la Scala partendo dal pianerottolo superiore, antistante la Cappella Sistina, per arrivare fino al colonnato berniniano poco fuori la porta di Paolo V. Per le riprese scan laser è stato utilizzato un Leica HDS6000 a differenza di fase, in dotazione al centro di ricerca Critevat. In totale sono state eseguite 22 scansioni. La risoluzione strumentale adottata è, tra le preimpostate nello strumento, quella "alta" pari ad un incremento angolare del raggio laser di $0,036^\circ$ sia in orizzontale che in verticale. Tale livello di risoluzione prevede l'acquisizione di circa 5.000 punti sulla circonferenza equatoriale con una risoluzione teorica, per esempio, di 6,3 mm ad una distanza di 10 m. L'individuazione delle posizioni delle stazioni di ripresa è stata studiata valutando attentamente i fattori di forma dell'oggetto da rilevare ed i condizionamenti determinati dai fattori di interferenza esterni, per ridurre al minimo le zone d'ombra e cercare di ottenere una points-cloud complessiva con una risoluzione reale quanto più possibile omogenea. A tal fine per la prima rampa di scale, quella che parte dalla Cappella Sistina, sono state sufficienti 3 stazioni, mentre per la Scala Regia vera e propria,

vista la presenza di tre importanti pianerottoli e del colonnato che costeggia le due rampe di scale, sono state fatte 13 riprese (Fig. 3). Nel lungo corridoio laterale che costeggia il lato nord del sagrato della Basilica sono state fatte altre 6 scansioni, compresa l'ultima davanti alla porta di Paolo V, sotto al colonnato. Per le registrazioni delle scansioni si è adottato il sistema dei target Black/White "tilt and turn" circolari piani da 6". Ciò ha consentito di individuare nella prima fase di post-processing i vertici di registrazione con la procedura di riconoscimento automatico del target all'interno del software Cyclone. Il report dell'operazione di registrazione automatica riporta errori di collimazione contenuti in una media di 2 mm, con alcuni valori massimi non superiori a 7 mm.

Per ogni stazione scan laser è stata fatta anche una ripresa fotografica utilizzando una Canon 450D montata su una testa panoramica calibrata (Nodal Ninja 3 con adattatore per HDS6000) in modo tale che il punto nodale del panorama sferico coincidesse con il centro di ciascuna scansione. Viste le notevoli differenze di esposizione dovute alla compresenza di luce naturale ed artificiale, alternata a zone poco illuminate, si è adottata una ripresa con tecnica HDR High Dynamic Range consentendo di generare dei panorami sferici con un corretto bilanciamento dell'esposizione.

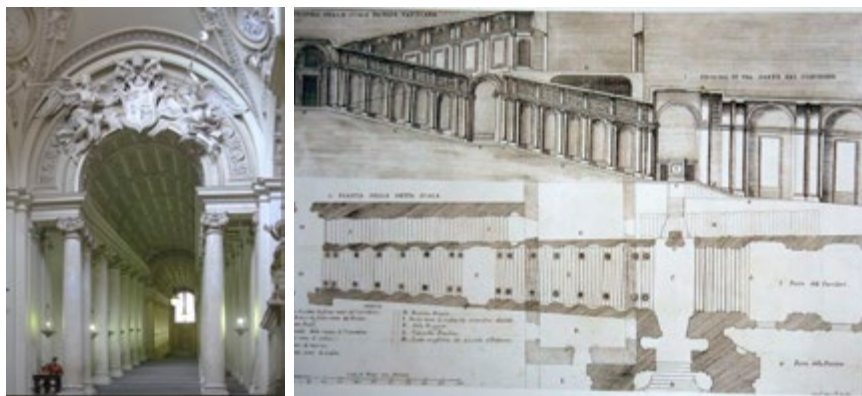
4. La prospettiva solida della Scala regia

L'aspetto che rende la Scala Regia un'opera architettonica unica ed innovativa nel suo genere è la conformazione prospettica utilizzata dal Bernini per indurre nello spettatore la percezione di uno spazio illusorio. Molti storici dell'arte e studiosi di prospettiva studiando la Scala Regia in Vaticano la collegano inevitabilmente alla Galleria borrominiana di Palazzo Spada. Ci sono indubbiamente connessioni storico-culturali legate alla poetica del linguaggio barocco che accomuna i due artisti; ci sono anche gli inevitabili condizionamenti dovuti alla frequentazione degli stessi cantieri. Quello che sicuramente accomuna più di tutto i due progetti di Borromini e Bernini è però l'uso della deformazione prospettica tridimensionale di uno spazio architettonico illusoriamente regolare. Sperimentazioni di prospettiva solida, con diverse declinazioni, sono individuabili anche in Palazzo Barberini a cui hanno lavorato entrambi gli artisti. Il progetto della scala risulta essere partorito quasi di getto, in continuità con la realizzazione dei due bracci laterali del nuovo sagrato di San Pietro, anche se, osservando i disegni relativi alle fasi di realizzazione della nuova piazza alla fine degli anni '50 del seicento, la Scala non aveva ancora assunto la sua particolare configurazione.

A differenza della Galleria borrominiana di Palazzo Spada, ciò che sicuramente colpisce qui nell'opera di Bernini è l'abilità nel gestire la variazione prospettica ad una dimensione monumentale e aulica, fortemente

Figura 1 (a sinistra, a). La Scala Regia in Vaticano. Foto di Wissam Wahbeh.

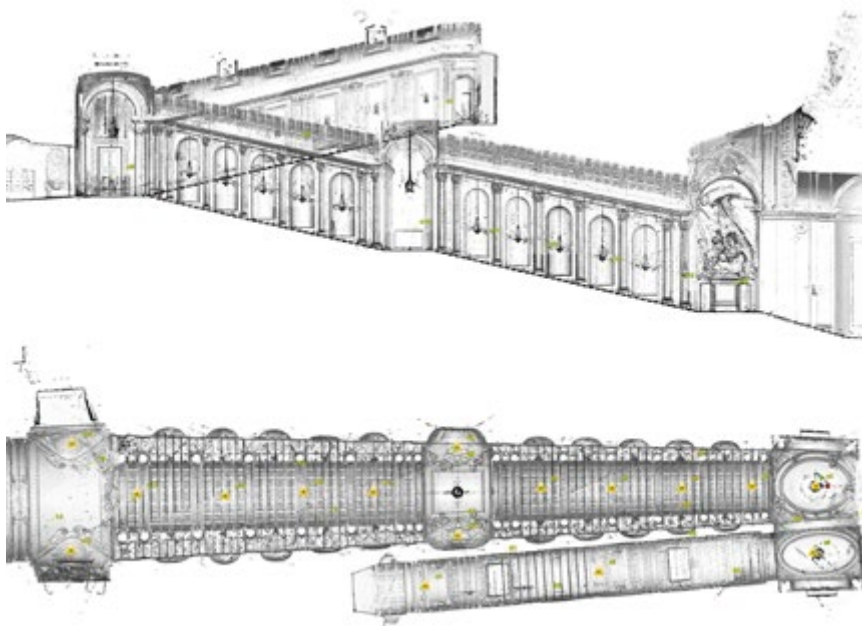
Figura 2 (a destra, b). Pianta e sezione della Scala Regia in una incisione di Carlo Fontana del 1694.



a

b

Figura 3. Visualizzazione della points-cloud in pianta e sezione con individuazione delle stazioni di ripresa, relativamente alla sola Scala Regia. Elaborazione di Leonardo Paris, come per tutte le figure seguenti ove non indicato diversamente.



simbolica, soprattutto per il contesto architettonico nella quale è ubicata. Altro aspetto importante di cui tener conto nell'analizzare la Scala è il disvelamento dell'inganno prospettico, ed anche in questo caso la dimensione dell'opera gioca un ruolo determinante. Nella Galleria di Palazzo Spada l'intenzione principale è quella di meravigliare lo spettatore; un virtuosismo illusorio, che si svela nel momento in cui viene concesso di vedere la galleria dall'interno di quello che era allora il cortile segreto privato del palazzo. La Galleria di Palazzo Spada, anche se è perfettamente percorribile, ha una deformazione prospettica tale che non c'è modo per chi è all'interno di poter ricostruire percettivamente lo spazio illusorio regolare. Si potrebbe pertanto valutare il grado di resa di una prospettiva solida commisurandolo a due fattori; il primo è il rapporto di scala architettonica, il secondo è la 'profondità fisica' dello scorcio prospettico tridimensionale. Quest'ultimo fattore (utilizzando una terminologia corrente) è determinato dalla distanza tra il piano delle tracce p e il piano delle fughe p_1 (Fig. 4), che varia da zero, nelle caso di una classica prospettiva piana, a infinito corrispondente ad uno spazio tridimensionale non deformato. Nel coro bramantesco di San Satiro per esempio (Fig. 5), c'è una continuità diretta tra lo spazio reale e lo spazio illusorio; ad esso corrisponde però un valore di scorcio prospettico molto basso; lo spazio illusorio non può essere attraversato e l'inganno si svela quasi subito. Nella Galleria di Palazzo Spada il rapporto con il contesto architettonico è meno evidente, più distaccato; ma la particolarità della Galleria è che può essere attraversata grazie anche ad una 'profondità fisica' molto accentuata; l'insieme di questi due fattori comporta però al tempo stesso una contraddizione perché si verifica anche l'accentuazione del disvelamento di quell'inganno che è lo scopo principale della sua realizzazione.

La Scala Regia è unica perché mette insieme un fattore di scala massimo, come in San Satiro, e una profondità prospettica talmente accentuata che anche stando all'interno dello spazio reale la percezione dell'osservatore continua ad essere fortemente condizionata dallo spazio illusorio.

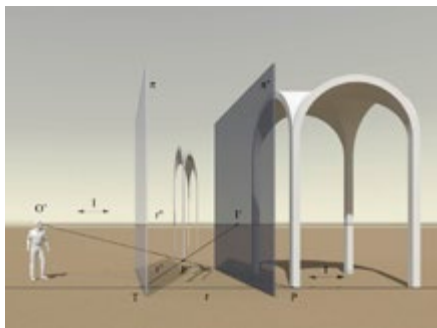
5. Misure e proporzioni della struttura architettonica

Nel presente studio ci si è concentrati nel ricercare la regola compositiva e costruttiva sulla base di un rilievo accurato. Nonostante i molti studi pubblicati, tra i quali in particolare si segnala quello di T.A. Marder (1997), studioso di storia dell'arte alla Rutgers University, tale indagine non è stata ancora condotta. L'aspetto legato alla regola compositiva ed alla sua costruzione fisica presuppone procedure operative molto diverse rispetto alla realizzazione di una prospettiva illusoria piana come la quadratura.

Seguendo gli assunti teorici si dovrebbero poter ritrovare sull'oggetto le regole proiettive fondamentali, i punti di vista, i piani di imposta delle misure principa-

Figura 4 (a sinistra, a). Costruzione della prospettiva solida. Elaborazione di Jessica Romor.

Figura 5(a destra, b). Abside bramantesca di San Satiro a Milano.



a



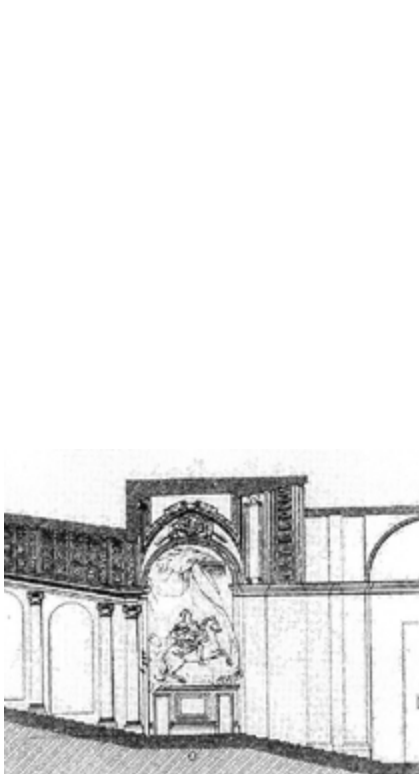
b

Figura 6 (a sinistra, c). Vista ortografica renderizzata ricavata dalla points-cloud e sezione del primo pianerottolo della Scala Regia con la statua equestre di Costantino.

Figura 7(a destra, d). La Scala Regia in una incisione del Letarouilly del 1882. Particolare della sezione del primo pianerottolo.



c



d

li, la convergenza di elementi tridimensionali illusoriamente regolari; in questo modo per esempio una volta a botte rampante cilindrica si trasforma in una volta a botte rampante conica, la linea di estrusione di una modanatura architettonica si trasforma in molteplici linee convergenti in un punto che molto spesso, come in Palazzo Spada o nella Scala Regia, non è fisicamente identificabile. Ma non appena si prova a verificare la corrispondenza proiettiva ci si accorge che molto spesso questa viene deliberatamente alterata e/o mascherata sulla base di regole prospettiche diverse da quelle rinascimentali; e ciò avviene proprio nel periodo storico in cui la prospettiva assume una sempre maggiore connotazione scientifica grazie all'apporto di eminenti scienziati e matematici. La Scala Regia è, come vedremo, una dimostrazione di questo assunto.

Architettonicamente questa scala è stata concepita come parte di una lunga passeggiata di collegamento tra la città e il cuore dei palazzi apostolici. Il prospetto della Scala è uno degli elementi principali che conforma lo snodo architettonico di confluenza tra chi percorre il lungo corridoio e chi proviene dal portico della Basilica. Il fondale di quest'ultimo asse visivo termina con la statua equestre di Costantino colto nell'attimo della sua visione prima della battaglia di Ponte Milvio (Fig. 6). La statua è all'interno di un arco realizzato in prospettiva solida con un punto di fuga tutto spostato a sinistra per chi viene dal portico, annullando di fatto la forza dell'asse visivo centrale, dirottandolo verso la Scala Regia. Altra invenzione architettonica è il grande finestrone ogivale verso cui è rivolto lo sguardo estasiato di Costantino, che simboleggia la luce divina e che lascia intravedere in controluce la croce; la posizione e la dimensione della finestra consente di illuminare in maniera uniforme la grande serliana che è l'elemento architettonico primario della Scala Regia.

Nell'incisione di Carlo Fontana del 1694, non compare né la statua equestre né il finestrone ogivale; la linea di sezione della copertura è disegnata perfettamente orizzontale, leggermente più alta rispetto alla copertura del corridoio. Nell'incisione del Letarouilly del 1882 (Fig. 7), viene rappresentata la statua ed una finestra molto più piccola, anche qui con una generatrice orizzontale della volta, mentre nella realtà è fortemente inclinata.

L'impianto planimetrico generale della Scala Regia (Fig. 8) è basato su un doppio trapezio isoscele con i lati convergenti di diversa angolazione per garantire un giusto rapporto proporzionale della serliana in tutto lo sviluppo longitudinale della scala. Questa prospettiva solida non si sviluppa illusoriamente su una direttrice orizzontale, come nel caso per esempio della Galleria prospettica di palazzo Spada, ma su assi inclinati determinati dalla pendenza della scala, interrotti dal piano orizzontale del pianerottolo intermedio. Il passaggio tra la direttrice orizzontale e quella inclinata è risolto architettonicamente dalle due colonne ravvicinate poste all'inizio ed alla fine di ciascuna rampa con intramezzato un ritmo di quattro colonne con una distanza dell'intercolumnio che si riduce progressivamente man mano che si percorre la scalinata, cui corrisponde anche la progressiva riduzione dei diametri delle colonne. L'ordine architettonico ed il suo proporzionamento (Fig. 9) nella prospettiva solida subiscono alcuni

Figura 8. Pianta e sezione.

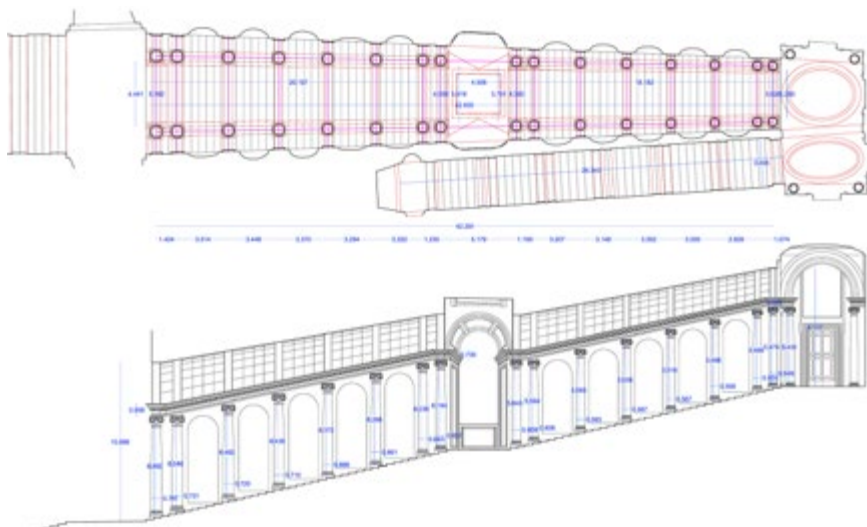
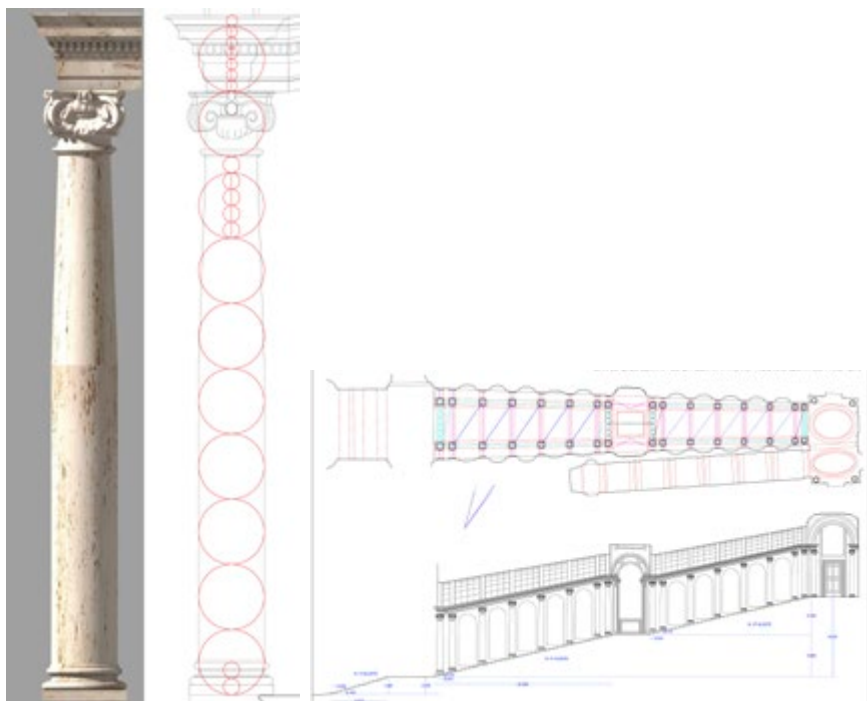


Figura 9 (a sinistra, a). L'ordine architettonico.

Figura 10 (a destra, b). Regola compositiva di degradazione prospettica.



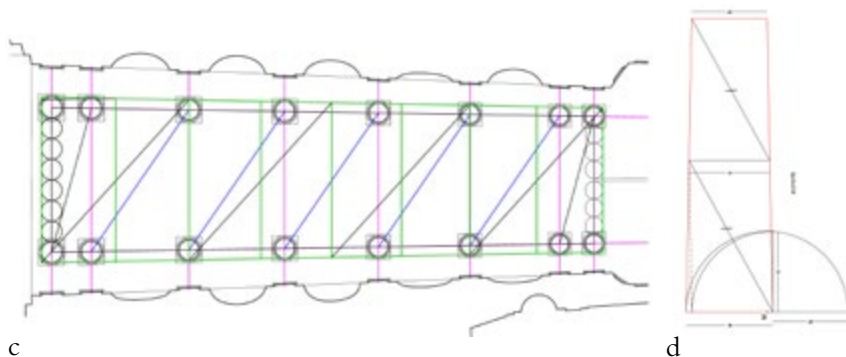
a

b

aggiustamenti. L'ordine ionico è riferito ad un modello descritto nel trattato di Vincenzo Scamozzi del 1615, con volute disposte sulle diagonali che escono da un echino decorato e collegate da un festone. L'altezza del capitello è pari al diametro della colonna, assunto come modulo di proporzionamento; la base attica è la metà. L'altezza della prima colonna è pari a 9 moduli e $1/4$; la trabeazione è particolare perché non ha il fregio. Se il rapporto proporzionale del capitello e della base rimane inalterato per tutte le colonne, ciò non si verifica per l'altezza complessiva visto che le prime due colonne iniziali (per ciascuno dei due lati di colonne), per entrambe le rampe, hanno i capitelli alla stessa quota e la basi a quote diverse seguendo la pendenza della scala. Il diametro delle colonne diminuisce proporzionalmente secondo la convergenza dei due lati opposti del trapezio di base, da 74 cm della prima colonna a 55 cm dell'ultima. L'altezza della prima colonna è 685 cm, l'ultima è alta 547 cm. Le due rampe, come detto, sono interrotte da un pianerottolo con ai lati due cornici decorative strombate, molto simili a quelle realizzate pochi anni prima a palazzo Barberini, apparentemente uguali tra loro ma con profondità prospettiche diverse. Analizzando in dettaglio la pianta si nota come la disposizione delle colonne non segua una degradazione prospettica rigorosa in cui, cioè, le diagonali dei trapezi successivi convergono in un unico punto. Dal rilievo emerge chiara una regola compositiva per cui i trapezi prospettici hanno diagonali parallele e le direzioni di queste parallele sono diverse per la prima e la seconda rampa, mentre sono uguali per i quattro trapezi corrispondenti alle colonne ravvicinate di inizio e fine rampa (Fig. 10). Tale costruzione geometrica deriva dall'applicazione del secondo teorema di Euclide per cui si può suddividere un trapezio isoscele in due trapezi con diagonali parallele in modo che il lato in comune sia il medio proporzionale tra la base maggiore e la base minore del trapezio di partenza (Fig. 11). Applicando più volte il procedimento si arriva ad una suddivisione che coincide perfettamente con gli assi delle colonne poste in successione (Fig. 12).

Figura 11 (a sinistra, c). Suddivisione del trapezio.

Figura 12 (a destra, d). Sovrapposizione del tracciato geometrico al rilievo del colonnato della prima rampa di scale.



6. Conclusioni

Già nella Galleria prospettica di Palazzo Spada erano emersi dal rilievo interessanti indizi che hanno consentito una rilettura del proporzionamento e della regola di degradazione prospettica nel raffronto tra modello teorico, modello illusorio e modello reale. Ciò fa presupporre che in pieno periodo barocco oltre alla sperimentazione formale basata sulla reinterpreteazione dei canoni architettonici vi fosse anche una volontà di piegare le rigide regole prospettiche rinascimentali alle necessità più propriamente percettive e simboliche. La conferma di questo assunto deriva anche dallo studio fatto sulla Scala Regia in Vaticano in cui Bernini applica, in un contesto architettonico molto diverso, gli stessi principi compositivi, basati su un continuo rapporto dialettico tra applicazione della regola e il superamento della stessa. A questo si aggiunge una grande maestria nel sapere gestire in maniera quasi scultorea un progetto di architettura denso di significati simbolici. La Scala Regia è un unico organismo architettonico ricco di invenzioni e di sollecitazioni che accompagnano lo spettatore lungo questa splendida passeggiata architettonica. In questo saggio ne abbiamo descritti alcuni, quelli in particolare riferiti al tema di ricerca della prospettiva solida.

Le successive elaborazioni dei dati digitali in nostro possesso consentirà di approfondire anche altri aspetti che caratterizzano questo spazio dando così modo a studiosi e non di apprezzare sotto una luce diversa la genialità di uno fra i più grandi protagonisti della storia dell'arte.

7. Note bibliografiche

- Panofsky E. 1919, *Die Scala Regia im Vatican und die Kunstanschuungen Berninis*, in *Jahrbuch der preussuszchen Kunstsammlungen* XL.
 Sinisgalli R. 1981, *Borromini a quattro dimensioni*, Città Nuova, Roma.
 Portoghesi P. 1982, *Roma barocca*, Laterza, Roma-Bari.
 Migliari R. 2008, *Disegnare nello spazio*, in *Disegnare Idee Immagini* n. 38, Gangemi, Roma.

¹ Gli studi sulla Galleria Prospettica di Palazzo Spada rientrano tra le attività di ricerca dell'autore nell'ambito della ricerca nazionale PRIN dal titolo *Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio*, con il coordinamento nazionale di Riccardo Migliari.

² Si ringrazia per la concessione offerta Sua Eccellenza Reverendissima Mons. Georg Gänswein, prefetto della Casa Pontificia. Un sentito ringraziamento anche a Sua Eccellenza Reverendissima Mons. Paolo De Nicolò. Grazie anche a Williams Troiano e Wissam Wahbeh che hanno partecipato attivamente alla fase di acquisizione digitale.

- Paris L. 2010, *Quantità e qualità nell'utilizzo dello scanner laser 3D per il rilievo dell'architettura*, In: X Congresso International Espresión gràfica aplicada a la edificaciòn, Editorial Marfil, Alcoy.
- Paris L. 2014, *Prospettive solide. La Galleria di Palazzo Spada*, in *Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio*. Vol I a cura di G.M. Valenti, Sapienza Università ed., Roma.
- Romor J., Migliari R., *Falsa prospettiva*, in *Voce di enciclopedia*, IRIS, in stampa

LA SALA DEL MAPPAMONDO A PALAZZO VENEZIA. UNA QUADRATURA ROMANA TRA QUATTROCENTO E NOVECENTO

Laura De Carlo, Prokopios Kantas, Matteo Flavio Mancini, Nicola Santopuoli

La sala del Mappamondo costituisce, insieme alle altre sale del piano nobile di Palazzo Venezia¹, il primo esempio di quadraturismo rinascimentale in area romana. L'attribuzione dell'opera ad Andrea Mantegna colloca la sua esecuzione tra il 1488 e il 1490, anni in cui il pittore, chiamato da Innocenzo VIII, è impegnato ad affrescare la cappella di San Giovanni Battista nel Palazzo del Belvedere in Vaticano, oggi andata perduta. Le pareti della sala sono scandite da colonne monumentali che trovano una sicura ispirazione nelle opere della Roma imperiale come il Pantheon e l'ordine del Tempio di Marte Ultore ai Fori (Fig. 1).

La sala e i suoi affreschi subirono varie vicissitudini che portarono nel tempo ad una totale perdita degli affreschi originari. Nel 1923 Federico Hermanin, soprintendente dei monumenti del Lazio e dell'Abruzzo scriveva a proposito degli affreschi della Sala: «Purtroppo lo sperare di condurre a termine ciò che è stato ed è per me un sogno, mi sembra quasi follia, e quasi rimpiango di avere, sotto lo scialbo stucco e fra le rovine, ritrovato, fino dal 1916, tante bellezze, chè il lasciarle in abbandono sarà per noi argomento di vergogna, mentre avrebbe potuto essere titolo di gloria di fronte ad altri che durante lunghi anni, nulla avevano saputo trovare» (Lancellotti XXXV). Segnalava con queste parole le pessime condizioni conservative del Palazzo che si presentava in quel momento «spoglio di ogni ornamento di arte» e in stato di abbandono, tanto che, al suo interno «un vero caos rendeva difficilissimo orientarsi» (Lancellotti XXXV).

In occasione dei lavori del 1908-1909 lo stesso Hermanin eliminò le suddivisioni interne settecentesche che ingombravano la sala e «rimuovendo tre strati di calce dalle pareti» mise in luce i lacerti degli affreschi originali

¹ Per un inquadramento del ciclo pittorico delle sale del piano nobile di palazzo Venezia si veda quanto proposto dagli stessi autori nel volume dei primi risultati della ricerca nazionale PRIN2010 Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio attualmente in corso di stampa.

attribuendoli ad Andrea Mantegna² (Figg. 2-3). Non essendo tuttavia ritenuti di valore in quella occasione non vennero restaurati. Con l'avvento del fascismo, al Palazzo viene assegnata la funzione di sede di rappresentanza del governo e la Sala del Mappamondo è destinata al Sottosegretariato delle Belle Arti. Nel 1924, fu istituito il comitato per l'esecuzione dei lavori del Palazzo di Venezia diretto da Giuseppe Volpi di Misurata e composto da Domenico Bartolini, Corrado Ricci, Federico Hermanin, Luigi Marangoni e Armando Brasini e sarà lo stesso Hermanin, in qualità di direttore dei lavori artistici, a guidare gli interventi di restauro delle grandi sale secondo una concezione «neorinascimentale» che lo spinse a realizzare un'opera di ricostruzione delle pitture originali.

Con l'atto di sottomissione del 20 giugno 1923 il pittore Giovanni Costantini viene incaricato di eseguire il lavoro di restauro e ripristino delle antiche decorazioni delle pareti della sala del Mappamondo e nel contratto³ si prevede: «lo scoprimento delle antiche pitture, che si debbono conservare e loro restauro (pulitura, rinsaldatura, con beveroni di cemento, perni e grappe di rame, etc., stuccatura e riporto della pittura al colore antico)» e «l'esecuzione di nuove pitture con tempera forte, a perfetta imitazione delle antiche, nelle parti ove queste sono mancanti». Nello stesso documento viene inoltre stabilito il termine dei lavori entro un anno e mezzo dal giorno della consegna, termine che verrà prorogato e i lavori saranno ultimati il 20 giugno del 1928 quando l'ingegnere e Direttore dei Lavori Luigi Marangoni insieme al pittore Giovanni Costantini ne certificano la chiusura.

Note metodologiche

L'analisi della documentazione fotografica ante operam, in particolare l'acquisizione delle foto d'archivio⁴ che documentano lo stato della sala in fase di restauro, ha consentito di orientare le indagini diagnostiche su quelle parti delle pareti della sala che conservano ancora, sotto lo strato pittorico del Novecento, gli affreschi originali. Le foto più significative, opportunamente elaborate attraverso processi di fotoraddrizzamento,

² L'attribuzione degli affreschi quattrocenteschi ad Andrea Mantegna fu avanzata da Federico Hermanin in base a osservazioni stilistiche e ad alcune sorprendenti congruenze con precedenti opere mantegnesche, di cui si fa cenno in due iscrizioni che compaiono sull'imbotte di una finestra della parete est.

³ Il Contratto è conservato nell'Archivio del Polo Museale di palazzo Venezia nel Faldone 20.

⁴ Le foto acquisite, per gentile concessione dell'archivio del Archivio Fotografico Polo Museale di Roma, fanno parte del Fondo Hermanin, che raccoglie tutta la documentazione fotografica del restauro degli anni venti.

Figura 1. Immagini della Sala tratte dal modello 3D mappato.



Figura 2 (a sinistra). Confronto tra i Padri della chiesa dipinti nel fregio della Sala e stralci di dipinti di Mantegna. Da destra: parete sud e est, sotto: particolari della pala di S. Zeno; parete ovest e est, sotto particolari del Polittico di S. Luca.

Figura 3 (a destra). Confronto tra la lesena dipinta nella Camera Picta e la lesena della Sala del Mappamondo.



Figura 4. Stralcio della paret ovest e dettaglio dei capitelli 1, 2 e 3.



image processing e il confronto con le riprese Gigapixel dello stato attuale, insieme all'indagine diagnostica (campagna fotografica visibile, radente, diffusa IR e termografia) hanno permesso di avviare lo studio sul processo di costruzione figurativa, prima del dipinto attuale, poi di quello quattrocentesco. In questo modo è stato possibile operare delle verifiche sulla congruenza delle pitture moderne con le originali e, nello stesso tempo, definire un metodo di lavoro per un confronto tra i diversi strati pittorici. Ciò ha permesso di avanzare delle prime ipotesi sulle tecniche realizzative dell'affresco mantegnesco nonché di evidenziare gli interventi di 'correzione' attuati in fase di ripristino del dipinto in epoca moderna.

Restituzione prospettica delle pitture del Novecento

I primi studi hanno riguardato, in prima analisi, le pitture del Novecento, realizzate a tempera sopra i lacerti delle vecchie pitture, come testimoniato dalle foto realizzate durante il restauro della Sala.

Nello studio dell'impianto prospettico generale, si è partiti dalla parete principale, la parete ovest, l'unica peraltro senza bucatore (camino, porte, finestre) per verificare la convergenza delle rette ortogonali al piano di quadro. È risultato evidente come non fosse possibile individuare un unico punto di fuga. Con le dovute approssimazioni, considerando la simmetria degli elementi delle pareti, si possono ricostruire due diversi punti principali: uno per i capitelli ad un'altezza ben al di sotto della quota del pavimento; uno per il resto degli elementi architettonici: le travi che congiungono i capitelli a quelli delle paraste e le basi delle colonne. In questo caso il punto principale risulta dislocato all'interno della sala ad un'altezza pressoché corrispondente a quella di un fruitore della sala. Lo stesso schema, rilevato sulle altre pareti, risulta molto approssimato tanto da riscontrare, specie nella parete est, la mancanza di controllo prospettico del dipinto. La lettura delle immagini ad alta risoluzione ha evidenziato un uso diffuso di cartoni da parte del Costantini, come testimoniano numerose tracce di spolvero, in particolare sui capitelli. L'esame sistematico della sovrapposizione della prospettiva dei capitelli lascia presupporre che, sulla base delle tracce esistenti delle vecchie pitture, la prospettiva moderna sia stata realizzata con la ripetizione e l'adattamento, caso per caso, delle soluzioni prospettiche dei capitelli delle tre colonne di sinistra della parete ovest (Figg. 4-5). Ciò confermerebbe l'ipotesi di un uso diffuso dei cartoni per la costruzione degli elementi architettonici del dipinto senza un controllo dell'impianto prospettico generale delle pareti nel loro insieme.

Si è proceduto quindi alla restituzione dell'ordine architettonico. Con l'intento di procedere poi al confronto degli strati pittorici, si è scelto di operare sulla parete nord, di cui si dispone di foto d'archivio ante operam a migliore risoluzione.

Figura 5. Parete nord, restituzione dell'ordine e confronto con la colonna del pronao del Pantheon e con la restituzione di Baldassarre Peruzzi dell'ordine del tempio di Marte Ultore.

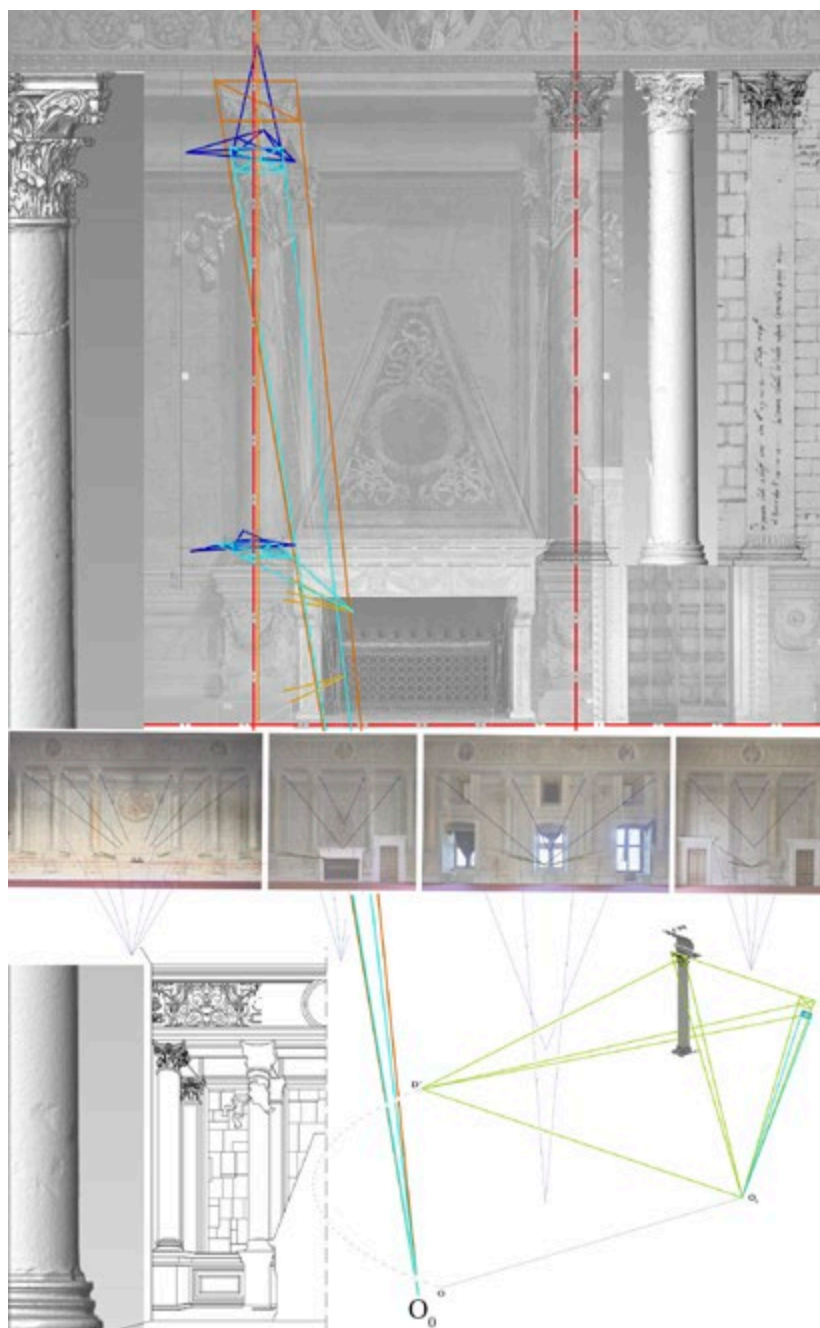


Figura 6. Parete nord, colonna e lesena d'angolo. Da destra: capitello del Pantheon ripreso dallo stesso punto di vista della prospettiva dipinta; stralcio del dipinto di Costantini; stralcio del lacerto con la pittura antica; stralcio del raddrizzamento della foto d'archivio che documenta il lacerto rinvenuto durante il restauro del Novecento.



Figura 7. Particolari del basamento dipinto e del finto bugnato sottoposti ad attente osservazioni ravvicinate con nastro rosso sottoposti ad attente osservazioni ravvicinate con luce radente.



Figura 8. Parete nord. Stralcio della parete e termogrammi ripresi dopo aver riscaldato la superficie per circa 20' con due due lampade al tungsteno della potenza di 1100 watt posta a circa 2 m dalla parete.

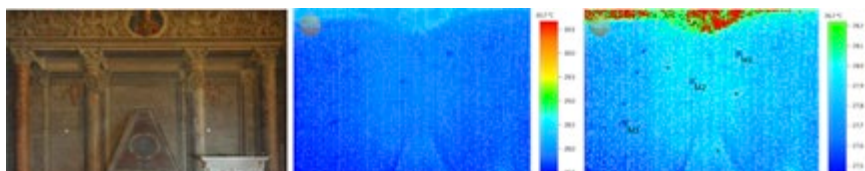
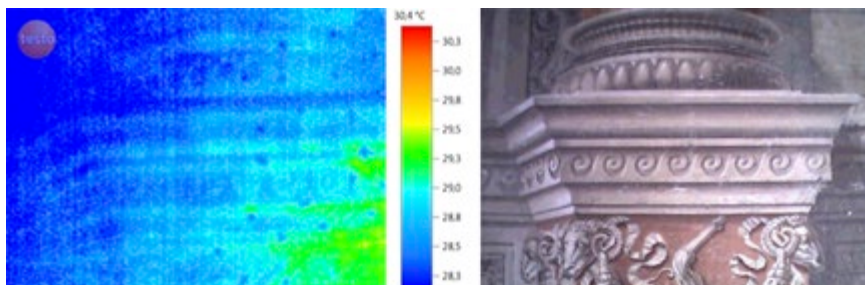


Figura 9. Termogramma e foto di un particolare del basamento in cui si evidenziano aree significative a livello isothermico maggiore $T_s(C^\circ) = 28 - 27,6 - 27,3$ (giallo chiaro e giallo) e si evidenziano in prossimità del contorno delle cornici, correlabili con la presenza di disomogeneità sub superficiali identificabili come possibili distacchi d'intonaco.



Volendo ricostruire lo schema geometrico di base dell'affresco originario e in particolare per individuare l'asse delle colonne dipinte e la distanza principale della prospettiva⁵, si è deciso di effettuare la ricostruzione non affidandola completamente al quadrilatero delle corna del capitello, ma di utilizzare le curve al sommoscapo della colonna che, come noto, dovrebbero essere descritte da archi di ellisse. Per ricostruire l'intera curva a partire dalla porzione visibile, si è scelto di utilizzare una applicazione del teorema di Pascal che consente, a partire da cinque punti scelti sull'affresco, di ricostruire rigorosamente l'arco di conica che li attraversa (Migliari 2009: 307-310). Una volta ricostruito l'arco di ellisse visibile, sfruttando le potenzialità della modellazione matematica applicata alle curve coniche, è stato possibile ricostruire la posizione dei fuochi delle ellissi e quindi tracciare la conica completa. Il quadrilatero che circonda tali ellissi permette di tracciare le diagonali che forniscono contemporaneamente due importanti informazioni: la loro intersezione rappresenta la proiezione del centro del cerchio orizzontale del collarino del fusto e la loro direzione, trattandosi di rette inclinate di 45° rispetto al piano di quadro, individua sull'orizzonte i punti di distanza D' e quindi anche la distanza principale della prospettiva.

Definiti questi elementi della prospettiva, per estrarre alcune misure attraverso le quali effettuare una restituzione prospettica dell'ordine rappresentato, sono state individuate le tracce di alcuni piani: quella del piano orizzontale di riferimento, che coincide con lo spigolo tra il pavimento e la parete verticale, quelle di due piani orizzontali presi in corrispondenza del collarino e della prima scozia della base e quelle dei piani verticali cui appartengono gli assi delle colonne. Dunque, in base a tre misure verticali, una per il capitello, una per il fusto compreso il collarino e la prima scozia della base attica, una per la restante parte della base escluso il dado parallelepipedo, nonché da altrettante misure orizzontali è stato possibile ricostruire l'intelaiatura metrica che ha permesso la restituzione prospettica dell'ordine corinzio presente negli affreschi della Sala (Fig. 6).

Avendo a disposizione questa restituzione prospettica è stato possibile effettuare un confronto proporzionale con l'ordine corinzio del pronao del Pantheon⁶ che ha rivelato una perfetta corrispondenza delle quote verticali e di quelle dell'imoscapo del fusto che risulta però sensibilmente più largo all'altezza del sommoscapo. Questa differenza rende l'ordine della sala del Mappamondo decisamente meno slanciato di quello del Pantheon poiché

⁵ Nota la distanza principale e la posizione dell'orizzonte si può ricostruire l'ipotetica posizione di un osservatore ideale.

⁶ Per questo confronto si è utilizzata una scansione laser del pronao del Pantheon effettuata nel 2013 dal Dipartimento DiSDRA (Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura) della Sapienza, Università di Roma.

va ad annullare quasi del tutto l'entasi del fusto rendendolo quasi cilindrico⁷.

La notevole corrispondenza riscontrata con l'ordine corinzio del Pantheon ha suggerito una ulteriore verifica. Posizionato il modello di rilievo dell'ordine del Pantheon, opportunamente scalato, in corrispondenza di una delle colonne affrescate sulla parete nord della sala e impostando una vista prospettica a quadro verticale è stato possibile effettuare un confronto tra la prospettiva del capitello originario realizzato dal Mantegna, quella attualmente presente a seguito dei restauri del Costantini e quella del pronao del Pantheon; tale verifica ha evidenziato una notevole affinità tra le tre immagini. Quello che si può senz'altro dire è che le correzioni apportate allo scorcio prospettico dal Costantini hanno avvicinato i capitelli all'effettivo scorcio dell'esemplare romano ma che non è stata in ogni caso raggiunta una efficace corrispondenza.

L'analisi delle foto storiche che descrivono il capitello della colonna nell'angolo sinistro della parete nord, opportunamente raddrizzate, ha permesso la sovrapposizione dei capitelli corinzi visibili prima dei restauri, attribuibili al Mantegna, con quelli realizzati dal Costantini. Dal confronto sono emerse alcune variazioni dello scorcio prospettico dei capitelli che hanno modificato lo scorcio del capitello a fronte di una perfetta corrispondenza delle curve che identificano il collarino del fusto della colonna, il toro su cui poggia il capitello stesso e del capitello della lesena.

Bel lungi dal potere, in questa fase dello studio, avanzare considerazioni conclusive, queste prime indagini registrano alcune condizioni dell'apparato decorativo della sala che, integrate con un ulteriore avanzamento del rilevamento diagnostico, dovrebbero consentire di far luce sulla impostazione della prospettiva del Quattrocento, obiettivo ultimo di questo studio.

Il rilevamento diagnostico e primi risultati

Una prima campagna di studi e di indagini scientifiche sui materiali e sui colori delle superfici pittoriche che caratterizzano le pareti della Sala del Mappamondo di palazzo Venezia ha riguardato la definizione del programma diagnostico, per il quale è stato fondamentale lo studio delle fonti d'archivio per comprendere natura ed estensione degli interventi di restauro. Con l'analisi delle foto storiche che documentano la sala prima degli interventi del 1924 e che riportano i lacerti di pittura murale originali, è stato possibile individuare sulla superficie dei fronti le zone rappresentative in cui effettuare le indagini diagnostiche. In tali zone, la superficie sottoposta ad attente osservazioni ravvicinate con luce radente risulta caratterizzata da

⁷ Effettivamente ad una osservazione attenta dell'affresco ci si rende conto che i fusti delle colonne sono sostanzialmente cilindrici.

un andamento irregolare e dalla presenza di diversi patterns che in prima interpretazione abbiamo identificato in: a) una struttura costituita da tratti in rilievo o incise che potrebbero essere identificate rispettivamente con pennellate e graffiti preparatori; b) una rete di cretture sulla superficie, causate probabilmente da screpolature e rotture dello strato pittorico (Fig. 7).

Tutte le pareti sono state rilevate fotograficamente e lo studio della superficie attraverso i fotopiani ha confermato le conclusioni delle osservazioni a luce radente ed è possibile ipotizzare che in corrispondenza delle zone campione siano presenti più stratificazioni forse sottofondi e lacerti di pittura originale. Le zone rappresentative selezionate sono state poi indagate con la termografia che ha evidenziato la presenza di elementi puntuali di dimensioni medio piccole che si differenziano dalla temperatura del paramento e che potrebbero essere identificate come sistemi di ancoraggio (perni e grappe di rame citati nel capitolato) tra lo stato pittorico e gli strati sottostanti e le zone sottoposte al consolidamento con «beveroni di cemento».

Le indagini diagnostiche hanno previsto:

- *la campagna fotografica*: a) d'insieme o di dettaglio (macro e micro-fotografia) per lo studio delle caratteristiche della superficie; b) nel visibile per il rilievo del colore (con il controllo della temperatura-colore e l'utilizzo di campioni di riflettanza e di riferimento cromatico); c) nel visibile con luce radente per lo studio delle caratteristiche morfologiche della superficie; d) con sorgenti di radiazioni ultraviolette (fluorescenza UV, UV riflesso); d) con sorgenti di radiazioni infrarosse (IR riflesso, infrarosso b/n);

- *la termografia*: si sono esaminate le radiazioni emesse dal paramento dei fronti interni della sala in una banda spettrale compresa fra da 8 a 14 μm . Per l'analisi nell'IR sono state utilizzate due lampade al tungsteno della potenza di 1100 watt. Le indagini termografiche sulle pareti interne della sala del mappamondo, applicate sia a parti della muratura sia a superfici pittoriche, sono state eseguite in modalità attiva e passiva con una termocamera Testo 882 operante nella banda fra 8 e 14 μm ⁸.

Nel complesso la superficie pittorica ha mostrato, nelle zone campione, sotto radiazione ultravioletta il fenomeno della fluorescenza utile per identificare i restauri; sotto radiazione infrarossa, differenze di riflettanza utile per identificare le parti «ricostruite». Dall'analisi della mappa termica si può rilevare la presenza di elementi puntuali a forma di x (evidenziati nella Fig. 8) che potrebbero essere identificati con sistemi di consolidamento forse tramite ancoraggio (perni metallici in rame) tra lo stato pittorico e gli strati sottostanti. Il termogramma e la foto su un particolare del basamento (Fig. 9) evidenzia sul termogramma aree significative a livello isotermico

⁸ I termogrammi acquisiti sono stati poi elaborati con il software della Testo per estrarre rapidamente il contenuto informativo di ciascuna immagine.

maggiore $T_s(C^\circ) = 28 - 27,6 - 27,3$ (giallo chiaro e giallo) in prossimità del contorno delle cornici. Tali anomalie di comportamento termico sono correlabili con la presenza di disomogeneità sub superficiali che potrebbero essere identificate con la presenza di distacchi d'intonaco.

Note bibliografiche

- Accardo G., Bottoni M., Fabretti G., Santin V. 1987, *Impiego della Termovisione per la Conservazione di Strutture Lapidie: Due Applicazioni Esemplicative*, in «Materiali Lapidie», supplemento al n. 41/1987 del Bollettino d'Arte del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali (1987).
- Barberini M.G., De Angelis D'ossat M., Schiavon A. (a cura di) 2011, *La storia del Palazzo di Venezia dalle collezioni Barbo e Grimaldi a sede dell'ambasciata veneta e austriaca*. Gangemi editore, Roma (2011).
- Bertini Calosso A. 1950, *Il palazzo di Venezia*, in «Archivio della società romana di storia patria», n.73 (1950): 251-223.
- Bricarelli C. 1930, *Il Palazzo di Venezia in Roma da Paolo II a Pio VII*, in «Roma», VII (1930): 97-112.
- Casanova M. L. 1992, *Palazzo Venezia*. Edizioni Editalia, Roma (1992).
- Dengel P. *Palazzo Venezia residenza estiva dei Papi*, in «Illustrazione Vaticana», III, 18, pp. 97-501.
- Frommel C. 1932, *Der Palazzo Venezia in Rom*. Oplade (1982).
- Hermanin F. 1925, *Palazzo Venezia. Museo e grandi sale*. Roma (1925).
- Hermanin F. 1948, *Il Palazzo Venezia*. Roma (1948).
- Hermanin F. s.d. *San Marco*. Roma (s.d.).
- Lancellotti A. *Il ripristino di palazzo Venezia sede del capo del governo*, in «Le vie d'Italia, rivista del Touring Club Italiano», Anno XXXV, n.11, p. 806.
- Lizzani M. 1941, *Piazza e palazzo Venezia*. Roma (1941).
- Nicita P. 2003, *Nazione e museo: il cantiere del Palazzo di Venezia in Roma (1916-1936)*, in Lanza F. (a cura di), «Museografia italiana negli anni Venti: il museo di ambientazione», Atti del convegno. Feltre, pp. 163-188.
- Ricci C. 1916, *Il Palazzo Venezia*. Roma (1916).
- Santopuoli N., Seccia L. 2008, *Il rilievo del colore nel campo dei beni culturali: linee metodologiche ed applicazioni*. In Carbonara G. «Trattato di restauro architettonico», secondo aggiornamento, vol. X. UTET Scienze Tecniche, Torino (2008): 141-163.
- Santopuoli N., Seccia L. 2008, *Sviluppi delle tecniche analitiche e diagnostiche per la conservazione*. In Carbonara G. «Trattato di restauro architettonico», secondo aggiornamento, vol. X. UTET Scienze Tecniche, Torino (2008): 165-191.

DIVULGAZIONE E VALORIZZAZIONE: LA GALLERIA PROSPETTICA DI PALAZZO SPADA

Tommaso Emler

Definizione dell'ambito o descrizione dell'oggetto di studio e sua finalità

Obiettivo dello studio è utilizzare i nuovi strumenti connessi alle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (TIC), per la valorizzazione dei repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700, con particolare riguardo alla "Galleria prospettica di Palazzo Spada", della quale viene realizzato un "modello conoscitivo infografico", che prevede come output alcuni sistemi di divulgazione interattivi e/o multimediali.

Vengono presentate le possibilità offerte dalla realizzazione di un "framework" navigabile in "real time" (su notebook o su "portable device"), in cui sono inseriti collegamenti ad ulteriori ricerche, schede, video, rendendo l'aspetto legato alla divulgazione molto più friendly all'utilizzatore/studio, che può approfondire il grado di dettaglio e di soddisfazione che vuole raggiungere navigando uno spazio concepito in realtà immersiva.

Metodologia usata

La ricerca ha come elemento fondante la realizzazione di un "modello conoscitivo infografico" dal quale estrapolare alcune modalità di divulgazione interattive e multimediali, rivolte ad un pubblico non specialistico (a cui non interessano approfondimenti metodologici) e, con opportuni ed adeguati approfondimenti, ad un pubblico specialistico di ricercatori e studiosi.

La metodologia viene applicata allo studio della Galleria Prospettica di Palazzo Spada (1653) attribuita al Borromini¹.

¹ Sono diversi gli studi che documentano la paternità dell'opera a Francesco Borromini, tra i quali: Sinisgalli, R. 1981, *Borromini a Quattro Dimensioni*, Facoltà di Architettura, Roma, 130.

Si deve aggiungere lo studio di Fallacara G., Parisi N. 2004, *Querelle di paternità. La Galleria Spada tra il Borromini ed il Bitonti*, «Studi Bitontini», 77: 37-61.

Il “modello conoscitivo digitale o infografico”² può essere definito come l’organizzazione di dati ed informazioni con la caratteristica di essere depositati in una memoria magnetica come insieme conoscitivo di elementi. Gli innumerevoli attributi o informazioni rilevati e ricercati, che formano il modello conoscitivo di base, sono della natura più varia e possono essere memorizzati e/o archiviati oltre che nella mente del rilevatore/studioso anche su uno strumento per tale operazione predisposto: l’elaboratore elettronico, con la conseguente formazione di un “modello conoscitivo infografico”.

Secondo de Kerckhove, può essere instaurato un rapporto di similitudine tra “spazio mentale” e “spazio virtuale”: «...Internet e il Web sono completamente virtuali, un fatto che i promotori della Realtà spesso non citano. È la virtualità, non la spazialità, che rende il cibernazio affine a uno spazio mentale. Il cibernazio è fluido ed inesauribile come una mente, ma non è né esclusivamente materiale né veramente “mentale”. E certamente è completamente differente dallo spazio fisico. È un ambiente unitario, che permette ogni combinazione, permutazione e configurazione di reti immaginabile. Lo spazio mentale è anche virtuale. Entrambi i tipi di spazio richiedono visualizzazione e progettazione, entrambi giocano sulle rappresentazioni/simulazioni sensoriali. Entrambi hanno a che fare con la memoria, entrambi possiedono meccanismi di ricerca, recupero e presentazione delle informazioni. Entrambi svolgono un’elaborazione dell’informazione ed entrambi hanno a che fare con l’intelligenza. Lo schermo è il nodo di ingresso dei collegamenti tra il reale, il mentale e il virtuale, il privato e il pubblico, il collettivo e il connettivo. Lo schermo è il luogo in cui trascorriamo, in media, metà delle nostre ore di veglia. Lo schermo, quale che ne sia il contenuto, è un’immagine mentale oggettiva, ma esterna alla nostra testa...»³.

È importante non confondere il “modello conoscitivo infografico” con un modello 3D (sebbene molto complesso e con la maggior parte di caratteristiche possibili), infatti nel modello conoscitivo risiedono informazioni di varia natura, che si prestano a diverse modalità di memorizzazione e di interrogazione: gli stessi modelli 3D (costituiti da nuvole di punti o da mesh), le immagini raster, i disegni bidimensionali, i testi alfanumerici, le fonti iconografiche, i database, i panorama a 360°, le animazioni, i filmati, i suoni, ecc.

L’aspetto principale è costituito dalla flessibilità della struttura, che è continuamente aggiornabile (sia nel senso di modifica dei dati presenti, che si aggiunga di nuovi elementi). Il modello può essere interrogato ed

² Emler, T. 2002, *Il Disegno Automatico tra progetto e rilievo*, Officina Edizioni, Roma, 174.

³ de Kerckhove, D. 2000, *Dove stiamo andando? Il cambiamento di scala. Tecnoriflessioni in occasione del Millennio*, «Domus», 822, 2000, 75.

aggiornato da chiunque abbia titolo e motivo per farlo; una sua collocazione nella rete telematica ne può consentire l'aggiornamento *on-line*.

Come prima immissione nel “modello conoscitivo infografico” rifluiscono direttamente i dati derivanti dallo studio delle “fonti storiche” e dagli “studi e ricerche” condotti negli ultimi 35 anni.

Costituiscono la prima documentazione della Galleria Prospettica i disegni attribuiti al Borromini e conservati presso la Biblioteca Albertina di Vienna (prospetto – dis. 1156, e pianta (dis. 1157).

Una planimetria parziale di Palazzo Spada è allegata al testamento di Virginio Spada, con disegno di F. Righi, 1662 (Archivio di Stato di Roma, Notai Ac.Vol. 5938).

Tra le prime documentazioni ci sono anche i disegni di Pietro Ferrerio pubblicati nel 1655 circa, nel volume “Palazzi di Roma de più celebri architetti”. Oltre alla facciata principale dell'edificio, il Ferrerio riporta la pianta del Palazzo prima della realizzazione della Galleria Prospettica.

I primi disegni della Galleria prospettica di devono a Jean-Jacques Lequeu, architetto visionario del periodo neo-classico, del quale rimane una straordinaria collezione di disegni nella Biblioteca Nazionale di Parigi. Nel periodo che visse a Roma, dal 1780, subito dopo la Rivoluzione Francese, rilevò e disegnò la Galleria Prospettica di Palazzo Spada in Pianta, Prospetto Frontale e Sezione longitudinale.

P.M. Letarouilly nel suo *Édifices de Rome moderne* (1840-1857) riporta una planimetria in cui è individuabile la posizione della Galleria Prospettica nel cortile secondario, realizzato nel 1652.

Studi e ricerche contemporanei sono:

- Rocco Sinisgalli, *Borromini a Quattro Dimensioni. L'eresia prospettica di Palazzo Spada*;
- Rocco Sinisgalli, *Borromini Virtuale*;
- Camillo Trevisan, *La Galleria del Borromini a Palazzo Spada, Roma*.

La costruzione del modello geometrico ha come operazione iniziale il rilievo del cortile e della Galleria Prospettica⁴, effettuato con una scansione laser 3D, mediante una stazione Leica HDS6000. Il modello 3D completo è descritto attraverso una nuvola di punti, per ciascuno dei quali è individuata una posizione spaziale secondo un sistema di coordinate x, y e z. Il peso del modello, di circa 2Gb, è difficilmente gestibile con strumenti ed applicativi informatici di rappresentazione comuni. La nuvola di punti viene successivamente “decimata” (ridotta) e trasformata (discretizzata) in

⁴ Realizzato dal gruppo di ricerca del Prof. Leonardo Paris del Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura – Sapienza Università di Roma.

“mesh” per una più agevole gestione del modello geometrico 3D, con un applicativo di modellazione 3D open source, come Blender.

Blender⁵, oltre ad essere un potente modellatore 3D, mette a disposizione una serie di tool interni e/o moduli aggiuntivi che permettono, attraverso le possibilità offerte dal *game engine*⁶ interno e da *blender4web*⁷, di ottenere un output direttamente esplorabile in “real time” sia su notebook che su “portable devices”, come smartphone e tablet. L’adattamento dei tool al modello 3D elaborato richiede, tuttavia, oltre all’utilizzo dei *Logic Bricks*⁸, d’intervenire sul codice sorgente⁹, ed inserire alcune stringhe di programmazione per la gestione dei controller usati nell’esplorazione interattiva.

Nel modello 3D implementato con il Game Engine sono inseribili link, schede, rimandi ad altri modelli 3D, video, ecc. Il modello digitale, in questo caso, tende a coincidere con il modello conoscitivo infografico. Infatti sul modello di rilievo digitale sono elaborate le fasi di costruzione e le trasformazioni del complesso edilizio avvenute nel tempo, con particolare riguardo alla situazione attuale, prima del 1980, nel 1860 (utilizzando il rilievo di P.M. Letarouilly). Sono anche elaborati i modelli 3D della sola Galleria Prospettica, quali esito dei rilievi e delle ricerche di alcuni studiosi, sovrapponibili e richiamabili durante la navigazione in real time del simulacro digitale realizzato.

La prima uscita interattiva è la navigazione in *real time* del simulacro infografico della Galleria Prospettica di Palazzo Spada, dove all’interno

⁵ www.blender.org

⁶ *Panoramica sul Motore di Gioco*

Blender possiede un proprio Motore di Gioco che permette di creare delle applicazioni 3D interattive. Il Motore di Gioco di Blender (BGE) è uno strumento di programmazione di alto livello. Il suo compito principale è lo sviluppo di videogiochi (Game Development), ma può essere utilizzato per creare qualsiasi programma interattivo tridimensionale per altri usi, quali tour interattivi per progetti e ricerche architettoniche.

Utilizzo del Motore di Gioco (Game Engine)

Il cuore della struttura del BGE sono i Logic Bricks (Blocchi Logici). Il loro scopo è quello di offrire una interfaccia visuale facile da utilizzare per la creazione di applicazioni interattive, il tutto senza bisogno di alcuna conoscenza dei linguaggi di programmazione. Ci sono tre tipi di Blocchi Logici, ovvero Sensori, Controller e Attuatori.

Sensors Link Controllers

Si possono creare videogiochi con Python, il motore di gioco ha il suo specifico Python API separato dal resto di Blender, che può essere usato per scrivere nuovi script per il controllo del gioco. Ciò avviene con la creazione di un Python Controller e linkando ad uno script in Python.

Tratto da wiki.blender.org

⁷ www.blender4web.com

⁸ *Vedi parte Utilizzo del Motore di Gioco (Game Engine)* contenuta nella nota 6.

⁹ Gli applicativi “open source” mettono a disposizione degli utilizzatori il codice sorgente, che può essere modificato ed adattato in base alle esigenze che gli stessi utilizzatori possono avere. L’operazione richiede la conoscenza del linguaggio di programmazione Python, con cui l’applicativo è realizzato. Vedi parte *Sensors Link Controllers* contenuta nella nota 6.

sono raccolti ed interrogabili tutti i dati legati al modello conoscitivo della Galleria Stessa. Il modello conoscitivo infografico, laddove presente il “dispositivo sorgente” sul PC, può essere aggiornato, implementato e modificato in tempo reale. Negli altri casi, uso di PC in cui non è presente il “dispositivo sorgente” e/o dispositivi smart, il modello infografico può essere solo navigato ed interrogato, ma non aggiornato.

Una seconda uscita interattivo/stereoscopica è determinata dalla visualizzazione in 3D mediante l’uso di occhiali anaglifi od occhiali 3D a polarizzazione passiva.

In questo caso la ricerca è stata indirizzata nel comprendere e valutare quali sono gli strumenti per ottenere dei risultati accettabili in termini di riprese video e di visualizzazione del modello 3D, sia in modalità esplorativa real time che video. L’immersività garantita dalla visione stereoscopica rende anche la navigazione in real time molto simile alla percezione visiva umana.

Il terzo output vede la realizzazione di un’APP in cui rifluiscono i dati del modello conoscitivo infografico, interrogabile e visualizzabile sui dispositivi smart.

Note bibliografiche

- de Kerckhove D. 2000, *Dove stiamo andando? Il cambiamento di scala. Tecnoriflessioni in occasione del Millennio*, «Domus», 822, 2000.
- Empler T. 2002, *Il Disegno Automatico tra progetto e rilievo*, Officina Edizioni, Roma.
- Fallacara G., Parisi N. 2004, *Querelle di paternità. La Galleria Spada tra il Borromini ed il Bitonti*, «Studi Bitontini», 77: 37-61.
- Sinisgalli R. 1981, *Borromini a Quattro Dimensioni*, Facoltà di Architettura, Roma 1981.
- Sinisgalli R. 1999, *Borromini Virtuale*, Aracne, Roma.
- Trevisan C. 2000, *La Galleria del Borromini a Palazzo Spada*, Roma, AAVV., Quaderni LAR, vol. 4, IUAV, Venezia: 17-30.

Figura 1. Framework del modello conoscitivo digitale.

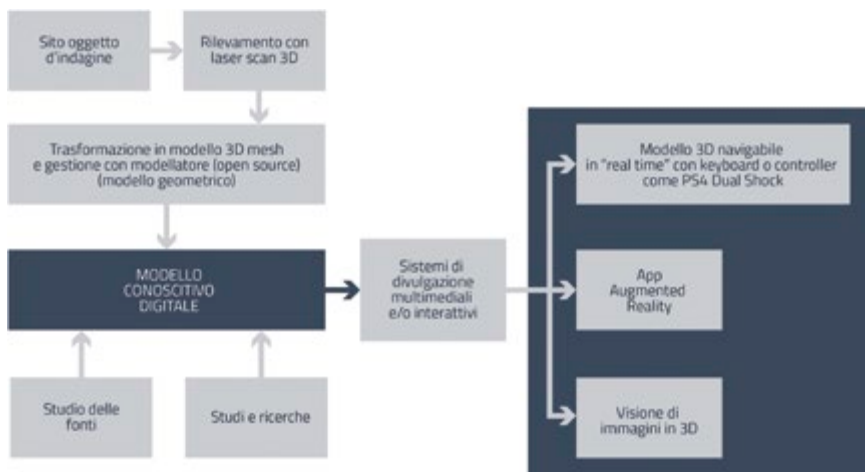


Figura 2. Modello 3D a nuvola di punti.



Figura 3. Lequeu, Jean Jacques. Sezione della Galleria Prospettica, disegno di fine 700.



Figura 4. Modello navigabile in Real Time.

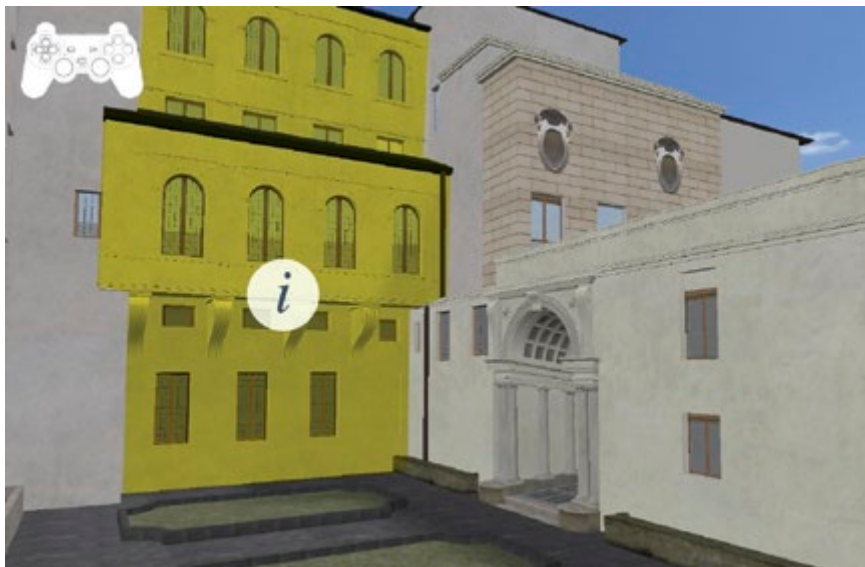


Figura 5. Simulazione di app in Realtà Aumentata.

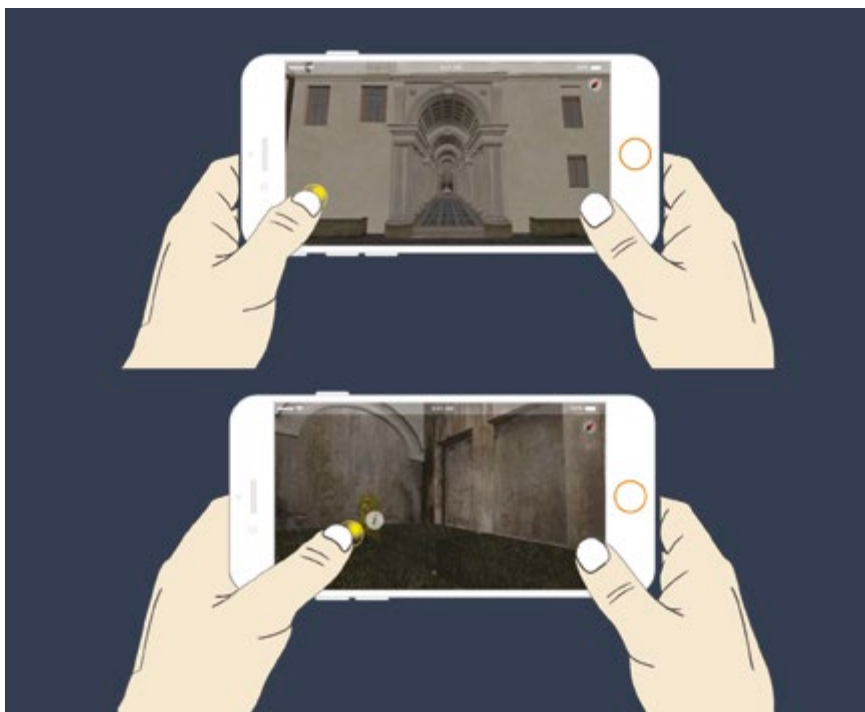
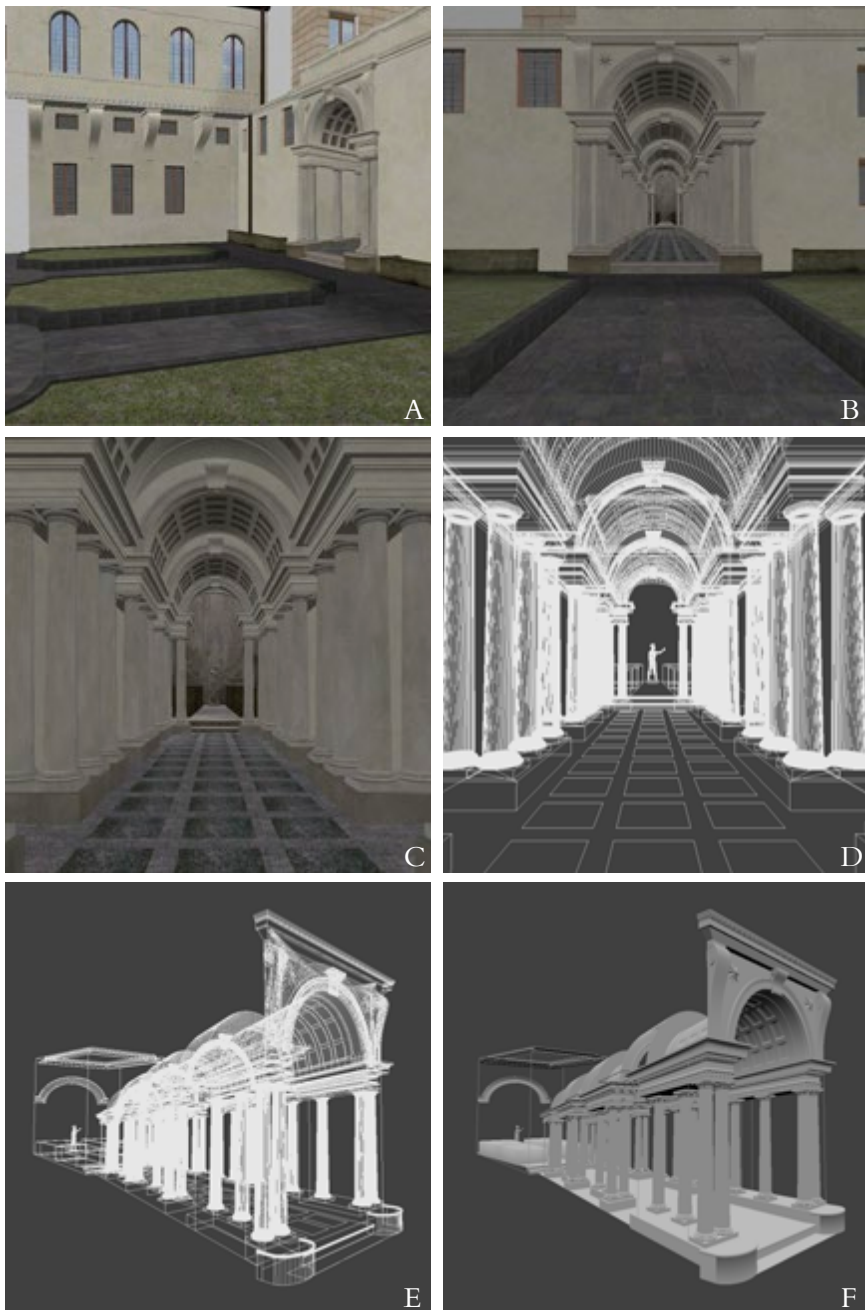


Figura 6. Immagini della navigazione in Real Time 3D (A-B-C), da cui è possibile accedere a ulteriori ricerche e visualizzazioni 3D della geometria della Galleria Prospettica (D-E-F).



UNITÀ DI RICERCA DI VENEZIA

UT PICTURA, ITA VISIO: PER UNA TEORIA DELLA PROSPETTIVA NORD-EUROPEA

Agostino De Rosa

L'evoluzione della scienza prospettica elaborata nel corso del Quattro- e del Cinquecento in Italia incise profondamente nel *cursus studiorum* degli artisti nederlandesi: «La continua influenza delle nuove teorie prospettiche per tutto il XVI e XVII secolo sottolinea l'enorme importanza attribuita a questa disciplina. Senza una corretta comprensione della prospettiva, erano soliti scrivere i trattatisti, nessuna opera di un artista degno di questo nome si potrebbe fondare su solide basi»¹. Il riconoscimento delle regole prospettiche quale cardine per la corretta esecuzione di un'immagine dipinta non impedì però agli artisti olandesi e belgi dell'epoca di avvertire quelle stesse leggi come non totalmente consonanti con l'evoluzione del loro linguaggio espressivo, in parte perché elaborate in periodi storici e in contesti culturali-scientifici distanti dal loro, ma soprattutto perché scaturite dalle riflessioni di autori per lo più non coinvolti direttamente con la pratica artistica. Fu all'interno della cosiddetta *scuola di Delft*, e in particolare tra artisti quali Carel Fabritius² (1622-1654), Gerard Houckgeest³ (1600-1661), Emanuel de Witte⁴ (1617-1652) e Johannes Vermeer⁵ (1632-1675), che si svilupparono nuovi approcci al problema della rappresentazione pittorica dello spazio. Se la 'via italiana'

¹ Wheelock A.K. jr. 1977, *Perspective, Optics, and Delft Artists Around 1650*, Garland Publishing, Inc., New York e Londra: 1. Si veda anche Id., *Perspective and its Role in the Evolution of Dutch Realism*, Nodine C.F., Fischer D.R. (a cura di) 1979., *Perception and Pictorial Representation*, Praeger, New York

² Carel Fabritius fu allievo di Rembrandt ad Amsterdam. Per informazioni biografiche su Fabritius si rimanda ai seguenti testi: Wijnman H.F. 1932, *De Schilder Carel Fabritius (1622-1654). Een reconstructie van zijn leven en werk*, «Oud Holland», XLVIII, 1931; W.R. Valentiner, *Carel and Barent Fabritius*, «Art Bulletin», XIV, 1932; Schuurman K.E. 1947, *Carel Fabritius*, H. J. W. Becht, Amsterdam.

³ Cfr. Jantzen H. 1910, *Das Niederländische Architekturbild*, Klinkhardt und Biermann, Lipsia; Liedtke W.A. 1982, *Architectural painting in Delft: Gerard Houckgeest, Hendrick van Vliet, Emanuel de Witte*, Davaco, Doornspijk, The Netherlands.

⁴ Cfr. Manke I. 1963, *Emanuel de Witte 1617-1692*, MENNO HERTZBERGER, Amsterdam; Liedtke W. 1986, *De Witte and Houckgeest: 2 new paintings from their years in Delft*, «Burlington Magazine», v. 128, 1986.

⁵ Cfr. Montias J.M. 1997, *Vermeer. L'artista, la famiglia, la città*, Einaudi, Torino.

alla prospettiva si incarnava nella costruzione abbreviata di Leon Battista Alberti, in cui l'autore applicava i principi ottico-geometrici desunti dall'*Ottica* (III sec. a.C.) di Euclide ai problemi della rappresentazione pittorica, e in cui figura retorica per eccellenza era l'idea di dipinto come finestra attraverso la quale immaginare di vedere lo spazio figurativo, quella percorsa dai teorici e dagli artisti nord-europei coevi e successivi si spingeva invece a intrecciare maggiori legami con tradizioni ottiche alternative⁶, in particolare con quella riconducibile al matematico e astronomo tedesco Johannes Kepler (1571-1630), così come era stata fissata inizialmente nei suoi *Ad Vitellionem paralipomena*⁷ (Francoforte 1604), e successivamente nella *Dioptrice* (Augusta 1611). L'interesse di Keplero per il funzionamento dell'organo visivo risale proprio agli inizi del Seicento a Praga, cioè all'epoca della sua collaborazione, in qualità di Matematico Imperiale per Rodolfo II, con l'astronomo danese Tycho Brahe (1546-1601) intento a comprendere perché il diametro apparente della Luna, misurato durante un'eclisse per mezzo di uno stenoscopio⁸, risultasse inferiore di un quinto rispetto a quello rilevato in condizioni di osservazione standard: si supposeva infatti che le dimensioni del satellite non potessero mutare e che la sua distanza dalla Terra rimanesse comunque invariata. Volendo approfondire la ricerca di Brahe, che attribuiva alla 'rifrazione atmosferica', dunque ad un agente per così dire ambientale, un ruolo rilevante nella genesi dell'errore stimativo, Keplero rivolge maggiore attenzione speculativa alla componente interna, o biologica dell'osservazione astronomica, cioè all'occhio: «Poiché i diametri degli astri e la misura delle eclissi solari sono registrati dagli astronomi come dati fondamentali, può succedere che la vista s'inganni (*visus deceptio*), in parte a causa dell'artificio usato per l'osservazione, in parte a causa della visione stessa... L'origine degli errori nella visione va dunque cercata nella conformazione e nelle funzioni

⁶ La linea alternativa a quella dell'ottica euclidea era rappresentata, oltre dal già citato filosofo arabo Alhazen, anche da Roger Bacon, John Peckham e da Witelo, autori per altro noti a L.B. Alberti. Cfr. Wheelock A.K. jr., *Perspective, Optics, and Delft Artists around 1650*, cit.: 5. Si veda soprattutto Alpers S. 1984, *Arte del descrivere. Scienza e Pittura nel Seicento Olandese*, Bollati Boringhieri, Torino.

⁷ Nello stesso anno di pubblicazione degli *Ad Vitellionem paralipomena*, Keplero individuò anche la configurazione ellittica dell'orbita di Marte, localizzando in uno dei suoi fuochi la posizione del Sole.

⁸ Lo stenoscopio è l'antenato della moderna camera oscura, ottenuto impiegando in genere, come parete di proiezione, un materiale traslucido (tipo carta oleata) sul quale si poteva osservare la proiezione della scena esterna. Successivamente lo stenoscopio venne perfezionato, riducendone soprattutto le dimensioni e inserendo dei dispositivi atti a raddrizzare l'immagine proiettata: a tale scopo venivano impiegati specchi inclinati (in genere, di 45°) che, deviando i raggi luminosi, invertivano l'immagine.

dell'occhio stesso»⁹. Nel tentativo di comprendere a pieno come natura e imperfezioni dello strumento di osservazione agissero nell'erronea stima dei dati, l'Autore si dedicò in particolare allo studio di due classici dell'ottica: oltre all'opera di Alhazen (XI secolo), soprattutto a quella di Vitellione (o Witelo, XIII secolo) della quale il testo di Keplero rappresenta una erudita ed approfondita glossa, come si evince dal titolo stesso che infatti recita per esteso, tradotto in italiano: *Appendici a Vitellio, con cui si presenta la parte di ottica dell'astronomia, opera più comunemente nota come Optica*. Suddivisa in due parti – la prima dedicata all'ottica pura, composta di cinque capitoli; la seconda, in sei capitoli, contenente principi di ottica applicati all'osservazione astronomica¹⁰ – in essa, l'Autore, affronta questioni che sono riconducibili fondamentalmente a due filoni di ricerca: lo studio sulla natura della luce e della sua propagazione¹¹ e la teoria della visione.

In particolare, nel secondo capitolo, Keplero tratta la questione della camera oscura, e di come vari autori, da Aristotele fino a Tycho Brahe, avessero tentato – senza riuscirvi – di spiegarne correttamente il funzionamento.

Compreso il modo in cui l'immagine di un oggetto si riproduce rovesciata, a mezzo dei raggi luminosi, su una superficie interna di una stanza o di una scatola, completamente buia, attraverso un piccolo foro aperto nella parete opposta – il tutto ricorrendo ad analogie con la teoria prospettica di Albrecht Dürer (1471-1528) – Keplero associa il funzionamento dell'organo visivo a quel meccanismo ottico, potendo asserire nel quinto capitolo, intitolato *De modo visionis*, che «La visione è prodotta da un'immagine (*pictura*) della cosa visibile che si forma sulla superficie concava della

⁹ Keplero J., *Ad Vitellionem parilipomena, quibus astronomiae pars optica traditur*, Van Dick W. e Caspar M. (a cura di) 1937, *Gesammelte Werke*, vol. 2, Beck, Monaco: 143. Si veda Crombie A. C., *The Mechanistic Hypothesis and the scientific study of vision: some optical ideas as a background to the invention of the microscope*, Bradbury S. e Turner G. l'E. (a cura di) 1967, *Historical aspects of microscopy*, Heffer, Cambridge. Sulla valutazione dell'errore nel sistema kepleriano si rimanda a Hon G. 1987, *On Kepler's Awareness of the Problem of Experimental Error*, «Ann. of Sci.», 44 (6), 1987.

¹⁰ I primi cinque capitoli sono dedicati, nell'ordine: alla natura della luce; ai fondamenti della riflessione; alla localizzazione delle immagini; alla misura della rifrazione; al meccanismo della visione.

¹¹ Si ricordi che Keplero ha introdotto il modello geometrico di propagazione della luce secondo sfere concentriche alla sorgente luminosa considerata puntiforme: in questo modello, la superficie di tali sfere aumenta in ragione del quadrato del raggio, mentre l'intensità della luce diminuisce secondo la stessa legge però rispetto alla distanza. Secondo Keplero, l'intensità luminosa si attenua col crescere della distanza della sorgente, perché deve distribuirsi su superfici sferiche sempre più grandi.

rètina...»¹², delegando quindi ai ‘filosofi naturali’ il compito di indagare le questioni psicologiche connesse alla percezione visiva.

Questo disinteresse, secondo Svetlana Alpers, inquadra l’ottica kepleriana in un contesto di ‘deantropomorfizzazione’ della visione, in cui i meccanismi visivi trovano la loro sede in un modello astratto, macchinistico, quello appunto dell’occhio ricondotto alla camera oscura, in cui l’atto del vedere equivale a quello del rappresentare: «La funzione del meccanismo visivo è di produrre una rappresentazione: rappresentazione nel duplice senso di artificio – per il suo modo di operare – e di risolvere i raggi di luce in un’immagine»¹³. Dunque, l’immagine retinica, proiezione rovesciata dell’*imago rerum* (cioè del mondo esterno), appare paradossalmente nell’occhio in modo indipendente dal fatto che esso appartenga ad un essere vivente o meno: la *pictura* si produce comunque sulla superficie a doppia curvatura della rètina¹⁴, senza alcuna relazione con la volontà senziente dell’osservatore, ma legata solo alla inesorabile penetrazione dei raggi luminosi attraverso il diaframma della pupilla, che qui svolge lo stesso ruolo di un foro stenopeico, poi rifratti dall’umore cristallino. L’estremo interesse per la registrazione del dato fenomenico oggettivo, quasi che gli artisti nederlandesi seicenteschi avessero la possibilità di accedere direttamente alla propria immagine retinica – come la celebre bambina autistica studiata da Lorna Selfe¹⁵ – ha indotto alcuni storici dell’arte, tra i quali Svetlana Alpers, a vedere nelle opere della cosiddetta *scuola di Delft* tracce dell’approccio kepleriano all’ottica. Questa idea è corroborata anche da altre osservazioni attribuite all’astronomo che ricorre frequentemente al lessico tecnico-artistico per esporre le sue conclusioni circa l’ottica, come quando sostiene che «La rètina è dipinta dai raggi colorati delle cose visibili»¹⁶. I risultati delle speculazioni kepleriane sulla struttura dell’occhio e sulla natura

¹² Keplero J., *Ad Vitellionem parilipomena*, cit.: 153. Cfr. anche Mallet A. 1990, *Keplerian Illusions: Geometrical Pictures vs Optical Images*, «Stud. Hist. Philos. Sci», 21 (1), 1990. Da un punto di vista fisiologico, bisogna precisare che l’immagine retinica non è effettivamente un’immagine del mondo esterno, ma piuttosto una distribuzione di punti colorati che eccita il mosaico di coni e bastoncelli presenti sulla superficie della retina stessa. Si veda in merito, Gibson J.J. 1950, *The perception of the visual world*, Houghton Mifflin, Boston; Id., *Pictures, perspective, and perception*, «Daedalus», LXXXIX, 1960.

¹³ Alpers S., *Arte del descrivere*, cit., p. 55.

¹⁴ La configurazione della superficie retinica è connessa per Keplero all’ampiezza del cono visivo, che l’autore stima, in modo erroneo, leggermente superiore a 180°. Cfr. Wheelock A.K. jr., *Perspective, Optics, and Delft Artists Around 1650*, cit.: 51.

¹⁵ Cfr. Selfe L. 1977, *Nadia. A Case of Extraordinary Drawing Ability in an Autistic Child*, Academic Press, Londra.

¹⁶ Keplero J. 1937, *Dioptrice*, Van Dick W. e. Caspar M (a cura di), *Gesammelte Werke*, vol. 4, Beck, Monaco: 372.

dei processi visivi, spesso legati all'impiego di particolari *device* che ne dimostrassero la validità¹⁷, attrassero indubbiamente gli artisti nord-europei interessati anzitutto a registrare pittoricamente le impressioni visive del mondo fenomenico, «nel rappresentare questo mondo in termini di luce e spazi»¹⁸.

Bisogna pure rilevare che quegli stessi artisti non inseguirono a tutti i costi la certificazione geometrica delle loro costruzioni grafiche: avvertendo che limitatamente a certi problemi la teoria albertiana-euclidea poteva svolgere degnamente il suo ruolo di vigilanza sulla correttezza geometrica dell'immagine, essi manifestarono una notevole libertà espressiva nei confronti delle restrizioni che tale teoria imponeva.

A parziale conferma di questa tendenza, sono i limitati fondi archivistici di disegni prospettici preparatori attribuiti agli autori olandesi del periodo: se si escludono quelli di Pieter Saenredam¹⁹ (1597-1665) e di Simon de Vliieger²⁰ (1600-1653), nelle cui opere sono rappresentate complesse e articolate strutture architettoniche, gran parte dei dipinti della *scuola di Delft* probabilmente non ne richiedevano l'impiego, concentrandosi prevalentemente nella raffigurazione di ritratti, paesaggi, interni domestici, che necessitavano solo di una conoscenza parziale delle regole prospettiche, la cui totale padronanza fu appannaggio di

¹⁷ Esiste un disegno attribuito all'astronomo gesuita Christoph Scheiner (1573-1650), recentemente scoperto fra le carte di Keplero, che mostra un apparecchio ottico per osservare i raggi del sole. Sir Henry Wotton (1568-1639), diplomatico inglese in visita presso lo studio dell'astronomo a Linz nel 1620, ne descrive il funzionamento in una entusiastica lettera inviata a Sir Francis Bacon (1561-1626), dove ricorda che lo strumento fu impiegato da Keplero per eseguire una veduta grandangolare di un paesaggio. Cfr. Pearsall Smith L. (a cura di) 1907, *The Life and Letters of Sir Henry Wotton*, vol. 2, The Clarendon Press, Oxford: 206.

¹⁸ Wheelock A.K. jr. 1977, *Perspective, Optics, and Delft Artists Around 1650*, Garland Publishing, New York e Londra: 7.

¹⁹ Sulle implicazioni prospettiche nelle opere di P. Saenredam si veda l'approfondito saggio di Liedtke W.A. 1971, *Saenredam's Space*, «Oud Holland», VXXXVI, nn. 2-3, 1971; ma anche quello di Ruurs R. 1982, *Saenredam: Constructies*, «Oud Holland», LXLVI, 1982. Le conoscenze prospettiche di Saenredam sono state studiate in relazione alla consistenza della sua biblioteca da R. Ruurs (Id., *Pieter Saenredam. Zijn boekenbeitz en zijn relatie met de landmeter Pieter Wils*, «Oud Holland», n°97, 1983). Di notevole interesse appare anche il catalogo, Helmus L.M., De Groot A., Plomp M.C. e Van Heemstra G. (a cura di) 2002, *Pieter Saenredam, the Utrecht Work: Paintings, and Drawings by the 17th Century Mastery of Perspective*, J. Paul Getty Museum, Los Angeles.

²⁰ Presso il British Museum di Londra è conservato un album contenente dieci disegni prospettici attribuiti a Simon de Vliieger. Cfr. Hind A.M. 1931, *Catalogue of drawings by Dutch and Flemish Artists in the British Museum*, IV, British Museum, Londra. Cfr. Wheelock A.K. jr., *Perspective, Optics, and Delft Artists Around 1650*, cit., n. 4:17-19.

pochi artisti, quali Vermeer o Pieter *de Hooch*²¹ (1629-1684). Come già rilevava Henry James²², nell'arte olandese del Seicento quello che colpisce è l'elevato grado di realismo visivo, così che «...l'immagine distesa sulla superficie pittorica appare come frammento in teoria illimitato di un mondo che continua oltre la tela», inducendo l'impressione che «... il mondo si deposita da sé, con i suoi colori e la sua luce, sulla superficie pittorica»²³; le immagini sembrano offrirsi armoniosamente a più sguardi, quasi non fossero ancorate ad alcuna rigida regia: l'inclinazione naturalistica e diretta, tipica del carattere nord-europeo, si innesterebbe così geneticamente sul rigore prospettico tipico dell'arte italiana, a dimostrazione che «...alla rappresentazione non ci si può sottrarre»²⁴.

Quello che qui preme sottolineare è dunque che l'osservatore, e più precisamente l'occhio veggente, nell'accezione kepleriana e nella pratica pittorica degli artisti citati finora e che citeremo più avanti, appare come una struttura ecologicamente isolata dal mondo circostante, in una posizione vicaria e passiva rispetto all'immagine. Pur tuttavia, dai trattatisti seicenteschi dei Paesi Bassi veniva avvertito come irrinunciabile nella stesura dei loro trattati la dedica di uno o di più capitoli al fondamento scientifico della pittura, cioè alla prospettiva: così *Pieter Fransz de Grebber* (c.1600-1652/3), nel suo *Regulen: Welcke by een goet Schilder en Teychenaer...*²⁵ (Haarlem 1649), suggerisce all'artista come prima regola del buon operato pittorico di studiare anticipatamente la

²¹ La posizione critica di Svetlana Alpers, che cioè l'arte del Seicento olandese avesse scientemente respinto il modello prospettico-culturale italiano, per aderire a quello ottico-descrittivo di matrice kepleriana, è stata criticata da Martin Kemp. Secondo lo storico inglese, «Le caratteristiche ottico-prospettiche dell'arte olandese rappresentano un'unione complessa di ottica aristotelica tradizionale, teoria geometrica, comuni tecniche di bottega e naturalismo alla van Eyck, con il tenore empirico e applicato del pensiero olandese di quel periodo. Gli ingredienti e le proporzioni di questa 'miscela' differivano naturalmente da artista ad artista, ma sembra che tanto in teoria quanto in pratica non vi fosse niente da non poter essere incluso in questo modello interpretativo. C'è molto da fare per illustrare e raffinare questo modello... ma al momento non c'è alcuna ragione di estenderne la discussione.» Cfr. Kemp M. 1994, *La Scienza dell'Arte*, Giunti, Firenze: 137. Per un ulteriore e aggiornato punto di vista sulla *querelle* si rimanda a: Delsaute J.-L., *The Camera Obscura and Painting in Sixteenth and Seventeenth Centuries*, Gaskell I. e Jonker M. (a cura di) 1998, *Vermeer Studies*, National Gallery Washington, New Haven: 117.

²² «Quando guardate gli originali, vi sembra di guardare delle copie; e quando guardate le copie, vi sembra di guardare gli originali. È un canale di Haarlem, o è un van der Heyden? [...] le servette per le strade sembrano uscite da un quadro di Gerard Dou e non ci stupirebbe di vederle rientrare.» Cfr. James H. 1868, *In Holland*, «Transatlantic Sketches», Boston: 382 sgg., citato in Alpers S., *Arte del descrivere*, cit.: 45.

²³ Alpers S., *Arte del descrivere*, ibidem.

²⁴ Ibidem.

²⁵ Il titolo completo è: *Regulen: Welcke by een goet Schilder en Teychenaer geobserveert en achtervolght moeten werden: Te samen ghestelt tot lust van de leergierighe Discipelen*. Cfr. van Thiel P.J.J. 1965, *De Grebbers regels van de kunst*, «Oud Holland», LXXX, 1965: 126-131.

futura collocazione del dipinto, affinché non vada sminuito o addirittura leso l'ordito prospettico sotteso all'immagine; ma anche Samuel Dirksz van Hoogstraten (1627–1678), nel suo *Inleyding tot de hooge schoole der Schilderkonst anders de Zichtbare werelt* (trad. *Introduzione all'alta scuola della pittura o il mondo visibile*), pubblicato a Rotterdam nel 1678, ricalca una posizione leonardesca quando afferma: «Avevo così bisogno di questa scienza, o meglio di questa conoscenza, che alla fine mi chiedo come avrei potuto fare senza di essa, perché sicuramente senza di essa non sarei riuscito a fare nulla»²⁶, consigliando all'apprendista pittore di leggere con attenzione i classici trattati di A. Dürer, V. de Vries, S. Marolois e G. del Monte²⁷. Tuttavia, il suo auspicio di redigere un trattato contenente un metodo prospettico più rapido e immediato rispetto a quelli dei suoi predecessori non si tradurrà mai in un'effettiva realtà editoriale restando solo una promessa. Nel definire la linea evolutiva di una 'via nord-europea alla prospettiva', sarà bene precisare che nei Paesi Bassi la tradizione trattatistica si profila con lineamenti prevalentemente anti-albertiani. Il più noto tra i prospettivi nederlandesi che influenzarono direttamente la produzione degli artisti coinvolti nell'esecuzione di scatole prospettiche fu sicuramente il pittore, incisore e architetto-ingegnere fiammingo Hans Vredeman de Vries²⁸ – in latino Frisius – (1527-1604), autore di due celeberrime raccolte di vedute architettoniche, *Scenographia sive perspectivae* (Anversa, 1560), e *Artibus perspectivae plurium elegantissimae formulae multigenis fontibus*, (Anversa, 1568), ma soprattutto noto come estensore della *Perspecti-*

²⁶ «Deeze weetenschap [deurzigkunde] act ik zoo nootzakelijk, dat ik rond uit zege, dat zonder de zelve niet zeekerlijk iets goets to maeken is...» Cfr. van Hoogstraten S. 1678, *Inleyding tot de hooge schoole der Schilderkonst anders de Zichtbare werelt*, Rotterdam: 273. Il passo di Hoogstraten è avvicinato, da parte di A.K. Wheelock jr. (in Id., *Perspective, Optics, and Delft Artists Around 1650*, cit.: 20 n. 6), a una posizione di Leonardo da Vinci contenuta nel cap. XXIII del suo *Trattato della Pittura*, raccolto e pubblicato postumo.

²⁷ «...Albert Dürer, Hans de Vries, Maroldis [sic!], Guido Baldi, of den nieuwen vond Des Argues.» Van Hoogstraten chiama erroneamente il trattatista 'Maroldis'. Cfr. van Hoogstraten S., *op. cit.*: 276. Sull'intenzione di van Hoogstraten di pubblicare un ulteriore volume del suo libro, si veda Brown C. 1987, *Introduction*, «National Gallery Technical Bulletin», n.11, 1987.

²⁸ H. Vredeman de Vries nacque a Leeuwarden nel 1527, studiò a Malines e ad Anversa e morì nel 1604 a Vriesland. Nel 1549 contribuì alla realizzazione delle decorazioni approntate ad Anversa per l'ingresso trionfale di Carlo V e di suo fratello Filippo (cfr. van Mander K. 1604, *Het Schilder-Boek*, Haarlem, fol. 226). Su Vredeman de Vries si veda: Jantzen H. 1910, *Das Niederländische Architekturbild*, Klinkhardt & Biermann, Lipsia, e anche Schneede U.M. 1967, *Interieurs von Hans und Paul Vredeman*, «Nederlands Kunsthistorisch Jaarboek», XVIII, 1967; Mielke H. 1967, *Hans Vredeman de Vries*, tesi di dottorato, Berlino. Le più recenti monografie sull'autore sono: Heuer C. 2008, *The City Rehearsed: Object, Architecture, and Print in the Worlds of Hans Vredeman de Vries*, Routledge, Londra; Lombaerde P. (a cura di) 2005, *Hans Vredeman De Vries And the Artes Mechanicae Revisted*, Brepolis, Turnhout.

va²⁹ (L'Aia e Leida, 1604-1605), tradotta dal latino in olandese e ristampata nel 1629. La costruzione geometrica su cui si incardina il testo di de Vries è quella che impiega in maniera intensiva i cosiddetti *tiers points* (il punto principale e la coppia dei punti di distanza) già introdotti dal prelado franco-fiammingo Jean Pélerin (1445 circa-dopo 1524), detto *il Viator*, nel suo *De artificiali perspectiva*³⁰, pubblicato a Toul nel 1505 (fig. 28.II), prima opera – se si esclude quella manoscritta di Piero della Francesca (1415-1492) – dedicata esclusivamente alla prospettiva, che illustrasse «...esempi concreti di prospettive architettoniche e ambientali»³¹, con un linguaggio piano e con molte esemplificazioni grafiche: anzi, il testo in qualche modo suggella il successo del «...procedimento grafico come metodo teorico assoluto, rispetto ai vecchi studi sulla geometria della visione, di cui non si occupa e che viene anzi esclusa dalla presenza nel titolo dall'aggettivo

²⁹ Il titolo completo della prima parte recita: *Perspectiva, id est celeberrima ars inspicientis aut transpicientis oculorum aciei, in pariete, tabula aut tela depicta, in qua demonstrantur quaedam tam antiqua, quam nova aedificia, templorum, sive aedium, aulae, cubicularum, etc. Quae nituntur suis fundamentalibus descriptionibus clare explicatur, perutilis ac necessaria, omnibus pictoribus, sculptoribus, statuariis... et omnibus artium amatoribus... auctore J.V. Frisio* (L'Aja 1604); quello della seconda: *Pars altera in qua praestantissima quaeque artis praecepta, nec non ac scitu dignitosa argumenta circa magnifica aliquot aedificia et praeclara architecturae decora plene planeque exhibentur, addita brevi sed dilucida linearum ac fundamentorum decriptione... auctore J.V. Frisio* (Leida, 1605). Le due parti furono stampate insieme solo nel 1612, anche in versione francese e tedesca, con l'aggiunta di una terza parte ad opera del figlio dell'autore. Il testo, più volte ristampato anche con titoli differenti e con successive correzioni dei molti errori che ne caratterizzarono la stesura originale, vantò un grande successo editoriale, in virtù soprattutto delle chiare e splendide illustrazioni: basti pensare che nel solo XVII secolo se ne contano una quindicina di edizioni. Cfr. L. Vagnetti, *De naturali et artificiali perspectiva*, Edizione della Cattedra di composizione architettonica IA di Firenze e della L.E.F., Firenze 1979, pp. 375-377; e soprattutto la voce *Hans Vredeman de Vries*, redatta da I. Koska, in U. Thieme, F. Becker (a cura di), *Allgemeines Lexicon der bildender Künstler*, 37 voll., Verlag von Wilhelm Engelmann, Lipsia 1907-50, XXXIV, 575 ff.

³⁰ L'opera consiste in 46 pagine stampate in-folio, di cui le prime quattro sono in *recto* e *verso*, in un latino a caratteri gotici; le successive 38, dedicate alle sole tavole incise, rappresentano casi esemplari di prospettiva, mentre nelle ultime quattro, di nuovo sui due lati, vi è la traduzione in francese. L'edizione critica moderna di questo trattato è quella, ormai classica, di Brion-Guerry L. 1962, *Jean Pélerin Viator. Sa place dans l'histoire de la perspective*, Société d'Édition les Belles Lettres, Parigi. Si vedano anche i seguenti studi: Brion-Guerry L. 1963, *La conception spatiale chez Leonard de Vinci et Jean Pélerin-Viator*, «Journal de psychologie normale et pathologique», 60-1963: 167-168; Frangenberg T. 1986, *The Image and the Moving Eye. Jean Pélerin (Viator) to Guidobaldo del Monte*, «Journal of the Warburg and Courtauld Institutes» XLIX, 1986: 150-171; Grubic F. 1922, *Jean Pélerin Le Viateur 'De Artificiali Perspectiva'*. *Entstehung und Herkunft seiner Perspektive*, Vienna (inedito); Montainglon de Course A. 1861, *Notice historique et bibliographique sur Jean Pélerin Chanoine de Toul et sur son livre De artificiali perspectiva*, Tross, Parigi.

³¹ Sgrosso A., *Rinascimento e Barocco*, II vol. di De Rosa A., Sgrosso A., Giordano A. 2001, *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*, Utet, Torino: 171.

‘artificiali’»³². Dunque, in quest’opera l’autore si propone di dimostrare come le immagini prodotte otticamente (secondo modalità definite all’epoca dalla *perspectiva naturalis*) possano essere duplicate artificialmente nei dipinti. Come si legge nel primo capitolo, intitolato *De la prospective positive*, «Quando si vuole costruire si comincia dalle fondazioni, in seguito si innalzano o si edificano i muri e i corpi dell’edificio, e conseguentemente si pone il tetto e la copertura. Così conviene fare nella presente materia: Dapprima bisogna avere conoscenza dei princìpi, e una volta intesi questi, applicarsi al modo di procedere nel lavoro. E finalmente esercitarsi a rappresentare e figurare artificialmente le cose viste o pensate. Quanto ai princìpi è manifesto e dedotto dalle speculazioni di filosofi, che tutte le cose sono viste come attraverso linee provenienti dall’occhio. Cioè a mezzo del triangolo: di cui la base è la cosa vista e il suo diametro [qui inteso come bisettrice dell’angolo, cioè il ‘razzo centrico’ di Alberti] è fatto scorrere dal movimento dell’occhio sulle parti di quelle cose viste. Tuttavia la luce non è dall’occhio: ma la chiarezza esterna in esso riflette come da uno specchio ardente: attraverso quella riflessione le forme delle cose sono comprese e apprese»³³. Qui emerge la posizione antitetica del Viator rispetto a quella simmetricamente esposta dall’Alberti nel suo trattato, ovvero un’idea di rappresentazione prospettica intesa come replica di un’immagine ottica prodotta all’interno di un organo veggente in continuo movimento, che riflette la luce secondo le modalità di un *miroir ardent*, uno specchio ustorio capace di concentrare luce e calore in un unico punto: la figura retorica della intersezione piana della piramide visiva svanisce, lasciando intravedere una nuova configurazione ricettiva dell’immagine assai più complessa e ricca di sottintesi. Così espressa, la comprensione – o presunta tale, per l’epoca – del funzionamento dell’organo visivo costituisce l’indispensabile premessa per la successiva applicazione delle regole per la costruzione geometrica dell’immagine: la stessa nozione di linea, indicata dall’Alberti come un ‘insieme’ di punti, si trasforma nell’accezione viatoriana nel ‘percorso’ di un punto, delineando, come suggerisce la Brion-Guerry³⁴, una modalità cinetica della natura costitutiva della visione. Queste regole, come si diceva, sono riconducibili sostanzialmente all’impiego dei cosiddetti *tiers points*, cioè i due punti di distanza collocati sulla linea di orizzonte³⁵ (definita

³² Sgrosso A., *Rinascimento e Barocco*, cit.: 172.

³³ Pélerin J., *De artificiali perspectiva, Chapitre I, De la perspective positive. Abregé*, 2 r°.

³⁴ Brion-Guerry L., *op.cit.*: 79.

³⁵ Questa linea «...è anche chiamata orizzontale: poiché mostra il sole a oriente e nasconde l’occidente: e sempre adegua in pari altezza l’occhio dell’uomo.» Cfr. Pélerin J., *op.cit.*, 2° ed., fol. 2 v°.

come 'piramidale' dal Viator) a eguale distanza da quello definito 'principale': si tratta, secondo la moderna *Geometria descrittiva*, rispettivamente dei punti di fuga di tutte le rette orizzontali inclinate di 45° e di quelle ortogonali rispetto al quadro, il cui impiego consente all'autore di realizzare prospettive bifocali – o *cornute* – di oggetti e architetture disposte in posizione accidentale rispetto al piano iconico. Viator «...specifica che tali punti, diversamente dal procedimento allora in uso che li adottava solo come verifica, variano invece con la posizione dell'osservatore, più o meno lontana dall'oggetto, e dunque più libera da imposizioni astratte»³⁶. La scelta di questo metodo è squisitamente anti-albertiana: laddove l'Alberti immagina un osservatore mesotticamente esterno alla superficie pittorica, individuando l'immagine come effetto della celebre sezione piana della piramide visiva, nel procedimento del Viator l'osservatore è consustanziale al quadro. È come se dai due punti di distanza, «...funzioni del mondo visto, anziché posizioni preesistenti dell'osservatore»³⁷, venisse osservato congiuntamente l'oggetto della rappresentazione. Anche se i due procedimenti convergono verso un medesimo risultato – l'immagine prospettica dell'oggetto prescelto – la logica che li informa è rivelatrice di un differente approccio metodologico alle questioni del rappresentare: in uno, la presenza di un osservatore e di un quadro figurativo è necessariamente antecedente alla determinazione dell'immagine; nell'altro, si potrebbe sostenere con la Alpers, che «...le proporzioni tra le figure e l'architettura rappresentata sono espresse dal loro punto di vista»³⁸ e, citando lo stesso Viator, «...così come sarà veduto dalle figure». Da simili premesse, non è chi non veda le possibili intersezioni tra le modalità di costruzione prospettica dell'immagine auspiccate dal Viator, che tendevano a identificare «...la raffigurazione con l'occhio stesso anziché con il mondo visto da un osservatore esterno a una certa distanza»³⁹, e il successivo assunto *ut pictura, ita visio* dell'ottica kepleriana. Come si diceva, fu Vredeman de Vries ad applicare con maggior rigore e coerenza la costruzione viatoriana, la cui eco ideologica risuona già nel sottotitolo della sua celebre *Perspectiva*, che per l'Autore è «...la più famosa arte per indirizzare la vista sopra o attraverso oggetti dipinti su una parete, una

³⁶ Sgrosso A., *Rinascimento e Barocco*, cit.: 173.

³⁷ Alpers S., *Arte del descrivere*, cit.: 74. Sull'impiego dei punti di distanza nella prospettiva sud-europea, in particolare italiana, si rimanda a Kitao T.K. 1962, *Prejudice in Perspective: a Study in Vignola's Perspective Treatise*, «Art Bulletin», vol. 44, 1962.

³⁸ Alpers S., *Arte del descrivere*, cit., p. 74.

³⁹ *Ibidem*.

tavola o una tela»⁴⁰. De Vries antepone allo sviluppo del suo trattato alcune dimostrazioni relative ai principi della prospettiva e alle sue basi ottico-fisiologiche. Le prime due illustrazioni (figg. 1 e 2) del testo, poste a commento delle costruzioni prospettiche di un quadrato orizzontale, sono rivelatrici delle influenze teoriche dell'artista: nella prima, l'autore rappresenta un quadrato (di vertici *aaaa*) prima dello scorcio, inscritto in un cerchio e poi in una sorta di campo visivo circolare – 'orbitale', secondo la definizione del Kemp⁴¹ – individuato dall'occhio di un osservatore che ne traguardi il centro. Si legge infatti nella *Perspective*: «La prima figura segue le regole basilari della prospettiva, conducendoci così ad una considerazione, che questo cerchio che ho rappresentato è alla fine nel punto più alto ove è collocata la lettera *a*, seguendo la linea originale del cerchio o del suo perimetro. Nel momento in cui il volto della persona si gira, le linee si trovano al centro del quadrato»⁴². La circonferenza più esterna rappresentata nel grafico allude a un orizzonte circolare – successivamente impiegato anche da van Hoogstraten⁴³ –, sorta di traccia descritta dal movimento dell'asse visivo di un occhio immaginato in posizione anoptica, e dunque inteso quale luogo geometrico in cui si raccolgono le posizioni di molteplici punti di vista equidistanti dal centro dell'immagine: Vredeman rappresenta questa linea circolare sul piano orizzontale, come se fosse vista dall'alto. Nella seconda illustrazione, quel cerchio si traduce nell'orizzonte rettilineo di una prospettiva classicamente intesa – 'statica', potremmo dire – la cui ampiezza del campo visivo è però paradossalmente di 90° gradi, e nella quale l'osservatore si suppone all'interno del quadrato (*abcd*) il cui bordo inferiore coincide con la linea di terra. Il punto principale, raffigurato come un occhio posto sull'orizzonte, e i due punti di distanza, indicati con le lettere *c* e *f*, individuano inequivocabilmente l'altezza della retta di orizzonte, elemento cruciale per l'intera costruzione prospettica di de Vries, dal momento che la sua posizione discrimina ciò che viene visto dall'alto da ciò che viene visto dal basso, come esemplifica un'ulteriore illustrazione ove a scopo didattico sono raffigurate

⁴⁰ «Perspectiva, id est celeberrima ars inspicientis aut transpicientis oculorum aciei, in pariete, tabula aut tela depicta.»

⁴¹ Kemp M. 1994, *La scienza dell'arte. Prospettiva e percezione visiva da Brunelleschi a Seurat*, Giunti, Firenze: 126.

⁴² «Aengaende d'eerste Figure van den gront-regel der Perspective, naer en aert by consideratie, Il hier dese ronde voor gestelt wort, ende op dese ooge punten geteeckent is by letter *a*, volgende de originelle linie int ronde, naer het omdrayen des persoons ghesichts, die sijnen standt heeft opt middelste vier cant.» Cfr. Vredeman de Vries J. 1604, *Perspective: Dat is de hoch-gheromde conste...*, Leida:1.

⁴³ Cfr. De Rosa A., D'Acunto G. 2002, *La vertigine dello sguardo. Tre studi sulla rappresentazione anamorfica*, Cafoscarina, Venezia.

una serie di mensole orizzontali, poste a varie altezze, in un interno architettonico. Le immagini prospettiche costruite ricorrendo ai *tiers points*, nel caso di Vriedeman de Vries, come già per il Viator, si distinguono nettamente da quelle realizzate con la cosiddetta costruzione legittima: le prime, infatti, «...non si intendono equivalenti alla singola intersezione della piramide visiva che si estende dall'occhio fino agli oggetti visti. Secondariamente, esse non sono costruite intorno ad un punto singolo e fisso o generate da un punto di osservazione stazionario. Esse derivano invece da una linea di orizzonte che definisce il campo visivo dell'occhio veggente supposto collocato alla soglia della costruzione medesima. L'immagine o la prospettiva costruita in questa maniera aspira a riprodurre sulla superficie piana una porzione del campo visivo curvilineo abbracciato dall'occhio»⁴⁴. Inoltre, la costruzione di de Vries presuppone l'immagine finale come ottenuta da una serie di successive rappresentazioni riconducibili a un occhio che spazza tutto lo spazio ad esso circostante, «...ogni volta generando un nuovo cono visivo, e così formando un'immagine in maniera additiva»⁴⁵. La definizione di linea di orizzonte come bordo collettaneo in cui si registrano le cangianti posizioni dell'occhio veggente è così fornita dall'autore, sulla scia di quella del Viator: «Questo non è per dire che si possa vedere tutti questi punti simultaneamente, ma piuttosto solo uno alla volta; così se una persona collocata in una posizione ruota il suo occhio d'attorno, i suoi punti di vista sarebbero infiniti nel numero, proprio come lo sarebbero se egli muovesse il suo occhio su, giù o lateralmente. Poiché ciascun raggio visivo origina un nuovo punto»⁴⁶. Questo sguardo dardeggiante che offre un'incessante e quasi saccadica analisi del mondo veduto, emerge dalle celebri prospettive architettoniche eseguite manieristicamente dal de Vries, che producono effettivamente l'impressione «...del succedersi di scorci visivi propri dell'occhio in movimento suggerito dal Viator. Le figure che entrano nella stanza restano prigioniere dello spazio visibile, impigliate come Gulliver nelle linee visive che le situano. Il gran numero di occhi e di cose viste che compongono tali superfici produce un effetto sincopato. Non c'è modo di fermare lo sguardo e di cogliere uno spazio omogeneo»⁴⁷. Celeste Brusati, citando il *Libro della Pittura*⁴⁸ redatto da Karel van Mander (*Het*

⁴⁴ Brusati C. 1995, *Artifice and Illusion. The art and writing of Samuel van Hoogstraten*, University of Chicago Press, Chicago e Londra: 187.

⁴⁵ Ivi: 188.

⁴⁶ Vredeman de Vries J., *Perspective*, cit., Voor-Reden.

⁴⁷ Alpers S., *Arte del descrivere*, cit.: 76.

⁴⁸ Cfr. van Mander K. 1998, *Libro della Pittura*, Roma. Si veda anche de Mambro Santos R. 1998, *La civile conversazione pittorica. Riflessione estetica e produzione artistica nel trattato di Karel van Mander*, Apeiron, Roma.

Schilder-boeck, Haarlem, 1603-1604), ricorda che la vita di Vredeman de Vries costituì il prototipo della figura «...di un pittore il cui principale scopo consisteva nell'intensificare il potere illusionistico delle immagini. Van Mander paragonava le capacità decettive di Vredeman a quelle della sua antica controparte Parrasio, che significativamente abbellì uno dei suoi dipinti con una tenda dipinta in modo così realistico che anche Zeusi fu ingannato da essa. Invocando questo antecedente antico, Van Mander colloca l'artificio virtuosistico di Vredeman all'interno di una tradizione di inganni lodevoli, che continua fino ai suoi giorni ancora più esplicitamente con la pratica di quei giochi di corte che ricorrono ai trompe-l'oeil»⁴⁹.

Il termine olandese che riassume questo sguardo errabondo teso a frammentare l'immagine in più vedute 'aggregate' in modo analitico e coerentemente ottico – nel senso kepleriano – è dunque quello della *doorzichtkunde* (letteralmente, *scienza dello sfondamento*), una prospettiva cioè che prescinde dalla «...rappresentazione di un oggetto dal punto di vista della sua relazione spaziale con l'osservatore»⁵⁰, in favore di una restituzione delle pure apparenze fenomeniche sul supporto pittorico.

La traduzione figurativa di questo approccio è significativamente fornita dalle realistiche immagini di interni di chiese eseguite dal pittore Pieter Saenredam⁵¹, definite altrove come 'vedute di vedute architettoniche'⁵² perché intessute da un'intricata trama di sguardi incrociati: quelli del fruitore dell'opera che cerca inesorabilmente di individuare l'oggetto osservato dagli algidi personaggi ritratti, che non ricambiano le nostre attenzioni, trasformando la superficie pittorica incessantemente percorsa dagli occhi, «...nel campo visivo che la tavola stende davanti a noi»⁵³.

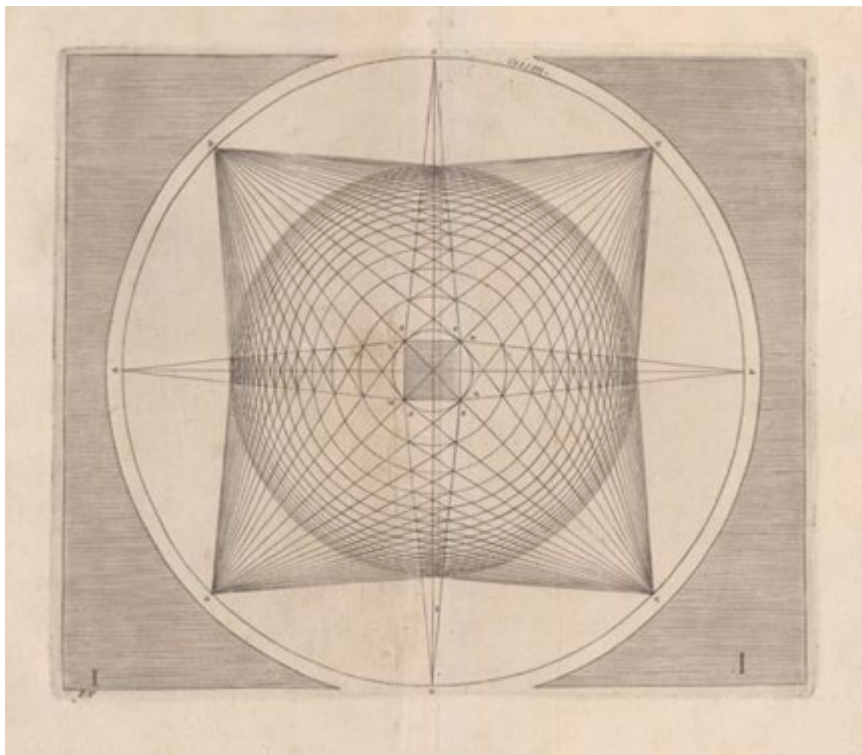
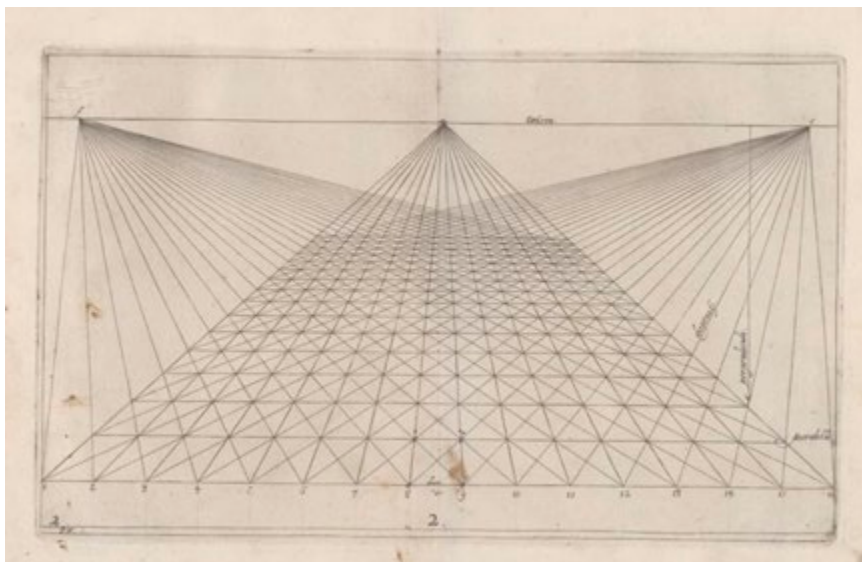
⁴⁹ Brusati C., op. cit.: 11.

⁵⁰ Alpers S., op. cit.: 72. Riferimenti alla 'scienza dello sfondamento' vredemania (*doorzichtkunde*) si trovano anche nell'*Elogio della Pittura (Lof der Schilder-Konst*, Leida 1642) di Philips Angel (1618-1664), a partire dal frontespizio ove è ritratta la personificazione della *Pittura*, nelle vesti di Pallade Atena, che fra l'altro sostiene una tavola con la riproduzione di una tipica *doorkijkje*. Cfr. Chapman H.P. 1986, *A Hollandse Pictura: Observations on the Title Page of Philips Angel's Lof der Schilder-Konst*, «Simiolus», n°16, 1986: 233-248.

⁵¹ Cfr. van Regteren Altena J.Q. 1961, *The Drawings by Pieter Saenredam*, AA.VV., *Catalogue Raisonné of the Works of Pieter Saenredam*, Centraal Museum, Utrecht. Si veda anche l'interessante saggio di Liedtke W. A. 2001, *Delft Painting 'in Perspective': Carel Fabritius, Leonaert Bramer, and the Architectural and Townscape Painters from about 1650 Onward*, Liedtke W.A. (a cura di), *Vermeer and the Delft School*, Metropolitan Museum of Art, New York e Londra

⁵² Cfr. Alpers S., op. cit., p. 72, n. 55: 387-388.

⁵³ Ivi: 180.

Figura 1. Hans Vredeman de Vries, *Perspectiva*, L'Aia e Leida, 1604-1605Figura 2. Hans Vredeman de Vries, *Perspectiva*, L'Aia e Leida, 1604-1605

GIRARD DESARGUES E ABRAHAM BOSSE: ALLE ORIGINI PROIETTIVE DEL QUADRATURISMO?

Cristian Boscaro

Le teorie proiettive ‘universalì’ del geometra lionese Girard Desargues (1591–1661), oggetto di numerosi studi, possono apparire non strettamente legate all’ambito della storia dell’arte, ma non vi è dubbio che le sue “nuove” teorie costituirono una pagina importante per la storia della rappresentazione prospettica del XII secolo e non solo. Questo in parte è riconducibile anche al lavoro di diffusione e ‘volgarizzazione’ delle teorie desarguesiane svolto dal fervente discepolo e sodale Abraham Bosse (1604–1676) che ne divulgò i principi in maniera più che esaustiva nei suoi scritti e all’interno dell’*académie Royale de Peinture et Sculpture*, dimostrandone le novità, i notevoli spunti di interesse, la semplicità e la rapidità d’apprendimento e applicazione. G. Desargues, vissuto nella prima metà del XVII secolo, dunque in un periodo storico che vide attivi personaggi del calibro di Viete, Kepler, Cavalieri, Roberval, Fermat, Descart e Pascal, nasce a Lione probabilmente il 2 Marzo del 1591. Su i suoi primi anni di vita e sulla sua formazione non vi sono notizie certe, né si conosce da chi egli avesse appreso le prime nozioni di geometria e matematica: gli storici ed esegeti tendono ad vallare l’ipotesi che Desargues fosse autodidatta, basando la sua formazione sia sulla fornita biblioteca di famiglia, sia su alcuni fortunati incontri con importanti architetti e uomini di scienza del suo tempo, come Etienne Martellange¹ (1569–1641) e Isaac Beeckman² (1588–1637).

¹ E. Martellange (1569–1641), architetto e pittore lionese appartenente all’ordine dei Gesuiti in Avignone. Progetta e segue la costruzione numerosi edifici dei Gesuiti in Francia, scuole, cappelle o chiese associate ed è inoltre autore oltre 250 disegni in cui sono ritratti vedute di città, palazzi, monumenti e paesaggio eseguiti nel corso dei suoi viaggi e oggi conservati in prestigiose biblioteche.

² I. Beeckman (1588–1637), filosofo e scienziato Olandese. Dopo una prima educazione nella sua città natale ha continuato a studiare teologia, letteratura e matematica a Leiden. I suoi insegnanti più influenti probabilmente furono Sneillus e Simon Stevin ed egli fu insegnante di Johan de Witt e dell’amico di Renè Descartes, con il quale condivise alcuni studi per un approccio matematico alla natura. Desargues incontrò probabilmente Beeckman durante un suo viaggio commerciale nelle fiandre quando svolgeva l’attività di mercante di seta con il fratello e questo incontro può aver favorito il suo interesse per l’attività scientifica.

Su questo aspetto, i suoi detrattori scrivono che:

«alloit disant partout qu'il ne devait son instruction qu'à ses études particulières, qu'il ne lisait aucun ouvrage³».

Le uniche citazioni che possiamo ritrovare nei suoi scritti sono riconducibili alle opere di due grandi uomini di scienza della Grecia antica, Euclide (367 a.C. - 283 a.C.) e Apollonio di Perga (292 a.C. - 190 a.C.).

Le scarse informazioni di cui oggi disponiamo sulla sua vita ci vengono fornite principalmente dalla *Storia letteraria della città di Lione* di P. Colonia (1730), in maniera indiretta dalla biografia di René Descartes (1596-1650), *Vie de M^r DesCartes* pubblicata nel 1691 da Adrien Baillet, e infine dagli importanti scambi epistolari che egli intrattiene con Descartes e il reverendo Padre Marin Mersenne (1588-1648).

I suoi interessi come è noto coprono vari ambiti delle scienze esatte praticate nel XVII secolo: egli si occupa in maniera sintetica di geometria pura, di meccanica, di architettura, del taglio delle pietre, di gnomonica e di prospettiva; inoltre da alcuni brani rinvenibili nella corrispondenza che intrattenne con Descartes è facile intuire anche il suo interesse per l'algebra e la metafisica.

Convinto sostenitore della necessità della formulazione di un metodo sintetico unico, la così detta *maniere universelle*, in cui la soluzione a problemi pratici non fa più riferimento ad un singolo caso specifico, e dell'instaurarsi di un più stretto legame tra gli aspetti speculativi del sapere e le relative applicazioni, egli redige numerosi scritti sulla geometria e sulle applicazioni che questa poteva avere nell'arte e nella semplificazione dell'attività di cantiere. Queste opere, ad eccezione del *Brouillon: project d'une Atteinte aux evenemens événements des rencontres du cone avec un plan, par L, S, G, D^t*, dedicato al tema delle sezioni coniche (il più esteso ad oggi conosciuto e stampato in sole 50 copie), furono pensate come semplici memorie composte per lo più di un unico foglio compilato ricorrendo a caratteri microscopici, accompagnate da sintetiche tavole grafiche esplicative (in cui non compare lo stampatore), inducendo lo studioso contemporaneo a pensare a queste come a degli appunti stampati in un numero limitato di copie e distribuiti ad una ristretta cerchia di amici.

La loro composizione originale, la stesura molto concisa e il gran numero di termini nuovi e a volte stravaganti impiegati dall'autore, le resero

³ [...] andava in giro a dire che doveva la sua formazione ai suoi particolari studi, che non ha letto alcun libro., Poudra M. 2011, *Oeuvres de Desargues*, Cambridge University Press, vol. 1: 12.

⁴ Lo scritto permette di comprendere appieno i legami proiettivi che legano le diverse coniche ottenute dall'intersezione piana di un cono a base circolare.

ai più ‘oscuri’⁵ e scarsamente condivise dai contemporanei; questo aspetto problematico, di natura fruitiva, unito al numero limitato delle relative copie a stampa, inevitabilmente condusse ad una loro precoce eclissi dal panorama scientifico seicentesco, venendo considerate per molto tempo irrimediabilmente perdute. Solo le ricerche condotte nel XIX secolo e il rinnovato interesse per il lavoro di Desargues hanno permesso la loro riscoperta: risulta di indubbio interesse in tal senso il ritrovamento attribuito a Michel Charles (1793–1880) di una copia manoscritta da Philippe De La Hire (1640–1718), presso un libraio parigino, della citata opera sulle sezioni coniche del 1639; ritrovamento che ha permesso di leggere in Desargues un geniale precursore della moderna geometria proiettiva che proprio in quel periodo storico iniziava a definire i suoi contorni disciplinari.

Un numero considerevole di scritti coevi⁶ riportano inoltre numerosi riferimenti a una seconda opera sulle sezioni coniche, probabilmente precedente al *Brouillon: project d'une atteinte aux ...* (1639), da molti identificata con la misteriosa ‘*Leçon de Tenebres*’, da alcuni identificata ancora con lo scritto del 1639. Tuttavia l’esistenza di un ulteriore scritto sulle coniche viene confermato nel 1642 dallo stesso Desargues:

& qu'en un mesme cahier, des cinq abrezgez que le Sr. D. a mis au jour, il y a les trois practiques de la Perspective, de la coupe des pierres, & des quadrans au Soleil, avec des manières universelles à chacune, sans parler des deux cahier des Sections coniques, où est la Theorie de plusieurs Arts⁷.

⁵ Alcuni fonti associano alla difficoltà di comprensione delle teorie esposte da Desargues il termine ‘oscuri’ e sulla base di questo titolano il *Brouillon: project d'une atteinte aux ...* del 1639 come *Leçon de Tenebres*, Blaise Pascal, regia di R. Rosellini, I grandi della storia, Istituto Luce, 1972.

⁶ Irson Cl. 1656, *Nouvelle méthode pour apprendre facilement les principes el la pureté de la langue françoise*, Pierre Baudouin, Parigi. Huret G. 1670, *Optique de portraiture te de pntire, in deux parties...*, Parigi, s.n., in foglio: 157-158. *Lettera di Oldenburg a Leibniz (16 Aprile 1673)* in Gerhardt C. I. 1899, *Der Briefwech Von G. W. Leibniz mit Mathematikern*, Harvard University, Berlino: 87. Addis Charitables del 1642, in Eneström G. 1902, *Die “Leçon de ténèbre” dei Desargues*, Bibl. Mathem, 3e s., t. 3: 411. Taton R. 1951, *L'oeuvre mathématique de G. Desargues*, Paris, Press Universitaires de France, Parigi: 44-49. PoudraM. 2011, *L'oeuvre de Desargues*, Notice sur Grégoire Huret, vol. 2, Chambridge University Press: 210-217.

⁷ [...], e che in uno stesso taccuino, delle cinque abbreviazioni che il Sr. D. (Desargues) ha scoperte, ci sono tre pratiche della prospettiva, del taglio delle pietre e del quadrante solare, con la *Manieres Universelles* in ognuno, senza parlare dei due taccuini delle Sezioni Coniche, dov'è la Teoria di alcune AArti.

Ritrovato da René Taton in *Six erreurs des pages 87.118.124.132. & 132. Du livre intitulé la Prerspective Pratique necessaire a tous peintres, sculpteurs, graveurs, architectes, orpheures, brodeurs, tapisseries, Et autre se servans du deffein*, Melchior Tavernier, Parigi, 1642: 2.

In questo scritto si suppone che fosse fatto ampio uso della teoria delle ombre, prodotte da una sorgente puntiforme (una candela, forse?), per illustrare i principi della proiezione di una circonferenza su superfici genericamente orientate.

Sulla base delle ipotesi esposte e ricordando il lavoro di divulgazione degli insegnamenti desarguesiani, può risultare allora non del tutto errato considerare che Abraham Bosse abbia basato alcuni dei suoi successivi scritti proprio sulla teoria proiettiva del maestro lionese: ci riferiamo in particolare al *Moyen universel de pratiquer la perspective sur le tableux, ou surfaces irregulieres ...*⁸ (1653) in cui egli descrive la maniere per proiettare pitture o disegni sull'intradosso di volte cilindriche o sferiche, e che forse potrebbe essere interpretata come testimonianza indiretta del probabile contenuto dello scritto perduto. (Fig. 1)

La maniera proiettiva descritta da Bosse risulta essenzialmente una sorta di tecnica quadraturista o di proiezione anamorfica, pratica che in contesti architettonici, in particolare, nasce dal desiderio di disporre da parte degli operatori di un metodo accurato per rappresentare sulla superficie muraria scene fortemente allusive alla terza dimensione, in cui analogamente a quanto supposto per le *'Leçon de tenebres'*, Bosse ricorre ad una sorgente di luce puntiforme (una fiaccola), per proiettare l'ombra del reticolo prospettico, composto da funi tese, impiegato come griglia di riferimento sul piano di imposta delle volte medesima, o lo spolvero di un dipinto. Le immagini così proiettate sulla superficie voltate, appariranno coerenti a quel fruitore che ponga l'occhio nel *punctum optimum*, vertice della piramide visiva e proiettiva (coincidente con il *locus* della sorgente luminosa precedentemente impiegata), sperimentando così l'illusione che la scena dipinta costituisca il prosieguo illusorio dell'architettura sottostante.

Sebbene lo scopo di Desargues probabilmente non fu quello di creare in maniera esplicita proiezioni anamorfiche, non facendo l'autore mai riferimento a queste prospettive 'estreme' nei suoi scritti, possiamo ricondurre a questa pratica una serie di particolari sperimentazioni professionali eseguite dall'autore, e tra queste la costruzione di una prospettiva illusoria a lui attribuita, andata anch'essa distrutta, che secondo J. A. Piganiol

⁸ Bosse A. 1653, *Moyen Universel de pratiquer la Perspective sur les tableaux, ou Surfaces Irregulieres. Ensemble quelques particularitez concernant cet art et celui de la graveure en taille-douce*, Parigi, Bosse.

de la Force (1673-1753)⁹ gli fu commissionata dal pittore francese Philippe de Champaigne (1602-1674) per la volta della vecchia chiesa parigina delle Carmelitane. Non vi sono notizie certe sulla sua realizzazione, ma risulta comunque ragionevole datarla anteriormente al 1628, anno in cui la chiesa che la ospitava fu portata a termine. La concomitanza temporale tra questa costruzione prospettica e il periodo in cui Desargues potrebbe aver lavorato al contenuto della *Leçon de tenebres* potrebbe suggerire infine ulteriori importanti riflessioni e in particolare che queste particolari esperienze professionali possano aver tratto origine dalla pratica geometrico-proiettiva delle sezioni coniche o che, come ipotizzato da Mark Edward Schneider¹⁰, forse proprio queste sperimentazioni anamorfiche abbiano suggerito il nucleo più intimo delle sue articolate teorie proto-proiettive.

Il metodo prospettico in Desargues non si limita solamente a quanto descritto e alla sola costruzione di un'immagine come completa rappresentazione della sezione del cono visivo con la superficie del piano iconico, ma si estende anche ad altri ambiti della sua ricerca, la stereotomia e la prospettiva in particolare, in questa quello che per lui è ancora più importante è che anche ad ogni singola superficie del soggetto raffigurato corrisponda una reciproca proiezione sul quadro e che questa obbedisca ancora alle leggi che regolano i rapporti tra le sezioni coniche.

In essa, i raggi proiettanti, emessi dal vertice del cono visivo e che descrivono il soggetto della rappresentazione, sono pensati come reificazione del cono luminoso, il piano iconico risulta essere quindi ancora una particolare sezione, in cui le immagini delle parti che compongono l'oggetto sono pensate anch'esse come ulteriori sezioni del medesimo cono. (Fig. 2)

Non sappiamo con esattezza quando e in che modo Abraham Bosse possa aver appreso le *Leçon* del maestro: probabilmente nelle lezioni che Desargues - come egli stesso dichiara nel 1644 - teneva da più di vent'anni e alle quali Bosse fu probabilmente introdotto dall'amico pittore Laurent de La Hyre (1606-1656) che già seguiva¹¹, assieme ad altri artisti, tra cui i *maitre maçons* Hureau e Bressy, lo *Menuisier sculpter*, un certain Buret. La sua

⁹ Lo scrittore e geografo francese Jean-Aymar Piganiol de La Force (1673-1753), in una delle sue opere dedicate alla descrizione delle ville e dei loro dintorni descrive quello che potrebbe essere un disegno in quadratura o una anamorfosi: *Les curieux et les connaisseur, écrit Piganiol dans sa description de ce couvent, regardant, avec une attention particulière un morceau de Perspective dont Desargues, habile mathématicien, avaint donné le trait à Champaigne; c'est un crucifix entouré de la sainte Vierge et saint Jean. Ce groupe paroît être sur un plan vertical quoiqu'il sont sur un plan horizontal*. Piganiol de la Force J. A. 1742, *Description de la ville de Paris et de ses environs*, Parigi, vol. 5: 346.

¹⁰ Schneider M. 1983, *The architectural and perspective geometry: a study in the rationalization of figure*, PhD Theses of Virginia Polytechnic Institute and State University: 55.

¹¹ Bottineau-Fuchs Y. 1994, "Abraham Bosse 'interprète' de Girard Desargues", pag. 373, in Drombres J., Sakarovitch J. (a cura di), *Desargues en son temps*, Libreria scientifique A. Blanchard, Parigi.

produzione di scritti in questo ambito è da ritenersi successiva alle feroci critiche che in particolare J. Curabelle (1585-?) mosse contro Desargues e alle quali egli rispose dopo che lo questi si ritirò amareggiato dalla querelle scientifica che lo vide coinvolto.

Tra gli scritti di Abraham Bosse risulta di particolare interesse, come già detto, un piccolo volume pubblicato a Parigi nel 1663 che, anche se privo del privilegio, è ugualmente fedele alle idee desarguesiane, il *Moyen universale pour pratiquer la perspective sur les tableaux ou surfaces irregulières*, il cui tema principale è la costruzione di immagini prospettiche su superfici piane o irregolari, tra le quali particolare attenzione viene rivolta a quelle voltate.

Nelle eleganti illustrazioni contenute all'interno dello scritto, Bosse descrive la maniera per proiettare una griglia prospettica, posta in vera grandezza sul piano di imposta, direttamente su qualsivoglia superficie, disposta, come descritto da Bertocci¹², in funzione di un osservatore posto di fronte alla parete di sostegno della volta e in cui l'osservatore ha la possibilità di spaziare con la vista dal basso in alto. (Fig. 3)

Un metodo quindi non più legato all'unica visione vincolata dal 'disotto in su', ma basato su un caso 'universale' in cui la griglia prospettica possa essere proiettata su vari tipi di superficie o porzioni di essa, e che induce nell'osservatore ad fruizione dinamica dello spazio decorato, in cui l'occhio ormai libero dalla glaciale fissità fruitiva rinascimentale, viene indotto a spostarsi di fronte alla superficie dipinta per godere appieno dello spazio illusorio raffigurato.

Note bibliografiche

- Desargues G. 1639, *Brouillon project d'une atteinte aux événemens des rencontres d'une cône avec un plan*, s.n., Parigi.
- Desargues G. 1642, *Six erreurs des pages 87. 118. 124. 128. 132. & 134. du livre intitulé la perspective pratique. Necessary a tous peintres, sculteurs, graveurs, architectes, orpheures, brodeurs, tapissiers, et autres se servans du dessein*, Melchior Tavernier, Parigi.
- Bosse A. 1653, *Moyen universel de pratiquer la perspective sur les tableaux o Surfaces Irregulieres*, Bosse, Parigi. Irson CI. 1656, *Nouvelle méthode pour apprendre facilement les principes el la pureté de la langue françoise*, Pierre Baudovin, Parigi.
- Piganiol de la Force J. A. 1742, *Description de Paris*, in Id. (a cura di), *Description historique de la ville de Paris et de ses environs*, Les libraires associés, Parigi, vol. 5.

¹² Bertocci S. 2006, *I quadraturisti e l'illusione della cattura dell'infinito: alcuni esempi a Lucca*, in Farneti F. e Lenzi D. (a cura di), *Realtà e illusione nell'architettura dipinta - Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età Barocca*, Alinea Editrice, Lucca: 422.

- Gerhardt C. I. 1899, *Der Briefwech Von G. W. Leibniz mit Mathematikern*, Harvard University, Berlino.
- Taton R. 1951, *L'oeuvre mathématique de G. Desargues*, Press universitaires de France, Parigi.
- Schneider M. 1983, *The architectural and perspective geometry: a study in the rationalization of figure*, tesi di dottorato discussa alla facoltà di Philosophy. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Bottineau-Fuchs Y. 1994, *Abraham Bosse 'interprète' de Girard Desargues*, in Drombres J. e Sakarovitch J. (a cura di), *Desargues en son temps*, Libreria scientifique A. Blanchard, Parigi.
- Pérez-Gómez A. e L. Pelletier L. 2000, *Architectural Representation and the Perspective Hinge*, MIT Press, Chambridge.
- Sgrosso A. 2000, *Rinascimento e Barocco*, Laterza, in De Rosa A. et. al. (a cura di), *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione*, Torino, UTET.
- Bertocci S. 2006, *I quadraturisti e l'illusione della cattura dell'infinito: alcuni esempi a Lucca*, in Farnetti F., Lenzi D. *Realtà e illusione nell'architettura dipinta. Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età Barocca*. Alinea Editrice, Firenze.
- Poudra N. G. 2011, *Oeuvres de Desargues*, Cambridge University Press, New York, vol. 1-2.

Figura 1. Illustrazione del metodo di proiezione di una griglia regolare piana sulla superficie di una volta cilindrica, A. Bosse, *Mojenuniversal de pratiquer la perspective sur le tableux ou surfaces irregulieres*, 1653, place 2.

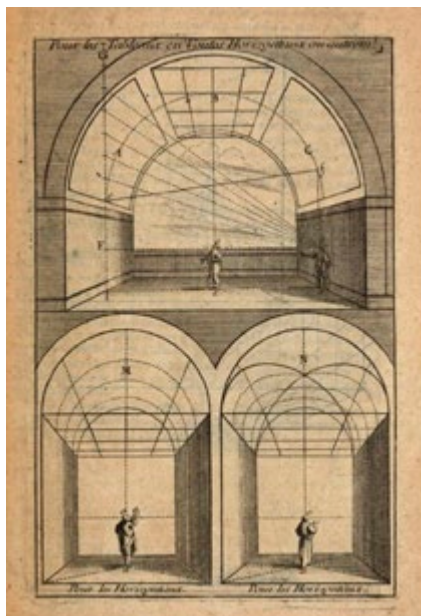


Figura 2. Il metodo prospettico di Desargues con in evidenza la sezione del cono visivo con: la superficie del piano iconico, una singola superficie del soggetto e una superficie genericamente orientata.

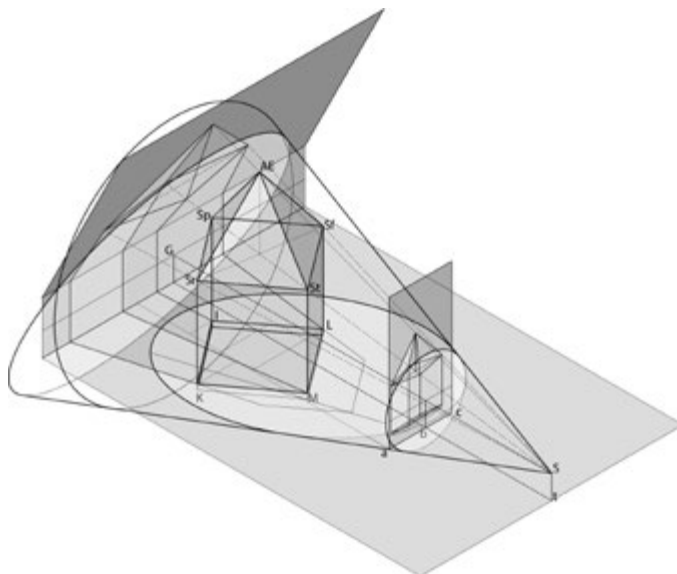
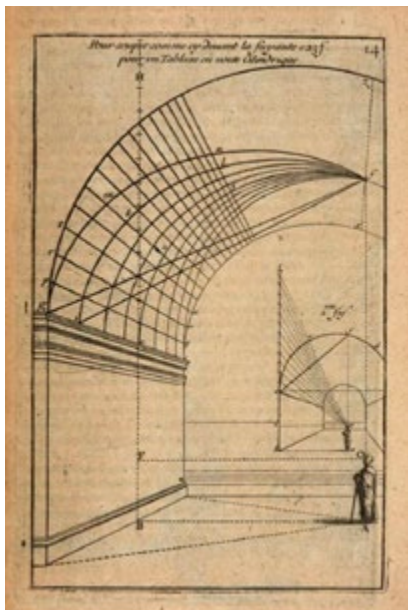


Figura 3. Illustrazione del metodo per proiettare su una porzione di volta cilindrica una griglia regolare piana, che apparirà disposta verticalmente se osservata dal *punctum optimum* O, A. Bosse, *Mojenuniversel de pratiquer la perspective sur le tableux ou surfaces irregulieres*, 1653, place 14.



IL DINAMISMO PERCETTIVO NEL REFETTORIO DI ANDREA POZZO

Alessio Bortot

«Noi non vediamo la realtà ma abbiamo un fenomeno visivo; e spiamo come da una fessura, con freddezza e curiosità, senza avere né venerazione né pietà né, tanto meno, il pathos della *lontananza*». (Florenskij 2003: 101)

Nel periodo barocco si diffonde nelle corti europee un profondo interesse per tutto ciò che è capace di indurre nell'osservatore uno stato di *meraviglia*. Il gusto per il *virtuoso* si va affermando sia in ambito artistico che in ambito scientifico: ne sono una testimonianza le collezioni private che raccolgono oggetti rari e curiosi, prodotti sia della natura che per mano dell'uomo. Nell'ambito della rappresentazione le ricerche si svolgono sulla sottile linea di confine che separa la scienza dall'arte, confluendo nella realizzazione di immagini capaci di interpretare prima, e imitare in seguito i meccanismi della visione. A fronte delle ben note prospettive dell'età dell'Umanesimo, risulta significativo il diffondersi di immagini sempre più distorte se non osservate da un punto vista esclusivo che necessita di essere guadagnato dinamicamente: ci si sta riferendo alle immagini anamorfiche e soprattutto al ruolo dell'osservatore in relazione a tali rappresentazioni. La stasi indotta dal punto di vista fisso delle prospettive rinascimentali sembra voler essere superata in favore di un cinematismo percettivo che porta con sé l'inevitabile mutevolezza del centro di proiezione: la volontà è ancora una volta quella di colmare la distanza che separa la *perspectiva artificialis* da quella *naturalis*, volontà alimentata dalle ricerche sull'ottica e sui meccanismi della percezione. Secondo Florenskij un utilizzo troppo rigoroso delle regole geometriche nella rappresentazione prospettica comporta un'asetticità, un'artificialità dell'opera stessa che rende l'osservatore estraneo alla scena rappresentata (Florenskij 2003: 74). Non a caso il panorama filosofico interessato da quest'epoca è quello che vede l'affermarsi delle teorie di Cartesio sulla fallacia della conoscenza derivante dai sensi, primo fra tutti quello della vista. Il nuovo metodo cartesiano imporrà una prassi fortemente sperimentale e scientifica, idonea ad indagare la natura del rappresentato pri-

ma ancora della sua rappresentazione. In ambito proiettivo il processo è però biunivoco, ovvero affinché il *lusus scientiae* (Findlen 1990) sia efficace è necessaria la consapevolezza che anche i raggi visivi di chi osserva vengano riflessi e rifratti così come capita ai raggi luminosi utilizzati spesso volte a supporto della realizzazione di immagini anamorfiche, catottriche e diottriche. Il termine ‘prospettiva’ nell’epoca in esame diviene troppo generico e la stessa prassi esecutiva si va differenziando in funzione del tipo di rappresentazione scelta. Nuovi vocaboli vengono conati per descrivere immagini che appartengono comunque all’ambito di quelle che oggi definiremmo proiezioni centrali, come le già citate *anamorfosi*, o i *trompe l’oeil* (letteralmente ‘che inganna l’occhio’) o ancora le *quadrature*, come vengono definite ad esempio le opere del padre gesuita Andrea Pozzo. Questo termine era in auge già a partire dalla seconda metà del sec. XVI, venendo utilizzato per definire immagini in prospettiva dipinte all’interno di edifici su superfici piane e voltate, destinate a creare architetture illusorie quasi sempre in relazione allo spazio reale che le contiene (Sjöström 1978). Il termine deriva dalla prassi edilizia, secondo cui “tutto quello dove si adopera la squadra e le seste e che ha contorni, si chiama lavoro di quadro, (Vasari)”¹. Giova ricordare però che il termine era già in uso in epoca classica con un’accezione molto specifica e circoscritta agli ambiti matematico e astronomico.² La restituzione prospettica³ delle facciate interne del Refettorio dipinto da Andrea Pozzo nel 1694 (Fig. 1) ha permesso di osservare alcuni inaspettati risultati planimetrici delle architetture ivi rappresentate: le campate che scandiscono il ritmo della composizione sulle quattro superfici murarie dimostrano una coerenza proiettiva episodica relativamente alle singole facciate. La presenza di più cerchi di distanza fa presupporre una differente distanza dell’osservatore dal quadro e quindi inevitabilmente la compresenza di più punti di vista. L’ipotesi iniziale, basata sulle altre opere realizzate da Pozzo e su quanto dichiarato nella sua *Perspectiva pictorum et architectorum* (1693),⁴ con-

¹ Si veda la voce ‘quadraturismo’ in *La nuova enciclopedia dell’arte Garzanti*, Milano 1986, p. 683.

² In astronomia il termine indica la posizione orbitale di un pianeta con un angolo di 90° rispetto al Sole e alla Terra.

³ L’indagine geometrica è stata eseguita Antonio Calandriello in occasione della sua tesi di laurea, cfr. A. Calandriello, *Spazio Sacro e Spazio Profano: le scenografie “mistiche” di Padre A. Pozzo a Trinità dei Monti (Roma)*, terza sessione di laurea dell’anno accademico 2013/2014. Relatore: Prof. Agostino De Rosa, correlatori: Archh. Alessio Bortot, Francesco Bergamo.

⁴ Nel trattato Pozzo risponde alle critiche rivoltegli in relazione alla rigidità dell’impiego di un unico punto di vista affermando che lo stesso metodo era stato usato dai grandi artisti del passato, che l’impiego di più punti rendeva la composizione poco convincente da ogni posizione e infine asseriva che l’apparenza deformata da un punto sbagliato non era un difetto bensì un pregio dell’opera.

sisteva nel supporre un unico punto di vista dal quale apprezzare l'intero apparato decorativo (Kemp 2005: 157). La pianta delle architetture dipinte, ricavata tramite restituzioni prospettiche *ad hoc*, suggerisce un atteggiamento dell'autore che si discosta dallo sguardo matematico, dimostrandosi invece incline ad abbracciare lo spirito dell'artista che, seppur meno rigoroso geometricamente, non delude l'effetto illusionistico ma, al contrario, lo rafforza. Le facciate del loggiato ricostruite in ambiente digitale risultano organizzate secondo una superficie assimilabile a quella di un cilindro e dunque non planare come ci si aspetterebbe osservando il dipinto murario: la questione è probabilmente collegata al problema delle aberrazioni marginali che potrebbero aver indotto il gesuita ad intervenire con accorgimenti prospettici là dove i raggi visivi del fruitore ideale, posto al centro della sala, avrebbero formato angoli sempre più acuti rispetto alla superficie muraria, ovvero, in prossimità degli angoli. Il risultato è una sorta di 'vista panoramica', come se la prospettiva fosse stata virtualmente proiettata su una superficie rigata convessa, pseudo-cilindrica, capace con le sue deformazioni di incrementare l'effetto illusionistico dell'opera. Questo dinamismo percettivo che accompagna il fruitore potrebbe legare la propria ragion d'essere alla destinazione d'uso dell'ambiente: la sala era infatti utilizzata nelle ore dei pasti dai monaci che occupavano evidentemente posizioni differenti all'interno dell'ambiente. La forte componente scenografica delle pitture presenti nel Refettorio si palesa al visitatore che di primo acchito ha la sensazione di trovarsi spettatore di una rappresentazione teatrale. In realtà, ruotando il proprio sguardo di 360°, si scopre all'interno della scena dipinta, la quale come sappiamo interessa le quattro pareti e la volta di copertura senza soluzione di continuità. Il potere immersivo dell'opera fa sì che colui che la osserva si senta a sua volta osservato, trovandosi al centro del cortile delimitato dal loggiato fittizio dove si sta svolgendo la rappresentazione di una delle *meraviglie* per eccellenza, quella di un *miracolo*, spettatore e attore al contempo della messa in scena di una vicenda descritta nel Vangelo secondo Matteo: la trasmutazione dell'acqua in vino nelle nozze di Cana (Giovanni 2,1-11). «Questo modo di porre l'illusione al servizio della meraviglia e della comunicazione ha un'aria fortemente teatrale, e lo stesso Pozzo ama riferirsi ad altre sue composizioni illusionistiche a soggetto religioso esattamente come a teatri» (Kemp 2005:158). È nota l'importanza conferita alla pratica del teatro all'interno dell'Ordine dei Gesuiti: considerato come strumento pedagogico, serviva ad educare i giovani alla presenza scenica, all'arte della retorica e all'esercizio delle mnemotecniche. «L'oratore, ricorrendo a strumenti emozionali, raggiunge l'*ethos* e produce il *pathos*» (D'Amante 2013: 61) che, come la meraviglia, rende fecondo il fruitore alla ricezione di un messaggio, rappresentato attraverso parola e immagini, coerentemente a quanto pre-

scritto da Sant'Ignazio (1491-1556) nei suoi *Esercizi Spirituali* (1548):⁵ «gli Esercizi sono *in nuce*, perciò, ciò che verrà poi espresso con il teatro» (D'Amante 2013: 73), attraverso l'uso dell'immaginazione, più in particolare della *vista immaginativa*. L'interesse del pittore gesuita in relazione all'illusione scenica è testimoniato dal secondo volume del suo trattato che si occupa soprattutto del metodo dell'intersezione ed è votato alla realizzazione di scene con quinte teatrali in posizione accidentale rispetto al quadro. Le relazioni tra teatro e prospettiva sono state indagate da molti studiosi tra cui lo stesso Florenskij il quale fa coincidere la nascita di tale forma di rappresentazione con esigenze pratiche quali la costruzione appunto delle scenografie teatrali (Florenskij 2003: 81-82).⁶ Giova ricordare che, circa un secolo prima della pubblicazione dell'opera di Pozzo, un altro importante trattato vide la luce: il *Perspectiva Libri Sex* di Guidobaldo dal Monte (Del Monte 1600: 283-310), nel quale un'intera sezione è dedicata alla realizzazione di quinte coordinate prospetticamente. Tornando alla questione delle proiezioni prospettiche su superfici cilindriche, estremamente interessante risulta lo strumento (Figg. 2-3) concepito e realizzato nel 1557 da un ingegnere e scenografo, Baldassarre Lanci da Urbino (1510-1571): ce ne dà notizia Egnazio Danti (1536-1586) nel *Le due regole della prospettiva pratica* (Barozzi 1583: 61), all'interno di un elenco di strumenti prospettici tra i quali compare anche quello di Ludovico Cardi detto il Cigoli (1559-1613). L'apparato consta di una mira regolabile collegata e coordinata ad un 'tracciatore' che consente di trasferire in maniera diretta su di un pannello semicilindrico i punti osservati dallo sguardo dell'utilizzatore, consentendo così di ottenere la costruzione di immagini 'panoramiche'. Questo strumento brillava per la sua duttilità, visto che poteva essere impiegato anche per il rilievo topografico: in questo caso veniva smontato il pannello verticale semicilindrico mentre i due bracci con la superficie graduata del disco erano utilizzati sul piano per costruire il minore dei due triangoli simili secondo le tecniche dell'agrimensura (Maltese 1980: 417-425). Il Danti risulta piuttosto critico rispetto a questo apparato, poiché una volta sviluppata sul piano la superficie cilindrica avrebbe prodotto immagini fortemente distorte soprattutto in relazione alle rette verticali che sarebbero risultate affastellarsi nelle porzioni marginali della figura. Un'idea del tipo di distorsione ottenibile con tale strumento ci viene dalla cultura nord europea che parallelamente a quella italiana aveva sviluppato raffinate applicazioni delle leggi prospettiche: si tratta della *Piccola veduta di Delft*

⁵ Il tema della vista immaginativa è ricorrente nell'opera di Sant'Ignazio, il fedele è invitato ad esempio ad osservare con lo sguardo della mente gli episodi della vita di Gesù a Nazareth o Betlemme.

⁶ Florenskij fa notare che Vitruvio attribuisca l'invenzione della prospettiva ad Anassagora, da lui utilizzata per la realizzazione delle pitture delle scenografie.

(Fig. 4) realizzata da Carel Fabrizius (1622-1654) nel 1652 e oggi conservata alla National Gallery di Londra. La rappresentazione appare soggetta ad una deformazione curvilinea tanto da indurre alcuni storici a sostenere che la sua originaria destinazione sarebbe stata l'interno di una scatola prospettica di forma triangolare (Fig. 5): grazie a questo meccanismo l'immagine appare infatti rettificata se osservata attraverso uno spioncino provvisto di una lente biconvessa (Fig. 6). Va da sé inoltre che in questo modo la veduta avrebbe acquisito un effetto di maggiore spazialità offrendo all'osservatore un'esperienza immersiva all'interno del paesaggio rappresentato (De Rosa 2002: 123-127). L'interesse per le vedute panoramiche non si esaurì nei secoli successivi a quello in cui Pozzo visse; anzi divenne quasi una moda destinata a rifiorire con l'invenzione di nuove tecniche: basti pensare alla veduta panoramica⁷ di Londra dipinta nel 1792 da Henry Aston Barker (Fig. 7) o all'immagine fotografica di Davenport realizzata circa un secolo dopo da Bandholtz (Fig. 8). Nel '900 altri ambiti contribuiranno a sviluppare questa tecnica di rappresentazione, specialmente quello cinematografico, con brevetti per proiezioni animate multiple su superfici concave, semi-cilindriche, come il *cinerama* del 1936. In epoca contemporanea poi queste tecniche saranno adottate da artisti per creare scenari sempre più immersivi, vicini al concetto di realtà aumentata, come nell'opera *'Place'* di Jeffrey Shaw del 1995 (Fig. 9): in questo caso lo spettatore si trova su una piattaforma rotante al centro di una sala di forma cilindrica e può assistere e interagire con le immagini cinematiche proiettandole sulla superficie curva. Le così dette 'trasgressioni' ad un codificato sistema prospettico che sembrano caratterizzare l'opera di Pozzo a Trinità dei Monti partecipano al clima speculativo e operativo che caratterizza il XVII secolo: quest'epoca imporrà «la rottura fra arte e scienza, che aveva posto le basi 'dell'uomo universale' del Rinascimento» (Schulz 2008: 8), favorendo successivamente la nascita di un processo di specializzazione delle conoscenze. Si va sempre più palesando il tentativo di conciliare con uno schema geometrico, 'in divenire', l'ordine preconstituito con la realtà offerta dall'ordine visivo. Le forme di rappresentazione contemporanee, ispirate a quell'epoca storica, contribuiscono a sanare la frattura di cui parla Schulz grazie a nuovi apparati tecnologici, alimentati dal desiderio di offrire fenomeni visivi capaci di rispettare il dinamismo percettivo opponendosi alla precarietà di una rappresentazione monoculare e statica.

⁷ Il termine 'panorama' fu coniato nel 1792 anche se il brevetto era stato registrato da Robert Barker, figlio di Henry Aston, nel 1787. Il termine di derivazione greca significa letteralmente 'vedere tutto'. Il brevetto di Barker consisteva nella progettazione di spazi di forma cilindrica, illuminati dall'alto, sulle cui pareti concave venivano attaccate le immagini di città o territori inizialmente sviluppati sul piano, l'osservatore al centro della sala, ruotando sul proprio asse, poteva godere di una vista a 360°.

Note bibliografiche

- Florenskij P. 2003, *La prospettiva rovesciata e altri scritti*, in N. Misler, a cura di, *La prospettiva rovesciata e altri scritti*, Gangemi Editore, Roma.
- Findlen P. 1990, *Jokes of nature and jokes of knowledge: The playfulness of scientific discourse in early modern Europe*, in «Renaissance Quarterly», 43.
- Sjöström I. 1978, *Quadratura. Studies in Italian Ceiling Painting*, Liber Tryck, Stoccolma.
- Bompieri C. et al. 1986, *La nuova enciclopedia dell'arte Garzanti*, Garzanti Editore, Milano.
- Kemp M. 2005, *La scienza dell'arte. Prospettiva e percezione visiva da Brunelleschi a Seurat*, Giunti Editore, Milano.
- D'amante M. F. 2013, *Teatro educativo dei primi gesuiti: dalla retorica alla drammatizzazione*, in «Educazione, Giornale di pedagogia critica», II, 2.
- Loyola I. MDXLVIII, *Exercitia Spiritualia*, per Antonio Blado, Roma.
- Marotti F. 1974, *Lo spazio scenico*, Bulzoni Editore, Roma.
- Dietrich M. 1961, *Perspective Scénique et Art Dramatique à l'Époque Baroque*, in *Theatre Research recherches teatrales*, atti del Stockholm Symposium, Vol. III, 2.
- Del Monte G. 1600, *Perspectivae Libri Sex*, Pesaro.
- R. Sinisgalli (a cura di) 1981, *I Sei Libri della Prospettiva di Guidobaldo dei Marchesi Del Monte dal latino tradotti interpretati e commentati da Rocco Sinisgalli*, L'Erma di Bretschneider Editore, Roma.
- Barozzi da Vignola J. MDLXXXIII, *Le due regole della prospettiva pratica di M. Jacopo Barozzi da Vignola*, per Francesco Zanetti, in Roma.
- Maltese C. 1980, *La prospettiva curva di Leonardo da Vinci e uno strumento di Baldassarre Lanci*, in Dalai Emiliani M., *La prospettiva Rinascimentale: codificazioni e trasgressioni* (a cura di), Centro Di Editore, Firenze.
- De Rosa A. et al. 2002, *La vertigine dello sguardo. Tre saggi sulla rappresentazione anamorfica*, Libreria Editrice Cafoscarina, Venezia.
- Comment B. 1999, *The Panorama*, Reaktion Books, Londra.
- Plessen M. 1993, *Sehsucht: das Panorama als Massenunterhaltung des 19. Jahrhunderts*, catalogo della mostra tenuta a Bohn nel 1993, Stroemfeld/Roter Stern, Francoforte.
- Schulz C. N. 2008, *Architettura Barocca*, Electa, Milano.
- Sgrosso A. et al. 2001, *La geometria nell'immagine. Soria dei metodi di rappresentazione*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino.
- Ndalianis A. 2004, *Neo-Baroque Aesthetics and Contemporary Entertainment*, The MIT Press, Londra.
- Perez-Gomez A. 1997, *Architectural Representation and the Perspective Hinge*, The MIT Press, Londra.
- Putei A. MDCXCIII, *Perspectiva pictorum et architectorum Andreae Putei*, per Joannis Jacobi Komarek Bohemi, Roma.
- Bosel R. et al. 2010, *Mirabili Disinganni, Andrea Pozzo (Trento 1642 – Vienna 1709), pittore e architetto gesuita*, Artemide Editore, Roma.

Figura 1. Immagine equirettangolare del Refettorio di Trinità dei Monti dipinto da Andrea Pozzo nel 1694.



Figure 2-3. A sinistra lo strumento di Baldassarre Lanci da Urbino illustrato nel trattato del Danti, a destra l'esemplare conservato presso il Museo Galileo di Firenze (Inv. 152).

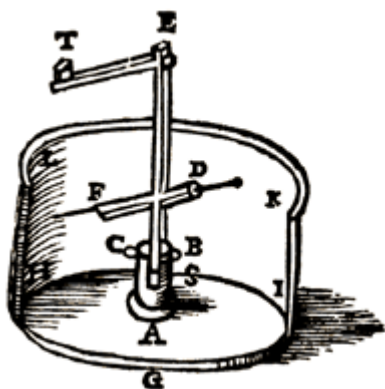


Figura 4. C. Fabritius, *Piccola veduta di Delft*, (1652), conservato presso la National Gallery, di Londra.



Figure 5-6. A sinistra l'ipotetica scatola prospettica destinata a contenere la vista di Delft, a destra l'immagine rettificata come appare osservando all'interno della scatola.



Figura 7. Henry Aston Barker, il Panorama di Londra del 1792.



Figura 8. F.J. Bandholtz, la veduta di Davenport, IA, 2nd & Harrison Sts. del 1907.



Figura 9. L'installazione di Jeffrey Shaw, *Place*, del 1995.



ANDREA POZZO A ROMA: NUOVE IPOTESI FRUITIVE DEL REFETTORIO DI TRINITÀ DEI MONTI

Antonio Calandriello

Tra le opere pervenuteci del padre Gesuita Andrea Pozzo (1642-1709), il *Refettorio* di Trinità dei Monti a Roma rappresenta un lascito relativamente conosciuto, ma sicuramente molto interessante per le peculiarità che nasconde nell'apparente coerenza prospettica che lo caratterizza. Peculiarità in grado di svelare dettagli significativi sull'autore e sulle metodologie di realizzazione da quest'ultimo impiegate. Gli ultimi rilievi, effettuati nel marzo 2014 dall'unità di ricerca veneziana¹, si sono concentrati proprio su questo straordinario tour de force quadraturistico, con lo specifico obiettivo di realizzare un rilievo fotografico ad alta risoluzione dei dipinti murari che lo decorano. Le immagini così ottenute sono state elaborate tramite *Autopano Giga*, un software avanzato per lo *stitching* di immagini. Dal processo di *photo stitching* di ciascuna ripresa del dipinto, la cui accuratezza è garantita dall'identità del centro di presa per ciascuna fotografia che lo compone, si è provveduto a generare, mediante l'individuazione di segmenti orizzontali e verticali sul piano delle pareti – in questa fase considerate piane – una proiezione planare che per le superfici verticali può essere considerata un'ortofoto. La fase successiva ha visto il confronto tra quest'ultima e l'omologa immagine ricavata dalla nuvola di punti², generata tramite il software *Pointools*. Sovrapponendo le due elaborazioni in ambiente *Photoshop*, si è notata una non perfetta corrispondenza tra di esse (discrepanza stimabile nell'ordine dei 5-8 cm); è stato dunque ritenuto opportuno procedere a raddrizzarle manualmente, utilizzando dei punti di controllo e 'manipolando' le immagini, sino a farle corrispondere perfettamente: in questa fase l'ortofoto ottenuta dalla nuvola di punti

¹ Cfr. contributo di Francesco Bergamo, *Metodologie per rilievo tramite strumentazione fotografica di prospettive architettoniche affrescate e dipinte su superfici murarie affrescate e dipinte* contenuto all'interno di questo volume.

² La nuvola di punti è stata ottenuta da una sola scansione effettuata all'interno del refettorio, nel corso della quale il laser scanner è stato posizionato al centro della stanza, punto che si suppone sia quello ideale scelto da Pozzo come *punto optimum* da cui osservare la quadratura. La scansione, della durata di sei minuti in modalità *super high*, ha permesso di ottenere una nuvola di punti di 3mm x 3mm ad una distanza di 10m con un rumore di 1mm entro una distanza di 25m, secondo quanto dichiarato dalla casa produttrice in relazione a questo tipo di laser scanner (Leica HDS 6100)

ha costituito il nostro ‘testimone’. Questo procedimento, seppur poco ortodosso, è stato l’unico in grado di garantirci un risultato ottimale, considerate le grandi dimensioni dei file generatisi e la problematica gestione degli stessi. Si pensi solo che le immagini relative ai prospetti delle pareti settentrionale e meridionale, una volta uniti, raggiungevano una dimensione di circa 22 GB: file di queste dimensioni richiedono dei computer di elevata potenza e spesso sono persino gli stessi *software* dedicati a non riuscire a processare una mole così elevata di dati. Se l’obiettivo era quello di elaborare le foto alla più alta risoluzione ottenibile, sia per una possibile archiviazione, sia per uno studio accurato degli apparati decorativi, la scelta dei programmi da utilizzare è stata dunque vincolata ed indirizzata all’implementazione di Photoshop, che permette di salvare le immagini in formato PSB (PhotoShopBig, Formato Documento Grande), dal momento che i formati classici dei file fotografici (PNG, JPEG, TIFF, ecc.) hanno delle limitazioni sul numero di pixel supportati.

Prima di giungere a questa fase, però, per le pareti lunghe del Refettorio (quelle rivolte appunto a nord e a sud) si è reso necessario unire le tre ortofoto (ricavate dalle relative tre porzioni di foto sferiche) che componevano l’immagine completa di ciascuna parete. Il procedimento non è stato automatico, in quanto i centri di vista delle tre immagini erano diversi, ed è stato dunque opportuno procedere all’unione e al successivo raddrizzamento, sempre tramite *Photoshop*, ricorrendo all’ortofoto della nuvola di punti come immagine a cui adeguarsi. L’utilizzo dei fotopiani ricavati dalla scansione tramite laser scanner del *Refettorio* sono risultati fondamentali per controllare, con una certa attendibilità metrica, le foto ad alta risoluzione ottenute dal rilievo fotografico.

L’analisi geometrico-proiettiva dei dipinti murari ha interessato, delle 4 pareti, solo la parte che va dal pavimento fino al piano d’imposta della volta. Infatti, non è possibile restituire, con una canonica restituzione prospettica, la ‘vera forma’ (quote e oggetti mongiani) degli elementi architettonici raffigurati in prospettiva su una superficie non planare, a meno di non ricavare *ex-post* l’ectipo dal quale l’artista ha ricavato la quadatura.

Lo studio è iniziato con il ridisegno al tratto dell’intero dipinto. L’immagine vettoriale di ogni scena raffigurata su ciascuna parete è stata dapprima specchiata – essendo l’impianto pittorico-decorativo di ciascuna parete speculare – per capire, qualora fosse stata utilizzata da Pozzo la tecnica dello spolvero (De Luca M. 1999), quale delle due metà fosse stata realizzata tramite il ribaltamento del cartone ‘originale’. Successivamente sono stati confrontati i ridisegni di ciascuna parete, sovrapponendoli tra di loro, al fine di individuare un eventuale cartone ‘modello’ per tutti gli impianti architettonici raffigurati. Il risultato di tale operazione ha evidenziato l’uso di un probabile cartone ‘archetipo’, individuabile nella metà sinistra della parete meridionale, che risulta fra l’altro la più completa in termini di elementi

architettonici. Per le altre pareti, invece, pare che l'autore sia intervenuto eliminando solo gli elementi che non servivano da questo cartone 'mastro'. Per esempio, il ridisegno della campata centrale della parete rivolta a Sud corrisponde perfettamente a quello della parete Ovest, a cui tuttavia mancano due coppie di piedistalli con relative colonne, oltre alla balaustra centrale, dove l'interasse colonnare si dilata per accogliere l'immagine di Cristo benedicente.

La fase successiva è stata dedicata alla restituzione prospettica degli elementi raffigurati di scorcio (figura 1). Si sono individuati dunque gli *elementi di riferimento* della prospettiva: cerchio di distanza, orizzonte e linea di terra – che rappresentano il cosiddetto *riferimento interno all'immagine* – i quali consentono di determinare in via speditiva il relativo *riferimento esterno*, quindi la distanza dell'osservatore dal quadro e l'ampiezza del cono visivo, nonché la posizione del punto di vista.

Differentemente da quello che ci si aspettava dall'apparente coerenza percettiva delle superfici dipinte, sono stati ottenuti due riferimenti principali: uno superiore, per le colonne e i lacunari dei soffitti, e uno inferiore, cui afferiscono la balaustra e i due ordini di piedistalli basamentali.

Attraverso un processo omologico sono state quindi restituite, in proiezioni ortogonali, oggetti e quote degli elementi architettonici raffigurati, dati alla base dei successivi modelli digitali.

Dalla restituzione sono emerse delle incongruenze prospettiche, ovvero delle deformazioni a carico degli elementi architettonici rappresentati che diventano progressivamente più acute avvicinandosi ai margini della parete dipinta. A deformarsi in maniera graduale sono esclusivamente gli elementi in scorcio rivolti internamente rispetto al punto principale V_0 , mentre quelli rivolti esternamente non subiscono deformazioni se non per ciò che attiene alle relative altezze che aumentano progressivamente. Ciò accade perché, essendo questi piedistalli dipinti come più arretrati rispetto alla superficie del quadro e dovendo essi apparire delle stesse dimensioni degli altri collocati in prossimità del 'cuore proiettivo' dell'immagine, si rende necessario che venga compensata la loro riduzione a causa dello scorcio, aumentando le dimensioni. La posizione degli elementi basamentali arretrati è individuabile in pianta, presentando un'insolita configurazione: i gruppi di elementi appaiono così discontinui e disposti non allineati in modo rettilineo, ma seguendo un profilo curvilineo, sicuramente ramo di una sezione conica.

Per un paradosso proiettivo, le proiezioni ortogonali al quadro dei centri di vista (connessi a differenti posizione di un osservatore supposto mobile rispetto alla superficie pittorica lungo un asse ortogonale ad essa) sono tutte coincidenti in unico punto principale, ma ognuno di essi presuppone ovviamente cerchi di distanza differenti. L'utilizzo di diversi cerchi di distanza implicherebbe, però, una fruizione cinematografica di ciascuna parete lungo un'asse fruitivo (come farebbe una cinepresa su un *dolly*), idealmente perpendicolare alla parete affrescata.

Sono stati individuati – anche se non esistono oggettivamente nella rappresentazione ma si configurano come delle presenze intuitive, esplicite altresì in fase percettiva del complesso decorativo – dei piani di transizione tra una campata e l'altra, connessi al processo di crescita o decrescita della distanza dell'osservatore dal quadro. Si tratterebbe, quindi, di elementi mediani di sutura (o di passaggio, se si preferisce) tra una campata e l'altra, non esistenti nello spazio figurativo, ma intuiti come esistenti 'in potenza' in fase fruitiva dunque. Questi piani, passanti per le aree di discontinuità dell'apparato architettonico risultano perfettamente leggibili nella relativa pianta, che appare visibilmente discontinua, comprendendo figure disposte lungo un arco convesso.

Successivamente alla restituzione prospettica, una volta ottenute le piante, gli alzati degli elementi architettonici 'ritratti' da Andrea Pozzo con le licenze di cui sopra, si è proceduto alla realizzazione di tre modelli digitali differenti degli apparati decorativi rappresentati dall'autore. Il primo modello, denominato *A* (Fig. 2), è stato realizzato utilizzando la pianta frammentaria (ottenuta come già detto) e un profilo-sezione tipo (in elevato) per ciascun elemento architettonico, ottenuti dal procedimento di prospettiva inversa. Per il secondo modello digitale, indicato con *B* (Fig. 3), la ricostruzione virtuale è stata eseguita utilizzando, al contrario, una pianta rettificata, eliminando le discontinuità rilevate in fase di restituzione, per renderlo spazialmente coerente, e ricorrendo ad un profilo tipo per ciascun elemento architettonico ottenuto sempre dalla restituzione. Infine, il modello digitale *C* è stato realizzato sulla base della pianta del modello precedente ma utilizzando, al contrario, un processo di modellazione degli elementi architettonici desunto dai canoni proporzionali in vigore all'epoca del dipinto murale, in particolare quelli relativi all'ordine composito che lo stesso Pozzo descrive nel suo trattato teorico in due tomi (*Perspectiva pictorum et architectorum*, vol. 1° 1693; voll. 1°, rist., e 2° 1700) a loro volta ripresi dal trattato di Jacopo Barozzi detto il Vignola (*Regola delli cinque ordini d'architettura*, 1562). Nelle immagini assonometriche di ogni modello sono stati indicati i centri di vista 'mobili' e i relativi coni visuali, cui si accennava.

Dal confronto dei tre modelli, ottenuto realizzando delle viste prospettiche dai punti di vista individuati dalla restituzione, si è cercato di determinare quale tipo di tecnica proiettiva o proto-proiettiva Pozzo abbia potuto utilizzare nell'esecuzione del *Refettorio*. Al di là dell'ipotetica conoscenza del metodo adottato da Giulio Tròili (1613-1685) per ridurre il fenomeno delle aberrazioni marginali (Tròili G. 1683: 32), è evidente come Pozzo sia intervenuto correggendo le deformazioni che si sarebbero venute a creare qualora avesse rispettato rigidamente le tecniche prospettiche previste dall'ortodossia albertiana o piefrancescana.

A differenza di quello che succede per una prospettiva che si sviluppa dal di sotto in su (quando la si osserva staticamente da un preciso

punto), o ancora per il corridoio degli appartamenti di Sant'Ignazio (realizzato sempre da Pozzo), che veniva e viene ancor oggi percorso proprio per ricercare quel punto che «*fa parere proportionato, diritto, pieno, ò concavo ciò che tale non è*» (Pozzo A. 1693: 220), il *Refettorio* ospitava dinamiche e finalità di diversa natura. Si tratta, infatti, di un ambiente nel quale ci si muoveva, ma che al contempo poteva essere vissuto anche staticamente allorché i confratelli consumavano i loro pasti al suo interno: uno spazio differente da quelli a cui Pozzo aveva lavorato fino ad allora al quale, probabilmente per questa polisemia fruitiva, voleva conferire un carattere di riconoscibilità agli elementi rappresentati da più punti al suo interno (soprattutto per le pareti), in relazione alle differenti funzioni in esso svolte. Questo ha senza dubbio obbligato Pozzo a infrangere le regole della prospettiva classica, al fine di creare un ambiente che coinvolgesse emotivamente e fisicamente il fruitore, facendolo sentire parte integrante della raffigurazione, anche in senso simbolico: al suo interno, infatti, ci si sente osservati, come se fossimo noi al centro della scena, in una sorta di *catastrophè scopica*.

Dalle restituzioni prospettiche, come spiegato in precedenza, è stata ottenuta una pianta complessiva dell'architettura rappresentata dalla natura frammentaria, che segue un ordine di collimazione curvilineo. Questa conformazione non retta, secondo la quale sono allineate le varie parti della transenna architettonica dipinta, ha indotto chi scrive ad ipotizzare che una simile frammentazione scopica, accoppiata alla presenza invisibile di quei piani di sutura tra una campata e l'altra, cui si accennava, fossero in realtà un indicatore subliminale per indurre una rotazione progressiva del punto di vista: pur rimanendo fisso nella sua posizione stanziale all'interno della stanza, il fruitore ideale del *Refettorio* presupponeva infatti una rotazione dell'asse prospettico, cioè del raggio principale passante per il punto di vista e ortogonale ad una teoria di quadri iconici che dovevano inquadrare, campata per campata, tutte le parti che esorbitavano dal vano centrale (Fig. 4).

Con questo tipo di espediente (per altro non descritto nel trattato) Pozzo riesce a indurre nel visitatore una fruizione cinematografica a 360°, pur mantenendo fede al principio di unicità e centralità del punto di vista.

Merita comunque di essere menzionato il tentativo di ricondurre (o comunque di trovare una certa assonanza) con le tecniche scenografiche delle pitture parietali del mondo vetero latino (De Rosa A. 2000: 35-114). L'analisi è stata condotta solo sulla parete meridionale, dove purtroppo non è stata riscontrata una regola comune che si ripetesse tra le varie campate del dipinto e che potesse, dunque, far supporre con certezza l'impiego di una costruzione geometrica di questo tipo; non si è altresì sicuri che Pozzo fosse a conoscenza di queste esempi pittorici dell'Antichità quale possibile fonte di ispirazione, ma non è tuttavia escluso che questa tecnica venisse tramandata verbalmente all'interno delle botteghe senza farne cenno nei trattati ufficiali.

Note bibliografiche

- Bösel R., Salviucci Insolera L. (a cura di) 2002, *Artifizi della metafora, Saggi su Andrea Pozzo*, Artemide, Roma.
- Bruley Y. (a cura di) 2002, *La Trinitè-des- Monts redècouverte. Arts, foi et Culture*, De Luca Editori d'Arte, Roma.
- Comment B. 1999. *The Panorama*. Reaktion Books, London.
- D'Acunto G. (a cura di) 2004. *Geometrie segrete. L'architettura e le sue "immagini"*, Il Poligrafo, Padova.
- De Feo V., Martinelli V. (a cura di) 1996, *Andrea Pozzo*, Electa, Milano
- De Luca M. 1999, *Tecniche di trasposizione del disegno nei dipinti murali*, in Migliari R. (a cura di) 1999, *La costruzione dell'architettura illusoria*, Gangelmi editore, Roma.
- De Rosa A. 2000; *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione, vol. I, Antichità e Medioevo*, UTET, Torino.
- Di Marzio D. 1999; *L'inganno degli occhi: architettura e illusione. La sala Clementina in Vaticano*. Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma.
- Farneti F., Lenzi D. (a cura di) 2004, *L'architettura dell'inganno: Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, Alinea editrice, Firenze.
- Migliari R. (a cura di) 1999, *La costruzione dell'architettura illusoria*, Gangelmi editore, Roma.
- Piero della Francesca 1482, *De Prospectiva Pingendi* (ed. orig. 1482), in ed. critica Nicco Fasola G. 1962, Sansoni, Firenze.
- Pozzo A. 1693, *Perspectiva pictorum et architectorum, Pars Prima*, Komarek, Roma.
- Pozzo A. 1753; *Perspectiva pictorum et architectorum, Pars Secunda* (ed. orig. 1700), Salomoni, Roma.
- Sgrosso A. 2001, *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione, vol. II, Rigore scientifico e sensibilità artistica tra Rinascimento e barocco*, UTET, Torino.
- Spiriti A. (a cura di) 2011, *Atti del convegno internazionale Andrea Pozzo - Valsolda, 17-19 settembre 2009*, Comunità montana Valli del Lario e del Ceresio, Varese.
- Tröili G. 1998, *Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla* (ed. orig. 1672), Il fiorino, Modena.

Figura 1. Restituzione prospettica della parete Sud.

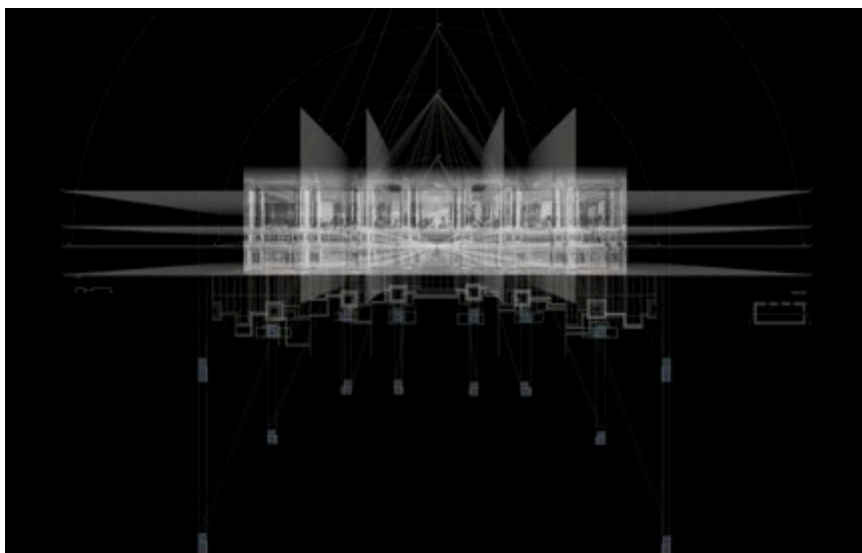


Figura 2. Assonometria isometrica del modello digitale A. Nel modello sono state individuate le posizioni dei punti di vista e i relativi cononi visuali.

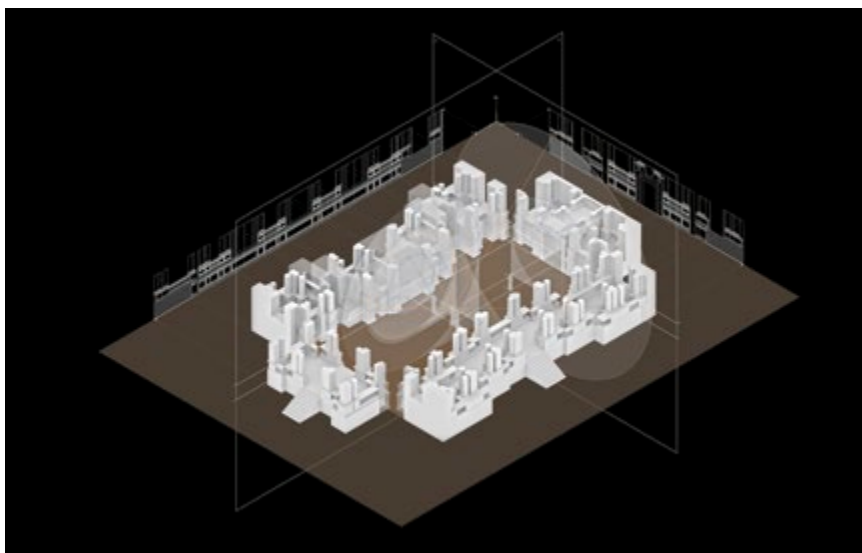


Figura 3. Assonometria isometrica del modello digitale *B*. Nel modello sono state individuate le posizioni dei punti di vista e i relativi coni visuali.

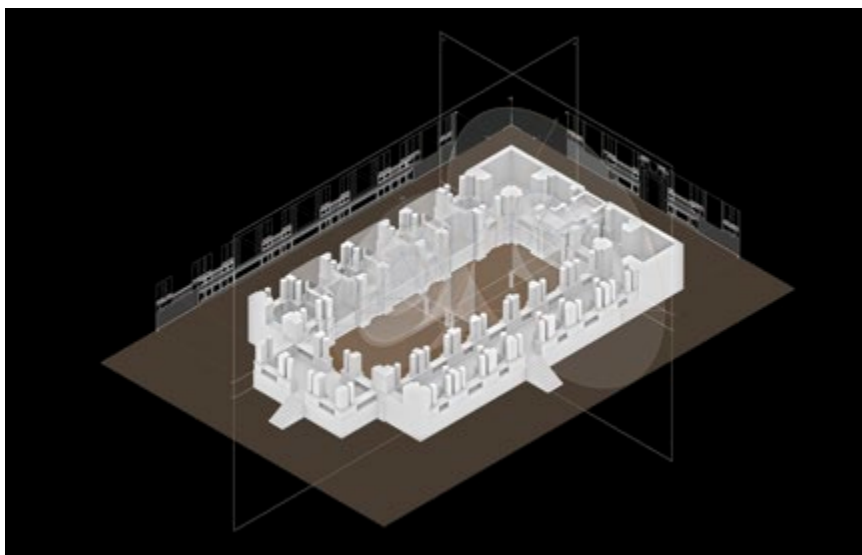
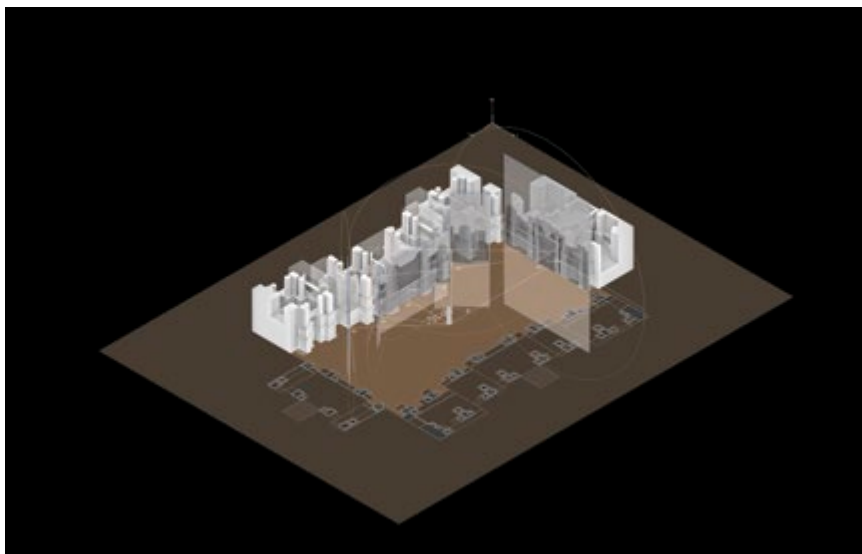


Figura 4. Assonometria isometrica del modello digitale *A*. Nel modello sono stati evidenziati gli assi visuali e i teorici 'quadri iconici' di ogni singola campata.



METODOLOGIE PER IL RILIEVO TRAMITE
STRUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DI PROSPETTIVE
ARCHITETTONICHE AFFRESCATE E DIPINTE SU
SUPERFICI MURARIE PIANE E VOLTATE

Francesco Bergamo

Nell'ambito del PRIN 2010-2011 "Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, catalogazione e studio"¹ l'unità di Venezia² ha condotto campagne di rilievo di dipinti e affreschi, su superfici sia piane che voltate, mediante un set di *hardware* fotografico così composto:

- una macchina fotografica Nikon D800e, corredata di quattro ottiche fisse: un obiettivo 24 mm f1.4 asferico, un 50 mm f1.4, un 105 mm f2.8, e un 200 mm f4;
- una testa motorizzata GigaPan Epic Pro;
- un kit Elinchrom per l'illuminazione, comprensivo di due lampade Style RX 1200, dei due rispettivi statitivi, e di due *softbox*;
 - due cavalletti, e accessori per la fotocamera: uno zaino per il trasporto di corpo macchina e obiettivi, filtri, telecomando e impugnatura aggiuntiva;
- una *workstation* HP Z820 (che monta due multiprocessori Xeon E5-2620 6C 2.00 15MB 1333, 64 GB di memoria RAM DDR3, una scheda video NVIDIA Quadro K4000);
- una licenza *educational* per il software Agisoft PhotoScan Pro.

La natura della strumentazione a disposizione - selezionata per i costi relativamente contenuti e per la possibilità di ottenere un'alta risoluzione (anche oltre i 4 pixel / mm) e una buona fedeltà cromatica - ha permesso di sviluppare metodologie di rilievo e restituzione orientate all'elaborazione delle fotografie mediante *software* per la fotomodellazione, per lo *stitching* e la riproiezione, e tramite altri basati su algoritmi automatici derivati dalla fotogrammetria per il *multi-stereo matching* (l'allineamento delle immagini digitali a seguito dell'individuazione di punti omologhi) e la creazione di nuvole di punti, superfici *mesh* e *texture*.

¹ Coordinatore nazionale: prof. Riccardo Migliari, Università La Sapienza di Roma.

² Coordinatore: prof. Agostino De Rosa, Università Iuav.

L'attendibilità delle pratiche consolidate - sebbene non sia ad oggi possibile individuare un metodo universale - è stata dimostrata dal confronto con modelli elaborati sulla base di dati provenienti dal rilievo mediante laser scanner, con una deviazione massima inferiore ai 5 mm tra le *mesh* ottenute da nuvole di punti da laser scanner e quelle generate da Agisoft PhotoScan Pro³ a partire da set di fotografie - solitamente nell'ordine di alcune centinaia - e opportunamente portate in scala.

Per quanto riguarda la fase della campagna di rilievo finalizzata all'acquisizione di fotografie da processare con Photoscan, i test condotti alla fine del 2013 presso le sedi dell'Università Iuav di Venezia e presso altri spazi architettonici⁴ hanno portato a un metodo che prevede, in aggiunta alle prese fotografiche suggerite dal manuale del software⁵, l'acquisizione di almeno una fotografia aggiuntiva per ciascuna area inquadrata dalla fotocamera⁶, puntando da un'altra posizione approssimativamente verso la stessa direzione. È possibile lavorare con ottiche diverse a seconda della risoluzione che si intende ottenere per la *texture*, e sia la risoluzione minima che la profondità di campo possono essere agevolmente calcolate servendosi di tabelle o applicazioni dedicate⁷, mettendo poi in relazione le dimensioni (in metri lineari) dell'area inquadrata per ciascuno scatto con quella (in pixel) del sensore della fotocamera. Si può procedere sia con luce naturale che con l'impiego di flash⁸ (fig. 1), purché l'illuminazione rimanga costante in ogni fotografia per ciascun punto delle superfici da rilevare: questo fa privilegiare generalmente condizioni di illuminazione naturale diffusa⁹, poiché i flash possono costringere a inquadrare porzioni relativamente ridotte delle superfici, che ricevano una quantità per quanto possibile uniforme di luce¹⁰. Sovente può essere utile fo-

³ Cfr. <http://www.agisoft.com>. Per considerazioni sullo stato dell'arte, valutazioni scientifiche e test dei software e di metodi per la fotogrammetria digitale cfr. p. es. Remondino *et al.* (2014), e Toschi *et al.* (2014).

⁴ Come le sale della Scuola Grande di San Giovanni Evangelista, a Venezia.

⁵ Nel caso di ambienti interni, si tratta di percorrere il perimetro della stanza più o meno vicini a ciascuna parete e con le spalle rivolte ad essa, fotografando ciò che sta di fronte.

⁶ Generalmente 3: a destra, a sinistra, e più in alto o più in basso rispetto alla posizione 'iniziale'.

⁷ Per esempio DoFViewer per iPhone, cfr. <http://dofviewer.blogspot.it>.

⁸ Utili per ottenere un dato colorimetrico attendibile della texture, nel caso la temperatura di colore sia nota e sia possibile annullare tutte le altre fonti di illuminazione.

⁹ Nel caso di ombre o di forte contrasto, è opportuno scattare in *bracketing*, procedendo poi a bilanciare uniformemente tutte le fotografie secondo il principio dell'HDR.

¹⁰ La luce dei flash viene diffusa da *softbox*, e per verificare la presenza di eventuali cadute di luce ai bordi dell'inquadratura è opportuno l'impiego di un esposimetro a luce incidente.

tografare prima con una focale più corta, nel caso si voglia elaborare un modello di riferimento, e poi con una più lunga per aumentare la risoluzione (non solo della *texture*, ma anche della *mesh*). Tuttavia, il numero di fotografie può più che quadruplicare al raddoppiare della focale. Su superfici dipinte o affrescate non si presenta generalmente il problema di ampie porzioni uniformi, riflettenti o traslucide, mentre superfici dipinte (per esempio a olio su tela) possono essere riprese con lampade a luce continua schermate da filtri polarizzatori, e un ulteriore polarizzatore orientabile montato sull'obiettivo¹¹.

In alcuni casi si è rivelata utile l'acquisizione di fotografie sferiche come riferimento per 'navigare' nello spazio virtuale (fig. 2), sebbene necessariamente da un unico punto di vista. La gestione di una sferica completa generata mediante la GigaPan Epic Pro e la Nikon D800e con un obiettivo 50 mm, tuttavia, si rivela faticosa perfino con la *workstation* in dotazione, a causa del grande numero di fotografie ad alta risoluzione necessario per ricoprirla¹²: a questo scopo, per diminuire almeno la ridondanza di dati¹³ dovuta al procedere per meridiani e paralleli, sarebbe preferibile impiegare una testa panoramica Clauss¹⁴ o, meglio ancora, un sistema SpheronVR¹⁵. La GigaPan si rivela comunque sufficiente e adeguata alla finalità principale della fotografia sferica nel contesto di interesse della ricerca in corso: l'acquisizione di porzioni di foto sferiche con ottiche di focale medio-lunga¹⁶ di superfici approssimabili a piane (fig. 3), che mediante riproiezione - una volta individuato un piano¹⁷ - possono essere considerate equivalenti a un'ortofotografia. In questo modo è inoltre possibile acquisire piuttosto velocemente immagini ad altissima risoluzione quasi sempre rispettando il parametro dei 4 pixel / mml; esse possono poi venire assemblate correttamente se il sistema composto di GigaPan, fotocamera e ottica è opportunamente calibrato¹⁸. Anche l'impiego dei flash risulta in questo caso piuttosto agevole, essendo

¹¹ Così hanno proceduto Umberto Ferro e Maurizio Tarlà del Laboratorio fotografico dell'Università Iuav nel caso del ciclo di Vittore Carpaccio presso la Scuola di San Giorgio degli Schiavoni a Venezia.

¹² L'ordine è di alcune centinaia, e il numero va triplicato nel caso di bracketing a 3 diverse esposizioni.

¹³ Specialmente allo Zenit e al Nadir.

¹⁴ <http://www.dr-clauss.de>

¹⁵ <https://www.spheron.com>

¹⁶ Si impiega generalmente l'obiettivo Nikkor 105 mm.

¹⁷ Si tratta di un'operazione piuttosto agevole con software come Kolor AutoPano o PTGui.

¹⁸ La calibrazione è stata effettuata ricercando il punto nodale, ovvero facendo sì che due segmenti posti a distanze significativamente diverse dal sistema risultassero collimanti allo spostamento della fotocamera secondo i due assi della GigaPan.

concentrato su un'unica superficie piana - o su una sua porzione - e riducendo così le difficoltà nell'ottenere un'illuminazione controllata e uniforme su tutta la superficie fotografata dallo stesso centro di proiezione, o punto nodale.

In entrambi i casi è opportuno disporre di un riferimento metrico che, in assenza della disponibilità di uno scanner laser o di una stazione totale, può essere dato da un set di misure ottenute tramite un Disto o strumenti più tradizionali, oppure dalla presenza 'in scena' di un artefatto dalle dimensioni note (per esempio, un quadrato o un cubo di lato noto). L'impiego congiunto dei due approcci non consente solamente di disporre di dati di natura diversa: se la fotogrammetria punta ad ottenere un modello 3D il più possibile accurato, la fotografia panoramica porta ad una risoluzione fotografica e a una fedeltà cromatica pressoché impossibili da raggiungere con le fotografie scattate per PhotoScan o per *software* analoghi.

Con entrambi gli approcci è possibile procedere sia progettando accuratamente la campagna di rilievo sulla base di un precedente sopralluogo e/o rilievo di massima, sia - se l'operatore è sufficientemente esperto - scegliendo al momento, sul campo, le ottiche da impiegare, la distanza minima da mantenere rispetto a ciascun punto della superficie da rilevare, la posizione di ogni inquadratura (o set di inquadrature) e l'eventuale distribuzione dell'illuminazione artificiale. Nel primo caso si può arrivare a predeterminare il numero di scatti e la posizione esatta di ciascuno di essi, anche per ridurre il rischio di avere dei 'buchi' qualora fossero presenti ingombri non rimovibili (lampadari, arredi fragili e ingombranti, eccetera), mentre nel secondo l'operatore deve far fronte ad alcuni rapidi calcoli di massima, e stabilire di volta in volta dei riferimenti visivi che gli consentano di non lasciare alcuna area priva di un numero minimo di due fotografie che la rappresentino alla risoluzione minima prestabilita.

Oltre ai parametri della risoluzione minima e della fedeltà cromatica, si deve prestare attenzione anche alla qualità della immagini: un diaframma troppo chiuso può ridurre la nitidezza della fotografia, nonostante aumenti la profondità di campo, e valori elevati di ISO possono aumentare il rumore dell'immagine, facendo perdere dettagli e riducendo l'accuratezza nell'individuazione dei punti omologhi da parte degli algoritmi di *multi stereo-matching*, nonostante consentano tempi di posa più brevi. Se della calibrazione del sistema per il secondo approccio si è già accennato, per il primo è sufficiente estrarre i dati di calibrazione del sistema composto di fotocamera e ottica da un *plugin* del *software*, poiché i test effettuati sui modelli ottenuti dalla calibrazione automatica hanno rivelato deformazioni significative comparandoli con i punti acquisiti tramite laser scanner.

La prima significativa campagna di rilievo che ha visto impegna-

ta l'unità veneziana afferente al PRIN si è svolta all'inizio del 2014 a Trinità dei Monti, a Roma: il complesso conventuale si è rivelato un articolato laboratorio per testare sul campo le procedure messe a punto nella fase iniziale, comprendendo i due lunghi corridoi con dipinti anamorfici di Jean-François Niceron e di Emmanuel Maignan (cfr. De Rosa, 2014), la meridiana catottrica dello stesso Maignan, la grande sala originariamente adibita a refettorio e affrescata da Andrea Pozzo, e la piccola sala delle rovine affrescata da Charles Louis Clérisseau¹⁹. Tutte le elaborazioni provenienti dal rilievo sono state messe a confronto con le nuvole di punti provenienti da acquisizioni mediante laser scanner, con deviazioni massime inferiori ai 5 mm. A differenza dei modelli ricavabili dalle nuvole di punti provenienti dal laser scanner, inoltre, si dispone ora di un'alta risoluzione fotografica, indispensabile per studiare dipinti e affreschi fino al dettaglio, individuando ogni traccia e finanche i pentimenti.

Al momento della stesura della presente relazione, chi scrive è impegnato nel rilievo delle prospettive architettoniche affrescate nelle ville della Riviera del Brenta, ove ha avuto modo fino ad ora di continuare ad impiegare lo stesso metodo con risultati soddisfacenti anche nei casi di articolazioni spaziali particolarmente dense o complesse, per esempio per in presenza di elementi decorativi tridimensionali, e di fronte a configurazioni inusuali per la ricerca in corso, come nella scala di villa Valier Bembo detta 'la Chitarra' a Mira (VE) (fig. 4), decorata con raffigurazioni illusorie di nicchie, paraste, balaustre e modanature.

Note bibliografiche

- De Rosa A. (a cura di) 2014, *Jean François Niceron. Prospettiva, catottrica e magia artificiale*, Aracne, Roma.
- Remondino F., Spera M.G., Nocerino E., Menna F. e Nex F. 2014, *State of The Art in High Density Image Matching. The Photogrammetric Record* 29 (146): 144-166.
- Toschi I., Capra A., De Luca L., Beraldin J.A. e Cournoyer L. 2014, *On The Evaluation of Photogrammetric Methods for Dense 3D Surface Reconstruction In A Metrological Context*. In: *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume II-5: 371-378.

¹⁹ A queste si aggiungono il rilievo fotogrammetrico della piccola sala oggi usata come refettorio, e precedentemente adibita a farmacia, e quello della biblioteca collocata sopra al di sopra dell'abside della chiesa di Trinità dei Monti, affrescata e dipinta da Andrea Pozzo.

Figura 1. Fase di rilievo della stanza delle rovine di Cléarisseau: l'area inquadrata è illuminata uniformemente con i due flash.



Figura 2 (a sinistra, a). Fase del rilievo della biblioteca presso il complesso conventuale di Trinità dei Monti a Roma: mentre un operatore scatta le fotografie per il *multi stereo-matching*, vengono effettuate delle prese sferiche con un'altra fotocamera montata sulla GigaPan Epic Pro.

Figura 3 (a destra, b). Fase del rilievo della barchessa est di villa Venier Contarini a Mira, con l'obiettivo 105 mm.



a



b

Figura 4. Elaborazione delle fotografie scattate presso la scala affrescata di villa Valier Bembo a Mira: screenshot da Agisoft PhotoScan.



SALOMON DE CAUS: DIDATTICA DELLA PROSPETTIVA

Stefano Zoerle

Il lavoro qui presentato ha come oggetto di studio alcune pagine del trattato *La perspective, avec la raison des ombres et miroirs* (Londra, 1611) di Salomon de Caus (1576–1626), un'opera che, nonostante non costituisca un momento di eclatante rottura rispetto alla trattatistica precedente in materia di prospettiva, restituisce informazioni e suggestioni di notevole interesse in merito alla diffusione delle conoscenze geometriche e al ruolo che esse hanno ricoperto nella storia della disciplina architettonica. Alcune scelte editoriali e alcune peculiarità del testo risultano inoltre indizi significativi del rapporto tra l'autore, come progettista e intellettuale, e l'ambiente culturale che ne ha ospitato e influenzato formazione e carriera.

Salomon de Caus (nato a Dieppe o a Caux, in Normandia, e sepolto a Parigi) opera, in particolare durante il primo ventennio del XVII secolo, in alcune delle più vivaci corti europee, ricoprendo incarichi di sempre maggior prestigio, in particolare nella progettazione di giardini. De Caus si dedicherà, parallelamente, ad un corpo di trattati che rimangono oggi la più importante testimonianza del suo lavoro. Architetto, ingegnere e, più in generale, figura emblematica nella diffusione e rielaborazione del rinascimento a nord delle Alpi, la sua carriera alternerà sempre momenti di pratica progettuale ed elaborazioni teoriche, affidate proprio all'opera trattatistica.

Debitore dell'antichità classica e della sua riscoperta rinascimentale, de Caus non manca di citare direttamente alcune delle sue fonti o gli autori con cui si confronta criticamente, tra cui Euclide, Erone Alessandrino, Vitruvio, Dürer e Serlio.

Di fondamentale importanza, per le conseguenze che avrà sugli indirizzi formativi e sull'immaginario progettuale dell'autore, rimarrà l'esperienza del soggiorno trascorso in Italia negli ultimi anni del '500 ed in particolare la visita ai giardini di Villa Medici a Pratolino (oggi Villa Demidoff), dove ammirerà l'opera di Bernardo Buontalenti e Giovanni da Bologna e dove scoprirà probabilmente la prima fonte di ispirazione professionale che condizionerà, nell'oggetto della progettazione e nelle conseguenti riflessioni in merito a teoria, tecnica e applicazione, le opere future (Morgan 2007: 42–50).

La perspective, avec la raison des ombres et miroirs, edito per la prima volta nel 1611 e poi ristampato nel 1612¹, è parte di un corpo di opere di carattere tecnico e manualistico che precedono gli anni di elaborazione del più celebre progetto dell'autore: l'*Hortus Palatinus*, i giardini del castello di Heidelberg, o giardini del Palatinato, progettati per Federico V, Elettore Palatino e Re di Boemia e la moglie Elisabetta Stuart, figlia di Giacomo I d'Ighilterra.

L'*Hortus Palatinus* prenderà forma, almeno parzialmente, di progetto realizzato fisicamente da un lato e di trattato illustrativo dall'altro², le cui descrizioni e rappresentazioni si richiameranno in modo stringente alle elaborazioni sviluppate negli scritti in precedenza, onde restituire un progetto che è al tempo stesso modello di complessità ma anche di sintesi delle capacità di de Caus come professionista e del suo pensiero in merito ai rapporti tra conoscenza, applicazione tecnica e trasformazione o genesi dello spazio abitato.

Due saranno in particolare i riferimenti richiamati in quest'opera.

Les Raisons des forces mouvantes, edito nel 1615, e poi di nuovo nel 1624³ con l'aggiunta di un compendio illustrativo di alcune soluzioni progettuali riferibili proprio all'*Hortus Palatinus*, si propone come il riferimento immediato per gli approfondimenti tecnologici utili alla realizzazione di fontane e giochi d'acqua, grotte animate da automi e artifici meccanici. Ne *Les Raisons* si manifesta il de Caus più ingegneristico e teso ad indagare i fenomeni naturali, per comprenderne le leggi e poterli riproporre in forma di spettacolo illusorio e motivo di vanto intellettuale nelle residenze della propria committenza aristocratica.

Il secondo testo teorico che trova nel progetto per i giardini di Heidelberg un ruolo fondativo di prima importanza è appunto *La perspective*.

E' innanzitutto lo stesso de Caus a esplicitare, nei suoi scritti, l'importanza delle conoscenze prospettiche come strumento indispensabile nella pratica architettonica e, nei disegni di insieme come nelle descrizioni dei singoli apparati e soluzioni, l'autore farà ampio uso delle tecniche illustrate nel trattato per l'elaborazione delle immagini contenute nell'*Hortus Palatinus*. La prospettiva

¹ Il trattato vede almeno tre edizioni differenti: le prime due stampate nel 1611 e nel 1612 a Londra, rispettivamente da Robert Barker e John Norton. Una successiva riedizione vede la luce a Francoforte (Levinus Hulsius) probabilmente nel 1615 (Marr 2007: 228-229).

² *Hortus Palatinus: A Friderico Rege Boemiae Electore Palatino Heidelbergae Exstructus*, Salomone de Caus architecto, edito a Francoforte nel 1620, l'anno successivo all'interruzione dei lavori ad Heidelberg.

³ Il titolo della prima edizione, *Les raisons des forces mouvantes, Avec diverses machines tant utiles que plaisantes: Ausquelles sont adjoints plusieurs desseins de Grottes & Fontaines* (Jan Norton, Frankfurt 1615), verrà ampliato nella revisione successiva al progetto di Heidelberg. La nuova edizione titolerà *Les raisons des forces mouvantes, Avec diverses machines tant utiles que plaisantes: Ausquelles sont adjoints plusieurs desseins de Grottes & Fontaines. Augmentées de plusieurs figures, avec le discours sur chacune* (Hierosme Drouart, Paris 1624), e riporterà lo stesso frontespizio utilizzato ne *La perspective* e nell'*Hortus Palatinus*.

verrà impiegata per l'illustrazione di singoli modelli (*parterre*, grotte e fontane) che, se osservati singolarmente, espliciteranno le capacità del progettista nel destreggiare discipline e conoscenze diversificate mentre, una volta ricomposti in un'immagine prospettica alla scala paesaggistica, andranno a ricomporre un manufatto complesso, sospeso tra artificio e natura, riflesso della poliedricità tecnica di Salomon de Caus.

La perspective ricopre in oltre un ruolo particolare nella diffusione delle conoscenze in materia nel XVII secolo, in particolare in Inghilterra, e nella vicenda professionale che porterà il suo autore fino all'autorevole incarico presso la corte di Heidelberg.

Si tratta in effetti in prima istanza di un testo scritto apposta per la divulgazione scientifica: il testo è esplicitamente dedicato a chi, architetto o ingegnere in particolare, potrà beneficiare dell'arte della prospettiva e, nello stesso tempo, a chi potrà dedicarsi al piacere nella speculazione riguardo le regole e la pratica della stessa (*La perspective*, "Au lecteur").

Riguardo la prima tipologia di lettori, coloro che ne faranno uso nei propri ambiti professionali, possiamo per ora fermarci e rimandare intuitivamente allo stretto legame che esiste tra lo studio e la codifica della prospettiva e l'affermazione delle discipline professionali menzionate lungo tutta l'età moderna. Quel che sembra più interessante, per il presente approfondimento, è la menzione tra i possibili lettori di coloro cui la prospettiva servirà da argomento o strumento speculativo.

L'idea che l'ipotetico lettore non debba mettere in pratica le leggi della prospettiva ma conoscerle, per poterne comprendere i funzionamenti e leggerne i risultati, è determinata dal fatto che il trattato ha sì un intento divulgativo ma, in primo luogo, indirizzato all'istruzione della classe aristocratica che rappresenta committenza e pubblico delle opere realizzate dagli artisti e i progettisti che ad essa sono legati culturalmente e professionalmente.

Introdotta tra l'altro dallo stesso frontespizio (Fig. 1) che sarà utilizzato per l'*Hortus Palatinus*, *La perspective* deve la propria genesi al periodo in cui Salomon de Caus opera alla corte d'Inghilterra come insegnante del principe Enrico del Galles, figlio di Giacomo I d'Inghilterra, e fratello di Elisabetta, futura consorte di Federico V. Il trattato è dedicato al principe Enrico e prende probabilmente spunto dalle lezioni tenute allo stesso negli anni immediatamente precedenti la sua morte, avvenuta nel 1612.

Il trattato presenta in effetti un impianto prettamente manualistico e didattico, organizzato in una prima sezione dedicata ad alcune generalità propedeutiche, i fondamenti della disciplina, seguita da una serie di esempi applicativi in cui il metodo delle doppie proiezioni, prediletto dall'autore, viene utilizzato per la restituzione prospettica di solidi, manufatti e particolari architettonici di progressiva complessità.

Questa sezione si chiude con la trattazione di quello che oggi chiamiamo *tromp-l'oeil* e della composizione di figure e diagrammi anamorfici. Nelle ulti-

me due sezioni vengono trattate, in ordine, la proiezione delle ombre e la restituzione di figure riflesse negli specchi piani.

Durante il primo decennio del '600 Salomon de Caus lavora quindi tra gli artisti cui Enrico Principe del Galles, oltre che per la propria istruzione come nel caso delle lezioni di prospettiva, si affida per la modernizzazione rinascimentale della corte inglese, favorendo il confronto tra figure diverse e cercando di importare nell'isola il gusto e la vivacità culturale di radice medicea (Zangheri 1985).

De Caus, presentandosi come esperto di prospettiva e progettista di giardini, rispondeva perfettamente a due delle prerogative cui il principe aspirava – le conoscenze teoriche e la realizzazione di manufatti che esibissero la floridezza culturale della corte –, ed ebbe la possibilità di affiancarsi e collaborare con artisti quali Inigo Jones e Costantino de' Servi.

Il testo di de Caus vanta alcuni primati importanti in relazione alla storia della teoria e delle tecniche della rappresentazione e alla loro diffusione.

Innanzitutto *La perspective* è il primo trattato di carattere scientifico sull'arte della prospettiva pubblicato in Inghilterra. Pur non essendo un reale innovatore, Salomon de Caus mette a sistema, seguendo un percorso lineare e consequenziale, tecniche e conoscenze acquisite nella consultazione della trattatistica precedente (cui ha accesso grazie alla frequentazione come professionista delle corti europee) e nello svolgimento del proprio lavoro come progettista e tecnico, in particolare nei progetti di elementi compositivi e soluzioni tecnologiche per giardini e grotte 'magiche' (queste ultime vero fiore all'occhiello del proprio curriculum professionale).

Il trattato presenta però alcune peculiarità che lo relazionano ad un particolare momento nell'evoluzione della cultura inglese. Si tratta infatti di un volume redatto secondo le caratteristiche tipografiche dei costosi trattati continentali, elaborato nella forma grafica e ricco di tavole illustrative. La trattazione è inoltre esposta in francese e il costo dell'opera, come la lingua scelta, non possono che identificare *La perspective* come un testo indirizzato ad una élite facoltosa e colta, che può permettersi di acquistare il testo, quando non addirittura finanziarne la produzione, e per la quale la differenza linguistica non rappresenta un ostacolo ma anzi, in qualche modo, un accesso riservato a pochi per conoscenze sofisticate ed esclusive (Anderson 2003).

Tali caratteristiche ci riportano a quella tipologia di lettore che, secondo le indicazioni dell'autore, troverà nel libro il piacere di argomenti di speculazione, nelle regole teoriche come nelle applicazioni pratiche. Uno di questi piaceri sarà certamente quello di poter comprendere i meccanismi dei sorprendenti effetti prospettici esposti nel trattato (le composizioni anamorfiche sopra a tutti) i quali riportano, ancora una volta, all'aurea del privilegio intellettuale di pochi iniziati a linguaggi e arti segreti.

Coeva rispetto all'opera di de Caus, verrà pubblicata in Inghilterra la traduzione di Robert Peake, in lingua inglese e probabilmente diretta nelle intenzioni del principe alla divulgazione negli ambienti professionali ed artistici, dei primi cinque *Libri d'architettura* di Sebastiano Serlio: curioso

ed indicativo rispetto a quanto scritto in precedenza è il fatto che la frase «la certissima arte della Geometria» venga tradotta con «the most secret art of Geometrie» (Anderson 2003: 328).

È molto probabile che, per quanto concerne *La perspective*, il tipo di approccio alla disciplina e l'impronta editoriale adottata derivino dall'esperienza e dalle necessità didattiche connesse all'attività dell'autore, culminante in quel momento proprio con la redazione del trattato, all'interno del quale compaiono per la prima volta in modo chiaro ed esaustivo le dimostrazioni e le applicazioni del *tromp-l'oeil* e dell'anamorfose, seppur non ancora identificati con la nomenclatura corrente quanto come casi particolari della composizione di prospettive illusorie e dagli straordinari effetti (Le Goff 2010).

Nel testo, la trattazione di queste forme di rappresentazione illusoria, carica di allusioni e di possibili significati criptici anche se solo in forma speculativa, seguono e concludono la sezione dedicata alla trattazione dei fondamenti geometrici e delle tecniche grafiche di rappresentazione, quasi fossero, questi esercizi dedicati allo stupore e alla meraviglia, il naturale risvolto e approfondimento delle nozioni teoriche.

Ancora una volta, e in particolare per quanto riguarda il *tromp-l'oeil* (che segue tra l'altro altri esempi in cui l'oggetto rappresentato si identifica con elementi propri della decorazione dei giardini), il testo è condizionato dalle passioni del principe. Lo studio della prospettiva si affianca in questo caso alla progettazione di giardini. Questi due ambiti sovrappongono lo studio e l'applicazione dei principi matematici e geometrici, l'intervento sulla natura e la sua manipolazione. Il valore simbolico che ne scaturisce mette allegoricamente in relazione il potere secolare con la conquista e l'assoggettamento del mondo naturale e quindi con la natura divina della legittimazione del comando.

Macrocosmo e microcosmo, simbologia sacra e scienza rimarranno da qui in poi, seppur lasciati all'immaginario del lettore e mai esplicitati, elementi sottesi nelle opere successive di de Caus.

Nella trattazione del *tromp-l'oeil*, o meglio della procedura per «dipingere sul muro di un giardino l'immagine di un giardino, uguale o differente da quello cinto dal muro, in modo che quando il muro verrà osservato da una finestra posta ad una distanza di cento piedi e ad un'altezza di trentacinque, il giardino dipinto sembrerà naturale e diretto prolungamento di quello reale» (*La perspective*, libro I, capitolo 25) compare per la prima volta nel testo una soluzione editoriale che è un altro dei caratteri originali del trattato. Si tratta infatti di uno dei primi testi scientifici ad adottare la tecnica delle pagine animate attraverso parti pieghevoli, o *pop-up*.

Il primo testo in materia di geometria che propone la tecnica del *pop-up* venne pubblicato, sempre in Inghilterra, nel 1570: la traduzione ad opera di Sir Henry Billingsley degli *Elementi* di Euclide, stampato a Londra da John Daye e con una prefazione di John Dee (Swets e Kats 2011). È probabile che Salomon de Caus, date le coincidenze di tempi e luoghi, abbia letto tale edizione di Euclide.

Nel capitolo 25 de *La perspective* compaiono due modelli cartacei, ottenuti proprio con la tecnica del *pop-up*, che accompagnano la trattazione letteraria e mostrano al lettore il procedimento alla base della composizione grafica e il risultato ottenibile in una riduzione in scala.

Nel primo modello, raffigurati ognuno su un foglio indipendente e posizionato secondo un sistema che prevede il ribaltamento dei fogli al fine di formare una vera e propria *maquette* tridimensionale, compaiono la planimetria di un giardino reale, sintetizzato nei tracciati dei parterre e nell'impronta a terra della fontana centrale per facilitare la lettura delle parti, la schematizzazione della facciata di un ipotetico edificio da cui si immagina debba sporgersi l'osservatore, e infine la prospettiva dipinta, su di un foglio posizionato specularmente rispetto all'edificio (Fig. 2).

Il modello, se composto secondo le indicazioni dell'autore, è chiaro e inequivocabile. Segue, ad ulteriore esplicitazione del metodo adottato, la riproposizione del giardino fittizio in una rappresentazione piana delle geometrie principali adottate per la composizione (impostata sul quadrato e le sue diagonali), accompagnata da un ulteriore pieghevole, esemplificativo delle due proiezioni che riassumono il funzionamento dei «raggi visuali» e la loro discretizzazione nell'*orthographie* e nell'*ignographie* (Fig. 3).

Anche qui la *maquette*, se ricomposta nella sua giusta forma, è di estrema chiarezza e permette una comprensione molto intuitiva del procedimento proiettivo. Il risultato, oltre a fornire un'immagine facilmente fruibile del rapporto tra teoria e tecnica illustrato nel trattato e a restituirne le proprietà didattiche precedentemente menzionate, può essere letto efficacemente come modello stesso delle connessioni interdisciplinari e dell'idea di scienza dell'autore, che proprio nella sovrapposizione tra natura e artificio, o tra reale e virtuale, trova uno dei motivi allegorici più visitati o quantomeno intravisti dalla critica letteraria.

Lo stesso schema, questa volta non direttamente ricomponibile, ma leggibile nella trattazione, e soprattutto la stessa intenzione illusoria verrà riproposta nella sezione riguardante la trattazione delle ombre, ove il pretesto sarà quello di dipingere sulla parete di un ambiente chiuso un proseguo artificiale dello spazio (*La perspective*, libro II, capitolo 8).

Sempre nel primo libro, al capitolo 28, troviamo il secondo esempio di *pop-up*, che di nuovo mostra l'originalità didattica dell'autore e l'indirizzo culturale dell'opera: la trattazione della composizione di una figura anamorfica o, parafrasando de Caus, di un viso che sia riconoscibile soltanto da un determinato punto di vista.

In questo caso viene proposta la composizione di un viso, o di una testa, inserita in una griglia ortogonale, deformata poi secondo gli scorci dettati dalla proiezione prospettica e le cui sembianze risultano riconoscibili una volta osservate da un foro applicato ad un lembo pieghevole della pagina (Fig. 4).

Una volta sollevato questo 'spioncino' cartaceo, sarà possibile imme-

desimarsi nello spettatore e disvelare il funzionamento dell'*escamotage* prospettico.

Così, se nella composizione dell'immagine ci si basa su di una tecnica fondata sulla dimostrazione scientifica, sull'osservazione della natura e la comprensione delle sue leggi (il I libro e la trattazione dei fondamenti), con le *maquette* cartacee il modello diventa cifrario per la lettura delle leggi naturali (i raggi visivi e la loro discretizzazione) e della loro applicazione nell'esercizio artistico e allegorico. Da un lato riproduce l'illusione del reale avendone compreso i meccanismi, dall'altro crea un oggetto della visione che, imitando l'ordine naturale, a quest'ultimo si affida per essere spazio riconosciuto e abitabile, nel caso del giardino, o messaggio iconografico riservato ai pochi nel caso dell'anamorfofi.

Note bibliografiche

- Caus S. de, 1612, *La perspective, avec la raison des ombres et de miroirs*, J. Norton, Londra
- 1615, *Les raisons des forces mouvantes avec diverses machines tant vtilles que plaisantes aus quelles sont adioints plusieurs desseings de grottes et fontaines*, J. Norton, Francoforte
- 1620, *Hortus Palatinus: A Friderico Rege Boemiae Electore Palatino Heidelbergae Exstructus*, Salomone de Caus architecto, J. T. de Bry, Francoforte
- Zangheri L. 1985, *Salomon de Caus e la fortuna di Pratolino nell'Europa del primo seicento*, in Vezzosi A. (a cura di) 1985, *La fonte delle fonti. Iconologia degli artifici d'acqua*, Alinea, Firenze: 35-43
- Anderson C. 2003, *The Secrets of Vision in Renaissance England*, «Studies in the History of Art», 59: 322-347
- Morgan L. 2005, *The Early Modern "Trompe-L'oeil"*, «Garden History», 33 (2): 286-293
- 2007, *Nature as model. Salomon de Caus and early Seventeenth-century landscape design*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia
- Marr A. 2007, *A Duche graver sent for : Cornelis Boel, Salomon de Caus, and the production of La perspective avec la raison des ombres et miroirs*, in Wilks T. (a cura di) 2007, *Prince Henry Reviv'd: Image and Exemplarity in Early Modern England*, Paul Holberton Publishing, Londra: 212-238
- Vérin H. 2009, *Les raisons des forces mouvantes*, <http://architectura.cesr.univ-tours.fr/traite/Notice/B250566101_11717.asp?param=en> (02/15)
- Le Goff J.-P. 2010, *La perspective avec la raison des ombres et miroirs*, <http://architectura.cesr.univ-tours.fr/Traite/Notice/ENSBA_Gonse537.asp?param=en> (03/15)
- Swetz F.J. e Katz V.J. 2011, *Mathematical Treasures: Billingsley Euclid*, «Locī», <<http://www.maa.org/publications/periodicals/convergence/mathematical-treasures-billingsley-euclid>> (04/15)

Figura 1 (a sinistra, a). Salomon de Caus, *La perspective, avec la raison des ombres et miroirs*, Londra 1612. Frontespizio.

Figura 2a destra, b). Salomon de Caus, *La perspective, avec la raison des ombres et miroirs*, Londra 1612. Libro I, capitolo 25: pop-up della simulazione prospettica.



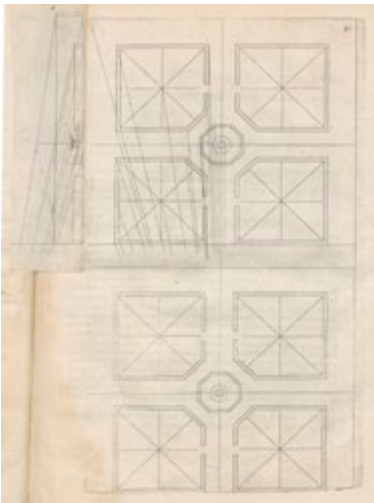
a



b

Figura 3 (a sinistra, c). Salomon de Caus, *La perspective, avec la raison des ombres et miroirs*, Londra 1612. Libro I, capitolo 25: schema tridimensionale del procedimento proiettivo.

Figura 4 (a destra, d). Salomon de Caus, *La perspective, avec la raison des ombres et miroirs*, Londra 1612. Libri I, capitolo 28: anamorfofi con indicazione del punto di vista.



c



d

ARCHITECTURA PICTA. SALA MORONE NEL CONVENTO DI SAN BERNARDINO A VERONA.

Giuseppe D'Acunto, Ilaria Forti

1. L'arte della prospettiva di Andrea Mantegna nella Verona del secondo Quattrocento

Il secondo Quattrocento veronese, sia dal punto di vista artistico che figurativo, è segnato, come sottolinearono grandi studiosi, tra i quali per primo Giorgio Vasari e poi, nell'età moderna, Bernard Berenson e Rudolph Wittkower, da due opere pittoriche di Andrea Mantegna: il *Trittico di San Zeno* (1456-1459), voluto dall'abate di origine veneziana Gregorio Correr, e la *Madonna in gloria fra santi e angeli*, nota come *Pala Trivulzio*, eseguita per gli olivetani di Santa Maria in Organo, nel 1497, e oggi conservata presso il Castello Sforzesco di Milano. Unanime è quindi il parere della critica nel considerare queste due opere come il termine *a quo* che aprì le porte all'arte del primo Rinascimento nella città scaligera (Marini, 2006).

Il panorama artistico e culturale della seconda metà del XV secolo comprende personaggi come Francesco Benaglio (circa 1432-1492), Francesco Bonsignori (circa 1460-1519), Liberale da Verona (1445-1526/29), Francesco Dai Libri (circa 1474-1555), Girolamo Dai Libri (circa 1452 – prima del 1514), Domenico Morone (circa 1442-dopo il 1518) e i suoi allievi. Con l'opera di questi artisti, Verona intraprenderà una lunga strada verso la definizione di una propria identità stilistica, ponendo al centro della sua sperimentazione linguistica oltre che Mantegna anche altri esponenti del mondo artistico del nord Italia, pur conservando i suoi tradizionali riferimenti all'ispirazione antiquaria e, soprattutto, all'arte della tarsia lignea (Marinelli, 1990).

Quando Andrea Mantegna ottiene l'incarico per il *Trittico di San Zeno* (1456) ha da pochi anni completato il ciclo di affreschi nella cappella degli Ovetari a Padova. Le analogie figurative tra i due cicli pittorici sono innegabili: in entrambi i casi si palesa da subito il carattere 'severo e scrupoloso' della pittura, parafrasando Goethe, in cui la plasticità delle figure e l'architettura scenica non preannunciavano ancora lo stile inciso con durezza che sarebbe affiorato nelle sue opere più tarde, di lì a qualche anno (Banzato *et al.*, 2006). Ma forse le analogie tra le due opere sono ancora più evidenti nei riferimenti prospettici scelti dall'autore padovano per

i due dipinti che presentano non poco analogie. In tal senso, nel ciclo di affreschi dedicati a San Giacomo nella Cappella Ovetari, il primo pannello in basso a sinistra - in cui è narrato il *Miracolo di San Giacomo* -, desta maggiormente interesse per un'insolita scelta nella trattazione dello scorcio. Infatti, se proviamo ad ipotizzare che il piano di calpestio dell'osservatore coincida con il pavimento della cappella, la sua altezza sarebbe, come sappiamo, identificabile con la distanza che intercorre tra il pavimento e il punto principale V_0 , quest'ultimo rintracciato ancora tramite le classiche operazioni di restituzione prospettica e che ricade, con la relativa retta di orizzonte, al di fuori del margine inferiore del dipinto. Eppure, dalla semplice osservazione dell'affresco in questione, si evince che la linea di terra effettiva risulta essere proprio il margine inferiore del pannello, al di sopra quindi della linea di orizzonte.

Nel pannello principale del *Trittico di san Zeno*, in cui è rappresentata la sacra conversazione con la Madonna e Bambino al centro, Mantegna ripropone un'analogia scelta per la proiezione del centro di vista sul quadro: in questo caso la linea d'orizzonte non è più fuori dal margine inferiore del dipinto, come nel caso padovano, ma è ancora una volta molto bassa, coincidendo col margine inferiore del trono su cui siede la Vergine. Questa scelta del riferimento prospettico dell'immagine ci induce a ipotizzare che Mantegna abbia voluto proporre all'osservatore, in entrambi i casi, una vista dal basso: nascondendo quasi del tutto il piano di calpestio, egli costringe gli attori, che affollano la scena dipinta, in una posizione molto avanzata, ammassati sulla linea di terra e quasi al limite 'fisico' del quadro. Una scelta figurativa analoga viene adottata anche in un altro affresco, sempre negli Ovetari e dedicato al *Martirio di San Giacomo*: la ringhiera dipinta sembra quasi sporgere dalla superficie del quadro e il torso del soldato appoggiatovi sopra sembra invadere lo spazio ecologico della cappella. Se quindi non limitiamo la lettura dell'opera veronese del Mantegna ai solo aspetti figurativi, ma ci addentriamo in questioni di carattere più tecnico-proiettivo, come appunto l'apparato prospettico sottende, allora risulta forse più evidente come quel rapporto di filiazione diretta di molte opere di maestri veronesi del secondo Quattrocento dal *Trittico* del Mantegna sembra vacillare. Sicuramente la notevole portata del carattere irrompente della pittura del Mantegna si scontra con un contesto artistico ancora fortemente ancorato alla tradizione gotica che forse accetta solo in parte la lezione del maestro padovano. Un esempio in tal senso è il ciclo di affreschi della Sala Morone realizzata nel Convento di San Bernardino a Verona da Domenico Morone fra il 1494 e il 1503. Nel paragrafo che segue viene riproposta una ricostruzione dell'impianto prospettico dell'intero ciclo di affreschi dalla quale si evince chiaramente un'affinità figurativa tra l'opera del pittore veronese e quelle del Mantegna, nonostante si registri una diversa plasticità delle figure, non supportata da un'altrettanta audacia prospettica. Il Morone resta saldamente ancorato all'impianto

to prospettico albertiano, riproposto in una chiave piuttosto ingenua e incerta, rifiutando ogni deroga dal solido schema che pone l'orizzonte quasi perfettamente al centro della composizione pittorica, insieme ad una distanza dell'osservatore dal quadro controllata e misurata secondo le prescrizioni riportate nel *De Pictura*.

2. La restituzione della architettura dipinta di Sala Morone nel Convento di San Bernardino a Verona

La Biblioteca Sagramoso –comunemente detta Sala Morone– nel Convento francescano di San Bernardino a Verona è un caso esemplare di uno spazio architettonico che si dilata mediante la pittura verso uno spazio illusorio. La Sala, che ha la forma di un parallelepipedo cavo, è modulata da raffinate vibrazioni chiaroscurali, dove l'opera pittorica si fonde con l'architettura, in continuità con altre opere rinascimentali, ove è difficile distinguere i confini fra le tre arti, architettura, pittura e scultura.

La fondazione del Convento di San Bernardino è certamente uno degli avvenimenti più rilevanti a Verona nel XV secolo¹, periodo nel quale la Chiesa cattolica veronese è in pieno risveglio, rianimata dal movimento innovatore dell'Osservanza², rappresentata dall'Ordine dei Frati Minori. Nel 1444 infatti la figura di San Bernardino da Siena nella città di Verona fu emblematica per riportare la comunità cristiana ad un maggior zelo religioso (Marchi 1982: 51–63): a seguito della canonizzazione del Santo Senese nel 1450³, Giovanni da Capestrano, succeduto a San Bernardino alla guida dell'ordine dei frati minori, ottenne la concessione

¹ Per le fasi della fondazione e della costruzione del complesso un'iscrizione ne commemorava la consacrazione: «HAEC ECCLESIA DEDICATA / FUIT S. BERNARDINO / SANCTISQUE APOSOLIS PETRO ET PAULO / ANNO DOMINI / MCCCLII / HUIUS ECCLESIE / CONSECRATIO / CELEBRATUR / XI DIE FERRARI», in Biancolini G., 1749, *Notizie storiche delle chiese di Verona*, Scolari, Verona, vol.IV: 337. La lapide andò perduta in seguito ai bombardamenti del 1945, si veda Dianin G.M., 1981, *San Bernardino da Siena a Verona e nel Veneto*, ESCA, Vicenza: 95.

² Lo spirito del movimento dell'Osservanza stava nel dare nuovo significato al senso della preghiera, nel riavvicinamento di Dio con l'uomo e la società, nel proporre una visione ampia ed ecumenica del Cristianesimo ed una riforma della vita nella semplicità evangelica. Si ricorda che a quell'epoca fervevano ancora, nell'ambito dell'Ordine francescano, le polemiche tra i cosiddetti "Conventuali" –inclinati a modificare in senso liberale la "Regola"– e gli "Osservanti", i quali, invece, volevano un ritorno deciso dell'Ordine alla povertà e all'umiltà originarie, così come le avevano vissute e predicato San Francesco e i suoi primi discepoli. Un valido affresco storico del movimento dell'Osservanza si può trovare nel volume di Brengio P.L., 1963, *L'Osservanza francescana in Italia nel secolo XIV*, Ed. Francescane, Roma.

³ L'annuncio della canonizzazione del Santo senese venne dato da Papa Nicolò V con la Bolla Misericordia Domini del 24 Maggio del 1450.

dogale dal Doge Francesco Foscari e dal Podestà di Verona Lodovico Foscari per costruire un complesso monastico. Nel 1451 fu comprato un terreno al ridosso delle mura veneziane. Il luogo prescelto per la costruzione della chiesa e del convento, iniziata nel 1452⁴, veniva denominato *Fornase de Pompeio*⁵.

Buona parte delle famiglie aristocratiche veronesi scelsero il complesso come luogo per la realizzazione delle cappelle di famiglia o di sepoltura, coinvolgendo nella realizzazione i più illustri esponenti della pittura e dell'architettura veronese del Quattrocento e Cinquecento⁶.

Il complesso conventuale beneficiò di numerosi lasciti testamentari. Tra questi, un lascito risalente al 1495 da parte di Leonello Sagramoso⁷, con lo scopo principale di dotare il Convento di una biblioteca per lo studio della teologia e della filosofia: il lascito infatti prevedeva anche l'acquisto del patrimonio librario⁸. La biblioteca si distingue nettamente dal frammentato corpo di fabbrica dei servizi del Convento, con un unico ampio volume di dimensione 20,55x9,83 metri, ed è illuminata da dieci grandi monofore ad arco a tutto sesto, che si stagliano su due delle quattro pareti totalmente affrescate fra il 1494 e il 1503 (Zamperini 2002) da Domenico Morone: un apparato pittorico decisamente innovativo⁹ e di eccezionale valore iconografico.

Il dimensionamento dello spazio della biblioteca rivela una tensione verso l'ideale rinascimentale dell'armonia, basata su rapporti numerici semplici e sulla consonanza delle parti con l'insieme. Vista sia la presenza di una committenza colta, che la deliberata celebrazione da parte dei fra-

⁴ Nell'Archivio di Stato veronese si trova il Quaderno della Fabbrica del Convento di San Bernardino, dove sono elencate le date e i nomi dei lapicidi e degli artisti, annotati da un frate che scriveva secondo la pronuncia dialettale. Le notazioni iniziarono nell'anno 1451 e terminarono nel 1462.

⁵ Il nome *Fornase* deriva dall'esistenza nel sito di uno stabilimento per la costruzione di mattoni. Si veda Dianin G.M., 1981, *San Bernardino da Siena a Verona e nel Veneto*, ESCA, Vicenza: 81.

⁶ Alcuni tra gli interventi più importanti furono: la Cappella di S. Francesco, eretta dalla Famiglia Rossi e affrescata da N. Giolfino, la Cappella Pellegrini progettata da M. Sanmicheli, e la Cappella di S. Girolamo della Famiglia Banda, al cui interno è presente una pala dipinta da F. Bonsignori.

⁷ Per maggiori informazioni riguardo la famiglia Sagramoso si veda il testo di Oneto G., 1937, *Mille anni di storia della nobile famiglia Sagramoso di Verona*, Pinelli, Milano.

⁸ Per quanto riguarda l'identificazione del patrimonio librario si evidenzia Nuvoloni L., 1995, *Alla ricerca della biblioteca dispersa: manoscritti, incunabili e legature della Biblioteca di S. Bernardino*, «Bollettino della Biblioteca Civica di Verona».

⁹ Fino al 1493 erano stati concretizzati la costruzione della chiesa, dal 1452 al 1466, del Chiostro di San Francesco e di Sant'Antonio antistante la chiesa, dal 1471 al 1481, e della parte del Convento adiacente al Chiostro di San Francesco. Uno studio approfondito dello sviluppo del complesso conventuale è stato sviluppato dall'autrice nell'ambito della tesi di laurea discussa all'Università IUAV di Venezia, alla quale hanno contribuito con preziosi suggerimenti i relatori: Proff. G. Mirabella Roberti e V. Valerio.

ti della propria sapienza filosofica e teologica, non è da escludere che tale concetto di armonia si rifacesse al Timeo di Platone¹⁰.

Le dimensioni della sala infatti (5,13x9,83x20,55 metri), si avvicinano con buona approssimazione ai rapporti 1:2:4 che, nell'interpretazione platonica, corrispondono a un doppio *diapason*, ovvero ad una doppia ottava. Per Platone la musica è infatti la disciplina scientifica dell'armonia, e nel periodo Rinascimentale si riprende proprio il suo concetto di Harmonia, legata ai principi matematici e musicali. Interpretazione che qualche anno più tardi, nel 1525, porterà Francesco Zorzi, frate francescano, a pubblicare il trattato *De Harmonia mundi totius*¹¹, nel quale definisce le proporzioni in termini di rapporti musicali che si misurano spazialmente, e che trovano applicazione pratica nel progetto della Chiesa del Convento di San Francesco della Vigna a Venezia.

All'interno dello spazio di Sala Morone, dimensionato secondo il principio armonico, Domenico Morone ordina la composizione dell'affresco in perfetta corrispondenza con questi temi: tra l'architettura reale e lo spazio pittorico si instaura un dialogo sottile, teso ai medesimi intenti di ordine e proporzione. Nel trittico della parete frontale provenendo dall'ingresso, il Morone dispone il basamento e l'architrave, la Madonna, il Bambino, S. Antonio e il primo Martire, secondo direttrici che corrispondono, rispettivamente in altezza e larghezza, alla 'metà della metà' del campo pittorico¹². Anche nella sequenza delle figure dei frati, lungo le pareti laterali della sala, vi sono relazioni semplici tra la geometria delle finestre e l'architettura virtuale occupata dalle stesse. Le pareti della sala sono affrescate con quarantadue figure intese poggianti su un basamento e dodici medaglioni a mezzo busto. Nell'ornato classico del fregio emerge quindi come l'apparato pittorico illustri la cultura spirituale religiosa dell'Ordine, rappresentata dai Dottori e dai maggiori esponenti del pensiero francescano –in primis Scoto e San Bonaventura– attornati da illustri insegnanti delle Università di Parigi, Oxford, Bologna e Padova, a testimonianza di come

¹⁰ Platone nel Timeo spiegò che l'ordine e l'armonia cosmici sono interamente contenuti in alcuni numeri. Egli ritrovava quest'armonia nei quadrati e nei cubi del rapporto doppio e triplo, partendo dall'unità, ciò che lo condusse alla due progressioni geometriche 1, 2, 4, 8 e 1, 3, 9, 27.

¹¹ Franciscii Georgii Veneti Minoritaneae familiae, *De harmonia mundi totius cantica tria*, Venetiis, in aedibus Bernardini de Vitalibus calchographi, 1525 (trad. it., Zorzi F., 2010, *L'armonia del mondo*, (a cura di) S. Campanin, Bompiani, Milano).

¹² Sulla parete opposta all'ingresso, il Morone rappresenta in un paesaggio lacustre la Vergine con il Bambino, attornati da 18 angeli, ai lati Leonello e Anna Sagramoso, a seguito San Francesco e Santa Chiara, i cinque martiri del Marocco a sinistra e a destra San Antonio, Bonaventura da Bagnoregio, San Bernardino da Siena e San Ludovico di Tolosa.

la cultura francescana fosse preminente nella società del XV sec¹³. La rappresentazione dei Dottori, autori per altro di importanti testi presenti nella biblioteca stessa, voleva esortare lo studio di questi volumi, collegando idealmente il lettore con l'autore del testo. Appare evidente che l'opera del Morone dovesse nobilitare uno spazio architettonico volutamente concepito senza alcuna caratterizzazione, in cui la dilatazione spaziale è stata esclusivamente affidata alla pittura, la quale rimanda quindi ad una realtà più complessa di quella materialmente costruita. Partendo da queste constatazioni, è nata la volontà di esplicitare la forma e le dimensioni degli oggetti rappresentati dalla pittura. Da una prima analisi sommaria dell'impianto prospettico della pittura murale, sono risultate da subito alcune incongruenze grafiche: proprio per questo motivo si è deciso di procedere alla restituzione prospettica mediante la metodologia tradizionale che, intesa come il procedimento inverso alla costruzione prospettica, ha consentito un controllo maggiore dell'impianto geometrico dell'affresco e, quindi, di contenere in un campo di tolleranza grafica quelle determinate incertezze prospettiche che qualunque software avrebbe etichettato come errore.

Per eseguire la restituzione prospettica si è dapprima eseguito il rilievo fotografico e geometrico dell'affresco, al fine di ottenere riferimenti certi per la restituzione del fotopiano. La campagna di rilievo si è svolta dapprima con un rilievo diretto sull'apparato pittorico, e poi si sono interpolati i dati con il rilievo fotografico, elaborando successivamente le immagini con un software di raddrizzamento. Si è utilizzato come metodo di elaborazione il metodo analitico che associa ad un punto immagine (pixel) le coordinate del corrispondente punto nello spazio. Per comprendere la geometria e le mutue relazioni di posizione dell'architettura rappresentata del dipinto è stato necessario formulare delle ipotesi sulla configurazione formale di alcuni elementi rappresentati necessari a rintracciare il riferimento interno della prospettiva. Osservando attentamente l'architettura dell'affresco, si è notata una certa analogia tra i piedistalli raffigurati e il pulpito¹⁴ all'interno della Chiesa di San Bernardino. Infatti, entrambi hanno forma pentagonale, ed anche i colori della superficie dipinta del pulpito corrispondono a quelli dell'affresco, ma il pulpito della Chiesa ha i lati estremi perpendicolari alla parete, l'altro invece obliqui. Ipotizzato quindi che la pianta del pulpito rappresentato nell'affresco fosse a forma di mezzo decagono regolare addossato alla parete, si è proceduto alla restituzione

¹³ Evidentemente la scelta dei soggetti era avvenuta con cura, per sottolineare i temi propri della propaganda dell'Osservanza. Si veda Zamperini A. 2002, *Committenza aristocratica e iconografia francescana nella biblioteca di San Bernardino a Verona*, in «Annuario storico Zenoniano», parte seconda: 88.

¹⁴ Il pulpito infisso nella parete di sinistra, rispetto l'ingresso della Chiesa di S. Bernardino, fu fatto erigere dalla famiglia Rossi nel 1481. Si veda Dianin G.M., 1981, *San Bernardino da Siena a Verona e nel Veneto*, ESCA, Vicenza: 144.

del riferimento interno determinando quindi la posizione della proiezione del punto di vista V_0 e della Linea di Orizzonte. Il primo dato emerso riguarda proprio la proiezione del punto di vista sul quadro: le linee che in prospettiva possiamo supporre ortogonali al quadro e che quindi dovrebbero tutte concorrere in V_0 , in realtà non si intersecano in un unico punto, bensì lungo il perimetro di un ideale poligono irregolare.

Quindi, al fine di stabilire una posizione univoca di V_0 si è deciso che questo punto dovesse coincidere col baricentro dello stesso poligono irregolare (in questo caso un triangolo), ottenuto dall'unione dei punti A-B-C corrispondenti all'intersezione delle coppie di rette a-a', b-b', c-c'. Desunto il punto principale e, con esso, la linea di orizzonte supposta proprio orizzontale (come nella quasi totalità delle prospettive rinascimentali), successivamente si è deciso di posizionare la linea di terra coincidente col margine inferiore dell'affresco. Ipotizzato il riferimento interno, si è verificato se tutti i punti di fuga delle rette orizzontali rappresentate in prospettiva giacevano sulla medesima linea di orizzonte. Anche in questo caso, la verifica ha confermato l'incertezza dell'impianto prospettico, forse dovuto a un'esecuzione non proprio rigorosa dell'affresco, in cui i diversi punti di fuga di alcune coppie di rette orizzontali scelte a campioni non giacevano tutti sulla medesima retta, pur avvicinandosi molto ad essa. Anche in questo caso è stato necessario ricorrere ad un compromesso grafico, accettando per buoni i punti di fuga delle rette inclinate a 45° rispetto al quadro (punti di distanza). L'operazione di restituzione ha portato come risultato una pianta irregolare, sia per quanto riguarda il basamento del pulpito che delle colonne quindi si è cercato di 'rettificarne' la forma sull'esempio dei principi compositivi tipici del Rinascimento veronese operando, principalmente, delle traslazioni e rotazioni della forma ancora distorta. Non sarebbe il primo caso in cui l'artista rappresenta un oggetto 'deforme' affinché nella deformazione prospettica esso appaia otticamente più convincente. A partire dalla pianta regolare e mantenendo lo stesso riferimento prospettico, sia interno che esterno, si è proceduto con l'operazione di disegno della prospettiva della figura regolare, notando delle incongruenze, a riconferma del fatto che il dipinto non è stato propriamente realizzato secondo le regole della costruzione prospettica. Si è poi intrapresa un'interpretazione grafica dell'architettura della pittura murale di Sala Morone generando un modello assonometrico dell'architettura rappresentata. Per determinare la scala della prospettiva rappresentazione del ciclo pittorico, ovvero la posizione del quadro di proiezione, sarebbe stato necessario avere un dato metrico certo per poi poter scalare l'immagine rappresentata in funzione del dato: non avendo in questo caso un elemento di confronto diretto, si è ipotizzata l'altezza dei frati rappresentati. Si è individuata come riferimento un'altezza reale di 170 cm. Il rapporto tra l'altezza del frate ipotizzata e proiettata sul quadro e l'altezza rilevata direttamente sul dipinto ha determinato che il rapporto di scala

in questo caso specifico sia 1:1,04 (164.09 cm/170 cm). Si desume quindi che il Morone abbia scelto una rappresentazione in scala 1:1 sia per enfatizzare il potere illusorio della prospettiva, con la sua capacità di sfondare il limite fisico imposto dalla parete, sia per coinvolgere maggiormente il fruitore della biblioteca, creando un rapporto di *mimesis* con il reale, ed elaborando così un modello reale dell'architettura governata da principi compositivi di ordine e misura propri del periodo rinascimentale. Le inestimabili opere letterarie in dotazione della biblioteca –in origine principalmente manoscritti e pergamene– venivano poste su leggiu e palchetti ad altezza d'uomo, ai piedi del dottore rappresentato ed autore dell'opera stessa. Con tale espediente si rendeva così possibile, a chi si accingeva alla lettura, instaurare una sorta di dialogo e di rapporto diretto con il dottore rappresentato. A seguito delle considerazioni derivanti da questi studi, è risultato quindi consequenziale considerare l'opera pittorica come parte integrante dell'architettura del convento di San Bernardino. La rivelazione del procedimento di costruzione dell'architettura dipinta di Sala Morone conferma come l'apparato pittorico sia riuscito a dilatare lo spazio, creando un legame inscindibile tra i dottori francescani rappresentati e l'osservatore.

3. Note bibliografiche

- Banzato D. *et al.* (a cura di) 2006, *Mantegna a Padova 1445-1460*, Skira, Milano.
- De Nicolò Salmazo A. 1997, *Mantegna*, Electa, Milano.
- Biancolini G., 1749, *Notizie storiche delle chiese di Verona*, Scolari, Verona, vol.IV.
- Dianin G.M., 1981, *San Bernardino da Siena a Verona e nel Veneto*, ESCA, Vicenza.
- Marchi G.P., 1982, *San Bernardino e l'ambiente Umanistico veronese*, «Esperienze dello spirito», 6.
- Marinelli S. 1990, *Il Quattrocento*, in Lucco M. (a cura di), *La pittura nel Veneto*, Electa, Milano.
- Marini P. 2006, *Intorno a Mantegna*, in Id. *et al.*, *Andrea Mantegna e le arti a Verona 1450-1500*, Marsilio, Venezia.
- Nuvoloni L. 1995, *Alla ricerca della biblioteca dispersa: manoscritti, incunabili e legature della Biblioteca di S. Bernardino*, «Bollettino della Biblioteca Civica di Verona».
- Oneto G. 1937, *Mille anni di storia della nobile famiglia Sagrarnoso di Verona*, Pinelli, Milano.
- Zamperini A. 2002, *Committenza aristocratica e iconografia francescana nella biblioteca di San Bernardino a Verona* (parte prima e parte seconda), «Annuario storico Zenoniano» .
- Zorzi F. 2010, *L'armonia del mondo*, (a cura di) S. Campanin, Bompiani, Milano.

Attribuzioni: La redazione del capitolo 1 è di Giuseppe D'Acunto, quella del capitolo 2 di Ilaria Forti.

Figura 1.1 Costruzione della distanza ottimale sulla base dello schema del Barbaro 5V-1, A. Mantegna, *Miracolo di San Giacomo*, Cappella Ovetari, Chiesa degli Eremitani, Padova.



Figura 1.2 Riferimento prospettico del pannello centrale del Trittico di San Zeno di Andrea Mantegna.



Figura 2.1 Studio delle proporzioni della parete frontale di Sala Morone.

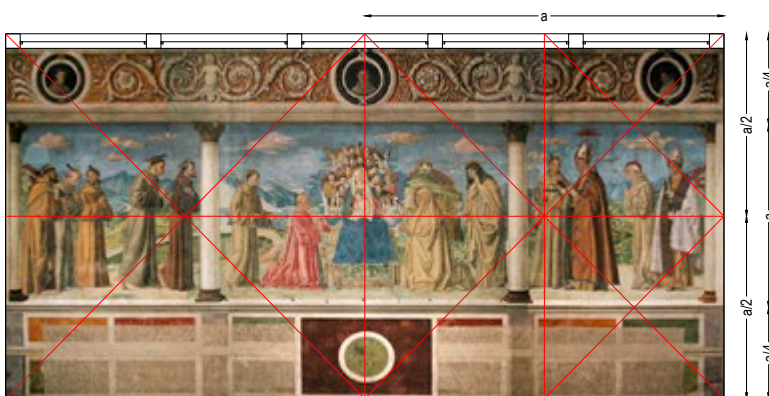


Figura 2. 2 Ricerca della proiezione del punto di vista sul quadro.

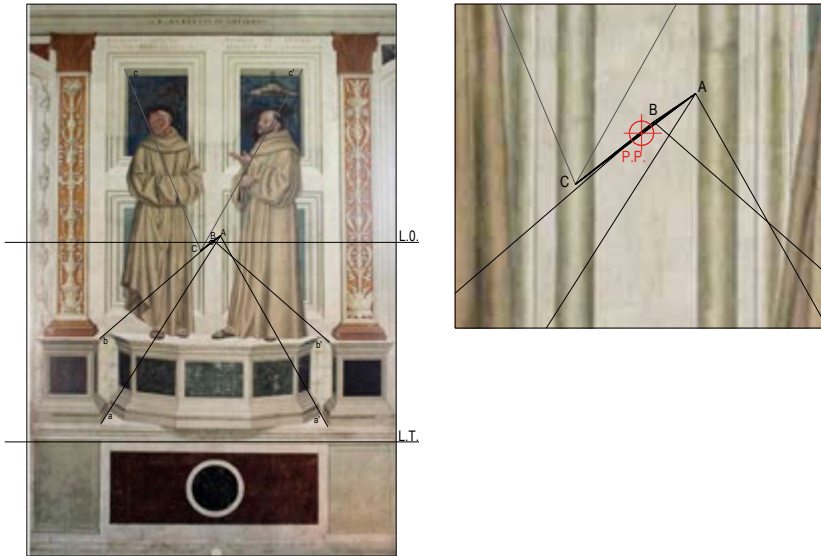


Figura 2. 3 Restituzione prospettica, 'rettificazione' e prospettiva del basamento del pulpito e delle colonne.

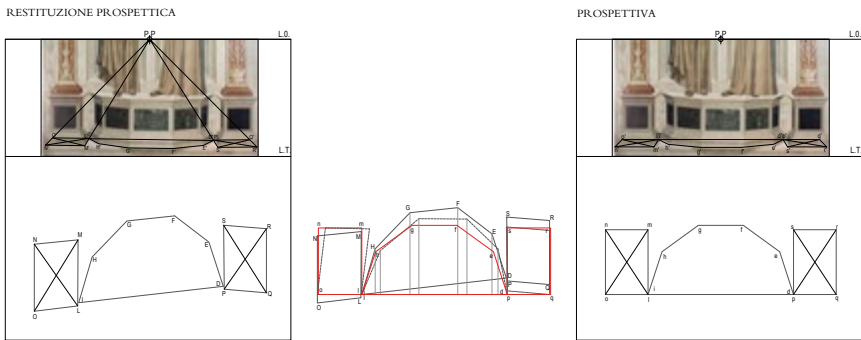
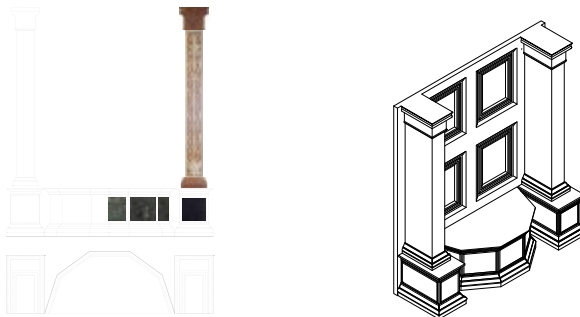


Figura 2. 4 Pianta, alzato e modello assonometrico dell'architettura dipinta in Sala Morone.



COSTRUZIONI PROTO-PROIETTIVE NELLE PITTURE PROSPETTICHE DI PADRE EMMANUEL MAIGNAN

Gabriella Liva

L'anamorfofi muraria del frate minimo Emmanuel Maignan (Tolosa 1601-1676), ritraente in *grisaille* il fondatore dell'Ordine, il romito *San Francesco di Paola raccolto in preghiera* (1642), presente sulla parete interna della galleria Ovest del primo piano del Convento di Trinità dei Monti (Fig. 1), rientra in un'ampia e complessa ricerca focalizzata all'approfondimento non solo delle tecniche ottico-pittoriche, ma anche degli aspetti mistico-scientifici che riguardano la realizzazione di questa galleria del 'sapere' antico.

Insieme all'astrolabio catottrico del medesimo autore (1637)¹ e all'anamorfofi gemella a colori di Jean François Nicéron (1613-1646), ritraente *San Giovanni Evangelista nell'isola di Pathmos mentre scrive l'Apocalisse* (1639-40)², il celebre convento romano custodisce una serie di capolavori seicenteschi in cui i principi dell'arte, dell'ottica, della fede e della filosofia si fondono assieme per destare curiosità e meraviglia nel visitatore, sospeso tra realtà e apparenza illusoria (Fig. 2). Uno straordinario percorso mistico di immersione nel mondo delle scienze esatte fa riflettere non solo sulla varietà tematica e sulla complessità tecnico-geometrica delle opere murarie, ma anche sulle implicazioni simboliche, talora implicite, che riguardavano i soggetti rappresentati.

Nell'incalzante sequenza di immagini che si susseguono, l'occhio dell'osservatore viene innanzitutto catturato dalla perturbante immagine che presenta un'accentuata deformazione proiettiva in grado di rettificarsi e di svelare il suo significato più profondo solo raggiungendo il *punctum optimum*, eccentrico e fortemente obliquo rispetto alla superficie

¹ L'orologio solare catottrico si trova sempre nel corridoio al primo piano del convento ed è compreso fra i due ambulacri dove sono presenti l'anamorfofi di San Francesco di Paola, eseguita da Maignan, e quella ritraente *San Giovanni Evangelista nell'isola di Pathmos*, realizzata da J.F. Nicéron. Per approfondimenti cfr. Lanciano N. 2013, *L'ordine geometrico del tempo: Emmanuel Maignan e le sue meridiane*, in De Rosa A., Jean François Nicéron. *Prospettiva, catottrica e magia artificiale*, Aracne, Roma: 195-211.

² Per approfondimenti cfr. Monteleone C. 2013, *Tot habet sacramenta quot delineationes: il San Giovanni Evangelista di Jean François Nicéron a Roma*, in De Rosa A., Jean François Nicéron. *Prospettiva, catottrica e magia artificiale*, Aracne, Roma: 167-193.

muraria. Abbandonato il corretto punto di vantaggio, la figura del Santo orante si scompone in una complessa struttura di linee e colori che si intrecciano e si mescolano vorticosamente descrivendo profili orografici del paesaggio calabro e scene riconducibili ai principali miracoli del Santo (Fig. 3). Il dinamismo implicito nei due livelli fruitivi dell'immagine – quello obliquo o e quello frontale – scardina la tipica posizione stanziale dell'osservatore rinascimentale, voluta dalle regole della *perspectiva artificialis*, anticipando la nuova ricerca spaziale dell'architettura barocca, impegnata verso la percezione cinetica degli spazi.

L'autore spiega ampiamente nel suo celebre trattato, *Perspectiva horaria...*(1648), sia le questioni pratico-teoriche attinenti alle meridiane, sia alcune problematiche tecnico-spaziali del suo dipinto murario rappresentante il fondatore dell'Ordine dei Minimi³. Insiste rivelando che, nelle due opere – l'astrolabio catottrico e il *San Francesco di Paola raccolto in preghiera*, traduzioni fisiche dei suoi principi proto-proiettivi presenti nel trattato – sussiste una 'somialtanza nei modi di operare'⁴ nonostante la diversità nei soggetti rappresentati, nella tecnica di esecuzione e nella modalità di fruizione.

Proprio su queste costruzioni geometriche delle sue pitture prospettiche è interessarsi soffermarsi per capire come siano state ribaltate le convinzioni rappresentative codificate nell'epoca umanistico-rinascimentale da Leon Battista Alberti (1404-1472) e da Piero della Francesca (1416-1492). Dal punto di vista proiettivo il procedimento adottato è rigoroso e originale al tempo stesso, in quanto entrambe le composizioni nascono da una deformazione proiettiva su superfici disposte obliquamente rispetto al suo asse ottico principale⁵. Specialmente per la figura del Santo orante si sfruttano gli aspetti decettivi della prospettiva, allontanandosi dalla rassicurante costruzione legittima mediante l'inversione del quadro iconico rispetto all'osservatore⁶: si tratta dunque di un'immagine bidimensionale che viene ri-proiettata su un piano genericamente inclinato

³ Maignan E. 1648, *Perspectiva horaria, sive de orographia gnomonica tum therorethica tum pratica libri quatuor*, Roma. Il trattato è costituito da 705 pagine *in-folio* e in particolare il III libro dedica un'intera sezione alla teoria geometrica dell'anamorfose, utile per realizzare ampi affreschi parietali. La proposizione LXXVII e le illustrazioni presenti alle pagine 438-439 mostrano, con ben sei anni di ritardo, quali operazioni proiettive lo stesso Maignan aveva seguito per realizzare nel 1642 il romito *San Francesco di Paola raccolto in preghiera*.

⁴ Maignan E., *Perspectiva horaria...*, cit, III Libro (*Catoptrice Horaria Sive horografie gnomonicae*), Propositio LXXVIII, p. 438.

⁵ Se nel caso del dipinto anamorfico l'autore deforma un'immagine piana, nell'astrolabio si serve di strumenti lignei graduati per stabilire latitudini e longitudini.

⁶ L'anamorfose supera il tradizionale metodo prospettico che presuppone la presenza di un quadro iconico, interposto tra l'occhio e l'oggetto osservato. La prospettiva era intesa come intersezione piana della piramide visiva che unisce l'occhio all'oggetto osservato.

rispetto ad essa⁷, in modo tale che la celebre ‘finestra’ da cui guardare la realtà venga ricostruita dalla nostra mente. In entrambi i casi, l’atto proiettivo che insiste su ampie pareti, in parte piane, in parte voltate, avviene mediante il controllo dell’esatto posizionamento di un numero consistente di raggi visivi reificati in fili tesi. Grazie all’utilizzo di fili di corda mobili sottoposti a trazione – per eguagliare il percorso rettilineo dei raggi visuali – l’autore ha potuto trasferire i punti principali dallo *spolvero* o dal modello ligneo al luogo accogliente e dipinti. La tecnica indubbiamente riprende il celebre ‘sportello’ düreriano ma con lo scopo non di costruire una prospettiva, ma di deformarla⁸.

Dopo molti anni di studio sulle strategie ottiche e metodologiche utilizzate, sui dati storici, sulla disposizione spaziale delle immagini, abbiamo approfondito, attraverso un approccio di indagine multidisciplinare, la consistenza fisica delle pitture e i significati simbolici presenti nell’opera.

Analizzato lo stato di conservazione dei reperti e visionati i documenti archivistici attestanti l’attività scientifico-speculativa dell’Ordine dei frati, abbiamo realizzato due rilievi digitali mirati a verificare gli aspetti metrico-dimensionali e quelli pittorico-decorativi. Grazie alle operazioni di documentazione mediante *laser scanner*, camere digitali, software di *image-modeling* l’Unità di ricerca di Venezia (rientrante nel PRIN 2010-2011 intitolato “Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio”) ha modellato in ambiente Cad un clone digitale texturizzato dei corridoi pinciani utile a simulare eventuali ipo-

⁷ Maignan descrive dettagliatamente alla proposizione LXXVII, mediante anche il supporto di illustrazioni, il procedimento geometrico-proiettivo adottato nella composizione.

⁸ Per il San Francesco di Paola, scelta la superficie muraria che doveva ospitare l’affresco, il pannello con l’immagine da deformare veniva incernierato al montante verticale di una struttura lignea; poi, stabilito il punto d’osservazione ad una determinata altezza e distanza, e fatto ruotare il pannello intorno alle relative cerniere di una angolazione arbitraria, venivano condotti dal centro di vista dei fili che, intercettando i vari punti dell’immagine dipinta, indicati con l’ausilio di una mira scorrevole su un ulteriore filo a piombo mobile, ne consentivano la proiezione sulla parete. Unendo i vari punti così ottenuti, si delineava l’anamorfofo voluta, mentre la proiezione del centro di vista sulla vicina parete verticale costituiva un primo riferimento per una approssimata collocazione dell’osservatore affinché percepisce correttamente l’immagine raddrizzata.

Per l’astrolabio Maignan ha utilizzato una sfera armillare per gli assi di riferimento (asse terrestre inclinato e verticale; poi, scelta la superficie muraria che doveva ospitare la meridiana, venivano incernierati degli strumenti lignei graduati, agli stipiti di una delle due finestre centrali. Un foro semicircolare, ricavato alla base delle imposte, permette ai raggi del sole di investire uno specchietto, posizionato orizzontalmente sul davanzale della finestra rivolta a Sud-Est. Dopo di che, stabilite latitudini e longitudini, venivano condotti dei fili che intersecavano la parete in determinati punti. Unendo i vari punti così ottenuti, si delineavano una serie di linee corrispondenti ai meridiani, ai paralleli, ai segni zodiacali e ad una fitta rete di linee orarie.

tesi geometrico-proiettive e a comprendere il processo esecutivo dell'opera Seicentesche sia di Maignan che del confratello Niceron. La sequenza di due campagne di rilievi, uno metrico-morfologico - finalizzato ad ottenere una scansione tridimensionale delle facciate esterne del chiostro, dei corridoi del primo piano e un rilievo dettagliato delle gallerie con relativi dipinti murari - l'altro fotografico - legato a una serie dettagliata di immagini ad alta risoluzione - ha permesso di ottenere una quantità rilevante di dati metrico-iconografici e di minuti particolari ad alta definizione attinenti alla storia e vita del Frate minimo. Proprio la mole di materiale raccolto, complessa e articolata, permette di proporre una fruizione dell'opera interna ed esterna del tutto particolare, volta a trasformare lo spazio dipinto in una innovativa galleria 'plurisensoriale', in un percorso della narrazione 'sensibile' nell'atto della sua fruizione, in modo tale da fornire all'osservatore non solo una tradizionale contemplazione di questa straordinaria anamorfosi, ma anche una critica interazione in un processo di creativa osmosi tra presente e passato. Innanzitutto abbiamo ragionato sulla possibilità di modificare la relazione esistente tra oggetto osservato e soggetto veggente, mediante un avvicinamento sia fisico che emozionale tra fruitore e oggetto, consentendo, in alcuni momenti, una totale immersione nell'opera. Ecco che la tradizionale formula museale 'vietato toccare' subisce una totale inversione in 'vietato non toccare', condizione necessaria per 'attivare' l'opera. Lo scopo è di modificare il modo di apprendere e trasmettere la cultura, attraverso una nuova modalità di crearla e di approcciarsi ad essa. Lo spazio stesso cambia le sue caratteristiche trasformandosi da contenitore ad opera, diventa luogo in cui fare esperienza, luogo in cui lo spettatore decide, in maniera autonoma, il grado di approfondimento dell'opera, come agire al suo interno cogliendo il senso critico nel movimento dell'ambiente nel quale è immerso, sia esso espositivo che pittorico. Le pareti diventano opera potenziale 'attivata' dalla reazione del visitatore, ogni sua decisione si riflette sull'ambiente, fonte di esperienza attiva, in cui immagini e suoni sono coordinati per 'sedurre' il visitatore e condurlo in un percorso sinestetico di conoscenza. Riprendendo le parole di Silvana Vassallo e Andreina Di Brino⁹, è evidente il passaggio da un'arte della 'contemplazione' ad un'arte dell' 'azione', in cui il pubblico diventa determinante ai fini dell'esistenza dell'opera stessa. Interpretando, dunque, la fruizione della galleria pinciana in termini maggiormente coinvolgenti, diventa indispensabile l'utilizzo consapevole di supporti tecnologici - applicati all'interno degli spazi espositivi divenendo così strumenti di attivazione creativa - quali smartphone di ultima generazione o piattaforme *touch-screen*, pro-

⁹ Cfr. Vassallo S., Di Brino A. (a cura di) 2004, *Arte tra azione e contemplazione. L'interattività nelle ricerche artistiche*, Edizioni ETS, Pisa.

iezioni totali o parziali in grado di aiutare a trasmettere in maniera più diretta e intuitiva i contenuti scientifici e i dati storici – spesso ignorati dalla semplice visione dell’opera – avvicinando il coinvolgimento emotivo e sensoriale non solo all’apprendimento, ma anche al divertimento, soprattutto per le generazioni più giovani. Accanto, dunque, alla visita tradizionale, l’affiancamento di tecnologie interattive permette al visitatore di conoscere oggetti e luoghi inaccessibili, di mostrare dettagli invisibili ad occhio nudo, di archiviare una maggior quantità di informazioni, consentendo livelli diversificati di approfondimento e conoscenza. Concretamente si possono individuare alcune fasi fondamentali in tale progetto: nella fase preparatoria la ricerca iconografica, i documenti archivistici attestanti l’attività scientifico-speculativa dell’ordine dei frati e tutte le operazioni di ricerca potrebbero essere ‘raccontati’ da supporti multimediali attraverso i quali il visitatore può liberamente esplorare il tema ‘manipolando’ immagini ed esplorando i cloni digitali per comprendere meglio il processo esecutivo dell’opere seicentesche e le strategie ottiche presenti. In pratica si può ricorrere a tecnologie specifiche come proiezioni murali, proiezioni olografiche, tappeti interattivi, campane sonore interattive, monitor LCD interrogabili al fine di creare uno spazio preparatorio alla galleria stessa estremamente dinamico, in cui l’opera, che interagisce e comunica con il proprio pubblico, è al centro di un’esperienza personale dinamica e coinvolgente, in cui ognuno prende il controllo del proprio apprendimento. Nella fase di attraversamento della galleria anamorfica, all’osservazione tradizionale si implementa la quantità di dati attraverso l’utilizzo di un’applicazione su *Smartphone* che consente non solo di raccontare quello che il dipinto rappresenta, ma permette di informare il visitatore su come il dipinto sia nato, come sia stato realizzato, quali regole geometriche sfruttò e su come possa essere visto nella sue molteplici chiavi di lettura. Tecnicamente la App¹⁰ sfrutta i principi della Realtà Aumentata¹¹, garantendo un’esperienza immersiva senza essere invasiva nei confronti dell’oggetto. Attraverso il ricorso ad un *Device* abilitato, sia esso *Tablet* o *Smartphone*, l’utente può puntare e inquadrare l’opera o una porzione di essa in modo tale da avere accesso, in tempo reale, ad una serie di informazioni aggiuntive visualizzate digitalmente ‘al di sopra’ dell’opera. Tramite una comunicazione in prossimità – cioè una connettività wireless bidirezionale a corto raggio – ogni

¹⁰ Abbreviazione di applicazione utilizzata negli apparecchi elettronici come computer, tablet, smartphone...

¹¹ Il termine ‘realtà aumentata’ (in inglese *augmented reality*, abbreviato *AR*), o *realtà mediata dall’elaboratore*, fa riferimento all’arricchimento della percezione sensoriale umana mediante informazioni, in genere manipolate e convogliate elettronicamente, che non sarebbero percepibili con i cinque sensi. Cfr. Di Bari V., Magrassi P. 2005, *2015 weekend nel futuro*, Edizioni Il Sole 24 Ore, Milano.

visitatore potrà col proprio *Smartphone* seguire il percorso audio delle opere e in corrispondenza di alcuni particolari dell'opera, il telefonino riceverà automaticamente le 'istruzioni' attinenti ai dati storici, dati scientifici, curiosità del dettaglio osservato. Si verifica un processo di stratificazione informativa, come fossero *layers* sovrapposti: al dipinto reale e materico si aggiungono livelli virtuali di approfondimento in grado di arricchire la lettura interpretativa dell'opera, senza ricorrere a riproduzioni o cloni fittizi. La quantità rilevante di dati metrico-pittorici e di curiosi particolari difficilmente visibili ad occhio nudo diventano accessibili e consultabili da chiunque, attraverso immagini digitali ad altissima definizione, riproducibili 'cliccando' sullo schermo del proprio telefonino. Si tratta di informazioni rese immediatamente disponibili all'utente, stimoli proposti che possono, passo dopo passo, incuriosire l'osservatore, conquistandolo con l'interattività del percorso tecnologico. Il sistema di attivazione delle informazioni prevede l'utilizzo di una geolocalizzazione puntuale basata su una serie di tecnologie atte a individuare la posizione fisica più precisa dell'utente. Il principio prevede un dispositivo abilitato - dai *gps* allo *Smartphone* - e una registrazione della sua posizione oggettiva che nel caso di Trinità si è tradotta nella capacità di tracciare la posizione dell'utente rispetto al dipinto in tempo reale e, contemporaneamente, di aggiornare i contenuti in Realtà Aumentata facendoli collimare con i vari spostamenti del dispositivo. Infine abbiamo ragionato in scala più ampia, su un obiettivo ambizioso e di enorme efficacia visiva: la 'metamorfosi' della facciata interna del convento di Trinità, affacciata sul chiostro, in una sorta di schermo virtuale che annulli la consistenza materica e possa iniziare a svelare il percorso artistico nascosto all'interno. Proponiamo sicuramente una rischiosa osservazione coinvolgente e interattiva, un percorso espositivo ed esperienziale che crei un dialogo diretto con il visitatore su ampie dimensioni (riferite al prospetto dell'edificio) oltre che su spazi più ristretti in cui i nuovi strumenti digitali permettano di fornire informazioni utili alla comprensione del significato. Un esempio significativo per i nostri ragionamenti è stata l'ipotesi di colorazione originaria dell'Ara Pacis, in cui, basandosi sulla restituzione del colore secondo criteri filologici e storico-stilistici, si è tentato di proiettare direttamente sulle superfici in marmo dell'altare raggi di luce colorata, per ricreare, senza rischio per la sua conservazione, l'effetto totale e realistico della policromia originaria¹².

Le anamorfosi pinciane presentano una dimensione narrativa signi-

¹² Un pennello elettronico restituisce al monumento capitolino i suoi colori originali. La tecnica di proiezione è stata aggiornata e rinnovata grazie a proiettori digitali che consentono di modificare e modulare i profili e i colori in tempo reale.

ficativa, basata su un continuo disvelamento dei processi e dei meccanismi geometrici e proiettivi che sottostanno alla realizzazione dell'opera e che ne determinano la fruizione dinamica – con uno spostamento nello spazio dell'osservatore ed una duplice percezione del dipinto. Purtroppo attualmente le parti visitabili del complesso – i corridoi, il refettorio, la chiesa – sono subordinate all'obbligo di accodarsi ad una delle visite guidate che vengono organizzate dai volontari dell'Ordine e, seppure eseguite da personale altamente qualificato, devono però confrontarsi con dei soggetti estremamente complessi, per i quali spesso la soluzione classica della spiegazione orale risulta insufficiente o parziale. Mediante invece il ricorso a soluzioni innovative, nella facciata è possibile simulare l'apertura del piano superiore e il conseguente disvelamento della decorazione pittorica interna allo scopo di raggiungere tre obiettivi: aumentare la pubblicizzazione delle opere presenti, creare un piano di marketing serio e potenziare l'indotto turistico. Difatti grazie alle sue condizioni geografiche e posizionali il complesso conventuale, affacciandosi su piazza di Spagna, vanta di una posizione privilegiata e strategica costantemente attraversata flusso nutrito di visitatori. La tecnologia del 3DMapping¹³, basata sull'utilizzo consapevole di luci proiettate, appare un'ottima soluzione per enfatizzare, valorizzare e dissimulare la configurazione solida di un oggetto – in questo caso specifico la facciata interna del convento affacciata sul chiostro – offrendo il massimo delle proprie potenzialità espressive perché applicata a superfici complesse non bidimensionali. La gestione puntuale di fasci luminosi, focalizzati su volumi solidi particolarmente articolati o aggettanti, permette di allestire uno spettacolo di luce di enorme impatto scenico (Figg. 4-5). La narrazione tecnologica del 3DMapping deve naturalmente tener conto dell'alto profilo culturale dei contenuti e dunque plasmarsi alle esigenze geometrico-configurative dell'opera. La parete muraria affacciata sul chiostro si trasforma in una macchina scenica, capace di modificarsi in modo dinamico e flessibile per fondere assieme la dimensione architettonica con quella pittorica dei dipinti anamorfici ospitati nei corridoi retrostanti. La facciata diventa una vera e propria quinta teatrale, in cui la luce illumina i profili, sagoma le forme, rivela gli spazi analogamente a ciò che accade nell'ambito scenico, al fine di creare una virtuale e illusoria apertura tridimensionale di porzioni della muratura e mettere così a nudo la narrazione contenutistica dei dipinti ossia la storia dei dipinti nel loro farsi e disfarsi, rivelandone le regole matematiche, i possibili funzionamenti ottici e alcune delle ipotesi interpretative che su di essi sono state costruite.

¹³ La tecnica di proiezione, realizzata in digitale, consente di modificare e modulare i profili e i colori in tempo reale.

Note bibliografiche

- Benjamin W. 2000, *L'opera d'arte nell'era della sua riproducibilità tecnica*, Einaudi, Torino.
- Bonacini E. 2011, *Il museo contemporaneo fra tradizione, marketing e nuove tecnologie*, Aracne editrice, Roma.
- Bruley Y., Rauwelp A. 2002, *La Trinita dei Monti ritrovata*, De Luca Editori d'arte, Roma.
- De Rosa A. 2013, *Jean François Nicéron. Prospettiva, catottrica e magia artificiale*, Aracne, Roma.
- Maignan E. 1648, *Perspectiva horaria, sive de orographia gnomonica tum therorethica tum pratica libri quatuor*, Roma.
- Niceron J.F. 1638, *Perspective curieuse ou magie artificielle des effets merveilleux*. Parigi.
- Niceron J.F. 1646, *Thaumaturgus opticus*, Parigi.
- Vassallo S., Di Brino A. (a cura di) 2004, *Arte tra azione e contemplazione. L'interattività nelle ricerche artistiche*, Edizioni ETS, Pisa.

Figura 1. E. Maignan, *San Francesco di Paola in preghiera*, 1642 ca. Complesso conventuale della SS.Trinità dei Monti, Roma. Fotografia: C. Boscaro/Imago rerum.



Figura 2. Il complesso conventuale della SS.Trinità dei Monti, Roma. Spaccato prospettico sui corridoi orientale e occidentale. Elaborazioni digitali: A. Bortot e C. Boscaro/Imago rerum.

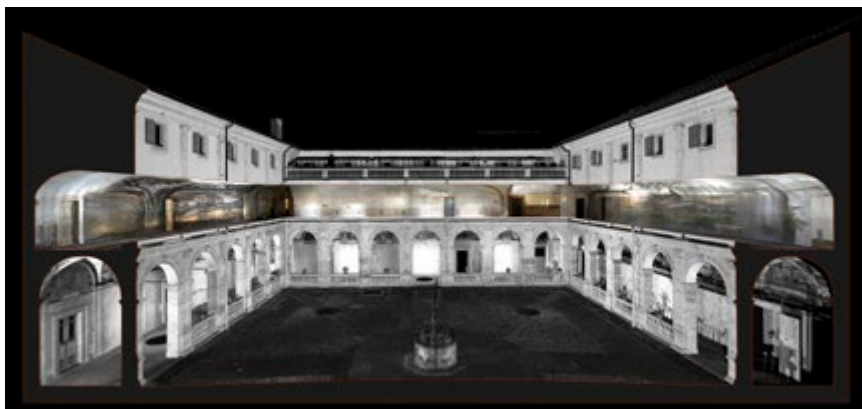


Figura 3. E. Maignan, *San Francesco di Paola in preghiera*, 1642 ca. Complesso conventuale della SS. Trinità dei Monti, Roma. Percorso fruitivo dell'osservatore. Fotografie ed elaborazioni digitali: C. Boscaro/Imago rerum.



Figura 4. Elaborazione Meridiana catottrica per il 3DMapping. Elaborazione digitale: A. Gion/Imago rerum.



Figura 5. Elaborazione Meridiana catottrica per il 3DMapping. Elaborazione digitale: A. Gion/Imago rerum.



DEFORMAZIONI PROSPETTICHE E DEFORMAZIONI
MATERIALI: UNA RILETTURA DELL'IMPIANTO
PROSPETTICO DELLA TAVOLETTA DELLA
FLAGELLAZIONE DI CRISTO DI PIERO DELLA FRANCESCA
ALLA LUCE DELLE ALTERAZIONI PLASTICHE DEL SUO
SUPPORTO.

Isabella Friso

Il pretesto di questo studio nasce dal tentativo di voler restituire, graficamente, le informazioni geometrico e formali delle architetture dipinte ne *La Flagellazione di Cristo* da Piero della Francesca, tavola lignea risalente al 1459 ca. (Fig. 1).

Figura 1. Piero della Francesca, *La Flagellazione di Cristo*, 1459 ca. Galleria Nazionale delle Marche, Urbino.



Nonostante siano tuttora visibili ad occhio nudo le tre grandi fenditure orizzontali che l'hanno danneggiata, possiamo dire che l'opera si presenta in uno stato di conservazione che ne ha mantenuto inalterati le sue cromie. Ma se da un lato le operazioni di restauro sono servite a preservare colori e forme raffigurate, dall'altro non è stato altrettanto possibile intervenire sull'effetto inesorabile che il tempo ha invece esercitato sul supporto ligneo né tanto meno controllare, se non impedire, le alterazioni formali subite dal materiale:¹ dall'escoriazione presente nell'angolo in basso a destra della tavoletta, sintomatica di un notevole deterioramento del legno, è possibile intravedere la disposizione orizzontale di alcune lamelle lignee aggiunte a sostegno del materiale originario (probabilmente in un momento successivo alla sua esecuzione), per assecondarne la naturale configurazione curvilinea da esso assunta durante gli anni.

Sebbene l'immagine raffigurata sulla tavoletta sia stata realizzata in una prospettiva a quadro verticale, la sua restituzione – ottenuta applicando la procedura inversa al metodo rinascimentale e finalizzata ad una definizione corretta della posizione planimetrica e delle esatte dimensioni degli edifici e dei personaggi rappresentati (Fig. 2) – ha messo in luce alcune problematiche nell'individuare l'orientazione interna del dipinto:² in prima istanza la proiezione dell'osservatore sul quadro (V_0) – a circa 1/3 dell'altezza del loggiato – risulta coerente con le analisi antecedenti alla nostra³ (dalle quali anche questo studio non può assolutamente prescindere); d'altro canto però sia la restituzione della rigida maglia quadrata della pavimentazione tipica della pittura rinascimentale, che quella di alcuni elementi tettonici presenta alcune incongruenze grafiche dovute, quasi sicuramente, alla deformazione materica del supporto.⁴ Infatti, mentre le immagini delle rette ortogonali al quadro concorrono convenzionalmente in V_0 , assecondando le regole canoniche della prospettiva che riconoscono in esso il punto di fuga delle rette perpendicolari al quadro, le immagini corrispondenti delle rette parallele al quadro stesso e tra loro equidistanti non mantengono

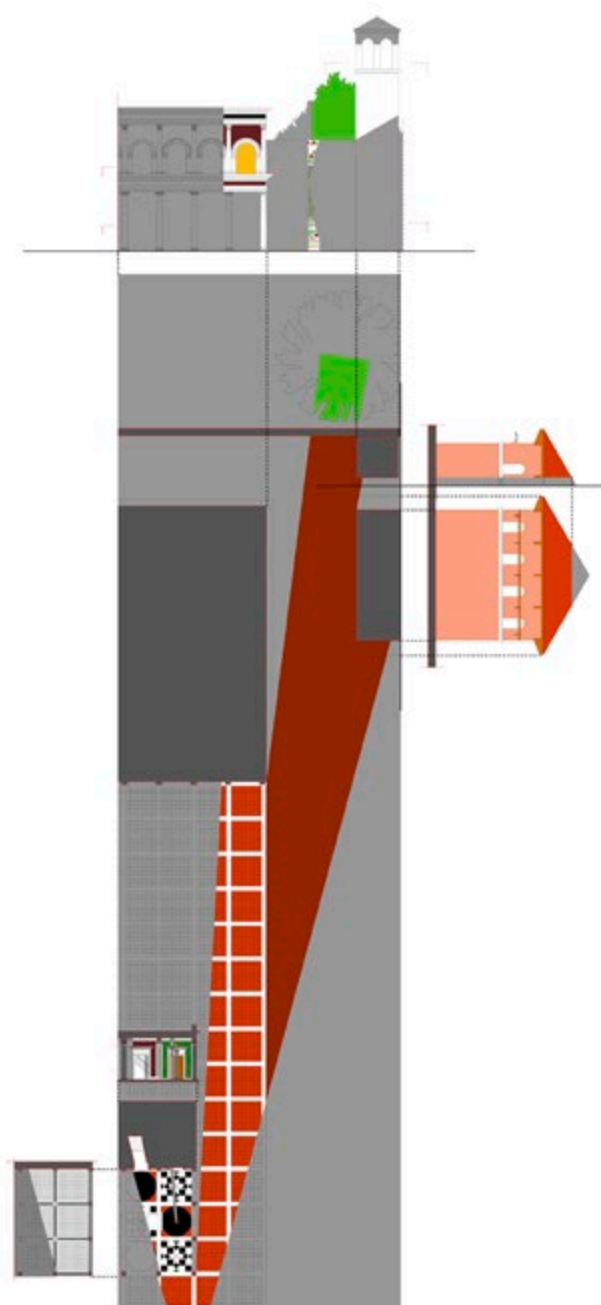
¹ Ospitata nella Galleria Nazionale delle Marche, ad Urbino, il capolavoro di Piero è oggi gelosamente custodito all'interno di una teca in plexiglass, dalle dimensioni ridotte, e appeso alla destra della porta d'uscita dalla *Sala delle Maschere* del museo urbinato.

² La *Flagellazione di Cristo* è un dipinto ad olio su supporto ligneo realizzato in una coerente prospettiva a quadro verticale la scena principale si svolge all'interno di un loggiato annesso al Palazzo Pretorio il cui prospetto principale risulta parallelo al quadro prospettico.

³ Il lavoro qui proposto si basa sullo studio del dipinto effettuato dalla Aronberg Lavin negli anni Settanta dello scorso secolo e sulla restituzione grafica dell'apparato decorativo della pavimentazione che risulta ancor più coerente con la proposta di Wittkower e Carter risalente al 1953.

⁴ Cfr. Friso I., Monteleone C. 2015, *La Flagellazione di Cristo*, Scheda Tecnica, in Camerota F., Di Teodoro F.P. e Grasselli L. (a cura di), *Piero della Francesca. Il disegno tra arte e scienza*, catalogo dell'omonima mostra tenuta a Palazzo Magnani, Reggio Emilia, dal 14 Marzo al 14 Giugno 2015, Skira, Milano: 361-362.

Figura 2. I. Friso, C. Monteleone, Restituzione prospettica de *La Flagellazione di Cristo*.



invece il proprio parallelismo con la fondamentale (f): infatti, in prossimità dei limiti laterali del dipinto è assai evidente come esse si discostino dal bordo inferiore del quadro assunto quale linea di terra.

In effetti, abbandonando il punto di vista privilegiato di frontale rispetto al quadro e raggiungendo una posizione eccentrica rispetto ad esso, la superficie lignea sulla quale Piero delinea architetture e personaggi appare notevolmente incurvata. Da una ripresa fotografica effettuata da un'analoga posizione dell'osservatore – e dal suo immediato controcampo – è stato possibile restituire prospetticamente proprio il raggio di curvatura della tavola deformata (Fig. 3). Questo studio preliminare ha permesso di risalire alla genesi della curva-profilo individuandone, *in primis*, nella circonferenza la sua geometria e, in un secondo momento, identificando nel cilindro la superficie di cui essa risulta la direttrice. La costruzione dell'intera superficie cilindrica ha evidenziato come il supporto ligneo abbia modificato fortemente la propria configurazione passando da una superficie pressoché piana a quella cilindrica, il cui raggio di curvatura raggiungerebbe un'ampiezza pari a circa 131 cm, sottendendo un angolo pari a 25°.

L'individuazione del raggio del cilindro e il valore dell'angolo sotteso dalla corda pari alla dimensione dell'altezza della tavola (58,4 cm) ha consentito di determinare lo sviluppo su un piano della tavoletta, individuando così le nuove dimensioni del quadro (Fig. 4) e effettuando una nuova restituzione prospettica del dipinto, ora finalmente 'rettificato'. Seppur attraverso questa nuova restituzione si sia raggiunto un grado di precisione maggiore rispetto a quella precedente, i risultati ottenuti non possono essere ritenuti ancora del tutto soddisfacenti. Per questo motivo sarebbe auspicabile un rilievo nelle tre dimensioni, dell'opera pierfrancescana atto a garantire la produzione di un clone virtuale del tutto analogo al corrispondente reale.

Attualmente è possibile rilevare un oggetto nelle sue 3 dimensioni mediante tecnologie *laser scanning* che sfruttano l'emissione e il riflesso di onde elettromagnetiche provenienti da sensori verso l'oggetto da rilevare, calcolando il tempo di reazione impiegato dal segnale per raggiungere l'oggetto e tornare alla sorgente;⁵ ma per il rilievo di particolari superfici affrescate, o per quello di opere ma per il rilievo di particolari superfici affrescate, o per quello di opere d'arte in genere, è preferibile optare per un rilievo fotogrammetrico che consente di prelevare misure da fotogrammi utilizzati singolarmente o in coppie stereoscopiche.⁶ Nel nostro caso, dunque, la campagna fotografica, con immagini ad altissima definizione (con una risoluzione che si estende oltre i 4 pixel/mm) de *La Flagellazione*, ripresa

⁵ Cfr. Cundari C. 2012, *Il Rilievo architettonico. Ragioni. Fondamenti. Applicazioni*, Aracne editrice, Roma: 127.

⁶ *Ivi*.

Figura 3. I. Friso, Restituzione prospettica del raggio di curvatura de *La Flagellazione di Cristo*..

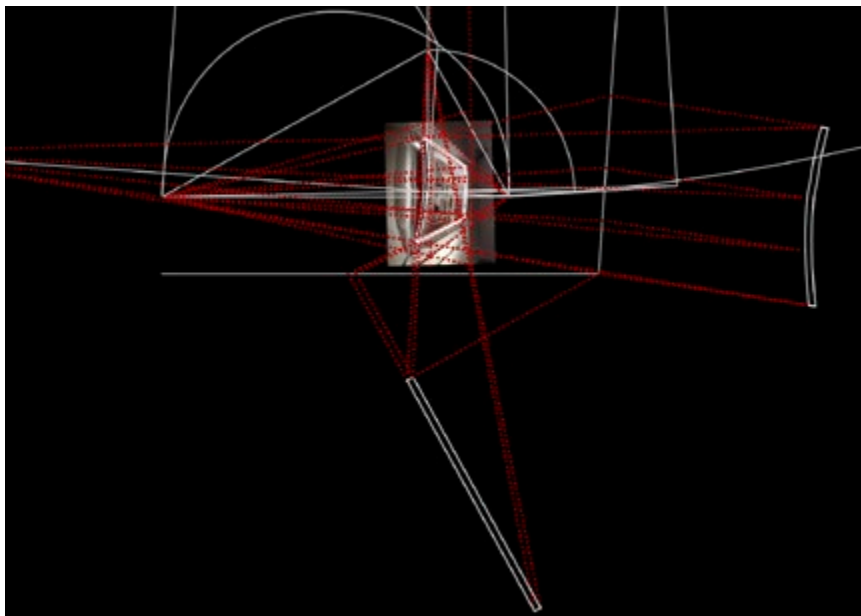
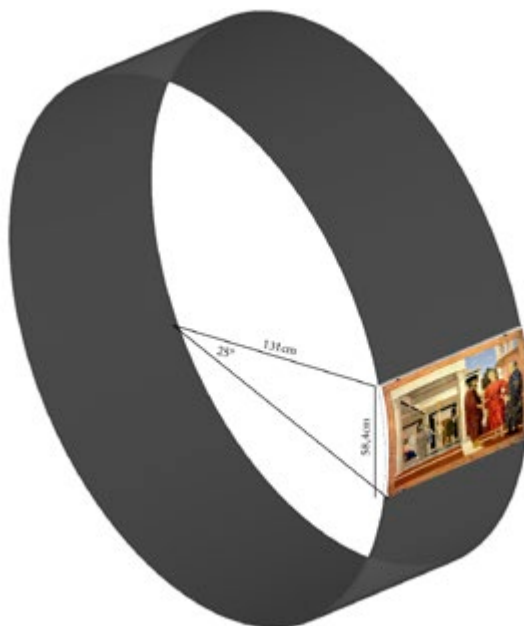


Figura 4. I. Friso, Restituzione grafica della superficie cilindrica che accoglie il supporto ligneo sul quale è accolto il dipinto.



da angolazioni differenti, verrebbe visualizzata mediante una nuvola (*cloud point*) di punti che oltre a simulare la configurazione geometrico-formale del supporto fornirebbe anche una resa cromatica fedele alla tavoletta originale.⁷ Inoltre, la definizione delle immagini non solo consentirebbe di elaborare un modello virtuale che riprodurrebbe vera forma e grandezza del suo omologo reale, ma renderebbe possibile interrogare anche zone del dipinto inaccessibili o poco chiare all'osservazione diretta: effettuando uno 'zoom in' inquadrando direttamente le aree interessate la qualità dell'immagine non muta mantenendo inalterata la loro definizione.

Da questo punto di vista, il rilievo fotogrammetrico sarebbe la metodologia più auspicabile poiché più adatta e meno invasiva rispetto alla superficie del quadro, di quanto non sia la tecnologia di *laser scanning*; inoltre la fotogrammetria permetterebbe di elaborare le riprese fotografiche, mediante appositi *software*, al fine di ottenere un clone virtuale attraverso la sua fotomodellazione (una modellazione ottenuta per *multi-stereo matching* un procedimento che permette di allineare le diverse immagini attraverso la corrispondenza di punti omologhi in esse presenti), ottenuta con *Agisoft Photo Scan Pro*⁸ un programma di elaborazione delle immagini che permette la creazione della point cloud e la sua successiva trasformazione in superfici *mesh* e in *texture*.⁹

Al momento è stata inoltrata una richiesta per ottenere il permesso di rilevare il dipinto di Piero della Francesca, anche se a tutt'oggi non abbiamo ancora ottenuto il consenso dalle autorità locali. Per ottenere un risultato ottimale dal rilievo fotografico, la tavoletta dovrebbe essere illuminata da una luce ambientale diffusa continua e polarizzata, diversa dunque da quella diretta prevista invece dalla struttura museale e posta al centro di una fascia di rispetto circolare di 1,50m di raggio che consenta all'operatore di effettuare agevolmente le riprese. Inoltre sarebbe preferibile estrarre il dipinto dal suo espositore in plexiglass, progettato *ad hoc*, poiché il materiale di protezione, sebbene trasparente, potrebbe fungere come un filtro tra osservatore e quadro, una lente che influirebbe sulla percezione del dipinto alterandone le forme (sia della scena raffigurata che del suo supporto), oltre a provocare riflessi indesiderati nei frames fotografici che ostacolerebbero l'elaborazione dei dati.

⁷ La campagna di rilievo fotogrammetrico prevede l'utilizzo di un set di *hardware* fotografico messo a disposizione dall'università Luav di Venezia (prof. Agostino De Rosa) le cui caratteristiche tecniche sono ampiamente descritte in Bergamo F., *Metodologie per il rilievo tramite strumentazione fotografica di prospettive architettoniche affrescate e dipinte su superfici murarie piane e voltate*, contributo edito in questo volume.

⁸ Per ulteriori informazioni sul software si consiglia di visitare il *website* <http://www.agisoft.com>

⁹ Cfr. Bergamo F., *Metodologie per il rilievo tramite strumentazione fotografica di prospettive architettoniche affrescate e dipinte su superfici murarie piane e voltate*, contributo edito in questo volume.

Note bibliografiche

- Aronberg Lavin M 1972, *Piero della Francesca: The Flagellation*, Penguin, New York.
- Battisti E. 1992, *Piero della Francesca*, Electa, Milano.
- Camerota F., Di Teodoro F.P. e Grasselli L. (a cura di) 2015, *Piero della Francesca. Il disegno tra arte e scienza*, catalogo dell'omonima mostra tenuta a Palazzo Magnani, Reggio Emilia, dal 14 Marzo al 14 Giugno 2015, Skira, Milano.
- Camerota F. (a cura di) 2001, *Nel segno del Masaccio. L'invenzione della prospettiva*, Giunti Gruppo Editoriale, Firenze.
- Casalini F. 1968, *Corrispondenze fra teoria e pratica nell'opera di Piero della Francesca*, in "L'Arte", I, No. 2, 1968.
- Dalai Emiliani M. e Curzi V. (a cura di) 1996, *Piero della Francesca tra arte e scienza*, Marsilio, Venezia.
- Kemp M. 1994, *La scienza dell'arte*, Giunti Gruppo Editoriale, Firenze.
- Londei E.F. 1991, *La scena della Flagellazione di Piero della Francesca. La sua identificazione con un luogo di Urbino del Quattrocento*, in "Bollettino d'Arte", No. 65, 1991.
- Roeck B. 2007, *Piero della Francesca e l'assassino*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Wittkower R., Carter B.A.R. 1953, *The Perspective of Piero della Francesca's 'Flagellation'*, in "Journal of the Warburg and Courtauld Institutes", XVI, No. ¾, 1953.
- Bergamo F., *Metodologie per il rilievo tramite strumentazione fotografica di prospettive architettoniche affrescate e dipinte su superfici murarie piane e voltate*, in Bartoli M.T., Lusoli M. (a cura di) 2016, *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700. Dall'acquisizione alla lettura del dato*, FUP, Firenze.

SCENOGRAPHIA, CIOÈ DESCRIZIONE DELLE SCENE:
DALLA TEORIA DI DANIELE BARBARO ALLA PRATICA DI
PAOLO VERONESE

Cosimo Monteleone

Le pagine dei trattati di prospettiva dedicate alle scene sono molte; esse esaminano i principi teorici della corretta rappresentazione dell'architettura sulla base di esempi pratici o – nei casi più completi dal punto di vista didattico – attraverso “macchine” utili ad aggirare la tediosa e lunga costruzione geometrica che lo scorcio di superfici complesse spesso comporta. È cosa nota che nella storia della prospettiva il pittore sia anche teorico, questa coincidenza è talmente radicata che si verifica persino molto tempo dopo la pubblicazione del *Commento* a Tolomeo (100 ca.-175 ca.)¹ di Federico Commandino (1509-1575), opera che, trattando della proiezione stereografica applicata alla volta celeste, stabilisce per la prima volta una profonda e irreversibile cesura tra le regole matematico-geometriche della prospettiva e la tradizione pittorica². Eppure, nel tentativo di comprendere pienamente l'importanza dello scambio intercorso tra teoria prospettica e pratica artistica, conviene indirizzare la nostra ricerca anche a questa fase di transizione, poco vagliata fino ad ora, durante la quale il mondo della scienza ufficiale ha già rivolto il proprio interesse astratto alla teoria prospettica tuttavia non disdegnando una relazione diretta con il mondo dell'arte e dell'architettura. In tal senso può portare a risvolti di un certa rilevanza un approfondimento sull'operato di due figure complementari del Rinascimento: Daniele Barbaro (1513-1570), erudito e scienziato, e Paolo Veronese (1528-1588), pittore e maestro dell'illusione. Il connubio tra scienza e arte, incarnato soprattutto nel primo Rinascimento dalla figura dell'artista-teorico – si pensi a Piero della Francesca (1416 ca.- 1492), Leonardo da Vinci (1452-1519) e Leon Battista Alberti (1404-1472), solo per citare alcuni tra i maggiori esponenti – si manifesta anche nel caso in esame, con la differenza che lo scienziato e l'artista sono due personaggi

¹ Commandino F. 1558, *Ptolomaei Planisphaerium. Jordani Planisphaerium. Federici Commandini Urbinatis in Ptolemaei Planisphaerium Commentarius. In quo universa Scenographices ratio quam brevissime traditur, ac demonstrationibus confirmatur*, Aldus (Paolo Manuzio), Venezia.

² Sinisgalli R. 1993, *La prospettiva di Federico Commandino*, Edizioni Cadmo, Firenze: 23-51.

distinti, ognuno altamente specializzato ma, non per questo, isolato nella propria sfera d'intervento. La collaborazione tra Barbaro e Veronese, maturata nell'ambiente artistico veneziano all'ombra della tradizione prospettica inaugurata da Gentile Bellini (1429 ca.-1507), Vittore Carpaccio (1460-1520) e Jacopo de' Barbari (1460/70-1516 ca.), si esprime al massimo delle sue potenzialità nella costruzione di *Villa Barbaro* a Maser (1560-1570)³: non si tratta di una semplice dimora patrizia, ma di un luogo eletto alla sperimentazione culturale, nel senso più ampio che questo aggettivo può denotare; dal punto di vista ottico al suo interno una convincente teoria di architetture e figure umane dipinte in prospettiva coinvolgono l'osservatore nell'evidente scopo di dilatare lo spazio reale.

Figura 1. D. Barbaro, A. Palladio, P. Veronese, A. Vittoria, *Villa Barbaro*, Maser (TV), 1560-1570.



Un'indagine accurata, condotta su questo straordinario patrimonio pittorico attraverso le tecnologie digitali per registrare il dato metrico prima di applicare una restituzione prospettica, può aiutare a chiarire e a spiegare i motivi sperimentali che hanno spinto Veronese e Barbaro ad ideare e rappresentare questi "ambienti ulteriori". Per compiere questa operazione è innanzitutto necessario acquisire l'opera pittorica come dato obiettivo⁴ – a tutt'oggi non esiste un rilievo a strumentazione digitale rigoroso, né per quanto riguarda gli spazi fisici né per ciò che concerne le pitture architettoniche –, poiché solo da questo punto di partenza è poi possibile applicare le regole inverse della prospettiva e verificare conformità e deroghe

³ Villa Barbaro sorge a Maser un piccolo centro della provincia di Treviso. Sotto la supervisione di Daniele Barbaro collaborano alla sua realizzazione: Andrea Palladio (1508-1580), che si occupa della stesura e realizzazione del progetto architettonico; Paolo Veronese, al quale viene affidata la decorazione pittorica; Alessandro Vittoria (1525-1608), autore dell'apparato scultoreo. Le date relative alla fabbrica non sono certe, lo storico Adalbert dal Lago sostiene che l'edificio viene costruito tra il 1560 e il 1570; cfr. dal Lago A. 1969, *Villas and Palaces of Europe*, Paul Hamlyn, London: 50.

⁴ Si vuole eseguire un rilievo fotogrammetrico delle architetture dipinte di *Villa Barbaro* a Maser con una Nikon D800e corredata di obiettivo 50 mm f1.4 asferico. Per ottenere immagini fotosferiche si vuole applicare successivamente alla camera una testa panoramica motorizzata GigaPan Epic Pro con software GigaPan Stitch.EFX.

tra teoria e pratica. Questa analisi grafica si basa inoltre sulla consapevolezza che l'atto di rappresentare l'architettura sia in realtà un'operazione di difficile esecuzione la quale, pur tenendo conto delle rigorose leggi scientifiche della percezione dello spazio, si avvale spesso di costruzioni geometriche semplificate oppure di vere e proprie operazioni meccaniche utili ad aggirare i passaggi più impegnativi, riconducibili allo scorcio di superfici complesse.

La stima profonda e la collaborazione duratura tra Barbaro e Veronese è testimoniata dai ritratti del patrizio veneziano eseguiti nel tempo dal pittore, il più significativo dei quali ritrae il Patriarca di Aquileia, in veste di prelado, con una lunga barba grigia; l'autore sottolinea la posa austera attraverso un'espressione calcolata degli occhi, della fronte e delle labbra. Barbaro siede con la mano destra appoggiata sopra una sedia, mentre significativamente con la sinistra prende di fronte a sé un libro aperto in corrispondenza del frontespizio dei *X Libri dell'Architettura* di Vitruvio, da lui tradotti e commentati; un secondo libro, posto sempre sul tavolo, raffigura la medesima traduzione ma alla pagina 235 del IX Libro, che si occupa degli orologi solari. Le due immagini, scelte tra le numerose figure del trattato, sono particolarmente interessanti perché riassumono gli studi a cui si dedica il Patriarca: l'architettura, la gnomonica e – riconducendo i principi della nostra disciplina alle regole delle proiezioni solari – la prospettiva. Sebbene Daniele Barbaro non abbia bisogno di ulteriori presentazioni, conviene soffermarsi brevemente sui suoi interessi per inquadrare meglio un personaggio annoverabile tra i più complessi e poliedrici del suo tempo. Risalgono agli anni giovanili – per intenderci quelli in cui si dottorò in Arti presso lo Studio patavino⁵ – le sue prime opere di letteratura e poesia, tra le quali ricordiamo il trattato intitolato *Della Eloquenza*⁶; sempre a Padova e nello stesso periodo, collabora alla fondazione dell'umanistica *Accademia degli Infiammati*⁷, dedita alla diffusione dei classici latini

⁵ La presenza di Daniele Barbaro nello Studio patavino è accertata almeno dal 1536, perché egli cita tra i suoi precettori l'umanista Lampridio (Barbaro D. 1544, *In tres libros Rhetoricorum Aristotelis commentaria*, Lugdunum, f. 353), che sappiamo si trasferì a Mantova in quella data (cfr. "Lettere di Monsignor Cosimo Gheri Vescovo Eletto di Fano", in Morandi G. C. 1797, *Monumenti di Varia Letteratura dai Manoscritti di Monsignor Lodovico Beccadelli Arcivescovo di Ragusa*, Tomo I, No. XXIV, Bologna: 254). Nel 1540 il Barbaro si dottorò in Arti (cfr. delle Laste N., Forcellini M. 1740, *Opere di M. Speroni degli Alvarotti*, Venezia, n. 2: 46).

⁶ Barbaro D. 1557, *Della Eloquenza*, Venezia. Girolamo Ruscelli, che ne ha curato la pubblicazione, afferma nella lettera dedicatoria all'*Accademia dei Costanti* di Vicenza che l'opera fu composta dal Barbaro prima di compiere 22 anni.

⁷ L'*Accademia degli Infiammati* fu istituita nel 1540 c. dal Vescovo di Frejus, Leone Orsini; tra i molti illustri fondatori è annoverato anche Daniele Barbaro. L'*Accademia*, il cui motto recita: "Arso il mortale, al ciel n'andrà l'eterno" – da qui l'aggettivo *Infiammati* –, aveva come scopo principale quello di diffondere l'uso del volgare nei diversi campi del sapere.

e greci in lingua volgare, impegno che il Nostro conservò per tutta la vita, passando alla storia come autore di due opere: la prima, più nota e già citata, è il *Commento* al testo di Vitruvio⁸; la seconda, nella quale si affrontano i temi a noi cari, è intitolata *La pratica della prospettiva*⁹.

Figura 2. P. Veronese, *Daniele Barbaro*, 1560 ca.



L'intestazione completa di quest'ultimo trattato denuncia subito la sua funzione: "La pratica della prospettiva di Monsignor Daniele Barbaro, Eletto Patriarca di Aquileia, Opera molto utile a Pittori, Scultori, & ad Architetti". Il testo redatto in volgare, così come la specifica iniziale che vota l'opera agli aspetti pratici particolarmente utili a pittori, scultori e architetti, sono già di per sé due condizioni interessanti. Barbaro aspira alla divulgazione universale dei contenuti, consapevole della deriva astratto-matematica che la teoria prospettica ha intrapreso, una strada inaugurata dal Commandino per mezzo di complicate similitudini tra i triangoli, generati dai raggi visivi nello spazio. Più di metà del trattato del

⁸ Barbaro D. 1556, *I dieci libri dell'Architettura di M. Vitruvio tradutti et commentati da Monsignor Barbaro Eletto Patriarca d'Aquileggia*, Venezia.

⁹ Barbaro D. 1568, *La pratica della prospettiva di Monsignor Daniele Barbaro, Eletto Patriarca di Aquileia, Opera molto utile a Pittori, Scultori, & ad Architetti. Con due tauole, una de' capitoli principali, l'altra delle cose più notabili contenute nella presente opera*, Venezia.

Barbaro è dedicato ai fondamenti geometrici della prospettiva e alla loro spiegazione didattica per mezzo di solidi alla maniera di Luca Pacioli (1445-1517)¹⁰ e di Albrecht Dürer (1471-1528)¹¹; i procedimenti indicati si basano invece sul *De prospectiva pingendi* (1472-1492 ca.) di Piero della Francesca. La parte quarta del trattato è propriamente dedicata alle scene e si apre con un commento che giustifica perché l'autore si sofferma così a lungo sui solidi da rappresentare in prospettiva, alcuni dei quali anche molto complessi come le sfere cuspidate: "io spero che la difficoltà delle cose passate, ci farà parere facile la scenographia"¹². Il capitolo si apre con la nota descrizione vitruviana dei tre soggetti delle scene, basati sulla maniera in cui si suddividono le cose e le azioni degli uomini, rispettivamente in alte, mediocri e basse, alle quali corrispondono la scena tragica, per ospitare azioni e persone importanti, caratterizzata da "alti palazzi, & le belle loggie, i magnifici edificij, gli archi sontuosi & le strade militari"¹³; la scena comica per le "priuate habitationi, le tauerne, i uicoli & le calli"¹⁴; la scena satirica per trattare i temi delle persone rozze, come i pastori, mostrando i "lontani de i paesi, il fuggire delle acque, le selue, i tuguri, et capannuzze pastorali"¹⁵. Barbaro descrive separatamente le parti delle fabbriche da mettere in prospettiva: base, capitello, colonne e architravi; per poi trattare del modo di assemblarle assieme e di formare le scene.

Secondo Barbaro, e sulla base di quanto illustrato e descritto nei capitoli precedenti, non si può mettere in prospettiva (cioè porre nel *piano digradato*) alcunché se prima non si conosce il *perfetto*, e cioè le proiezioni ortogonali delle architetture. Questo commento è un indizio importante, perché evidentemente prima di procedere alle operazioni prospettiche il disegnatore deve pianificare, cioè progettare un oggetto nella sua spazialità. Solo partendo da questo presupposto e dopo aver fissato univocamente la posizione dell'osservatore, un ente virtuale, le cui vere forme e grandezze sono riportate esclusivamente su carta, entra in relazione con lo spazio reale: così, dal punto di vantaggio stabilito, la rappresentazione prospettica dell'oggetto architettonico inganna l'occhio. Di seguito viene riportata un'immagine riassuntiva delle tre pagine in cui Barbaro descrive il perfetto e l'immagine prospettica di una base toscana, rimandando ai procedimenti costruttivi riportati nelle pagine dei capitoli precedenti. Dalle basi l'autore passa alla descrizione delle colonne, dei

¹⁰ Pacioli L. 1509, *De divina proportione*, Venezia.

¹¹ Dürer A. 1525, *Underweysung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheyt*, Nürnberg.

¹² Barbaro D., *La pratica della prospettiva*, op. cit.: 129.

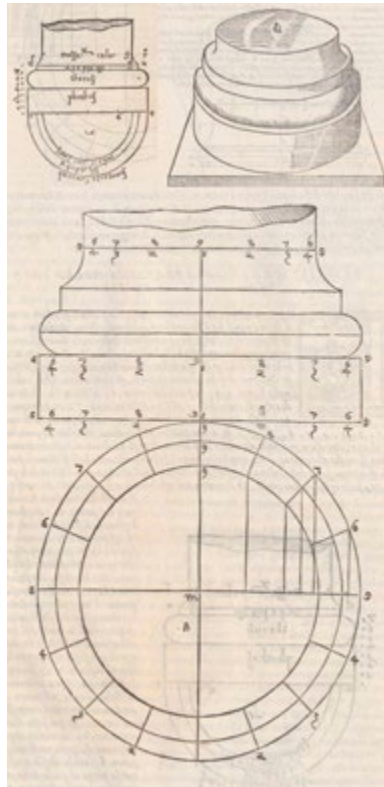
¹³ *Ibidem*.

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ *Ibidem*.

capitelli, degli architravi, delle scale a rampa rettilinea e a chiocciola per passare poi alle porte e agli archi.

Figura 3. D. Barbaro, *La pratica della prospettiva*. “Basa toscana” (IV Cap.).



Il capitolo si chiude con gli esempi delle scene teatrali, tragica, comica e satirica: si tratta di copie tratte dalle note incisioni del *II Libro* di Serlio pubblicato a Parigi nel 1545¹⁶. Barbaro non è raro a disinvolve prese in prestito, anche teoriche, avendo attinto alle regole di Piero. Quelle di tipo figurativo compaiono soprattutto dal IV Libro in poi, come se l'autore, avendo fretta di concludere l'opera, abbia sfruttato le immagini dei suoi predecessori per accelerare la pubblicazione, che in effetti è avvenuta solo un anno prima della sua morte. Comunque in tutto il trattato non si fa menzione alcuna a *Villa Barbaro* a Maser e, in particolare, alle architetture

¹⁶ Serlio S. 1545, *Il secondo libro dell'architettura*, Paris. Edizione bilingue (Francese e Italiano volgari) in cui si tratta di prospettiva e scenografia.

prospettiche dipinte dal Veronese. Bisogna ammettere che questa è una circostanza curiosa, soprattutto se si tiene conto dell'abitudine dimostrata dall'autore di riportare nel testo esperienze sul tema della prospettiva compiute personalmente. La mancata descrizione delle pitture della dimora patrizia lascia quindi supporre una datazione del testo precedente alla realizzazione della villa; un fatto, questo, che si spera di dimostrare in futuro, incrociando le informazioni riportate nel trattato a stampa con quelle contenute nei manoscritti serviti alla stesura definitiva dell'opera e conservati nella Biblioteca Marciana di Venezia¹⁷.

Alla villa lavorano e collaborano i più grandi artisti della Serenissima: Andrea Palladio si occupa della progettazione e della realizzazione dell'edificio, la decorazione pittorica è affidata a Paolo Veronese mentre quella scultorea ad Alessandro Vittoria. Presumibilmente sono tutti e tre coordinati dal Patriarca, considerato dai suoi contemporanei un grande esperto d'arte, tanto che si sospetta egli abbia pure influenzato il ciclo dipinto nella Biblioteca Marciana e nella *Sala dei X* di Palazzo Ducale¹⁸. Nella *Sala dell'Olimpo* a Maser una sola figura appare all'apice della progressione delle immagini: si ascende dai paesaggi immaginari, affiancati alle scene domestiche della famiglia Barbaro, fino al reame dell'allegoria pagana. La figura più in alto, vestita di bianco, siede a braccia aperte in mezzo ad un circolo di *Dei Planetari* disposti tra i *Quattro Elementi* e le *Quattro Stagioni*. L'identità della figura centrale costituisce la chiave esegetica della scena dipinta, ma resta incerta, sebbene molti la riconducano all'*Armonia Universale*; infatti, le immagini della volta del salone sono organizzate sulla ripartizione del Cosmo, così come teorizzata dai filosofi pitagorici, ricordati spesso negli scritti del Barbaro. Quindi questa figura, la più importante della scena, personificherebbe il *Divino Amore*, unica entità capace di sedare le tensioni discordanti che si innescano tra la *Natura* e le *Sfere Celesti*¹⁹. Nonostante questa incertezza, nessuno ha mai messo in dubbio che sia Daniele Barbaro l'autore del programma a Maser. Sebbene documentazioni conclusive sul ruolo del Veronese o sulle specifiche istruzioni a lui impartite non siano mai emerse, la materia secolare del soggetto, legata metaforicamente alla *Famiglia*, allo *Stato* e alla *Chiesa*, lascia poco spazio ad altre interpretazioni, poiché il fatto che gli *Elementi* siano dislocati nei quattro angoli della sala indica il loro supporto al sistema cosmologico, mentre la loro posizione, a metà tra cielo e terra, sancisce in accordo alla filosofia pitagorica che i *Quattro Elementi*

¹⁷ I manoscritti di Daniele Barbaro sulla prospettiva, conservati a Venezia nella Biblioteca Marciana, sono: Ms. It. IV, 39 (=5446); Ms. It. IV, 40 (=5447).

¹⁸ Cfr. Angelini A. 1999, *Sapienza, Prudenza, Eroica Virtù. Il Mediomondo di Daniele Barbaro*, Leo S. Olschki, Città di Castello (PG): 44-59.

¹⁹ Cocke R. 1972, "Veronese and Daniele Barbaro: The decoration of Villa Maser", in *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, Vol. 35 (1972): 226-246

sono fondamentali per entrambi i sistemi, naturale e divino.

La complicata simbologia squadernata nella *Sala dell'Olimpo* costituisce solo un esempio circoscritto – sebbene il più alto – delle scene dipinte nella dimora, molte delle quali rimandano alla vita privata dei proprietari, ai paesaggi boschivi e campestri, ad allegorie musicali e di caccia. Tutte le pitture sono rigorosamente organizzate all'interno di una convincente architettura *trompe-l'œil* che amplia lo spazio reale proiettandolo verso ambienti ulteriori, i quali apparentemente si aprono al mondo naturale quando avviene di: “[...] ponere il punto [di distanza, ndr.] così accomodatamente, che tutto quello, che si uede dipinto, rappresenti uno sito, et uno essere naturale delle cose, che niente sia di forzato, di precipitoso, di difforme, et di sgarbato, come si uede nelle scene di molti, le case oltramodo picciole, gli edificij che traboccano, i sfuggimenti tanto al basso punto tirati, che ne d'appresso, de di lontano possono essere con diletto ueduti, oltra la falsità di molte parti, che l'occhio non sopporta di uedere”²⁰.

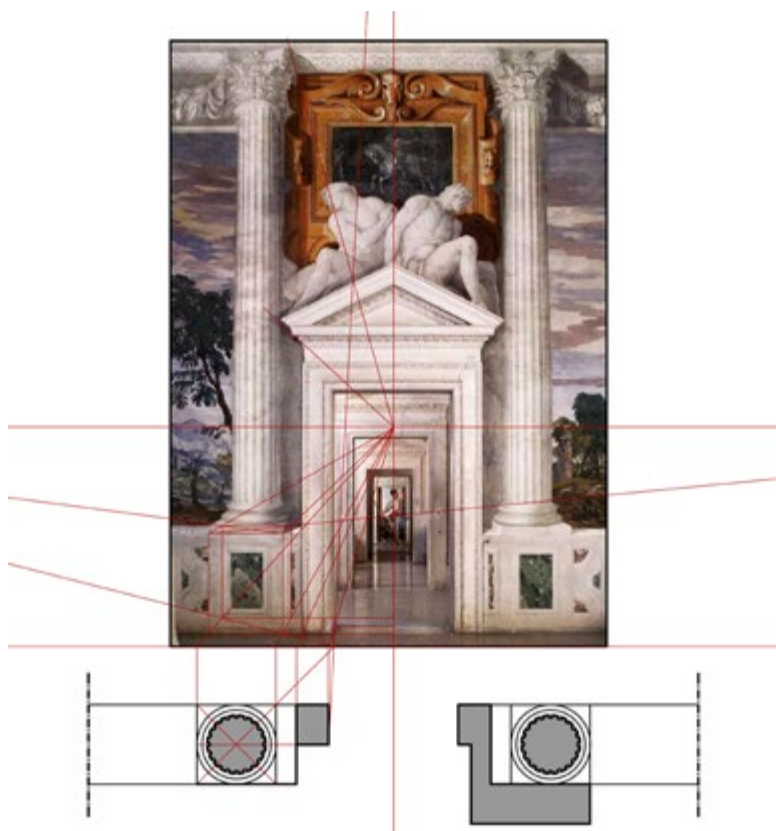
È la natura misurabile e geometrica dell'architettura in riferimento alla posizione univoca dell'osservatore che permette di verificare (nel nostro caso appoggiandosi ad un rilievo fotogrammetrico rigoroso – prima – e alle regole della restituzione prospettica – poi) in che maniera siano stati recepiti dal Veronese i precetti scientifici inerenti lo scorcio di basi, fusti, capitelli e architravi, descritti da Barbaro nel suo trattato. Facendo riferimento alla figura 3 di questo saggio, praticamente un compendio delle immagini riportate nelle pagine dedicate allo scorcio prospettico della *Basa Toscana*, dobbiamo dedurre che tutte le partiture architettoniche siano state in una prima fase progettate dal pittore e successivamente rappresentate secondo regole assimilabili ad una doppia proiezione ortogonale *ante litteram*. Partendo proprio dalle due immagini in pianta e prospetto dell'oggetto da rappresentare, che il Barbaro indica rispettivamente con i termini *perfetto* e *orthographia*, il Veronese deve aver ricavato il *digradato*, cioè la pianta deformata in prospettiva, sulla quale costruire poi le apparenze volumetriche rese più convincenti dal ricorso delle ombre e del colore. Eppure da un'analisi sommaria, l'unica ad oggi possibile visto che il rilievo fotogrammetrico non è ancora stato eseguito²¹, appaiono delle incongruenze nella continuità tra spazio reale e virtuale. Ad esempio, in corrispondenza del varco che conduce al corridoio ovest della villa, l'architettura reale – il portale con timpano triangolare che incornicia il varco – è inquadrata all'interno di due colonne corinzie di-

²⁰ Barbaro D., *La pratica della prospettiva*, op. cit., p. 130.

²¹ I legittimi proprietari di *Villa Barbaro* a Maser non hanno ancora concesso la loro disponibilità ad aprire le sale affrescate per il rilievo fotogrammetrico, sebbene le trattative vadano avanti da circa 1 anno e si sia chiesta l'intercessione dell'IRVV (Istituto Regionale Ville Venete).

pinte; dalla restituzione prospettica dell'insieme (nel disegno di figura 4 corrispondente alla metà di sinistra) si evince che il parapetto sul quale le colonne si innalzano non risulta opportunamente collegato da un muro retrostante al portale, come invece ci si aspetterebbe (cfr. disegno nella metà di destra).

Figura 4. C. Monteleone, *Restituzione prospettica della porta d'ingresso al corridoio ovest, Villa Barbaro a Maser.*



Data la mancanza di dati metrici obiettivi è troppo presto per trarre delle conclusioni, a maggior ragione se si considera che non è stata compiuta un'indagine prospettica diffusa e applicata a tutte le partiture architettoniche della dimora, come invece si intende fare in un prossimo futuro, convinti che solo così si potrà stabilire con più certezza se il Veronese all'atto pratico si sia avvalso dei precetti teorici di Daniele Barbaro.

Note bibliografiche

- Angelini A. 1999, *Sapienza, Prudenza, Eroica Virtù. Il Mediomondo di Daniele Barbaro*, Leo S. Olschki, Città di Castello (PG).
- Barbaro D. 1544, *In tres libros Rhetoricorum Aristotelis commentaria*, Lugdunum.
- Barbaro D. 1557, *Della Eloquenza*, Venezia.
- Barbaro D. 1556, *I dieci libri dell'Architettura di M. Vitruvio tradutti et commentati da Monsignor Barbaro Eletto Patriarca d'Aquileggia*, Venezia.
- Barbaro D. 1568, *La pratica della prospettiva di Monsignor Daniele Barbaro, Eletto Patriarca di Aquileia, Opera molto utile a Pittori, Scultori, & ad Architetti. Con due tauole, una de' capitoli principali, l'altra delle cose piu notabili contenute nella presente opera*, Venezia.
- Cocke R. 1972, "Veronese and Daniele Barbaro: The decoration of Villa Maser", in *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, Vol. 35 (1972): 226-246.
- Commandino F. 1558, *Ptolomaei Planisphaerium. Jordani Planisphaerium. Federici Commandini Urbinatis in Ptolemaei Planisphaerium Commentarius. In quo universa Scenographices ratio quam brevissime traditur, ac demonstrationibus confirmatur*, Aldus (Paolo Manuzio), Venezia.
- dal Lago A. 1969, *Villas and Palaces of Europe*, Paul Hamlyn, London.
- delle Laste N. , Forcellini M. 1740, *Opere di M. Speroni degli Alvarotti*, Venezia.
- Dürer A. 1525, *Underweysung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheyt*, Nürnberg.
- Morandi G.C. 1797, *Monumenti di Varia Letteratura dai Manoscritti di Monsignor Lodovico Beccadelli Arcivescovo di Ragusa*, Tomo I, No. XXIV, Bologna.
- Pacioli L. 1509, *De divina proportione*, Venezia.
- Serlio S. 1545, *Il secondo libro dell'architettura*, Paris.
- Sinisgalli R. 1993, *La prospettiva di Federico Commandino*, Edizioni Cadmo, Firenze.

UNITÀ DI RICERCA DI FIRENZE

I FUOR DI REGOLA NELLE PROSPETTIVE DEL BEATO ANGELICO

Maria Teresa Bartoli

L'Annunciazione è un tema ricorrente della pittura del Beato Angelico; nella Firenze del sec. XV essa fu anche uno dei soggetti più frequenti delle scene viventi cui partecipava la città intera. Vasari dà notizia che Brunelleschi fu l'inventore dei macchinari scenici della sua rievocazione rappresentata nel 1439 (anno del Concilio di Firenze) in San Felice in Piazza. Sempre nel '39 ne fu allestita un'altra, famosa, in San Marco o nella SS. Annunziata (Zorzi L. 1975: 13-15).

L'Annunciazione fu argomento rilevante del Concilio, dedicato al dissenso tra Cattolici e Ortodossi¹. Da essa prende l'avvio la narrazione del dogma trinitario, con il concepimento del Figlio. Tra i motivi del dissenso era l'ordine delle tre persone della Trinità: nei Vangeli lo Spirito Santo procede solo dal Padre e tale è il credo ortodosso; nel credo cattolico esso procede dal Padre e dal Figlio, e da questo derivano l'autorità della Chiesa e il primato del Papa. Un'Annunciazione fu affrescata dall'Angelico negli anni '40 nel Corridoio del Convento di San Marco, che si realizzava in quegli anni per volontà e impegno di Cosimo il Vecchio interessato al dialogo interreligioso, promotore del Concilio, fondatore della Biblioteca di San Marco. Il dipinto va visto come una delle azioni che proseguivano le intenzioni del Concilio.

Prima di questa, l'Angelico aveva dipinto altre grandi Annunciazioni: le tavole di San Giovanni Valdarno, del Prado, di Cortona. La loro datazione è incerta, ma tutte dovrebbero appartenere agli anni 30 del Quattrocento.

In queste composizioni, la scena architettonica è sempre costituita da un loggiato ispirato a quelli del Brunelleschi e di Michelozzo. Le prospettive d'architettura dell'Angelico sono considerate conformi alla regola, ma prive di caratteri distintivi. Nei dipinti in esame il loggiato prospettico è formato da campate quadrate, scandite da colonne marmoree con capitelli corinzi o composti, che sostengono una copertura piana o volte a crociera. Nelle tavole di San Giovanni Valdarno e del Prado lo scorcio ha la profondità di due campate; in quel-

¹ Sul concilio di Firenze, vedi Gill, 1967; Viti, 1994

le di Cortona e dell'affresco del Corridoio, esso è profondo tre campate.

Nella tavola di San Giovanni Valdarno, successivi rifacimenti non autografi rendono incomplete molte parti della scena architettonica e impediscono l'analisi geometrica.

Nella tavola del Prado, le intenzioni compositive dell'autore sono leggibili nella definizione di precise proporzioni, in rapporto con lo scorcio di due campate, risolto in maniera originale sia sul piano che nello spazio.

Le misure della tavola (m 1,94 x m 1,54) danno luogo alle proporzioni di 5 a 4 (Fig. 1). Le due misure corrispondevano a 40 x 32 onces² di braccio fiorentino. L'orizzonte della prospettiva (all'altezza dei collarini delle colonne) dista, nello scorcio, m 1,02 (21 onces) dalla linea inferiore del piano del loggiato; m 0,63 (13 onces) dalla linea di terra del muro che chiude la loggia. I due numeri 21 e 13 appartengono alla serie di Fibonacci³. La serie è evocata dalla composizione: la sequenza 8, 13, 21 è presente in modo esplicito, si intravedono anche il 5 e il 3, come numeri di valenza prospettica. Il disegno mette in opera le attitudini prospettiche dei numeri della serie. Lo scorcio del piano del loggiato misura 8 onces; esso non rappresenta 2 quadrati, ma 2 quadrati + ½ base di colonna (in primo piano). Allora la domanda è: può la posizione della colonna laterale intermedia essere tale che l'asse della sua base (non visibile) tra la prima e la seconda campata divida in 5 e 3 onces le 8 dello scorcio totale?

Cerchiamo la distanza x del punto di vista V per la quale 13 onces misurano la distanza tra l'orizzonte e la base del muro che chiude la loggia e 13+3=16 onces misurano della distanza tra l'orizzonte e la linea anteriore dello scorcio della seconda campata (Fig. 2). Ciò facendo, troveremo la distanza y dell'asse anteriore della prima campata del loggiato dall'orizzonte.

Chiamo «a» l'interasse tra le colonne misurato tra i centri delle basi in primo piano. Scrivo il sistema di due incognite: $y : (x+2a) = (y -13) : 2$; $y : (a + x) = (y -16) : a$. Da esso ottengo $x = a 10/3$, $y = 20,79$ onces (in effetti tale appare la distanza dell'asse delle colonne dall'orizzonte). Se $a = 14$ onces, $x = 46,66$ onces.

La scena prospettica è ineccepibile, in una composizione proporzionata secondo la serie naturale di Fibonacci. Può darsi che un matematico abbia concorso al computo. Non possiamo pensare che il caso abbia prodotto questo risultato di cui, se non è evidente la struttura matematica, lo è l'armonia compositiva.

² Il braccio fiorentino, lungo cm 58,36, era diviso in 12 onces; 1 oncia lunga cm 4,863.

³ Fibonacci visse tra la fine del sec XII e i primi decenni del XIII. Formato da matematici arabi, fu nel suo tempo il matematico più autorevole della scena europea. La serie che porta il suo nome è costruita a partire dai numeri 1,2,3 e prosegue aggiungendo numeri ciascuno dei quali è la somma dei due precedenti. Procedendo nella serie, il rapporto tra due numeri consecutivi si avvicina sempre di più al numero della sezione aurea (0,618...). La serie può essere riscontrata in molti fenomeni della natura.

Figura 1. Annunciazione del Prado, proporzioni compositive



Figura 2. Lettura geometrica della prospettiva

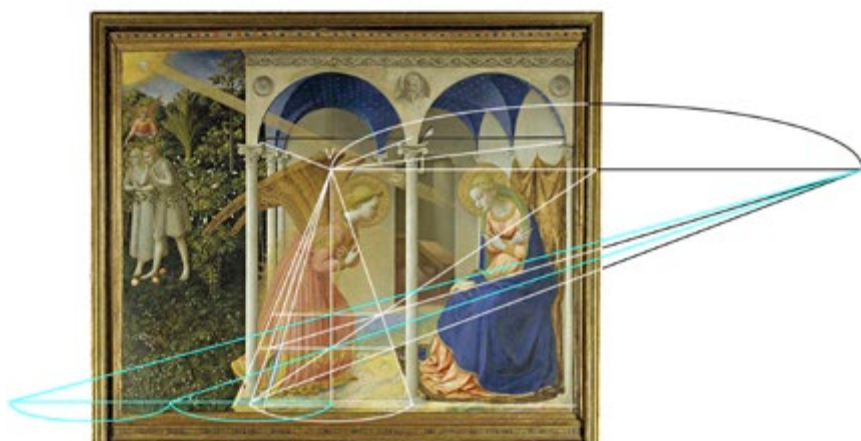


Figura 3. Annunciazione di Cortona, linea dell'orizzonte e diagonali delle campate

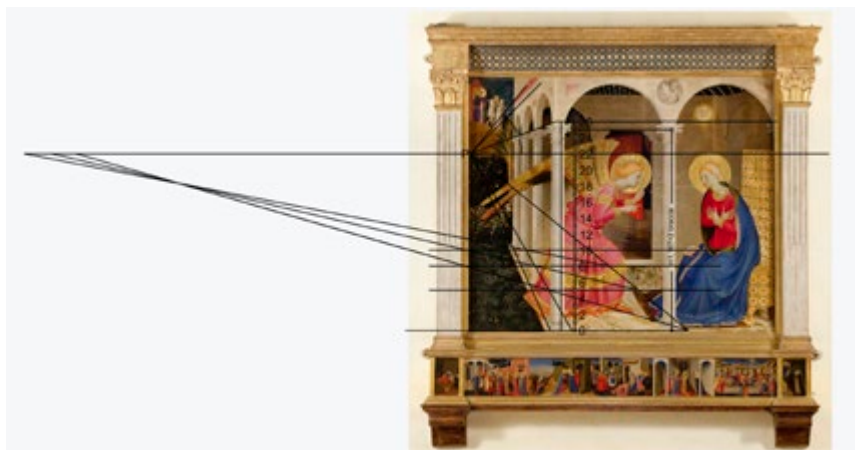
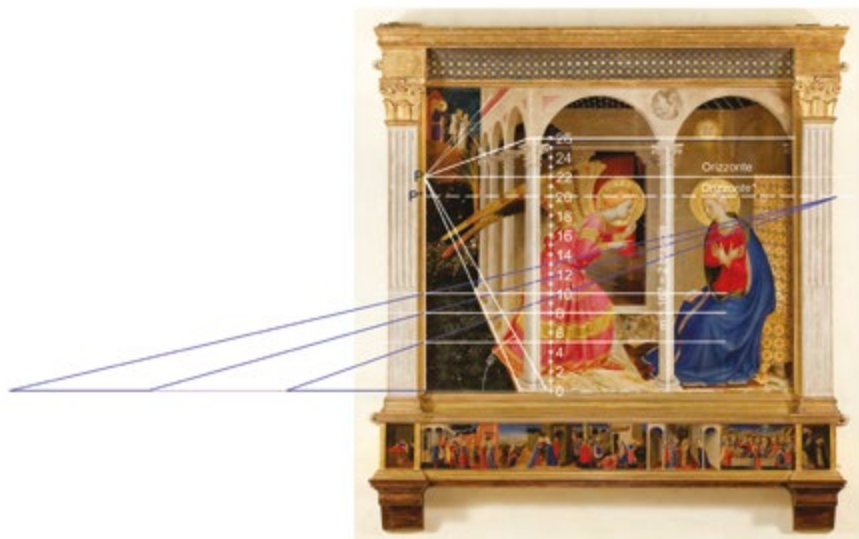


Figura 4. Sezione sul piano principale, determinazione del punto di vista che rende uguali gli scorsi in profondità



Ben diversa è la soluzione prospettica delle altre due Annunciazioni (di Cortona e del Corridoio), nelle quali lo scorcio è articolato in tre campate.

La più antica è la Tavola di Cortona (lunghezza m 1,794, altezza m 1,49, con rapporto 6 : 5, Fig. 3). Il loggiato, profondo tre campate, largo due, è diviso da una parete trasversale in due ambienti, comunicanti attraverso un'arcata; sul davanti, una loggia quadrata di 2 x 2 campate accoglie l'Annuncio, sotto un soffitto piano dipinto come un cielo stellato. Due archi frontali su colonne e tre archi laterali costruiscono lo scorcio architettonico. Il punto principale è segnalato dal concorrere delle catene degli archi laterali, dalla fascia marcapiano nella parete sfuggente, dal gradino marmoreo su cui poggiano le colonne laterali. Esso è posto sul limitare sinistro della tavola, su un orizzonte che sfiora la sommità delle aureole d'oro. Un'accurata analisi del disegno geometrico fa emergere la regola singolare seguita dagli scorci sul pavimento con le seguenti proporzioni: 5 parti lo scorcio del primo quadrato, 3 lo scorcio del secondo, 2 lo scorcio del terzo (10 misura lo scorcio totale del pavimento davanti all'ultima colonna). I numeri appartengono alla serie del Fibonacci. Altre 12 parti raggiungono l'orizzonte; ancora 4 parti e si sfiora il filo inferiore della catena degli archi. 25 di tali parti sono lunghe al vero 2 braccia esatte e ciò permette di controllare metricamente la prospettiva.

Però le diagonali delle 3 campate 'quadrate' non concorrono sull'orizzonte. Ciò potrebbe far dubitare che l'Angelico fosse buon prospettico. Ma la sequenza 5, 3, 2 rispetta il birapporto che caratterizza la successione di 3 elementi uguali : $((5+3):3) : ((5+3+2):(3+2)) = 4/3$. Una particolare proprietà della proiezione centrale è la costanza nella trasformazione del birapporto tra le distanze di 4 punti (A, B, C, D = AC/BC : AD/BD) collocati su una retta, proiettati da qualsiasi punto su qualsiasi altra retta (Campedelli: 46, Togliatti : 265-267). Se in uno scorcio prospettico una serie di trasversali parallele al quadro rispetta nelle reciproche distanze il birapporto di rette equidistanti, il cui valore è 4/3, l'occhio le percepirà come tali, anche se non è nel punto che le proietta nella posizione in cui si trovano. Il calcolo del birapporto non è difficile, ma non è banale, perché le lunghezze da prendere in considerazione vanno introdotte nell'algoritmo in un certo ordine. Il birapporto garantisce al disegno un fondamento di plausibilità. Se disegniamo la sezione sul piano principale della 'piramide visiva', emerge l'intento prospettico dell'Angelico. I tre campi sarebbero uguali per un occhio che guardasse da un'altezza non di 22 moduli, ma di 20, misurati dalla traccia fondamentale, e da una distanza pari a 3 interassi delle colonne (Fig. 4). Da tale punto di vista le scansioni delle profondità del dipinto sarebbero state corrette, ma il punto di fuga del bordo del pavimento sul giardino e delle altre ortogonali al quadro sarebbe stato alto 20 moduli anziché 22: quindi l'osservatore dovrebbe abbassare il suo punto di vista per rendere corretto lo scorcio dei quadrati.

Dobbiamo considerare le circostanze descritte come un errore? È compatibile la maestria accertata nel dipinto del Prado con un errore non volu-

to in un'opera di maggiore complessità? Forse la costruzione prospettica nasconde un'intenzione più sofisticata di quella che siamo soliti supporre. L'espedito usato contrae la profondità dello scorcio sopra l'orizzonte, lasciando più campo per la descrizione di ciò che sta sul pavimento delle tre campate, conservando però le larghezze che competono al punto di fuga più alto; si tratta di una prospettiva accelerata (si simula in un campo minore la sequenza di crociere uguali, con una successione di intervalli ammissibile), nella quale la non convergenza delle diagonali è 'errore' modesto, che l'occhio non percepisce. La pittura dell'Angelico inganna, ma forse sta rivelando il ricorso ad una sofisticata tecnica scenografica.

Nella successiva Annunciazione del Corridoio di San Marco, le misure dello scorcio dei 3 campi sono riconoscibili negli elementi disegnati sul pavimento a terra. Il succedersi degli intervalli dello scorcio rivela un'ulteriore incongruenza nella sequenza numerica del grafico. I fili marcati in rosso della figura 5 sono posti alle distanze 3, 2, 1, numeri della serie di Fibonacci, non corretti dal punto di vista del birappporto (in questo caso vale $5/4$), che li vorrebbe pari a $3+1/3$, $2-1/3$, 1 (birappporto = $4/3$). Le diagonali dei quadrati non si incontrano sull'orizzonte e non si incontrano tra loro (Fig. 6). Questa scelta è in relazione con il tema della Trinità cui il dipinto, all'indomani del Concilio del 1439, è dedicato, nella scritta incisa sul gradino in primo piano, tra le basi delle tre colonne (*Ave Maria, totius Trinitatis nobile triclinium*). Con le proporzioni di 3, 2, 1, l'Angelico enfatizza la natura privilegiata di questi numeri e dell'ordine che offrono (Bartoli 2014: 67-73). È ancora presente il ricorso alla prospettiva accelerata. La sezione della piramide visiva mostra che il punto di fuga che rende uguali i tre campi sarebbe più basso di quello effettivamente usato, ma l'occhio ne accetta da mezzo millennio l'uguaglianza. La sequenza delle volte sopra l'orizzonte si svolge in un campo minore di quello che l'applicazione della regola vorrebbe, senza che l'osservatore se ne renda conto (Fig. 7).

A Firenze un'applicazione del birappporto che rappresenta un unicum è presente in un'altra opera: l'atrio del Palazzo Spinelli, edificato negli anni 50 del '400, di autore sconosciuto (Fig. 8). Tra i nomi proposti, quello di Michelozzo (Jacks, Caferro: 151), attivo negli anni del palazzo nel vicino cantiere del Convento di Santa Croce, di cui gli Spinelli erano tra i finanziatori, è avvalorato dagli ornati lapidei dei due cantieri, provenienti con evidenza dalla sua bottega. Nell'atrio si succedono 4 campate, definite da volte a crociera appoggiate su peducci. La profondità della prima (m 3,29, distanza del muro sul quale sta la porta d'ingresso dall'asse del peduccio tra la prima e la seconda campata) è pressoché uguale alla larghezza (m 3,39); l'altezza da terra dell'estremo inferiore del peduccio (quasi un punto) è confrontabile (m 3,59) con tali misure.

Figura 5. Annunciazione del Corridoio di San Marco, diagonali dei 'quadrati'

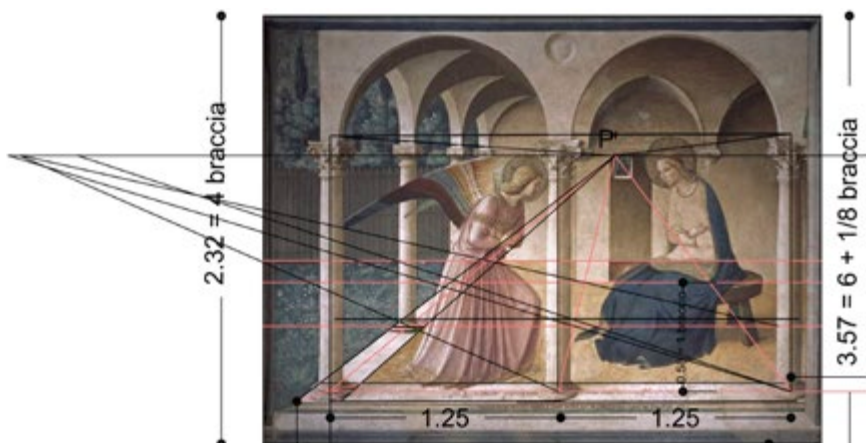


Figura 6. Moduli prospettico-compositivi del disegno



Figura 7. Sezione sul piano principale della prospettiva, punto di vista per il quale i quadrati potrebbero essere conformi alla regola

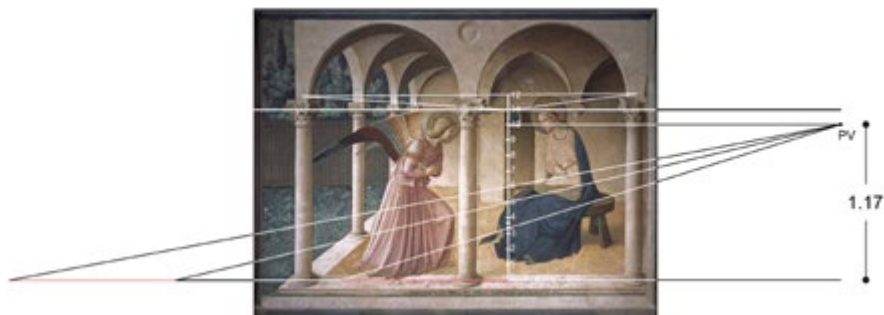
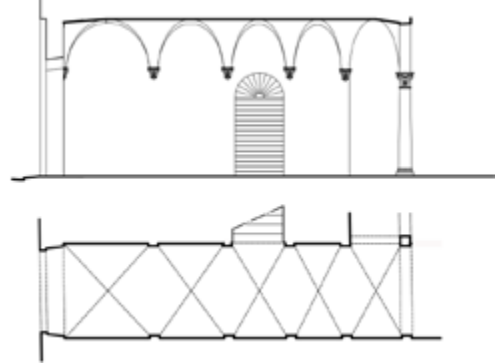


Figura 8 (a sinistra, a). L'atrio di Palazzo Spinelli a Firenze, foto dalla porta d'ingresso e rilievo

Figura 9 (a destra, b). Pianta e sezione dell'atrio di Palazzo Spinelli



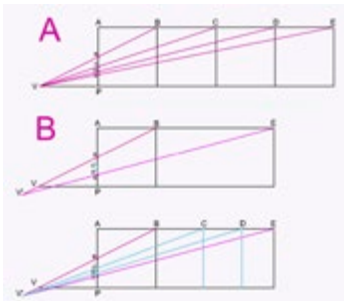
a



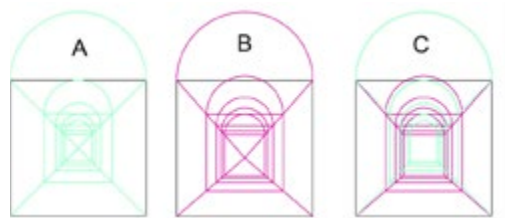
b

Figura 10 (a sinistra, c). A: 5 aste lunghe 10 sono poste alla distanza di 10 l'una dall'altra e osservate da un occhio distante 10 dalla prima termine dei raggi visivi inviati da V a B,C,D,E. Sul termine B', C', D' sono le immagini di B, C, D. Il birapporto è dato da $B'D'/C'D':B'E'/C'E' = 4/3$. B Misure: $(2,5;0,833) / (3/1,333) = 4/3$. Torno indietro su E portato in D e trovo le nuove posizioni di C e D.

Figura 11 (a destra, d). Immagine degli schemi prospettici dei casi A e B a confronto: A prospettiva canonica, B prospettiva accelerata, C confronto



c



d

Figura 12. Consacrazione di San Nicola, le due linee dell'orizzonte



La geometria della prima campata sotto i peducci è genericamente assimilabile al cubo. All'osservatore che guarda dalla strada, attraverso la porta completamente aperta, viene proposta una sequenza di 4 campate uguali. Il quadro può essere pensato sul piano della porta. Nell'immagine, le aree occupate dai 3 campi orizzontali sul piano d'imposta delle volte hanno una sequenza nella quale il birapporto del loro scorcio sul quadro ha il valore di quello calcolato sulle profondità di 3 campate uguali.

Se però l'osservatore misura, all'interno, le profondità delle campate reali, scopre che esse non sono tra loro uguali⁴: le distanze dei 3 interassi sono divenute m 2,71, m 2,27, m 2,04 (Fig. 9).

La lunghezza complessiva dell'atrio è diminuita di una quantità assimilabile ad un modulo. Come può l'osservatore vedere le campate in sequenza come se fossero uguali? La figura 10 spiega l'espedito geometrico. La figura 10A offre la vista di profilo dell'intersezione del fascio di raggi proiettanti rivolti ai vertici superiori di una sequenza di 4 campate uguali con il quadro, intersecato nei punti B', C', D', E'. La figura 10 B spiega l'espedito messo in opera nell'atrio: se il punto E si porta in D, anche i punti B e C possono essere collocati in modo che le loro immagini sul quadro siano esattamente negli stessi punti del quadro occupati nella precedente situazione (Fig. 10B). Dobbiamo trovare un nuovo punto di vista dal quale B ed E sono visti su B' ed E' sul quadro e determinare a ritroso i nuovi punti D e C di cui D' e C' sono l'immagine. La figura mostra il percorso grafico e le proporzioni dello scorcio di 3 segmenti uguali BC, CD, EF lunghi 10 visti sul quadro posto in A e alto 10. Nell'atrio reale il birapporto di questi 3 numeri è 4/3. Se il modulo cubico avesse i lati di m 3,50 (6 braccia esatte) e il primo punto di vista fosse a tale distanza dal quadro e alto 3 braccia, dovremmo arretrare di m 1,22 e abbassarci di circa m 0,20 per vedere 'quasi' la stessa cosa che dall'altezza di m 1,75 e dalla distanza di m 3,50. La sola differenza starebbe nell'abbassamento del punto di fuga, con modeste modifiche nella larghezza (maggiore) delle trasversali. La mancanza di linee trasversali a terra non rende sensibile la deformazione delle profondità che vi avviene. Questa prospettiva si chiama accelerata (Fig. 11). Poteva essere otte-

⁴ La singolare caratteristica dell'atrio fu segnalata nel 1967 da Lando Bartoli, che in quegli anni restaurava il palazzo. In una pubblicazione (Bartoli, 1967) egli dava conto delle misure dell'atrio, riscontrando in esso un'anomalia non priva di regola: esso era diviso in 4 campate, la cui profondità decresceva dalla prima all'ultima secondo misure che corrispondevano al birapporto generato da 4 punti posti a egual distanza su una linea. Erika Ganghereti (Ganghereti 2015: 345-355) ha dato conto del meccanismo prospettico messo in opera con successo nell'esempio, che, per quanto attualmente io so, è un caso unico. Nel libro di Jacks Ph., Caferro W. 2013, p. 151, l'interpretazione delle caratteristiche geometriche dell'atrio del palazzo e l'allusione alle conclusioni di L. Bartoli (p. 151) sono errate ed estranee al ragionamento prospettico: anche in questo caso si attribuisce il tutto ad una intenzione goticeggiante dell'autore.

nuta o con un disegno (quello che abbiamo mostrato) o con un calcolo, essendo noto il birapporto. Nel primo caso le misure sarebbero state dedotte, con approssimazione, da misure in scala. Nel secondo, semplici equazioni di primo grado avrebbero dato le misure esatte.

Un altro dipinto del Beato Angelico, più tardo delle Annunciazioni e diverso per tema, stile e ambito culturale, ha caratteristiche geometriche ancora più vicine a quelle dell'atrio Spinelli. La scena della Consacrazione di San Nicola, dipinta a Roma nel 1447 tra gli affreschi della Cappella Nicolina in Vaticano, si svolge nella navata centrale di una basilica, tra due schiere di colonne. Tre campi sono nettamente rappresentati. La prospettiva è facilmente leggibile nei suoi elementi di riferimento grazie alle quattro arcate che determinano l'incrocio della navata col transetto: punto principale, linea dell'orizzonte e punto di distanza sono determinati. Tre spazi uguali tra quattro colonne sono anche qui individuabili; anche in questo caso il birapporto vale $4/3$, ma la sezione della piramide visiva mostra che il punto di vista per il quale i tre campi sono uguali non è quello che fa vedere quadrato l'incrocio della navata col transetto (Fig. 12). L'orizzonte per il quale i tre campi sono uguali sarebbe assai più basso, forse più verosimile per la situazione reale di visione dell'affresco: ma l'occhio non avverte la sequenza come inaccettabile.

Quale consapevolezza ebbe l'ambiente fiorentino del valore scientifico dell'espedito usato? È ammissibile una forma di conoscenza del birapporto? Per la storiografia corrente, esso non è definito prima dell'opera di Desargues (sec. XVII) e di Poncelet (sec. XIX). In realtà esso fu introdotto nel pensiero occidentale per la prima volta da Menelao di Alessandria (I secolo d. Cr.), matematico e astronomo, che nel famoso teorema 5 del libro III degli *Spherica* afferma che il birapporto tra le corde degli archi di 4 meridiani (misurate dai relativi angoli) tagliati da 2 cerchi massimi è un invariante. Nel IV sec. d. Cr. il matematico Pappo d'Alessandria dette, nel VII libro delle sue *Collectiones*, proposizione 136, una esplicita definizione della relazione di birapporto sul piano e relativamente alle rette, mediante l'esatta espressione matematica che gli corrisponde.

La relazione aveva lo scopo di individuare la lunghezza ignota, ove ne fossero date due e fosse noto il birapporto. Menelao aveva usato il teorema 5 per integrare gli angoli che sulla sfera celeste definivano la posizione degli astri. Esso fu usata più volte da Tolomeo nei suoi scritti di astronomia.

Menelao fu tradotto in latino dal Greco da Maurolico nella prima metà del XVI secolo; prima era conosciuto nella traduzione, dall'arabo in latino, di Gerardo da Cremona (sec. XII). Pappo fu tradotto in latino per la prima volta dal Commandino nel secolo XVI. Non è dato molto credito alla possibilità che i due autori greci fossero noti nella Firenze del '400.

Nella fiorentina Biblioteca Mediceo Laurenziana la versione latina del trattato di Menelao è presente e risulta essere stata di proprietà di Così-

mo dei Medici e da lui donata alla Biblioteca di San Marco⁵. Quanto alle *Collectiones* di Pappo, un solo manoscritto è a capo di tutta la tradizione manoscritta: il Vat. Gr.218, la cui provenienza è ancora una volta medica: esso era appartenuto a Lorenzo, cui era stato venduto dagli eredi dell'umanista Francesco Filelfo; fu portato a Roma da Leone X, divenuto papa. Pappo potrebbe essere stato letto a Firenze nei primi anni 30 del sec XV⁶.

In ultima analisi, non possiamo né affermare, né escludere che il birapporto sia stato conosciuto nella formulazione antica. La sua applicazione potrebbe essere stata semplicemente la conseguenza di una invenzione scenografica, anche se l'impiego che ne fa l'Angelico va oltre le opportunità della scenografia e anche se è singolare che l'accorgimento venga applicato a situazioni che sono esemplari per il birapporto: lo scorcio di distanze tra 4 punti. Può darsi che il carattere 'goticheggiante' della pittura dell'Angelico e la strana regola che questo studio ha messo in evidenza emulassero ciò che nelle feste i contemporanei vedevano nelle Sacre Rappresentazioni (progettate dal Brunelleschi) e che Michelozzo aveva messo in opera in un palazzo. L'Angelico, domenicano, è un rappresentante dell'umanesimo fiorentino, attivo partecipe della politica culturale del suo convento, ispirata da S. Antonino e da Cosimo, rivolta a orientare il pensiero religioso dell'alta borghesia fiorentina. L'Ordine religioso cui apparteneva era il custode del pensiero di San Tommaso, per il quale è un'assurdità fare della conoscenza qualcosa di scisso dall'individuo che conosce: «il contributo di S. Tommaso... era un validissimo apporto alla grande battaglia che in ogni tempo e nei termini apparentemente più diversi il vero filosofo si trova a combattere contro l'astrattismo, in difesa della viva e concreta esperienza umana.» (Geymonat, vol.1: 239).

Una riflessione sulle ambiguità del vedere e i possibili inganni che distraggono l'uomo dal vero (o dal dogma) senza sua colpa potrebbe essere tra i messaggi affidati dall'Angelico alle Annunciazioni. La prospettiva del primo periodo del Rinascimento potrebbe aver avuto un ruolo maieutico ben più largo di quello finora riconosciuto: non il semplice controllo dell'e-

⁵ La scheda di catalogo del manoscritto San Marco 184 riporta che: «...Il manoscritto ... appartenne a Filippo di Ugolino Pieruzzi e... fu venduto a Cosimo de' Medici, il quale lo donò al convento di San Marco di Firenze...». Contiene «Tabulae regis Alphonsi et canones earundem in principio, tractatus Millei...». Tractatus Millei è gli Spherica di Menelao, tradotto in latino dall'arabo da Gherardo da Cremona. Filippo di Ugolino Peruzzi fu il primo umanista fiorentino a raccogliere codici antichi in una biblioteca aperta ai concittadini, dove si traducevano e si insegnavano il latino e il greco. In essa uno spazio speciale era dato agli scritti di astronomia, di cui egli stesso era cultore.

⁶ Il possesso medico del codice è posteriore all'anno della morte di Filelfo, avvenuta a Firenze nel 1481. Ottimo conoscitore della lingua greca, è in oriente, a Costantinopoli, tra il 1420 e il 1427, e in quel periodo acquista un alto numero di manoscritti che porta in Italia. Dal 1429 al 1434 è a Firenze, incaricato di insegnare il greco e il latino. Lorenzo il Magnifico ne acquisì nel 1481 i libri, che entrarono a far parte della Biblioteca Medicea.

sperienza visiva e l'immagine fedele di un mondo regolato con numeri e geometria, ma la discussione dei poteri e dei limiti della ragione, causati dalle ambiguità della percezione e il loro riflesso nella discussione del dogma. Il grande problema della scienza del tempo (gli epicicli di Tolomeo) coinvolgeva anch'esso proiezioni centrali, ottica e dogma nella sua discussione.

Note bibliografiche

- Bartoli L. 1967., *Un restauro e un problema di prospettiva (Il palazzo Rasponi Spinelli a Firenze)*, U.S.F. Firenze.
- Bartoli M.T., 1984, *La Scuola d'Atene*, in Spagnesi G. Fondelli M., Mandelli E. *Raffaello, l'architettura picta, percezione e realtà*, Roma, Multigrafica Editrice:155-7:
- Bartoli M. T., 2014, *L'Angelico, Alberti e il CAD, lettura di un non facile messaggio*, in Giandebiaggi P., Vernizi Ch., *Italian Survey and international experience*, Gangemi, Roma: 67-73.
- Berti L. 1965, *L'Angelico in San Marco*, in «Forma e Colore» 13, Sadea/Sansoni Ed., Firenze
- Campebelli L. 1950, *Lezioni di Geometria*, vol. II., Padova CEDAM
- Ganthereti E. 2015, *Il disegno dell'atrio di Palazzo Spinelli: costruzione prospettica e inganno visivo*, vol. 1 in Valenti G.M. (a cura di) 2015, *Prospettive architettoniche, conservazione digitale, divulgazione e studio*, Sapienza University Editrice, Roma: 345-355.
- Gioseffi D. 1963, Voce *Prospettiva* in *Enciclopedia Universale dell'Arte*, vol XI, Sansoni, Firenze.
- Geymonat L. 1965, *Storia della filosofia*, Garzanti, Milano, vol.1
- Joseph G. 1967 *Il Concilio di Firenze*, ed. Sansoni, Firenze.
- Kemp M. 2005, *La scienza dell'arte*, Giunti, Firenze
- Kline M. 1991, *Storia del pensiero matematico*, vol.I Dall'antichità al 700, Einaudi, Torino.
- Togliatti E. 1979, *Geometria proiettiva*, in Berzolari L. e altri (a cura), in "Enciclopedia delle matematiche elementari e complementi", Hoepli, Milano, vol. II.
- Valenti G.M. (a cura di) 2015, *Prospettive architettoniche, conservazione digitale, divulgazione e studio*, Sapienza University Editrice, Roma
- Viti P. (a cura di) 1994, *Firenze e il Concilio del 1439*, Atti del Convegno di studi, Olschki, Firenze.
- Zorzi L. 1994, *Introduzione a M.Fabbri e altri (a cura di), Il luogo teatrale a Firenze*, Electa Ed., Milano.
- Jacks Ph., Caferro W. 2013, *Gli Spinelli di Firenze, mercadanti e mecenati nel Rinascimento*, Edifir Firenze .

DALLA MISURA ALLA RAPPRESENTAZIONE:
LA “GEOMETRIA PRATICA” NELLO SVILUPPO DEI
PROCEDIMENTI PROSPETTICI NEL RINASCIMENTO

Carlo Biagini

Il primo agosto del 1436 con una celebrazione solenne presieduta da papa Eugenio IV veniva festeggiata la conclusione della straordinaria impresa della costruzione della cupola di Santa Maria del Fiore, «*sì grande, erta sopra e' cieli, ampla da coprire con sua ombra tutti e' popoli toscani*» (Alberti 1975), pensata e diretta da Filippo Brunelleschi.

In previsione di questo evento gli *Operai* della Fabbrica del Duomo avevano dato avvio già da tempo ad una serie di affidamenti di lavori complementari a valenti artisti e abili artigiani per l'allestimento dei nuovi spazi della chiesa destinati alle varie funzioni religiose: tra questi la sacrestia rappresentava senza dubbio non solo un ambiente necessario per lo svolgimento dei servizi sacri, ma uno dei luoghi più significativi della simbologia liturgica.

Nella nuova cattedrale ne sono previste due simmetricamente contrapposte ai lati della tribuna in una posizione obbligatoria, che derivava dalle riforme trecentesche dell'antico impianto di Arnolfo. Verso la fine del '36, gli *Operai* decidono di affidarsi per l'allestimento della sacrestia nord alla maestria di rinomati intarsiatori del legno, che avevano appreso l'arte del nuovo modo di rappresentare figure in prospettiva.

È un fenomeno questo che dalla seconda metà del '400 connoterà non solo una declinazione di genere nell'arte dei legnaioli, ma nelle sue più mature sperimentazione artistiche saprà rendersi strumento di una visione contemplativa della realtà in uno spazio geometrico configurato. I *maestri di prospettiva*, come verranno definiti gli intarsiatori fiorentini, diffonderanno in Italia questa nuova cultura figurativa del commesso ligneo, che poco più tardi soprattutto in area veneta vedrà lo sviluppo di una feconda produzione artistica.

Il primo affidamento riguarda l'esecuzione delle tarsie lignee di rivestimento delle pareti sud e nord della sacrestia, per le quali vengono incaricate due diverse compagnie di intagliatori, legate entrambe a Brunelleschi per differenti motivi.

La prima impegnata nella parete sud è guidata dall'aretino Agnolo di Lazzero, detto “de' cori”, con il quale collabora come pittore e delineatore della rappresentazione figurativa, secondo una consueta suddivisione dei

compiti in questo tipo di opere, Giovanni di ser Giovanni detto "Scheggia", fratello minore di Masaccio. Alla parete nord è invece al lavoro Antonio di Manetto Ciaccheri, capo-mastro di Brunelleschi, per il quale realizza anche modelli architettonici in legno. Ma il rapporto tra i due personaggi proprio in questo anno verrà compromesso dalla temeraria aspirazione del "legnaiolo" a competere con l'"architetto" nel concorso per la lanterna della cupola. Questo intreccio di relazioni ci introduce all'ambiente degli intarsiatori fiorentini della prima metà del Quattrocento, che il Vasari vuole istruiti tra i primi assieme a Masaccio alle nuove regole della prospettiva dallo stesso Brunelleschi.

Quando le due tarsie prendono avvio, sono passati ormai più di venti anni dagli esperimenti delle tavolette prospettiche e circa un decennio dal compimento della "Trinità" di Masaccio in Santa Maria Novella, un tempo sufficientemente maturo quindi affinché la riflessione sui metodi della rappresentazione prospettica avesse già sedimentato affidabili procedure e tecniche esecutive. Va ricordato anche che Leon Battista Alberti è a Firenze in questo periodo a seguito della corte papale e sta concludendo proprio nel '36 la sua opera *De pictura*, che getta le basi della trattatistica rinascimentale sull'argomento. I rivestimenti delle pareti est e ovest saranno invece commissionati solo nel 1465 ed eseguiti con il contributo della seconda generazione di artisti del Rinascimento. Giuliano da Maiano saprà ricondurre mirabilmente ad una piena sintesi figurativa i due episodi precedenti, con la prima raffigurazione nota di "storie" religiose in commesso ligneo, ma soprattutto risolvere con una più chiara consapevolezza, il problema della rappresentazione prospettica dello spazio architettonico.

Le due tarsie di Agnolo di Lazzero e Antonio di Manetto Ciaccheri, si collocano quindi temporalmente in una fase di maturazione dei metodi di costruzione dell'immagine prospettica, che sono direttamente mutuati dalle sperimentazioni dei primi "prospettivi", ma risultano anche strettamente legati a quella consuetudine con il ragionamento geometrico, derivato dai procedimenti dimostrativi propri della cultura dell'abaco. Riferimento essenziale nel percorso di indagine proposto nel seguito, è infatti la rilettura della trattatistica di "abbacho" che, sull'esempio di Leonardo Pisano, cercò di dare risposte ai problemi emergenti dalla nuova società mercantile, in un più generale quadro di riassetto delle arti pratiche e liberali. Le tarsie delle pareti est e ovest secondo il prefissato programma iconografico si sviluppano all'interno di una intelaiatura "architettonica", composta da due ordini di lesene, che riquadrano le raffigurazioni prospettiche, e coronata da un fregio di putti scolpiti, che sorreggono un festone di alloro. E' chiara l'intenzione di creare attraverso la costruzione prospettica uno spazio illusionistico, in cui venga simulato l'allestimento di arredi per sacrestia, costituiti da armadi variamente composti e destinati ad accogliere paramenti sacri, libri e oggetti liturgici. Tali armadi trovano posto all'interno delle quattro nicchie presenti nelle pareti.

1. La tarsia di Antonio di Manetto Ciaccheri

Nel presente contributo verrà illustrato uno studio comparato delle rappresentazioni prospettiche del commesso ligneo di Antonio Manetti, analizzate sia in rapporto agli attuali procedimenti proiettivi, che ripercorrendo alcuni sviluppi geometrico-matematici tipici della cultura dell'abaco. Il quadro interno alla nicchia di sinistra è purtroppo arrivato fino ad oggi mancante di due pannelli, privandoci così della possibilità di condurre approfonditi raffronti tra le due raffigurazioni. Ci concentreremo pertanto principalmente sulla tarsia posta nella nicchia destra.

Ognuna delle due armadiature per il ricovero di arredi sacri risulta composta da tre scaffalature a due ripiani, dotate di coppie di sportelli con chiusura a tutta altezza nell'armadio di sinistra, ripartiti invece su due livelli in quello di destra. Al centro della prospettiva di destra è posto un candeliere costituito da un fusto prismatico, che sostiene un piattellino esagonale con la candela accesa, fissato all'armadio mediante un braccetto rettangolare a staffa orizzontale; il disegno delle ante simula un doppio ordito di listelli incorniciato dal telaio a comporre una griglia a maglie quadrate con le diagonali allineate sulla verticale/orizzontale. La struttura geometrica della composizione prospettica prevede di fissare il quadro (da ora π) in corrispondenza del piano della tarsia, coincidente con la facciata anteriore dell'armadio (che è quindi in vera forma). L'osservatore (da ora V) è ovviamente posto all'interno del vano della sacrestia, il cui piano di calpestio costituisce il geometrico (da ora g). Non tutti gli oggetti rappresentati in prospettiva sono collocati oltre π rispetto a V (come le scaffalature, i libri e i paramenti sacri riposti nei ripiani, ecc.), ma molti tra quelli più significativi dal punto di vista figurativo (candeliere, borchie e sportelli) si trovano tra π e V , ovvero "aggettano" verso V , potenziando l'effetto illusionistico.

L'individuazione del punto principale P ci riserva una prima difficoltà in quanto sono relativamente poche le immagini di rette perpendicolari a π e soprattutto queste appartengono ad elementi decorativi secondari. Infatti solo i braccetti della staffa del candeliere e gli spigoli superiori delle feritoie ci consentono di tracciare le convergenti in P , che in buona approssimazione viene a trovarsi nell'asse della pannellatura alla quota di circa 170 cm da g .

La distanza di V da π non è immediatamente determinabile. Infatti non sono presenti nella raffigurazione immagini di quadrati orizzontali con lati paralleli a π , che consentano attraverso il tracciamento dell'immagine di una diagonale la determinazione del punto di distanza D . L'ipotesi che la staffa del braccetto del candeliere sia l'immagine di un quadrato, determinerebbe infatti una incongruenza spaziale nel rapporto tra il candeliere e gli sportelli vicini, che non potrebbero più chiudersi o aprirsi per l'impedimento costituito dallo stesso candeliere.

D'altra parte con la distanza di circa 230 cm, che ne scaturirebbe, la profondità interna reale dell'armadio risulterebbe di circa 30 cm, che contrasta con i consueti valori di profondità di simili arredi da sacrestia.

Osserviamo ancora la rappresentazione prospettica di Antonio nel suo insieme per capire l'"esercizio" geometrico, che la ispira. I dodici sportelli sono immagini di rettangoli verticali (in realtà sono parallelepipedi, ma trascuriamo in questa lettura il problema della profondità dello sportello), ciascuno inclinato di un certo angolo rispetto a π , la cui vera forma è riconoscibile nell'unica anta chiusa raffigurata nel pannello centrale (Fig. 3a). Il problema è quindi risolto non solo con la determinazione della distanza di V da π , ma è necessario anche individuare i vari angoli di apertura dei rettangoli (che individuano piani) con π .

Procediamo in prima istanza ad una analisi della tarsia con gli strumenti proiettivi, di cui disponiamo oggi. Riprendendo una consueta classificazione, ci troviamo di fronte ad una *prospettiva frontale* per quanto riguarda la struttura dell'armadio e le parti fisse, mentre abbiamo una *prospettiva accidentale* nella rappresentazione degli sportelli mobili. Date la posizione di P su π e l'immagine di una retta orizzontale r di inclinazione generica rispetto a π , una volta individuati il punto di fuga F di r sulla linea dell'orizzonte e il corrispondente punto di misura M , la distanza di V da π può essere trovata mediante il ribaltamento sull'asse visivo dello stesso M rispetto a F (Fig. 3c). Analizzando le immagini delle facce esterne degli sportelli (immagini di rettangoli verticali), possiamo verificare che le coppie di lati orizzontali con buona approssimazione convergono, come atteso, in un punti di fuga posti sulla linea dell'orizzonte, anche se in alcuni casi molto distanti da P (fino a 9 m). Le rette individuate da tali lati hanno le loro tracce in corrispondenza dei vertici uniti del rettangolo in π (un punto P è unito se l'immagine di P coincide con il punto obiettivo). D'altra parte è immediato determinare il ribaltamento su π di tali rette (è come se chiudessimo lo sportello); questa operazione ci conduce ad individuare il loro punto di misura M , che si troverà sulla linea dell'orizzonte nell'allineamento del punto immagine di un vertice non unito del rettangolo con il suo ribaltamento su π (Fig. 3b). I punti di misura così trovati per ciascuna coppia di lati orizzontali dei rettangoli, non solo consentono di stabilire la distanza di V da π (per questo ne basterebbe uno soltanto), ma anche di valutare l'angolo di apertura del rettangolo rispetto a π .

Il procedimento sopra descritto è stato applicato per ogni sportello della tarsia di Antonio, e il suo esito per un caso è riportato in figura 5c. Si rileva che la corretta posizione di osservazione della tarsia prospettica non è univocamente determinata per tutti gli sportelli rappresentati. Per molti di questi, essa è individuata in prossimità della zona centrale della sacrestia quindi a circa 3,7 m da π , mentre solo in 4 casi la distanza risulta maggiore (a circa 5 m). La limitata dispersione dei dati, che è possibile attribuire a difficoltà esecutive nel controllo degli allineamenti da parte

dell'artista, avvalorata l'ipotesi di un sistema rigoroso e sperimentato di costruzione dell'immagine prospettica.

2. *Esercizi d'abaco: un'ipotesi interpretativa*

La costruzione geometrica sopra illustrata per la determinazione della distanza del punto di vista dal quadro nella tarsia di Manetti, è stata condotta seguendo un procedimento noto come *prospettiva inversa*, che nel caso di prospettiva accidentale a quadro verticale, presuppone la conoscenza nell'immagine di alcuni elementi legati da relazioni proiettive. Questo genere di dimostrazioni necessita però a monte di uno sviluppo teorico che sappiamo consolidarsi in un definito corpus normativo solo nella seconda metà del XVI secolo. D'altra parte se dalla descrizione del maggior biografo di Brunelleschi, Antonio Manetti (omonimo del Nostro), è possibile dedurre in modo attendibile quali furono gli strumenti e le procedure seguite nei suoi esperimenti prospettici, rimane ancora incerto lo specifico tracciamento delle due tavolette, per il quale sono state formulate numerose ipotesi (Bartoli 2014).

Pertanto nell'analisi del commesso prospettico di Antonio, oltre ad indagare l'avvio di una scienza, che è stato ormai riconosciuto aver anticipato l'approccio del moderno metodo scientifico, può riservare spunti di estremo interesse una ricerca sulle fonti del sapere geometrico di artigiani e artisti toscani del XV secolo, nell'idea che solo all'interno di contesto tecnico-culturale condiviso potesse svilupparsi un movimento di pensiero così ampio da trasformare una esperienza geometrico-percettiva in una delle più significative forme simboliche del Rinascimento.

Il senese Francesco di Giorgio Martini, rimasto sostanzialmente fuori dal rigore metodologico del filone teorico-sperimentale di Brunelleschi, Alberti e Piero della Francesca, riporta tuttavia nel suo "*Trattato di Architettura*" una sbrigativa ma illuminante descrizione di un procedimento pratico per la costruzione di immagini prospettiche mediante l'utilizzo di una coppia di aste, che materializzano il punto di vista e il quadro. Nei disegni illustrativi dell'artista, si osservano due operatori, che collaborano nel determinare su una delle aste (che rappresenta il quadro) l'immagine di punti a differente profondità nello spazio (Fig. 4b). Nel testo si leggono queste parole: «legando all'altezza dell'occhio tuo all'ultima asta un filo tirato e l'ultima linia e la siconda e terza e infino a la più pressimale, sempre segnando dove en sull'aste batte. E così porrai aver perfettamente la diminuzione di ciascun piano» (Martini 1967: 139). Questa è la rappresentazione di un approccio empirico alla soluzione di un problema geometrico complesso, la cui applicazione non è possibile escludere anche da parte dei primi intarsiatori della Sacrestia delle Messe.

Martini si occupa di prospettiva all'interno del suo trattato nel capi-

tolo, “Geometria e modi di misurare distanze altezze e profondità”, riprendendo quasi letteralmente estese parti di una versione della *Pratica di Geometria* di Leonardo Pisano, volgarizzata da Cristofano di Gherardo di Dini, docente in scuole d’abaco a Pisa nella prima metà del XV secolo (Arrighi 1966). E’ proprio in questo periodo infatti che nella trattatistica di “*abbacho*” viene a saldarsi quel rapporto tra misura e rappresentazione, che costituisce il passaggio conoscitivo cruciale nell’istituzione della nuova regola prospettica.

Il Dini nel suo trattato effettua una decisa selezione di argomenti dall’opera di Fibonacci sulla base di un proprio programma didattico, anche se come è stato osservato per l’opera di Martini, «le sue ambizioni speculative appaiono sopraffatte dall’attitudine ancora medievale a fornire schemi di soluzioni, falsarighe da ricalcare *exempla*, piuttosto che una metodologia rigorosa, per sé vitale» (Martini 1967: XVI). Sono due le principali sezioni tematiche affrontate: l’agrimensura e la misura indiretta di distanze. Tra gli oltre 100 esercizi risolti nel testo riguardanti i più vari problemi di “geometria pratica”, nel capitolo “Ragione della tersa parte della misura” si sviluppano le applicazioni della geometria del cerchio, offrendo un interessante quadro di raffronto per casi di studio, che esulano dallo specifico esempio. L’esercizio n. 61 prende avvio con la seguente proposizione: «Et se volessi misurare alchuna parte di cerchio, la qual fusse più o meno di mezzo cerchio, faraj così» (Arrighi 1966: 67).

Nei successivi sviluppi ci rendiamo conto di trovarsi di fronte ad una chiara anticipazione di applicazioni trigonometriche, che conducono ad una generalizzazione dei risultati attraverso compendi tabellari (Fig. 4a); questi sotto il profilo didattico rappresentano il più avanzato strumento per una soluzione logico-deduttiva di un problema specifico. Tutto ciò consente allora di riesaminare i primi procedimenti di costruzione dell’immagine prospettica alla luce di sviluppi geometrico-matematici, che richiamano quelle operazioni di misura indiretta delle distanze, a cui con grande impegno attendevano gli studenti delle scuole d’abaco sotto la guida dei loro maestri.

Nella figura 5ab viene illustrata per la tarsia prospettica di Manetti una modalità di determinazione di punti-immagine, che si rapporta ai ragionamenti sviluppati in alcuni esercizi d’abaco.

In una prima fase si analizza sul piano orizzontale il modello spaziale dell’armadio con uno sportello aperto, individuando π , V' , P' e determinando l’immagine B' e la proiezione ortogonale C' su π di A' , estremità dell’anta incardinata in E' di lunghezza a , avente un’apertura di angolo α rispetto a π . Possiamo pertanto assumere la proporzione $B'P' : B'C' = P'V' : C'A'$, che imponendo come incognita $x = B'P'$, da origine ad una semplice equazione di primo grado nella seguente forma: $x = c/(1-f/d)$, dove i tre coefficienti c , d , f rappresentano rispettivamente: $c = C'P'$; d

= $V'P'$; $f =$ aggetto di A' da π . Ma $f = a \cdot \text{sen}\alpha$ è funzione trigonometrica, che abbiamo visto essere agevolmente utilizzata dal Dini mediante tabelle di conversione corda/arco di cerchio. In una seconda fase, passando alla prospettiva sul quadro verticale, troviamo C in quanto punto unito in π , mentre l'immagine di B deve trovarsi sulla verticale per B' nell'allineamento di P con C . Questo procedimento consente di ottenere le immagini di tutti i vertici dello sportello e i relativi spigoli, senza la necessità di introdurre punti di fuga di rette orizzontali inclinate di α rispetto a π di difficile costruzione pratica, ma riconducendo il problema allo sviluppo di una semplice prospettiva frontale. Nel caso in esame trattandosi di un procedimento "inverso" di determinazione della distanza di V da π a partire dall'immagine prospettica, si è potuto verificare notevole concordanza di risultati con le analisi condotte nella precedente ipotesi di conoscenza dei metodi proiettivi. Se non è possibile affermare che un simile procedimento sia stato utilizzato nell'esecuzione della tarsia prospettica di Manetti, tuttavia è certo che le conoscenze consolidate fino a quel momento dalla cultura dell'abaco avrebbero potuto consentirne un simile sviluppo.

3. Note bibliografiche

- Alberti L.B. 1975, *De pictura*, ristampa a cura di Grayson C., Laterza, Bari.
- Arrighi G. (a cura di) 1964, *Paolo dell'Abaco. Trattato d'Aritmetica*, Domus Galileiana, Pisa.
- 1966, *Leonardo Fibonacci. La Pratica di Geometria*, Domus Galileiana, Pisa.
 - 1974, *Pier Maria Calandri, Tractato d'Abacho*, Domus Galileiana, Pisa.
 - 1970, *Piero della Francesca. Tractato d'Abacho*, Domus Galileiana, Pisa.
- Bartoli M.T. 1985, *Le prospettive di Giuliano da Maiano nella Sacrestia delle Messe del Duomo di Firenze*, Dipartimento di Progettazione dell'Architettura, Firenze.
- 2014, *Brunelleschi e l'invenzione della prospettiva*, in Migliari R. (a cura di), *Prospettive architettoniche*, volume I, Sapienza University Press, Roma.
- Camerota F. 2006, *La prospettiva del Rinascimento. Arte, architettura, scienza*, Electa, Milano.
- Haines M. 1983, *La Sacrestia delle Messe del Duomo di Firenze*, Cassa di Risparmio, Firenze.
- Martini F.G. 1967, *Trattato di Architettura, Ingegneria e Arte Militare*, ristampa a cura di Maltese C., Polifilo, Milano.

Figura 1. Rilievo della Sacrestia delle Messe: prospetti nord, est, ovest, sud.



Figura 2. Tarsia prospettica di Antonio Manetti nella nicchia destra.

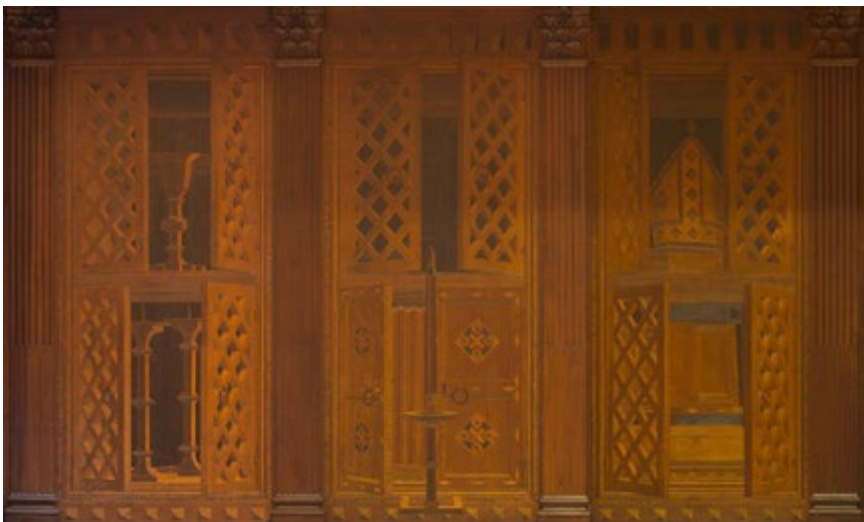


Figura 3(abc). L'esercizio geometrico: il punto di misura M si trova sulla linea dell'orizzonte nell'allineamento di A con il suo ribaltamento (A) sul quadro.

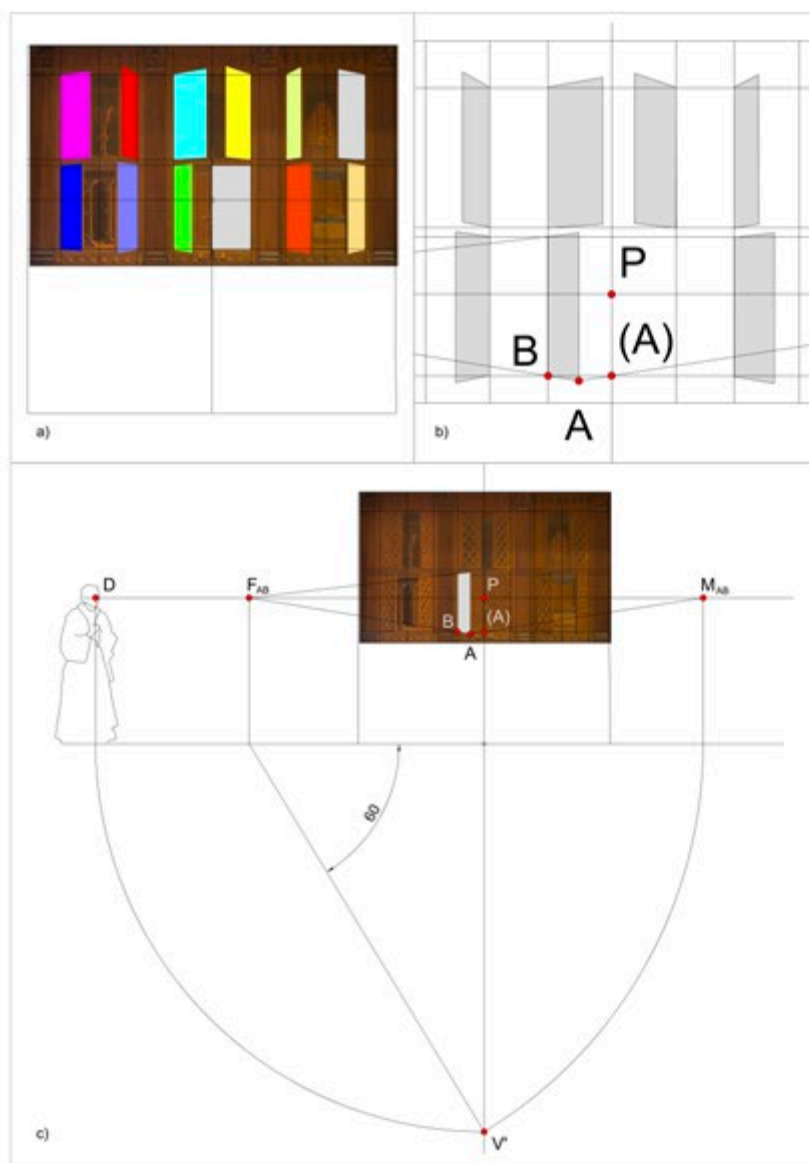


Figura 4(ab). a) C. Dini: tabella di conversione corda/arco di cerchio trascritta da G. Arrighi; b) F.G. Martini: metodo pratico per determinare la prospettiva di un punto.

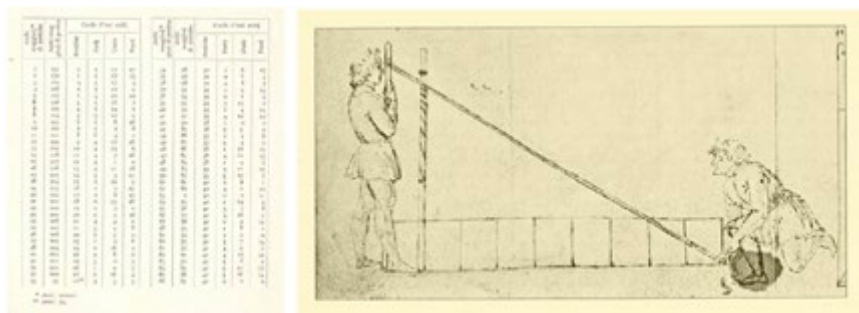


Figura 5(abc). ab) Schema geometrico-matematico di soluzione della prospettiva; c) distanza dell'osservatore dal quadro per i vari sportelli.

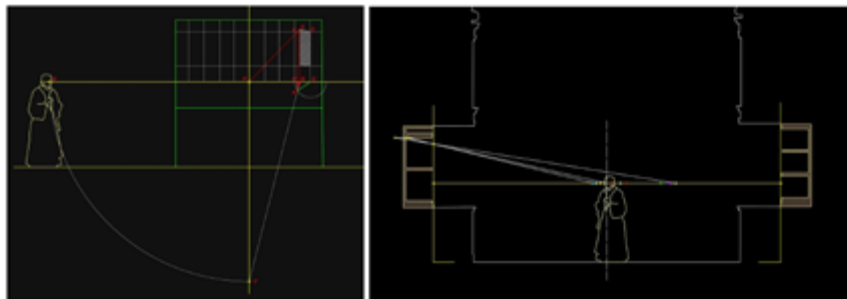
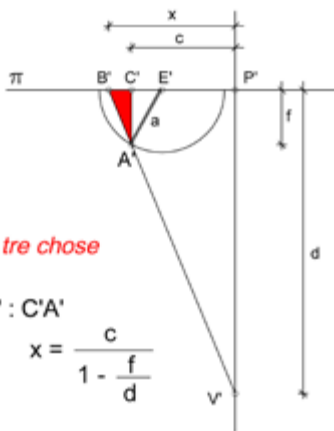
P punto principale
 V punto di vista
 A estremità anta
 E cardine anta (punto unito)
 C proiezione ortogonale di A
 B immagine di A da V

a larghezza anta
 f aggetto di A dal quadro
 d distanza di V dal quadro
 c distanza di C da P
 x distanza di B da P

La regola delle tre cose

$$B'P' : B'C' = P'V' : C'A'$$

$$x : (x-c) = d : f \quad x = \frac{c}{1 - \frac{f}{d}}$$



GEOMETRIE E PROPORZIONI NUMERICHE NELLA PROSPETTIVA DEL SETTORE DI APRILE A SCHIFANOIA (F. DEL COSSA). DALL'ANALISI ALLA COMUNICAZIONE

Manuela Incerti, Stefania Iurilli

Il presente contributo concerne gli affreschi del Salone dei Mesi di Schifanoia (Ferrara, 1469-70) e le architetture dipinte nella “fascia di Borso” del settore di Aprile dal pittore Francesco del Cossa.

La sua finalità è quella di individuare l'esistenza di regole geometriche e costruttive eventualmente utilizzate per la definizione grafica degli spazi architettonici dipinti¹. Sono analizzati gli *elementi geometrici della prospettiva*, viene proposta una *restituzione dell'alzato dell'architettura dipinta in vera forma*, e ipotizzata una *metodologia di tracciamento delle profondità attraverso criteri geometrici e proporzionali* in relazione al trattato di Piero della Francesca. La seconda parte del lavoro si colloca nell'ambito delle sperimentazioni condotte dal gruppo di ricerca sulle attuali modalità di comunicazione multimediale, interattive e non, basate su modelli virtuali quali strumento di *edutainment* per la fruizione di beni e siti di interesse culturale. Sarà presentato un modello virtuale dello spazio architettonico dipinto e della sua costruzione prospettica per sperimentare le potenzialità di prodotti digitali quali strumenti di insegnamento non formale, che consentano una fruizione dei contenuti, pur se stratificati e complessi, più accattivante, efficace, intuitiva e personalizzabile.

1. Gli elementi geometrici della prospettiva (M. Incerti)

Lo spartito decorativo del Salone dei Mesi è organizzato in tre fasce narrative con andamento orizzontale²: *le storie del Duca Borso* (in basso), *i segni zodiacali e i decani* (al centro), *il trionfo delle divinità* (in alto). Il registro inferiore esalta lo stile di governo di Borso, la sua corte, le sue doti di amministratore e di politico. In ogni riquadro celebrativo l'immagine

¹ La presente ricerca è condotta all'interno del PRIN 2010-11 *Architectural Perspective: Digital Preservation, Content Access And Analytics*, coordinatore locale M.T. Bartoli (Università degli Studi di Firenze), coordinatore nazionale R. Migliari.

² Il rilievo, già realizzato nel passato, è stato recentemente integrato con la misura di circa 40 punti notevoli sull'architettura dipinta oggetto dello studio.

del Duca compare tre volte, sia in spazi aperti per occasioni ludiche (parate, vita di corte, caccia) sia in logge con archi o architravi (in circostanze istituzionali con ambasciatori e cortigiani), secondo una iconografia molto comune nei coevi repertori ferraresi. La lettera del pittore ferrarese Francesco del Cossa a Borso d'Este, datata 25 marzo 1470, attesta che i mesi di marzo, aprile e maggio furono realizzati dal pittore prima di tale data e che Pellegrino Prisciani (1435-1518) coordinò la realizzazione dell'intero programma pittorico. Nel mese di aprile il duca Borso è celebrato all'interno di un'edicola architravata circondato dai suoi cortigiani nell'atto di regalare una moneta al buffone di corte Scoccola. Sulla parete di fondo sono due ampi archi che immettono in un altro spazio la cui luminosità, a sinistra, allude forse ad una apertura sul paesaggio, mentre il colore scuro, sulla destra, rimanda invece ad una chiusura. Aperture, archi e muri diruti sono funzionali alla creazione di varchi nella scena tali da consentire l'inserimento di paesaggi urbani e naturali.

L'individuazione del *punto centrico* è immediata: questo è posto nell'occhio del paggio al centro della scena che regge nella mano sinistra una lunga pertica e, rivolgendo il capo verso sinistra, indirizza lo sguardo alla sommità dell'architettura dipinta. Come nel *De Pictura* di Lucca (ms. 1448), manoscritto cinquecentesco, Francesco del Cossa sente l'esigenza di materializzare questo peculiare punto geometrico della costruzione prospettica con l'immagine di un occhio il cui valore è sia fisico sia simbolico, secondo un modello iconografico probabilmente allora diffuso.

La *linea di terra* del mese di Aprile giace invece sullo spigolo della pavimentazione in primo piano. La distanza verticale tra linea di terra e linea di orizzonte è pari a 9 palmi (cioè 27 onces, 91 cm, quantità divisibile per 3 secondo la medesima regola numerica suggerita dall'Alberti) e corrisponde all'altezza dei personaggi in primissimo piano. Dal pilastro con capitello in primo piano, largo 4 onces ferraresi, è stato possibile individuare sulla linea di orizzonte i due punti notevoli che oggi chiamiamo *punti di misura*. Rispetto a questo sistema di riferimento è stata determinata la costruzione geometrica che sottende tutti gli elementi dell'architettura e cioè: il pilastro in primo piano, gli archi sulla parete di fondo, l'arco spezzato sulla sinistra e la trabeazione nelle sue tre fasce. Le intersezioni delle rette concorrenti al punto centrico con la linea di terra restituiscono la posizione del pilastro sul quadro e dunque la sua vera grandezza (1 palmo e $\frac{1}{2}$ di larghezza per 16 palmi di altezza). Lo stesso procedimento è stato applicato all'arco spezzato che è alto 21 palmi e $\frac{1}{2}$ ed è proporzionato secondo i rapporti di 1:2 e 2:5.

1.1 Il tracciamento delle profondità e delle altezze: geometrie e proporzionalità

Il sistema di riferimento geometrico pare costruito sul modulo di 9 palmi: la distanza tra linea di terra e linea di orizzonte è di 9 palmi (1 modulo,

0,91 m.), la distanza dell'osservatore dal quadro è di 45 palmi (5 moduli, 4,5 m. circa), ma anche la larghezza e l'alzato dell'edificio sono dimensionati secondo il modulo del palmo³.

Questi numeri richiamano alla mente la parte finale della preposizione XI del *De prospectiva pingendi* di Piero della Francesca⁴. Pur rifiutando qualunque traduzione numerica della commisurazione prospettica ([...] *perché non se po con numeri dimostrare apertamente le mutationi de queste proporzioni, le dimostrò colle linee nel degradare de le superficie*), Piero utilizza un ragionamento matematico per chiarire il tipo di proporzionalità che sottende la riduzione prospettica delle misure. La *proporzione degradata* della prospettiva segue le ragioni numeriche *distantia da l'occhio al termine dove se mette le cose degradate et la distantia dal termine a la cosa veduta*. Non bisogna dunque rifarsi a rapporti tra grandezze angolari, ma a quelli tra misure lineari tra l'occhio e il quadro, e il quadro dalla forma osservata.

Gli esempi numerici annotati, di cui si riporta qui il primo, chiariscono inequivocabilmente la natura del rapporto proporzionale attraverso coppie di numeri che nella proposizione successiva saranno riferibili ai lati dei triangoli prospettici.

La prima delle due sequenze è costruita considerando il quadro a 4 unità di distanza dall'occhio e da quattro linee poste a una distanza reciproca di 1 unità. I rapporti numerici tra due linee successive sono noti e rispettano i valori numerici:

$$\begin{array}{ll} 5 : 4 = 1,25 & 105 : 84 = \text{cioè } 1,25 \\ 6 : 5 = 1,2 & 84 : 70 = \text{cioè } 1,2 \\ 7 : 6 = 1,1666 & 70 : 60 = \text{cioè } 1,1666 \end{array}$$

Piero in questo modo non solo sancisce che *mutando il termine* (posizione del quadro), *se muta proporzione*, ma lascia anche un riferimento numerico per il controllo delle misure che degradano, forse molto utile nel caso di grafici prospettici grandi e fortemente scorciati.

I principi fondamentali del procedimento prospettico di Piero sono espressi nella figura 13 mentre la procedura pratica è descritta dalla figura 45 del codice. Si tratta del primo dei due *metodi* di Piero basato sull'intersezione delle piramidi visive di pianta e alzato cui, come è noto, è affiancato un secondo più rapido, descritto da Piero a partire dal III libro, che utilizza la diagonale per individuare la "degradazione" dell'oggetto in prospettiva.

Mentre il secondo metodo si svolge con ragionamenti geometrici, proprio i principi numerici e proporzionali del primo metodo potrebbero essere stati alla base delle prime sperimentazioni prospettiche come

³ La distanza della linea di orizzonte dal pavimento attuale della sala è di 22 palmi e $\frac{1}{2}$ (2,26 m.).

⁴ della Francesca P. 2005, *De Prospectiva pingendi*, edizione critica a cura di G. Nicco Fasola, Casa editrice Le Lettere, Firenze (prima edizione 1942): 72-74.

Figura 1. La regola proporzionale che permette di individuare la misura sul quadro delle profondità è quella dei triangoli simili, espressa già nella proposizione V e quantificata numericamente nella proporzione XII del *De prospectiva pingendi* di Piero della Francesca.

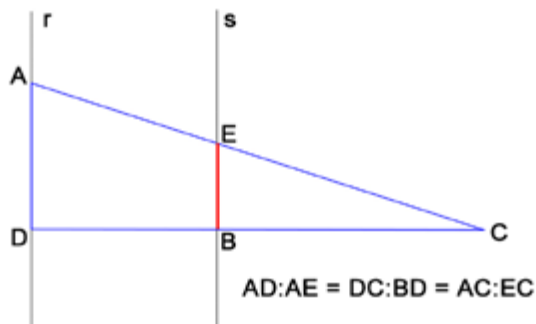


Figura 2. Sistema di riferimento per il mese di Aprile: il punto di vista è alto 9 palmi (0,91 m.), il "termine" è fissato a 45 palmi (4,5 metri circa).

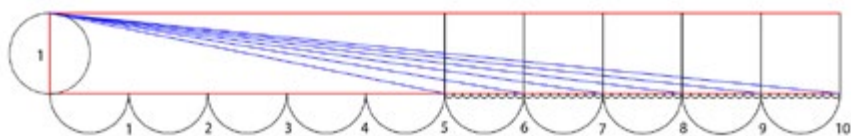


Figura 3. L'architettura è posta ad una distanza dal quadro (termine) di 7,5 palmi ed il pilastro misura 1 palmo e $\frac{1}{2}$. L'arco spezzato di sinistra dista 11,5 palmi ed è profondo 2 palmi e $\frac{1}{2}$. La parete di fondo con gli archi dista 25 palmi mentre le colonne misurano 1 palmo e $\frac{1}{2}$.

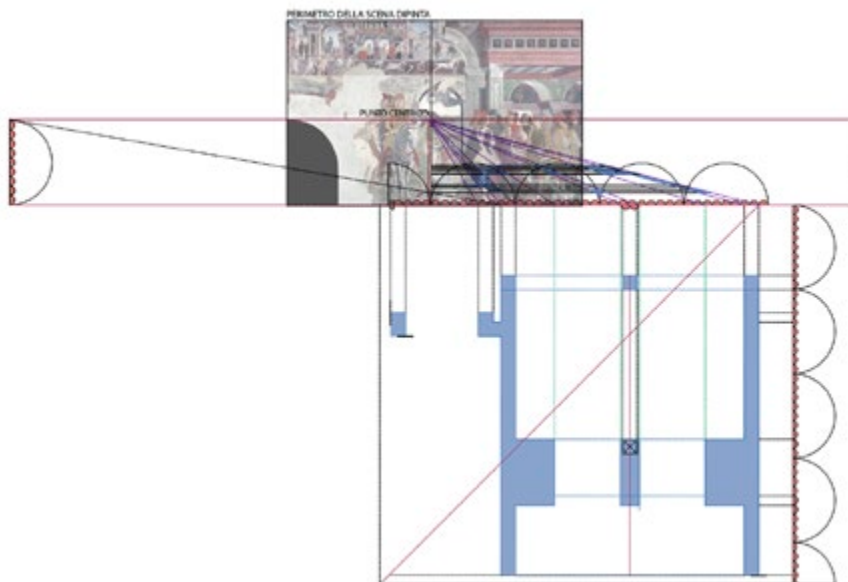


Figura 4. Esempificazione della preposizione XI del *De prospectiva pingendi* di Piero della Francesca in una delle sequenze animate realizzate per il Museo di Schifanoia.

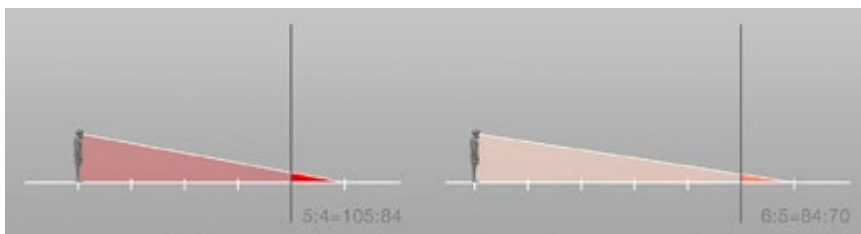


Figura 5. Una schermata esemplificativa dell'applicazione interattiva realizzata per il Salone dei Mesi, con in evidenza il settore del mese di Marzo.



Figura 6. Scheda sinottica di approfondimento dedicata alla prospettiva del mese di Aprile, realizzata per l'applicazione interattiva sul Salone dei Mesi. Nella finestra-popup si vede la ricostruzione 3D della loggia rappresentata da Francesco del Cossa, il cui modello in scala risulta rigorosamente dimensionato in palmi ferraresi.

 <p>ARTISTA Francesco Del Cossa</p> <p>DATA REALIZZAZIONE 1489-70</p> <p>MESE APRILE</p>	<p>DE PROSPECTIVA PINGENDI</p>  <p>Piero della Francesca, <i>De Prospectiva Pingendi</i></p> <p>Al 1400, ed in particolare al settore lineare, diventa essere ricaduto: Volpato, coll. Fano, 1576, Biblioteca Palatina di Parma, invariante autografo Volpato, ms. Reggiano A 4372 della Biblioteca Palatina di Reggio Emilia, con correzioni e annotazioni di Piero Lattes, coll. Iac. C. 307 inf., Biblioteca Ambrosiana, Milano Lattes, Add MS 10096 British Library</p> <p>Al 1500 appartengono invece: Volpato, ms. D 230 inf. della Biblioteca Ambrosiana di Milano, copia priva di disegni. Lattes, ms. Lat. 9157, Biblioteca Nazionale, Fano Volpato, ms. A250, miniera del primo libro di Piero del Borgo, Archivamento Bologna (oss. 322-127)</p>	<p>PROPOSIZIONE 11</p>  <p>Proposizione XI del <i>De prospectiva pingendi</i> di Piero della Francesca</p> <p>Per ribaltando Piano qualunque (traslazione numerica della costruzione prospettica) — il periodo non si può dire numeri associate numericamente le mutazioni di queste proporzioni, le dimostrano colle Note nell'opera superfluid, il re matematico è chiaro il tipo (che sottende la prospettiva del</p>	<p>IL SISTEMA DI RIFERIMENTO</p>  <p>Il sistema di riferimento e la ricostruzione dello spazio</p>	<p>IL MODELLO</p>  <p>Il modello navigabile del tempio di Brno</p> <ul style="list-style-type: none"> la lunghezza e l'altezza dell'edificio sono dimensionati ancora secondo il modulo del pedano. la distanza della linea di orizzonte dal pavimento
	<p>LA PROSPETTIVA DEL MESE DI APRILE</p> 			

recentemente ipotizzato anche da MariaTeresa Bartoli⁵. Non è difficile riconoscere l'efficacia pratica di questo sistema grafico-numerico soprattutto nel caso in cui gli elementi in vera forma e gli elementi fondamentali dello spazio disegnato siano proporzionati secondo numeri tondi.

Il sistema di riferimento del mese di aprile messo a punto da Francesco del Cossa è basato su triangoli rettangoli di altezza fissa pari a 9 palmi (0,91 m.) e di lunghezza massima di 90 palmi (9,1 m.). Il “termine” è fissato a 45 palmi dal punto di vista (4,5 metri circa). Il calcolo necessario per determinare le profondità delle architetture in prospettiva nel caso del mese di Aprile mantiene dunque alcune lunghezze costanti:

$$\begin{aligned} AD &= 9 \text{ palmi (costante)} \\ DB &= 45 \text{ palmi (costante)} \\ DC &= DB + BC = 45 \text{ palmi} + BC \end{aligned}$$

Per la verifica della digradazione delle profondità (EB) era dunque sufficiente un calcolo molto semplice (BC).

Osservando il valore della digradazione di alcune lunghezze (sia in profondità che in altezza) si nota che è possibile individuare delle “misure tonde”.

Per esempio il pilastro in primo piano che in vera forma misura $1 + \frac{1}{2}$ palmo, in prospettiva diventa di $1 + \frac{1}{3}$ palmo. Il rapporto che lega i due numeri ($1,55 : 1,33$) è di 1.1666, cioè di $\frac{7}{6}$.

L'architettura è posta ad una distanza dal quadro (termine) di 7,5 palmi ed il pilastro misura 1 palmo e $\frac{1}{2}$. L'arco spezzato di sinistra dista 11,5 palmi ed è profondo 2 palmi e $\frac{1}{2}$. La parete di fondo con gli archi dista 25 palmi le colonne misurano 1 palmo e $\frac{1}{2}$.

È immediato notare che rapporto tra le due lunghezze DC e DB al variare della posizione di C rispetto al *termine* restituisce numeri periodici noti, generati da alcune delle frazioni numeriche proprio citate da Piero nella preposizione XI sopra ricordata ($\frac{7}{6}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{4}$). I medesimi rapporti proporzionali regolano naturalmente anche la digradazione delle altezze del tempio.⁶

Lo spazio interno della loggia era decisamente più ampio di quanto sembra ad un primo sguardo. La presenza dei due archi a tutto sesto simmetrici sulla parete di fondo (che in vera forma misurano 7 palmi di dia-

⁵ Bartoli M.T. 2014, *L'Angelico, Alberti e il CAD, lettura di un non facile messaggio*, in Vernizzi C., Giandebiaggi P. (a cura di), *Italian survey & international experience*. 36° convegno internazionale dei docenti della rappresentazione - Undicesimo congresso UID, Collana: Arte, Disegno, Rilievo, Design, Gangemi, Roma. ISBN13: 9788849229158.

⁶ Si veda il contributo di M. Incerti nel secondo volume edito della ricerca PRIN 2010-11: *Francesco del Cossa: geometrie e proporzioni numeriche nella prospettiva del settore di Aprile del Salone dei Mesi di Schifanoia* (in corso di stampa).

metro), dimostra che l'autore ha rappresentato solamente una metà del tempio il cui fronte dunque raggiunge la misura di 27,5 palmi ($1,5 + 11,5 + 1,5$ cui si sommano ancora $11,5 + 1,5$ palmi), mentre la profondità è di circa 32 palmi (sino ai due archi a tutto sesto).

2. Rappresentazione digitale e interattività per la comunicazione dei contenuti scientifici (M. Incerti)

La comprensione di questi contenuti è, come tutti sanno, molto complessa e faticosa, necessita di approfondite conoscenze teoriche e del relativo lessico specialistico, oltre che di grande pazienza e concentrazione.

Le nuove modalità di comunicazione multimediale sono, in questo come in diversi altri casi, molto efficaci in ragione dell'ampio e profondo coinvolgimento cognitivo reso possibile attraverso la narrazione visiva supportata dal colore, dai testi, dai suoni e soprattutto dalle immagini in movimento che dispiegano con rigore e sintesi il ragionamento geometrico.

Quando inoltre entra in gioco la possibilità di interagire con il "sistema di informazioni" tale coinvolgimento diviene ancora più efficiente, per questa ragione sono stati elaborati una serie di modelli e filmati in grado di raccontarne con semplicità, leggerezza e piacevolezza grafica i principali passaggi teorici.

Il materiale digitale realizzato sarà utilizzato all'interno di un programma multimediale, sviluppato grazie ad una convenzione stipulata con i Musei Civici di Arte Antica⁷.

Un esempio delle possibili modalità di approfondimento è contenuto nella scheda in figura 6 dedicata alla prospettiva del mese di Aprile: attraverso un sistema di finestre-popup è possibile approfondire i principali punti teorici del metodo, nonché visualizzare modelli con diverse funzioni.

Il modello del salone, texturizzato ad alto dettaglio, sarà navigabile a schermo durante il percorso di visita su dispositivi tablet o schermi *touch*, rendendo dunque disponibili, oltre ai contenuti funzionali alla decodificazione della complessa e stratificata iconologia degli affreschi, quelli relativi alle conoscenze della *prospettiva rinascimentale* possedute a Ferrara nella seconda metà del 1400.

⁷ Obiettivo della ricerca è la realizzazione di un programma in 4 fasi che prevede: a) un filmato narrativo sullo sviluppo storico dell'intero edificio (già realizzato e utilizzato); b) un filmato narrativo sul Salone dei Mesi e la sua storia; c) un modello navigabile interattivo per la lettura dei complessi contenuti iconografici (in corso di realizzazione); d) un modello navigabile interattivo che restituisca le qualità percettive dello spazio originario. Sul progetto e l'argomento di ricerca si veda: Incerti M., Iurilli S. 2014, *From survey data to virtual environment. Two case studies*, in SCIRES-IT, 4, 2, 2014.

2.1 Le prospettive digitali del Salone dei Mesi: una conoscenza “in profondità” (S.Iurilli)

L'esperienza di visita al Salone dei Mesi di Schifanoia, oggi, è qualcosa che emoziona molto il visitatore culturalmente preparato, mentre può rivelarsi meno d'impatto per l'avventore occasionale: al di là dell'innegabile bellezza dei luoghi, infatti, il valore artistico del suo programma pittorico è legato ai suoi aspetti più nascosti, fino ad oggi appannaggio esclusivo di studiosi ed appassionati.

Il programma multimediale pensato per accompagnare e supportare la visita al Salone, dunque, si propone di valorizzare agli occhi di più categorie di visitatori – incluse classi particolari di utenti, come i ragazzi in età scolare – quelle caratteristiche che, per la loro complessità intrinseca, non emergono non solo ad uno sguardo distratto, ma anche ad un approfondimento che non sia condotto e filtrato attraverso specifiche competenze scientifiche.

Il caso delle prospettive in questo senso è emblematico: la loro decodifica è materia specialistica, e nessun visitatore, per quanto preparato, è in grado di comprendere a prima vista quali regole leghino lo spazio rappresentato al quadro pittorico ed alla posizione del proprio occhio nello spazio materiale. Ma se è lo stesso Francesco del Cossa, nella sua lettera a Borso d'Este, ad ammonirci sull'importanza dei suoi studi prospettici legati al Salone dei Mesi, dobbiamo senz'altro interrogarci sulla necessità di far emergere tale “valore” dal nostro racconto: in questo senso i modelli tridimensionali si rivelano strumenti di sintesi insostituibili, contenitori dinamici capaci di trasmettere istantaneamente (o comunque in un tempo molto breve) relazioni complesse fra quadro prospettico e spazio tridimensionale.

Il prototipo realizzato riguarda proprio il quadrante del mese di Aprile, uno dei settori più ricchi di informazioni storiche e fonti iconologiche, impreziosito dalla prospettiva di Del Cossa oggetto del presente studio. Le informazioni relative sono accessibili attraverso un contenitore multimediale più ampio, che ha la funzione di guidare l'utente alla scoperta dei significati nascosti delle pitture del Salone.

L'applicazione parte con una breve sequenza animata, che ci introduce alle atmosfere del Palazzo e della sua epoca, evocando, attraverso stimoli visivi e uditivi, suggestioni che rinviano a temi misteriosi ed esoterici: ampie vedute della stanza e delle sue pitture si alternano sullo schermo a mappe del cielo in dissolvenza, sottolineate da un appropriato sottofondo musicale. La presentazione introduce l'utente all'esplorazione virtuale, attraverso un semplice home-screen che mostra le opzioni di navigazione di base e un tasto “play”.

La navigazione inizia con l'ingresso dell'utente nella sala, simulata attraverso un modello 3D completo, caratterizzato da un elevato realismo percettivo e navigabile in modalità *first person* (Fig. 5).

Il salone è stato riprodotto nel suo aspetto attuale; il progetto finale prevede inoltre una seconda versione dell'ambiente, ricostruito nel suo aspetto originale del XV secolo⁸.

L'utente può muoversi liberamente all'interno del modello digitale utilizzando i classici comandi di un videogame, osservare i cicli pittorici concentrandosi sulle immagini per il tempo necessario e zoomare sulle figure. Per ogni quadrante sono presenti alcune aree attive, corrispondenti a particolari punti di interesse: attraverso queste l'utente può accedere a più livelli di contenuti correlati.

Toccano sullo schermo la prospettiva del settore di Aprile si ha accesso ad una scheda sinottica che riassume, per argomenti, tutti i punti d'interesse relativi al soggetto: la scheda-base è volutamente sintetica, pensata per un pubblico non specialistico e con un livello d'interesse intermedio (Fig. 6). La scheda è divisa in settori, ad ognuno dei quali corrisponde una *thumbnail*: cliccando sull'anteprima si accede ad un ulteriore livello di approfondimento, di difficoltà superiore e dedicato a quegli utenti che mostrino un interesse più elevato.

Il primo settore della scheda è dedicato al *De Prospectiva Pingendi*, ed al ruolo che le regole prospettiche dettate da Piero dovettero rivestire nella concezione del dipinto da parte di Del Cossa; in particolare ci si sofferma sulla figura 13 del trattato, che introduce al problema dell'uso di rapporti lineari nella misura delle profondità. Cliccando sul pulsante si avvia un video della durata di 30 secondi che, partendo dalla figura di Piero, riprodotta come nel trattato, passa da una vista piana del "foglio di carta" ad una vista tridimensionale in assonometria, mentre le linee si formano gradualmente e contemporaneamente sul quadro e nello spazio. In questo modo si svela immediatamente la relazione spaziale fra gli oggetti disegnati, e l'enigmatica figura si trasforma in un modello comprensibile per chiunque, anche con nozioni molto basilari di prospettiva.

Il secondo settore della scheda, ancora dedicato a Piero, riporta un approfondimento sulla proposizione 11 del *De Prospectiva Pingendi*. Qui si spiega il ragionamento matematico attraverso il quale si controllano le proporzioni prospettiche, attraverso rapporti tra misure lineari, secondo il primo metodo proposto da Piero e descritto nel paragrafo 1. Le distanze in questione, quella tra l'occhio e il quadro, e quella tra il quadro

⁸ Nella concezione iniziale al salone si accedeva non da un angolo come oggi, ma da un accesso centrale sul lato corto orientale, con una percezione visiva dello spazio interno del tutto diversa. Per una descrizione dettagliata si veda: Incerti M., Iurilli S., *From survey data to virtual environment. Two case studies*, cit.

ed il *termine* della forma osservata, vengono visualizzate contestualmente nel piano (quadro prospettico) e nello spazio, rendendo immediatamente chiaro il ruolo dei “triangoli prospettici” nella ricerca della regola: qui la sequenza animata è composta da moduli della durata massima di 10 secondi, ognuno dei quali è dedicato ad una diversa proporzione del triangolo, in ordine crescente.

Il ruolo di questo ragionamento geometrico si chiarisce definitivamente nella terza clip, corrispondente al terzo settore della scheda. Esso è dedicato proprio alla ricostruzione del soggetto architettonico rappresentato – il tempio con loggia – a partire dalla raffigurazione prospettica, ricavata attraverso un procedimento deduttivo basato sulla prospettiva inversa (paragrafo 1). Al termine della sequenza viene mostrato il tempio prima in prospettiva dinamica tridimensionale, poi in doppia proiezione ortogonale, con sovrapposto il sistema proporzionale che ne sottende la composizione: la somiglianza in termini visuali con il sistema dei triangoli di Piero appare così manifesta. Viene dunque sottolineato il legame “grafico” fra la costruzione di Del Cossa e il trattato, suggerendo una possibile fonte per la costruzione prospettica del pittore ferrarese.

3 Note bibliografiche

- della Francesca P. 2005, *De Prospectiva pingendi*, edizione critica a cura di G. Nicco Fasola, Casa editrice Le Lettere, Firenze.
- Bartoli M.T. 2014, *L'Angelico, Alberti e il CAD, lettura di un non facile messaggio*, in Vernizzi C., Giandebiaggi P. (a cura di), *Italian survey & international experience*, 36° Convegno Internazionale dei Docenti della Rappresentazione - Undicesimo Congresso Uid, Collana: Arte, Disegno, Rilievo, Design, Gangemi, Roma.
- Incerti M., *Francesco del Cossa: geometrie e proporzioni numeriche nella prospettiva del settore di Aprile del Salone dei Mesi di Schifanoia*, in PRIN 2010-11 Architectural Perspective: Digital Preservation, Content Access And Analytics, coordinatore nazionale R. Migliari (in corso di stampa).
- Incerti M., Iurilli S. 2014, *From survey data to virtual environment. Two case studies*, in SCIRES-IT, 4, 2, 2014.
- Kim J. 2015, *Design for Experience: Where Technology Meets Design and Strategy*. Human-Computer Interaction Series, Springer, London.

LE ARCHITETTURE DELL'INGANNO DI PELLEGRINO TIBALDI A BOLOGNA

Anna Maria Manferdini

La produzione di Pellegrino Tibaldi come pittore quadraturista in territorio bolognese annovera alcuni esempi illustri realizzati all'interno di Palazzo Poggi, oggi sede del Rettorato dell'Università di Bologna, e nell'omonima cappella in San Giacomo Maggiore, realizzati alla metà del Cinquecento per la famiglia del cardinale Poggi. In particolare, il repertorio di opere realizzate da Pellegrino Tibaldi all'interno di Palazzo Poggi rappresenta un ambito di particolare interesse non solo per il valore artistico dei singoli affreschi, ma anche per il ruolo di anticipatore che è possibile attribuire a Tibaldi rispetto ad altri quadraturisti bolognesi come il Curti, il Colonna e il Mitelli, e, più in generale, per le possibili connessioni che è possibile individuare all'interno di un repertorio artistico più ampio.

Il presente contributo illustra le fasi principali di una serie di indagini condotte sulla quadratura denominata "La caduta di Fetonte", realizzata nel 1551 da Tibaldi in una sala al piano terreno di Palazzo Poggi (Fig. 1).

Le analisi condotte su questa opera, certamente meno celebre rispetto ad altre realizzazioni dello stesso pittore all'interno dello stesso palazzo¹, sono motivate in primo luogo dalla prevalenza, all'interno dell'affresco, dell'apparato architettonico rispetto a quello figurativo. Questa caratteristica conferisce alla quadratura una maggiore rilevanza per indagini di tipo geometrico-prospettiche finalizzate a collegare l'opera al quadro teorico dell'epoca. Oltre a questo aspetto, la "Caduta di Fetonte" presenta alcune analogie con la prospettiva che Tommaso Laureti dipinse nel 1562 per il salone del palazzo Vizzani a Bologna² e che rappresentò, insieme ad altri studi prospettici dello stesso autore³, un riferimento importante nel campo della decorazione dei soffitti dell'epoca⁴.

¹ Si veda ad esempio il ciclo dell'Odissea.

² Danti E. 1583, *Le due regole della prospettiva pratica di M. Jacopo Barozzi da Vignola*, Roma, tavola a p. 88.

³ Si vedano ad esempio gli studi prospettici conservati presso l'Ecole des Beaux-Arts di Parigi e al Rijksmuseum di Amsterdam (Feinblatt E. 1992, *Seventeenth-Century Bolognese Ceiling Decorators*, Fithian Press, Mc Kinleyville, California: 12).

⁴ Influenze delle incisioni di Laureti in territorio bolognese possono essere individuate, ad esempio, nella doppia loggia dipinta sul soffitto di Villa Paleotti a San Marino e nel Casino Malvasia a Trebbio di Reno, Bologna, entrambe di Girolamo Curti.

Figura 1. Pianta del piano terreno di Palazzo Poggi. A sinistra, pianta riferita al 1711 quando l'immobile fu acquistato dall'Istituto delle Scienze (ridisegno della pianta pubblicata da G. Zanotti ne la "Storia dell'Accademia Clementina", vol. 2, Ed. Lelio dalla Volpe, Bologna, 1739). A destra, planimetria dell'Accademia delle Scienze allo stato attuale.



Figura 2. Ortofoto della quadratura denominata "La caduta di Fetonte" di P. Tibaldi.



Figura 3. Sovrapposizione delle due incisioni relative all'apparato architettonico e figurativo che rappresentano le copie dei bozzetti della quadratura.



Pellegrino Tibaldi fu architetto, oltre che pittore. Dopo una formazione giovanile in territorio bolognese, egli infatti maturò un proprio stile personale in occasione di un soggiorno romano che compì alla fine degli anni Quaranta, durante il quale arricchì il proprio repertorio pittorico di una particolare sensibilità per l'architettura.

Nel 1550 Tibaldi fu invitato a Bologna da Monsignor Giovanni della famiglia bolognese dei Poggi che, diventato cardinale nel 1551, lo chiamò per decorare l'ampliamento di Palazzo Poggi e per realizzare la cappella di famiglia in San Giacomo Maggiore.

Iniziato nel 1549 per volere di Alessandro Poggi, l'omonimo palazzo fu infatti ampliato pochi anni più tardi per opera, secondo alcuni autori, di Bartolomeo Triacchini⁵ e, secondo altri, dello stesso Tibaldi⁶. Il palazzo venne poi ampliato anche successivamente, a partire dal 1754, da Francesco Dotti.

Lo sfondato prospettico denominato "La caduta di Fetonte" fu dipinto da Tibaldi nel 1551 sul soffitto voltato del gabinetto destinato a ricevimento degli ospiti e a colloqui privati che si trova al piano terreno nella porzione di edificio che dal 1711 è sede l'Istituto delle Scienze e delle Arti, oggi Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna (Fig. 1).

1. Il rilievo

Il rilievo della sala che ospita la quadratura su Fetonte è stato effettuato utilizzando uno scanner laser a differenza di fase CAM2 Focus3D e una macchina digitale NIKON D90 con obiettivo AF-S DX Nikkor 18-105 mm.

Le informazioni metriche della sala sono state acquisite mediante due stazioni finalizzate a minimizzare le zone d'ombra dovute agli ostacoli fissi. Ogni scansione è stata impostata ad una risoluzione di 7.67 mm a 10 m di distanza, generando due nuvole di 28 milioni di punti ciascuna.

Particolare attenzione è stata dedicata alla ripresa fotografica dell'affresco che versa attualmente in cattive condizioni di conservazione⁷, aggravate dalla scialbatura che interessa l'apparato figurativo (Fig. 2).

⁵ Lama P. 1560, *Graticola di Bologna: gli edifici e le opere d'arte della città nel 1560*, Bologna: 38-94.

⁶ Malvasia C.C. 1678, *FELSINA PITTRICE: vita de pittori Bolognesi, per l'erede di Domenico Barbieri*: 153.

⁷ Si veda ad esempio come lo stato di conservazione attuale sia notevolmente peggiorato rispetto all'immagine fotografica riportata nel volume dello Zucchini degli anni Trenta (Zucchini G. 1938, *L'arte nel palazzo universitario di Bologna*, Tipografia Luigi Parma, Bologna, tav. XX).

La figura 3 riporta le incisioni contenute nel volume dello Zanotti⁸, presentate come copie fedeli dei bozzetti originali di Tibaldi⁹ (rispettivamente della quadratura e dell'apparato figurativo), che testimoniano l'originaria ricchezza e complessità di dettagli della quadratura.

2. *Ipotesi interpretative*

La sala che ospita la quadratura ha dimensioni molto ridotte, variabili intorno ai 2.20 x 4.20 m in pianta e circa 3.50 m di altezza. Essa presenta tuttavia alcune irregolarità geometriche particolarmente evidenti in planimetria che hanno richiesto alcune indagini preliminari finalizzate a determinare sia la griglia modulare di appoggio per il bozzetto preparatorio, che la forma regolare sulla base della quale fu ideato il dipinto, con l'obiettivo di individuare eventuali regole geometriche sottese all'affresco.

Per quanto riguarda il primo aspetto, l'ipotesi di utilizzo della griglia in piedi bolognesi (38.0098 cm) è probabilmente la più attendibile, utilizzata peraltro dallo stesso Zanotti per indicare le informazioni metriche relative alle adiacenti sale dell'Ulisse¹⁰.

Per quanto riguarda il secondo aspetto, la copia del bozzetto della quadratura su Fetonte pubblicata sempre dallo Zanotti è stata invece utilizzata insieme alla informazione relativa all'altezza della sala per determinare la forma regolare della pianta sulla base della quale è stata predisposta la prospettiva (Fig. 4).

Tali considerazioni hanno pertanto consentito di ipotizzare l'utilizzo della griglia in piedi bolognesi e di metterla in rapporto con le dimensioni reali della sala (Fig. 5).

Le indagini finalizzate alla determinazione della posizione del punto di vista della prospettiva hanno evidenziato diverse incongruenze, alcune delle quali sono riportate sulla ortofoto della volta, in corrispondenza degli elementi architettonici ad oggi riconoscibili con maggiore facilità (Fig. 6).

Se infatti, gli spigoli verticali che delimitano lo spazio rappresentato in prospettiva hanno un unico punto di intersezione in P.V., per quanto riguarda gli assi delle colonne e gli spigoli verticali delle aperture rettangolari, tale punto non è unico, né coincidente con il punto principale.

⁸ Incisioni riprodotte nelle Tavv. XXIV e XXV "Prospettiva dipinta della volta, che serve d'ornamento alla caduta di Fetonte" di Luigi Balugani (dis.) e Giovan Battista Brustolon (int.), in Zanotti G. 1761, *Le Pitture di Pellegrino Tibaldi e di Niccolò Abbati esistenti nell'Istituto di Bologna descritte ed illustrate da Giampietro Zanotti segretario dell'Accademia Clementina*, Venezia.

⁹ "Queste nostre stampe, riveritissimo Amico, mostrano veramente il carattere dell'Abbati e del Tibaldi, e i nostri Disegnatori si sono esattamente in questi due gran Maestri trasformati." pag. III, *ibidem*.

¹⁰ *Ibidem*, tavv. I - III.

Figura 4. A destra, sovrapposizione fra la griglia in piedi bolognesi e la copia del bozzetto pubblicata dallo Zanotti. A sinistra, rapporto fra la griglia e la sezione verticale trasversale della sala (6 x 11 x 9,5 piedi bolognesi).

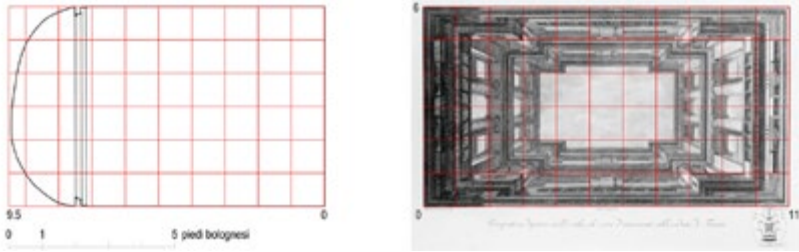


Figura 5. Sovrapposizione fra la griglia in piedi bolognesi e le proiezioni ortogonali della sala di Fetonte.

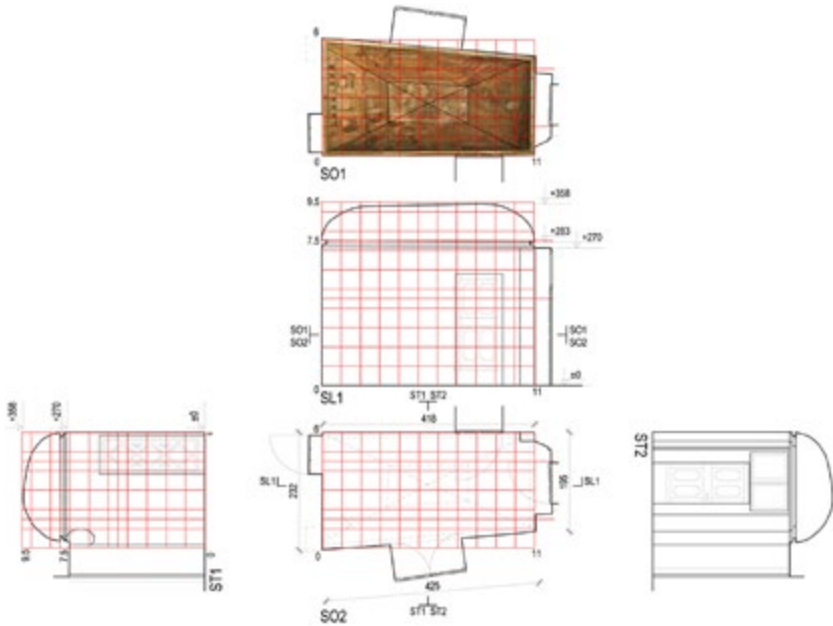


Figura 6. Incongruenze geometriche nella individuazione del punto di vista. In rosso sono evidenziate le rette che determinano il punto principale.



Nonostante queste incongruenze, imputabili probabilmente alla fase di trasposizione del bozzetto sulla superficie della volta, la soluzione ad unico punto di vista centrale può essere ritenuta più attendibile sia per le ridotte dimensioni della sala che consentono di osservare la quadratura nella sua interezza da un unico punto di vista, sia per congruenza con la copia del bozzetto pubblicata dallo Zanotti.

Gli elementi dell'affresco utilizzati per la determinazione geometrica del punto di vista sono stati individuati nell'unghia che spicca sulla parete lunga 2.32 m che è in rapporto diretto con la lunghezza e l'altezza della sala in base alle quali è stata verosimilmente progettata la prospettiva. Tale unghia versa attualmente in stato di conservazione migliore e consente pertanto un più accurato tracciamento delle costruzioni geometriche.

In particolare, la posizione in pianta del punto di vista è stata determinata attraverso l'individuazione della retta verticale intersezione dei piani passanti per spigoli verticali che delimitano lo spazio architettonico rappresentato.

L'individuazione di due piani verticali α e β passanti per le coppie di punti A, B e C, D ha consentito di determinare l'asse verticale r e la posizione dell'osservatore (Fig. 7a).

Nota la giacitura della retta r , il punto di vista è stato individuato come intersezione di r con un terzo piano γ passante per uno degli elementi architettonici orizzontali rappresentato nella quadratura.

Anche in questo caso, la selezione dell'elemento per cui fare passare il piano secante influisce sul risultato della costruzione geometrica, essendo la quadratura affetta da una serie di incongruenze pittoriche e da imperfezioni geometriche imputabili anche al suo cedimento nel tempo.

La scelta degli spigoli orizzontali all'interno dell'unghia presa in esame ha evidenziato come quelli passanti per le coppie di punti A, C; B, D; G ed E siano quelli principali, meglio conservati e pertanto maggiormente attendibili (Fig. 7b).

Fra questi, è stato privilegiata la cornice passante per i punti E e G che si trova in posizione intermedia rispetto alle altre due.

La scelta di questa cornice è stata rinforzata dalla necessità di individuare un terzo punto sulla cornice in grado di definire in maniera certa un piano passante per essi e per lo spigolo rappresentato.

Nel caso della cornice passante per B e per D, ad esempio, il terzo punto sarebbe stato poco distante dai due estremi B e D lungo la pendenza del piano tangente alla volta.

La curva definita da tale cornice presenta inoltre delle curvature anomale in corrispondenza, ad esempio, del punto B e del punto D, per cui non è stata considerata idonea per la determinazione del terzo piano secante la volta.

La Figura 7b riporta le tre terne di punti passanti per le tre cornici ed evidenzia come, nel caso della cornice in posizione intermedia, la distanza d fra F e i due punti E e G sia maggiore rispetto al caso della curva passante per A, H e C.

Figura 7. In alto (a), individuazione della retta verticale r luogo geometrico dei possibili punti di vista della quadratura. Al centro (b), vista dall'alto delle terne di punti passanti per tre cornici orizzontali della quadratura. In basso (c), punto di vista dell'osservatore determinato dall'intersezione fra il piano γ e la retta verticale r .



La maggiore distanza d , corrispondente ad una maggiore curvatura della intersezione fra la volta e il piano passante per la cornice, ha consentito pertanto di determinare con maggior certezza la giacitura del piano γ cercato.

In figura 7c è riportato il punto di vista dell'osservatore determinato dall'intersezione fra il piano γ e la retta verticale r .

La sovrapposizione di queste costruzioni geometriche con la griglia in piedi bolognesi mostra come l'altezza dell'osservatore così individuata corrisponderebbe a 4.5 piedi bolognesi e cioè a 171 cm, compatibili con l'altezza di una persona.

Ipotizzando tale dimensione come quella più plausibile, l'altezza degli ordini architettonici rappresentati nella quadratura è stata determinata mediante proiezione a ritroso di alcuni punti dell'affresco sulla loro corrispondente retta verticale.

Tale costruzione ha consentito di determinare il rapporto fra le dimensioni dello spazio architettonico virtuale e la griglia in piedi bolognesi (Fig. 8a).

La Figura 8b mostra come il punto Ar' , corrispondente all'altezza complessiva dello spazio reale della sala e di quello virtuale dello spazio rappresentato nell'affresco sia pari a 17.5 piedi bolognesi e si discosti di 11 cm dall'altezza che sarebbe in rapporto aureo con la lunghezza della sala (17.8 piedi bolognesi).

Ipotizzando inoltre che l'altezza della volta, attualmente di pochi centimetri al di sotto dei 9.5 moduli, in origine potesse essere stata alta esattamente 9.5 piedi bolognesi (vedi sezione rossa Fig. 8b), si determinerebbe una altezza del punto Ao pari a 18 moduli della griglia (Ao').

Questa ultima ipotesi sarebbe rafforzata dal rapporto 1:3 che legherebbe la larghezza della sala di 6 piedi bolognesi con l'altezza complessiva dello spazio reale e virtuale.

Sulla base di queste considerazioni, ed in particolare sulla determinazione del punto di vista della prospettiva e dell'altezza complessiva dello spazio reale e virtuale, è stato possibile ricostruire a ritroso gli elementi architettonici che costituiscono lo spazio rappresentato nella quadratura (Fig. 9).

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento a Riccardo Gulli, responsabile dell'unità operativa 'Recupero e restauro' del CIRI (Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale) 'Edilizia e Costruzioni' dell'Università di Bologna per aver messo a disposizione la strumentazione laser utilizzata in fase di rilievo e a Simone Garagnani per il suo prezioso supporto in fase di acquisizione.

Desidero inoltre ringraziare Massimo Zini, cancelliere dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, per la sua disponibilità e per aver consentito le operazioni di rilievo indispensabili ad avviare le indagini presentate.

Figura 8. In alto (a), individuazione dell'altezza dello spazio virtuale rappresentato nella quadratura. In basso (b), rapporti proporzionali fra lo spazio virtuale e lo spazio reale della sala.

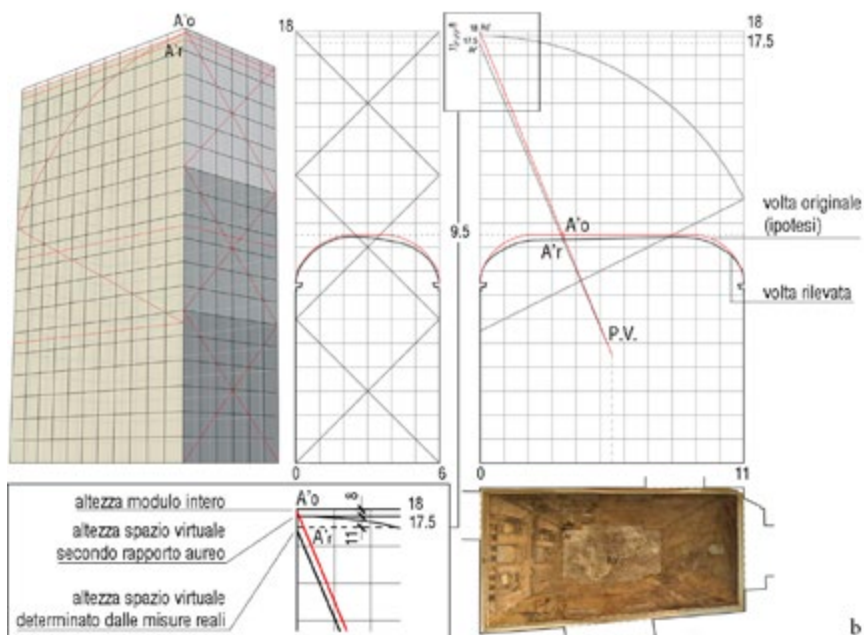
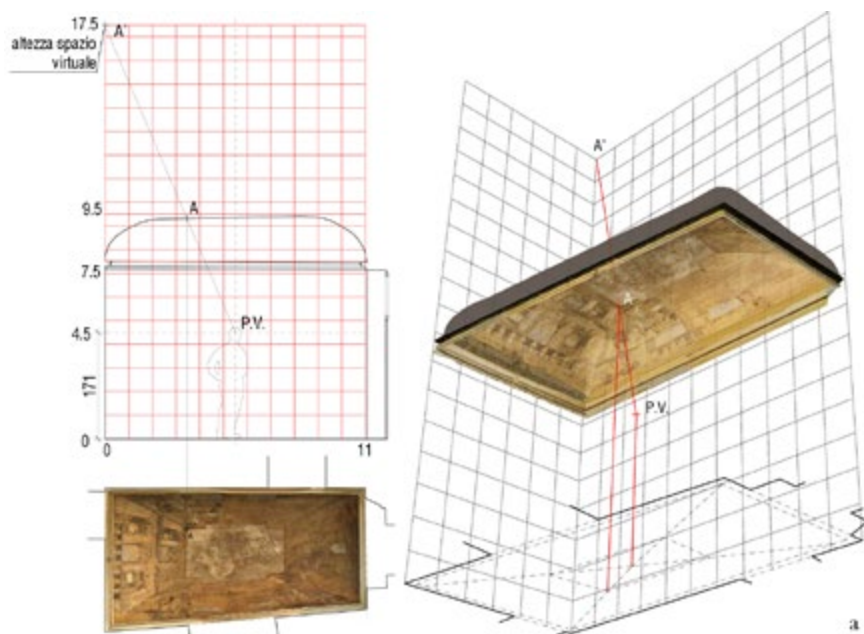
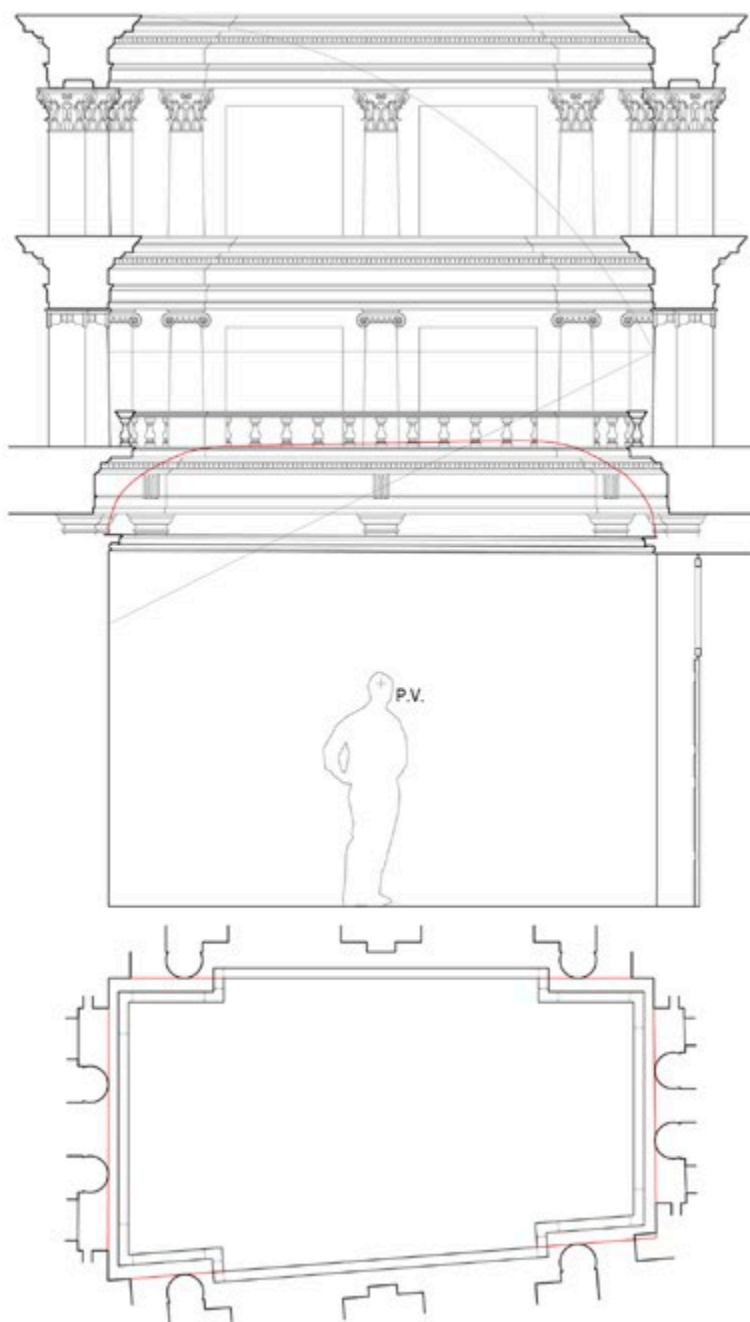


Figura 9. Ricostruzione degli elementi architettonici rappresentati nella quadratura. In rosso, delimitazione dello spazio reale.



LA PROSPETTIVA SOLIDA SU UNA VOLTA A PADIGLIONE CON PIANTA TRAPEZIA

-LA CHIESA DI SAN MATTEO A PISA-

Nevena Radojevic

Osservando la quadratura sulla volta della chiesa di San Matteo a Pisa (affrescata tra 1717 e 1719 da Giuseppe e Francesco Melani) si notano subito alcune difformità. Né i basamenti né le cornici degli ordini disegnati seguono del tutto l'andamento di quei reali, ma a volte sembrano "salire" o "scendere" rispetto alle cornici della chiesa. Le cornici che reggono le balconate in aggetto, come le loro balaustre, assumono una forma molto insolita. Queste due curve, quando osservate dal punto di vista privilegiato, non si percepiscono né come circolari né come ovali, né come se fossero parallele tra di loro. Le rette verticali (perpendicolari al quadro) sembrano curvare in alcuni punti. Il presente studio si propone di esaminare alcuni punti "incongrui" di questa quadratura sulla base di un rilievo integrato (scansione laser e fotogrammetria), concentrandosi su due principali passaggi creativi:

- Come si fa a "progettare" il bozzetto piano per uno spazio così irregolare? L'architettura pensata per la volta segue veramente la geometria irregolare della chiesa (trapezio scaleno), oppure usa vari accorgimenti per adattare un modello a pianta rettangolare sulla base esistente?
- In che maniera avviene il trasferimento del bozzetto piano sulla superficie complessa della volta?

Prima di esaminare le caratteristiche formali e compositive del dipinto, percorreremo brevemente le notizie storiche del complesso, e in particolare quelle che riguardano i restauri della volta affrescata.

Il complesso di S. Matteo a Pisa

La chiesa e l'annesso monastero, appartenenti alle monache benedettine, furono costruiti (a partire dal 1027 circa) da Ildeberto Albizio (capostipite della famiglia pisana dei Casapieri), sua moglie Teuza e l'abate Bono. La chiesa fu ampliata nel secolo successivo, ma venne poi parzialmente demolita intorno al 1350. Danneggiata da un incendio nel 1607, la

chiesa fu ampiamente ristrutturata, subendo tra l'altro una riduzione della sua originaria lunghezza, con la divisione della parte monastica da quella pubblica. Altri importanti interventi sono segnalati nei primi due decenni del Settecento, quando si provvide al rifacimento e all'abbellimento degli arredi, che interessò anche la decorazione pittorica della volta e delle pareti.

In seguito, la volta fu restaurata più volte a causa dei danni subiti nel 1870-71 durante la costruzione delle spallette dell'Arno e in seguito ai terremoti del 1914 e del 1920. Nel 1921 si procedette con i lavori di consolidamento della struttura muraria, affiancati anche da importanti interventi sugli affreschi della volta, eseguiti da Francesco Manetti. Il complesso subisce altre gravi lesioni a causa dei bombardamenti durante l'ultimo conflitto mondiale (è andata distrutta la volta affrescata della Chiesa interna delle monache, danneggiata la volta e il portale della Chiesa) e delle continue alluvioni dell'Arno, a seguito delle quali si intrapresero ulteriori lavori di restauro, conclusi nel 1959. Altri significativi interventi condotti tra il 1988 e il 1991 hanno riguardato il restauro della copertura e dell'intero arredo pittorico (affreschi e tele) e scultoreo.

L'interno della Chiesa è a una sola navata. La volta è affrescata con La Gloria di S. Matteo, dipinta dai fratelli Melani tra il 1717 e il 1719, i quali eseguono anche gli affreschi con finte finestre entro una cornice in stucco sulla parete sinistra.

La pianta della navata, che delimita il vano della volta sulla quale è dipinta la quadratura ha la forma di un trapezio scaleno, i cui lati in media misurano 21 x 33 braccia fiorentine (un braccio uguale a 0,5836 cm), con tre angoli acuti relativamente vicini all'angolo retto e un angolo ottuso che differisce più di 7° dall'angolo retto.

La geometria della volta a "padiglione" è caratterizzata dalle forti irregolarità, dovute probabilmente ai numerosi danni subiti nei secoli. Le varie sezioni prese in considerazione mostrano una tendenza verso una forma fatta da due circonferenze e una parte dritta nel mezzo. Quindi, la forma originaria potrebbe essere stata quella di un padiglione trapezio composto da quattro cilindri regolari, che lascia una parte piatta nella chiave (Fig. 7).

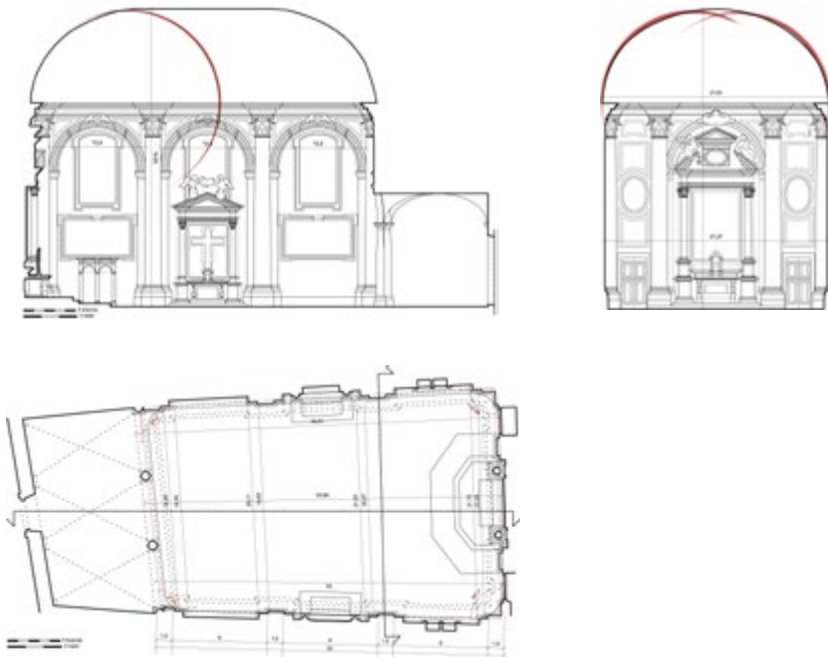
Elaborazione dati:

L'elaborazione dei dati rilevati si è svolta in due fasi parallele. La prima riguarda l'elaborazione delle immagini e la realizzazione del panorama planare, e usa come input sia il dato fotogrammetrico che quello metrico dalla nuvola di punti. Questi dati insieme permettono, attraverso varie procedure geometriche, di risalire al punto di presa della macchina fotografica e di orientare la vista panoramica in modo tale che sia paralle-

Figure 1,2. (da sinistra a destra) Vista della volta fuori dal punto privilegiato, verso l'ingresso. Vista della volta dalla prossimità del punto privilegiato, verso l'altare.



Figura 3. Pianta (in basso), sezione longitudinale (a sinistra), sezione trasversale (a destra). In rosso: un'ipotetica sezione della volta a padiglione fatta con quattro cilindri regolari. Le misure evidenziate sono in braccia fiorentine (1 br = 0,5836 m).



la al piano d'imposta della Chiesa (piano orizzontale)¹. Il controllo della messa in bolla avviene poi sia in base agli elementi verticali presenti nella fotografia (il loro punto di fuga deve coincidere con centro del panorama), che quelli orizzontali (similitudine delle figure, come per esempio la cornice della chiesa).

La seconda fase invece riguarda un processo inverso di restituzione del disegno vettoriale della quadratura sulla superficie voltata, individuazione del punto di vista privilegiato e creazione del "bozzetto" piano vettoriale. Il primo passo consiste nel ridisegno delle linee principali della quadratura in base alla proiezione ortogonale della nuvola. Tale disegno si proietta sulla superficie *mesh*, ottenuta dalla nuvola di punti. Una volta restituito il disegno tridimensionale si procede con la ricerca del punto di vista, come intersezione dei vari piani proiettanti (Fig. 5). I piani che passano per gli elementi verticali individuano il primo luogo geometrico del punto privilegiato; l'asse verticale. L'altezza del punto è data dall'intersezione dei piani inclinati che passano per le rette orizzontali (trasformate in ellissi sul cilindro)².

Il "bozzetto" vettoriale ottenuto in questa maniera è stato sovrapposto all'immagine panoramica e, sorprendentemente, i due disegni sono risultati molto vicini. Il punto di presa della macchina fotografica dista soltanto 5 cm dal punto di vista ricostruito. Il dato più vicino al bozzetto originale sarebbe comunque il disegno vettoriale ottenuto, però per ragioni esplicative, nelle considerazioni che faremo in seguito, useremo l'immagine panoramica, perché quest'ordine di differenza non influisce per niente sui risultati (Fig. 4).

Costruzione del "bozzetto"

La prima domanda che si pone è come si fa a realizzare un bozzetto per una pianta così irregolare e quali difficoltà operative comporta quest'operazione. Come spesso succede nella prassi operativa del quadraturismo, date le dimensioni molto accentuate dell'opera, viene realizzato solo un

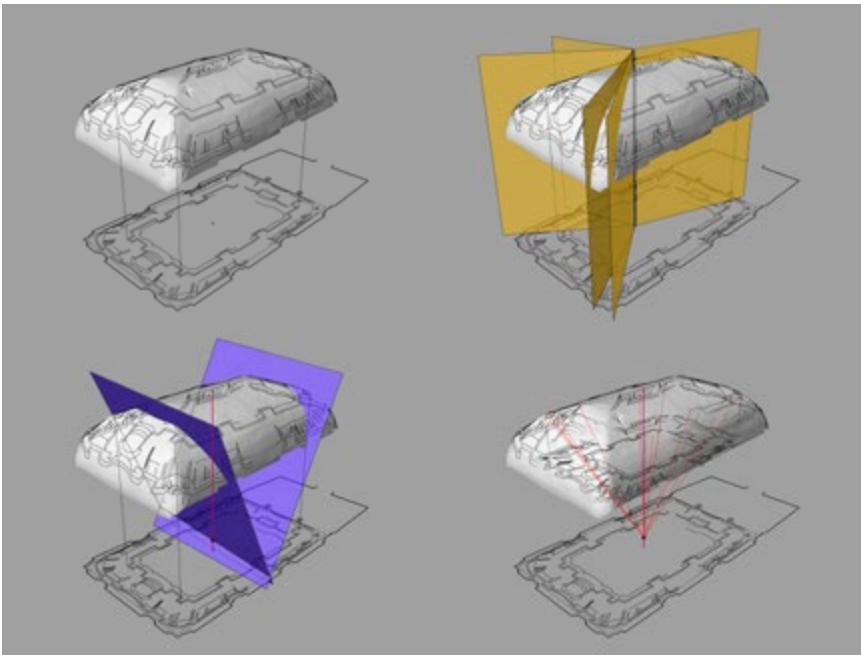
¹ Se la macchina fotografica è stata messa in bolla durante la presa, per ottenere l'immagine panoramica planare orientata sul piano orizzontale, basta allineare il centro del panorama con il punto principale, cioè farlo coincidere con il centro della fotografia. Se tale punto coincide con il punto di fuga degli elementi verticali della Chiesa, la messa in bolla si può considerare verificata. Se tali punti non coincidono, è quindi la macchina non è stata messa in bolla durante la ripresa, si procede con la ricerca del punto di fuga degli elementi verticali, con il quale dobbiamo allineare il centro del panorama. Nel nostro caso, tale operazione risulta semplice perché ci sono gli elementi disegnati in quella zona (il dito del santo), invece potrebbe risultare più complessa quando non ci sono gli elementi facilmente riconoscibili in fotografia.

² Questo procedimento è già stato sperimentato in uno studio precedente il cui tema era una quadratura sulla volta a botte. Nel caso di volta a padiglione è praticabile soltanto se sono presenti gli elementi orizzontali trasformati nelle curve spaziali (parti di ellissi nel nostro caso). Altrimenti non è possibile individuare i piani inclinati in questa maniera.

Figura 4. Sovrapposizione del “bozzetto” vettoriale all’immagine panoramica. Da notare che le due immagini sono quasi uguali.



Figura 5. (in basso) Restituzione del disegno vettoriale sulla superficie *mesh* della volta e individuazione del punto di vista privilegiato.



quarto del bozzetto, che si replica usufruendo della simmetria. Sulle volte trapezoidali, questi quarti vengono a volte adattati, o girati, facendo i dovuti accorgimenti negli angoli³. Nel caso della quadratura della Chiesa di Ognissanti a Firenze, il disegno preparatorio o il bozzetto è stato diviso in quattro parti, ognuna con le soluzioni diverse⁴. La quadratura prende le parti di ognuna, ma l'unica cosa che si conserva in tutte le soluzioni sono i rapporti metrici tra i fili principali della scatola architettonica. Essi appartengono a due griglie, una in scala (il modulo misura 2 soldi) e l'altra sul vero (il modulo diventa 3 braccia).

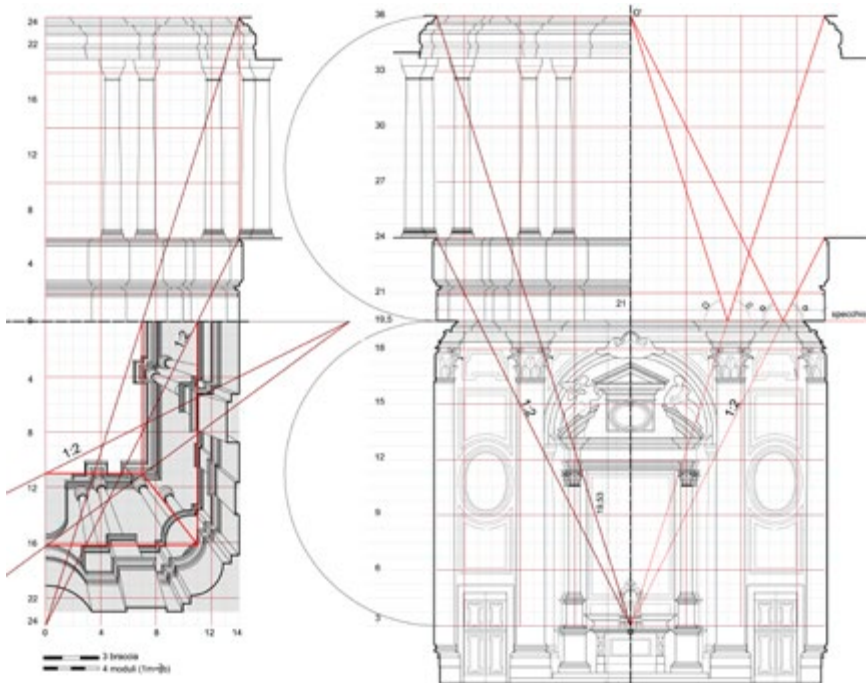
Nel caso di San Matteo, il disegno preparatorio non ci è pervenuto, però l'altezza ricostruita dell'architettura dipinta, attraverso uno studio attento degli ordini architettonici, sembra fornirci il primo indizio. Essa è pari alla distanza che sta tra il punto di vista e l'imposta della volta. Questa particolare altezza si rileva come molto "comoda" dal punto di vista operativo in un metodo (per fare bozzetti) descritto dal geografo veneziano Cristoforo Sorte. Tale metodo comporta l'uso di un modello in scala, di ciò che si vuole dipingere, e uno specchio piano posto alla base del modello. Essendo incaricato da Federico Gonzaga, duca di Mantova, di dipingere una camera in un castello, Sorte spiega i due metodi che gli mostrò M. Giulio Romano, dei quali il secondo consiste nell'uso degli specchi:

[...] L'altro modo fu con un specchio, sopra il quale si tira con uno telaio una graticola alla misura di esso specchio, e si graticola con revo o seta nera, e si divide in quanti quadretti si vuole, e poi mettesi detta graticola sopra ad esso specchio benissimo affermata; e volendo fingere dette colonne, figure o altro in scurzo in esso volto, si fa prima la cosa che vi si vuole dipingere di rilievo, cioè in modello, e si pone alta alla misura come nella distanza ci pare di fingere, però ai suoi lumi, acciò che si possano vedere i sbattimenti delle ombre et i rilievi a suo luogo, e ponesi detto specchio a basso con detta graticola sopra, al mezzo di detta stanza o luogo; e presupponendo che 'l specchio sia l'orizzonte delle due distanzie, cioè di quella che porta in su e di quella da basso, che è l'orizzonte, ma che sia accommodato esso specchio talmente, che si possa vedere dentro tutto quello che si ha da fingere, sia qual si voglia cosa. Et accommodato esso specchio, bisogna accommodarsi sopra con l'occhio fisso, e star sempre ad un segno con la sua tavoletta in mano con la carta sopra graticolata, fino che si averà contornato quello che si vederà nello specchio, battendogli le sue ombre, le mezze tinte et i lumi con li suoi riflessi a' suoi luoghi. E facendo le cose dette, si vederanno senza alcuna opposizione le cose molto riuscibili, come nella seguente forma. (Sorte 1589)

³ Per gli approfondimenti sulle soluzioni d'angolo e gli espedienti grafici legati ai rapporti specifici tra le griglie in scale diverse si veda: (Radojevic 2011)

⁴ Il disegno è stato conservato presso National Gallery of Washington

Figura 6. Costruzione del bozzetto attraverso modellino e specchio sovrapposto alla griglia di $\frac{3}{4}$ di braccio (a sinistra). Corrispondenza con la Chiesa in vera grandezza (a destra).



Se l'occhio è posto all'altezza del modello nella fase di disegno sullo specchio, l'altezza dell'architettura dipinta nella ricostruzione sarà pari a quella del modello, ovviamente in scala. Nella ricostruzione, cioè ingrandimento del disegno in scala, l'altezza dell'architettura dipinta diventa pari alla distanza che corre tra l'osservatore e l'imposta della volta. Un'altezza maggiore invece obbligherebbe l'osservatore ad entrare con l'occhio dentro il modello, e quindi l'utilizzo di questo metodo non sarebbe più così facilmente praticabile.

Partendo da quest'ipotesi, e prendendo in considerazione le posizioni dei due fili, appartenenti allo stesso piano verticale, che delimitano le altezze dei dadi e delle cornici (Fig. 6), è stato costruito un modellino a pianta rettangolare. Per i lati del rettangolo sono state prese le misure medie dei lati del trapezio; cioè 21 braccia per il lato corto, e 33 braccia per il lato lungo, realizzandone un quarto del modello. L'altezza dell'imposta della volta misura 19 braccia e mezzo, mentre l'altezza dell'osservatore è pari a tre braccia. La distanza tra di loro ($19,5 - 3 = 16,5$), che è uguale all'altezza dell'ultima cornice dell'architettura dipinta, come abbiamo detto, è anche uguale alla metà del lato lungo del rettangolo ($33 / 2 = 16,5$)! Questa particolarità comporta ulteriori vantaggi nella fase esecutiva dell'opera. La griglia ipotizzata, che serve per fare sia il disegno

sullo specchio che per trasferirlo in scala dopo, è fatta con il modulo pari a $\frac{3}{4}$ del braccio. Questo modulo facilita molto il calcolo perché trasforma tutte le misure principali nei numeri interi. Un quarto del bozzetto, che in braccia sarebbe dovuto essere $10,5 \times 16,5$ ora misura 22×14 moduli, mentre l'altezza è uguale a 22. Il filo appartenente all'ultima cornice (22° modulo in altezza), che delimita la scatola dell'architettura dipinta, appartiene allo stesso piano del muro. In proiezione centrale, esso sta precisamente alla metà della nostra griglia. Anche il filo che delimita il dado, appartenente sempre al piano del muro, forma un rapporto ben preciso tra la proiezione centrale e la sezione, ed è un rapporto di 1:2 (Fig. 6).

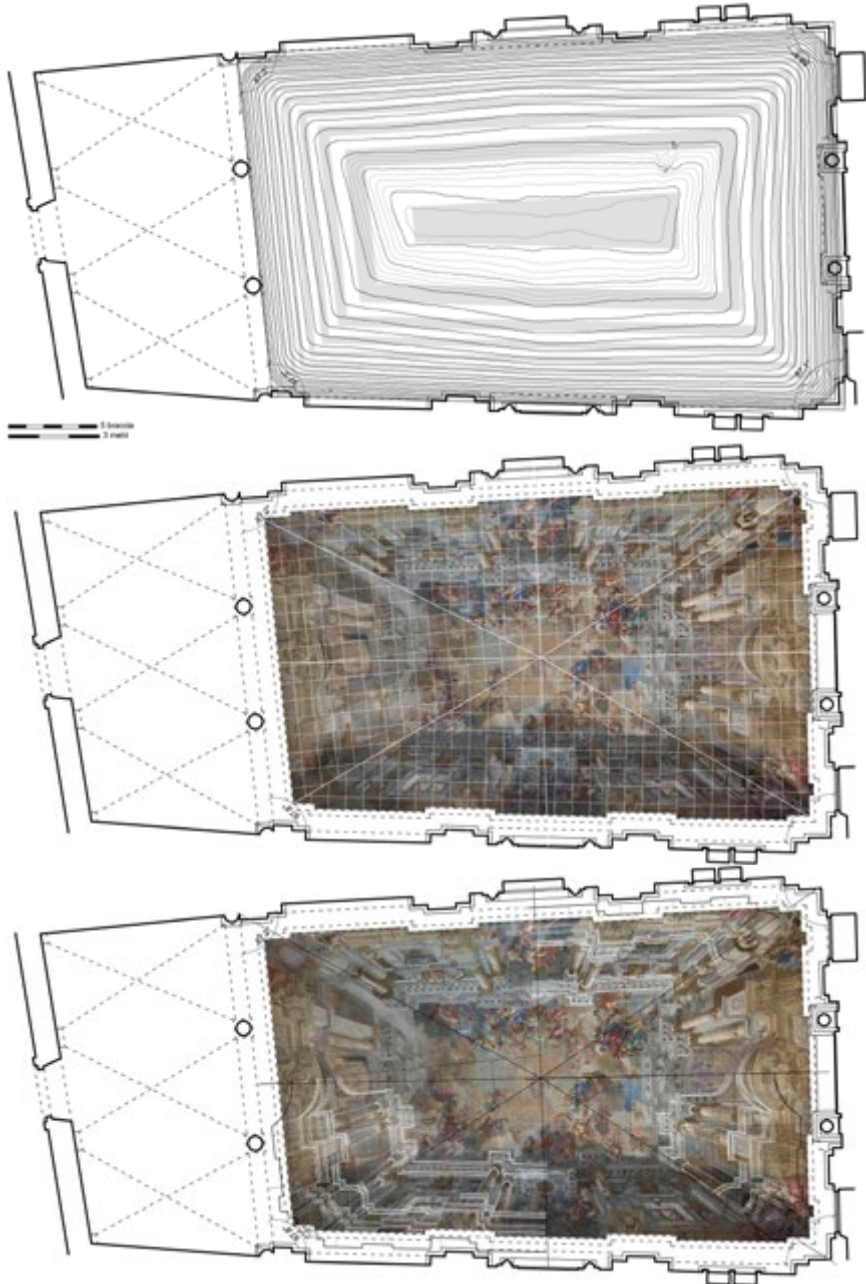
I cartoni rettangolari fatti in questa maniera vengono successivamente adattati sulla pianta trapezoidale. Là dove gli angoli sono vicini all'angolo retto potrebbero essere stati usati i quarti interi (la parte verso l'altare), mentre nel caso dell'angolo ottuso (di circa 97°) tagliati a metà lungo la diagonale. Se osserviamo l'angolo non compiuto, possiamo notare subito che le cornici sopra le mensole non si chiudono in maniera coerente. Questo potrebbe essere dato dalla difficoltà di unire i due disegni, che comporta non pochi problemi operativi (Figg. 8,9). Ovviamente, questa operazione è ben più complessa del semplice "taglia e incolla", perché se fosse così le rette perpendicolari al quadro non andrebbero nello stesso punto di fuga, e invece la loro convergenza verso un unico punto è abbastanza netta. Il disegno nello specchio, quindi, serve specialmente per disegnare i particolari, ma le linee principali vengono comunque costruite per la situazione reale (trapezio). Questo è un altro motivo dove si rileva come molto utile avere dei rapporti semplici tra gli elementi fondamentali.

Fino a ora abbiamo parlato di un ipotetico bozzetto progettato, confrontandolo con la proiezione centrale della quadratura realizzata. Però bisogna tenere in considerazione che la nostra proiezione centrale non necessariamente corrisponde in maniera esatta a quello che è stato il disegno in base al quale essa è realizzata. Ciò che rileviamo oggi, attraverso il processo inverso, è un risultato di molteplici operazioni e passaggi che sono trascorsi nella fase di realizzazione. Infatti, tutto quello che abbiamo detto fin ora non spiega minimamente le ragioni per le quali i fili orizzontali non sono sempre paralleli ai muri, né il fatto della strana forma di balconi e le loro balaustre. Per approfondire questo, dobbiamo vedere in che maniera avviene il passaggio dal disegno piano verso la superficie della volta.

Dal disegno piano alla superficie voltata

Il secondo passaggio, cioè il trasferimento dal bozzetto piano sulla superficie voltata, in linea di principio, potrebbe avvenire in due modi:

Figure 7,8,9. (dall'alto verso basso) Pianta della Chiesa con curve di livello della volta attuale a confronto con le curve di livello della volta a padiglione regolare (in grigio); pianta della Chiesa con "bozzetto" e griglia in proiezione centrale;"bozzetto" sovrapposto con la proiezione del modello ipotizzato sulla pianta rettangolare.



Il primo sarebbe una specie di proiezione del bozzetto piano posto all'imposta della volta sulla superficie curva dal punto di vista, come suggerito da Andrea Pozzo. Questo metodo (se fatto dal vero e non sul modello in scala), non creerebbe le difformità del disegno dovute alla geometria irregolare della volta. Osservate dal punto di vista tutte le difformità svanirebbero.

L'altro metodo possibile potrebbe essere quello di costruire un corrispondente modello in scala della volta, proiettare sul esso la griglia del bozzetto e riportarne lo sviluppo delle linee meccanicamente su fogli di carta. Una volta ingrandita la griglia, si prosegue con il disegno di altri elementi principali dell'architettura da dipingere, direttamente sui cartoni ingranditi. In questo caso, le difformità della volta reale, che forse non sono state rilevate e riprodotte nel fare il modellino, risalterebbero fuori e sarebbero evidenti quando osservate dal punto di vista.

La quadratura di San Matteo, presenta le "incongruenze" nel disegno, sia in proiezione ortogonale che in quella centrale (dal punto di vista privilegiato). Questo dato non ci dice ancora che il passaggio tra il bozzetto e la volta non è avvenuto per via di una proiezione diretta (del disegno o della griglia) sulla superficie voltata, perché non sappiamo qual era la geometria della volta nella fase di esecuzione della quadratura. Nonostante ciò, questa ipotesi non convincente molto, perché anche se potessimo spiegare gli andamenti dei fili orizzontali che si distaccano dai muri con un successivo cedimento, faremmo difficoltà a dare una ragione allo strano disegno delle balconate.

Nella seconda ipotesi, dobbiamo sviluppare il disegno della volta e vedere il comportamento delle linee.

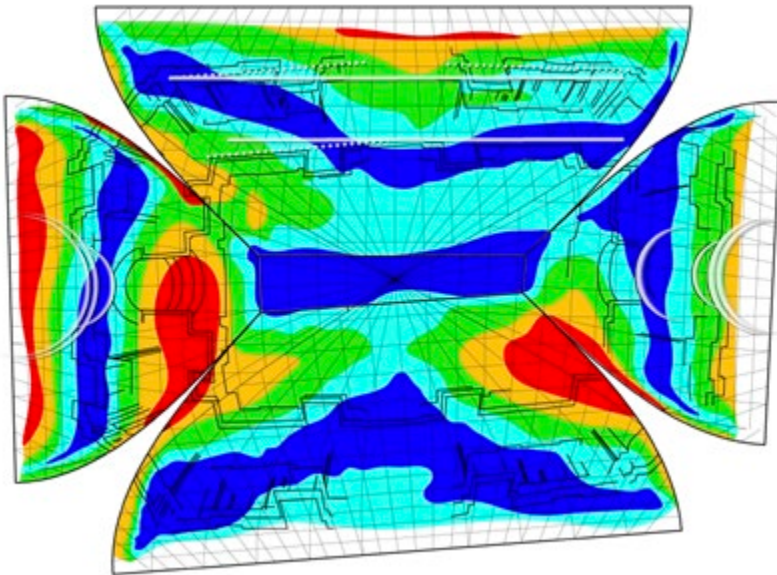
Per fare ciò, occorre assomigliare la nostra *mesh* a una superficie sviluppabile. La superficie alla quale è stata assomigliata è quella della volta a padiglione "regolare", composta da quattro cilindri. Per una corretta analisi, in questo caso sarebbe opportuna una mappatura della discrepanza tra due superfici, così che prendiamo in considerazione soltanto i punti che stanno nei certi limiti (Fig. 10).

Mettendo le due immagini sovrapposte (lo sviluppo del disegno e la mappatura delle discrepanze tra due superfici) diventa molto evidente che i punti della volta che differiscono maggiormente dalla volta ipotizzata si trovano proprio nelle zone dove il disegno si distacca dalla griglia. In più, possiamo notare che i fili orizzontali curvano verso basso nelle parti basse, e verso alto, in quelle prossime alla chiave. Questo sarebbe conforme all'ipotesi dei cartoni fatti per una volta regolare, che risultano più corti della volta reale nelle parti basse, e più lunghi nelle parti alte. Il fatto ancora più sorprendente è che le strane balconate, e le loro balaustre improvvisamente diventano archi di circonferenza!

Conclusioni

Il fatto che esiste una certa “regolarità” tra la discrepanza tra i due modelli e le irregolarità del disegno fa pensare che la trasposizione del bozzetto sulla volta, in questo caso, non avviene in una maniera proiettiva (con la candela o fili tesi che proiettano il bozzetto direttamente sulla volta) ma piuttosto in una maniera meccanica, che permette di trovare la vera grandezza della griglia sulla superficie sviluppata della volta. Questa immagine si potrebbe ottenere in diversi modi, che trovano conferme nell’ambito di geografia. Uno sarebbe proiettare la griglia sulla volta di un modello in scala, svilupparlo e ingrandire i pezzi. L’altro potrebbe essere attraverso il calcolo di trasformazione dei punti scelti della griglia, che in seguito vengono disegnati sui pezzi di cartoni grandi, oppure trasferiti direttamente sulla superficie voltata attraverso misure. In entrambi i casi, il modello di riferimento è una volta cilindrica ipotizzata, il che comporta alcune irregolarità nel prodotto finale (anche se osservato dal punto di vista). Quest’operazione farebbe riferimento ad una cultura molto interessata alla cartografia e ai problemi legati alle superfici non sviluppabili, alla quale non interessa più soltanto l’inganno ma vuole mettere altre pratiche in atto.

Figura 10. Sovrapposizione del disegno sviluppato e la mappatura della discrepanza tra la superficie “ideale” e la *mesh* (zona blu meno di 3 cm, zona rossa più di 12 cm). Da notare: I fili evidenziati in bianco che si distaccano dalla griglia laddove le superfici distano maggiormente; le balconate che tendono a diventare archi di circonferenza.



Note bibliografiche

- Bartoli M.T., Fossi E. 2006, *Quadraturismo: Le tre graticole di Padre Pozzo e il soffitto di Santa Maria Maddalena dei Pazzi a Firenze*, in *Realtà e illusione nell'architettura dipinta - Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, a cura di F. Farneti, D. Lenzi, Allinea editrice, Firenze.
- Burresi M. (a cura di) 1992, *Nel secolo di Lorenzo. Restauri di opere d'arte del Quattrocento*, catalogo della mostra (Pisa, Museo Nazionale di San Matteo, 13 febbraio-30 maggio 1993), Pacini, Pisa.
- Burresi M. (a cura di) 1999, *Alla ricerca di un'identità. Le pubbliche collezioni d'arte a Pisa tra Settecento e Novecento*, catalogo della mostra (Pisa, Museo Nazionale di Palazzo Reale, 15 aprile-30 maggio 1999), Pacini, Pontedera.
- 1995, *Il Museo Nazionale di S. Matteo*, APT, Pisa.
- Carlevaris L. 2001, *La Sala Clementina: La costruzione pittorica delle pareti dallo schema compositivo alla griglia prospettica*, in *Bollettino dei Musei Vaticani*, XXI, Tipografia Vaticana, Vaticano.
- Carli E. 1984, *Il museo di Pisa*, Pacini, Pisa.
- Migliari R. 2005, *Ha la prospettiva un futuro (Has man a future?)*, Iknos-Analisi grafica e storia della rappresentazione, Lombardi editori, Siracusa.
- Prosperi R. 1792, *Memorie storiche di più uomini illustri pisani*, Tomo I-IV, Pisa.
- Radojevic N., Giannetti S. 2011, *Sviluppo o proiezione: Dall'affresco del coro della chiesa dell'abazia di Vallombrosa, un'indagine del processo creativo del quadraturismo*, in Mandelli E. (a cura di), *Abazia di Vallombrosa – Laboratorio di Rilievo Integrato*, Alinea editrice, Firenze.
- Radojevic N. 2011, *La quadratura di Ognissanti – Concezione dello spazio tra Barocco e Illuminismo*, in Bartoli M.T. con contributi di N. Radojevic, S. Giannetti, *Dall Gotico oltre la maniera – gli architetti di Ognissanti a Firenze*, Edifir, Firenze.
- Sorte C. 1960, *Osservazioni nella pittura di M. Christoforo Sorte al Magnifico et Eccellente Dottore et Cavaliere il Signor Bartolomeo Vitali, con privilegio (1580)*, in Barocchi P. (a cura di), *Trattati d'arte del Cinquecento*, I, Bari: 271-301, 526-539, (ed. digitale, Fondazione Memofonte, 2007, revisionato febbraio 2015, <<http://www.memofonte.it/trattati/cristoforo-sorte-1510-1595.html>> (05/2015).
- Spinosa A. 2011, *Piero Sanpaolesi. Contributi alla cultura del restauro del Novecento*, Alinea Editrice, Firenze.
- Titi P. 1751, *Guida Per Il Passeggiere Dilettante Di Pittura, Scultura Ed Architettura Nella Città Di Pisa*, Lucca.

NUOVI SISTEMI DI RAPPRESENTAZIONE. IL CASO DELLA QUADRATURA NELLA CHIESA DI SAN MATTEO A PISA

Carlo Battini

1. Definizione di Realtà Aumentata e Realtà Virtuale

Le tecniche di rilievo tridimensionali ed i sistemi di visualizzazione sono oggi strumenti indispensabili per la conoscenza dei beni culturali. Lo sviluppo delle tecnologie di rappresentazione consentono sempre più un maggior controllo ed interattività con gli oggetti indagati, aumentando la possibilità di creare relazioni tra informazioni raccolte durante le fasi di studio e fornendo nuovi strumenti di visualizzazione. Database e hardware sempre più performanti consentono, infine, di gestire ingenti quantità di dati sia durante le fasi di interrogazione ed editazione, sia nella fase di rappresentazione del bene oggetto di studio.

Tali strumenti di gestione possono così essere un valido aiuto per la divulgazione dei beni culturali, oggi affidata principalmente al supporto cartaceo, aiutando l'utente finale nell'apprendimento tramite l'interattività. Testi scritti, schede di dettaglio ed immagini bidimensionali sono le informazioni che possono e devono essere trasmessi. Punti di vista del gruppo di ricerca fondamentali per la comprensione del bene analizzato che difficilmente sono trasmissibili per l'esiguo spazio a disposizione, sminuendo il notevole sforzo impiegato nel raccogliere i dati.

Proprio questa tematica è al centro della ricerca presentata in questo articolo dove viene proposto un sistema di visualizzazione per i beni culturali, capace di interagire con il supporto cartaceo mostrando nelle tre dimensioni alcune delle molteplici informazioni reperibili durante le fasi di rilievo e di analisi. Il caso studio analizzato per questa tipologia di ricerca è la quadratura presente nell'aula della chiesa di San Matteo a Pisa. I risultati delle indagini prospettiche sono stati, infatti, impiegati come base per la progettazione di una applicazione per la visualizzazione interattiva dell'affresco tramite l'impiego della realtà aumentata.

Il progetto prevede quindi di affrontare questa tematica utilizzando la tecnica della realtà aumentata, sistema che prevede l'unione della visione reale a quella elaborata dal supporto informatico.

Storicamente l'espressione "realtà aumentata" – *augmented reality* (abbreviata con AR) –, intesa col significato attuale, è stata coniata agli inizi

degli anni '90 da due ricercatori della Boeing Company, Tom Caudell e David Mizell, con riferimento alla percezione visiva che si otteneva mediante un casco, di loro invenzione, sul quale erano stati montati due visori, che, indossato dai piloti di aeroplano, era in grado di mostrare dati relativi alle procedure di volo e di atterraggio, pur senza ostruire la normale visione del mondo reale, permettendo così di incrementare quest'ultima con alcune informazioni aggiuntive. L'AR si riferisce dunque a un arricchimento della realtà mediante informazioni virtuali di diverso tipo e formato (grafico, testuale, sonoro ecc.), che permette di accrescere la percezione sensoriale oltre i suoi normali limiti, consentendo così una migliore e più approfondita conoscenza del reale.

La Realtà Aumentata è quindi definibile come il sistema capace di aggiungere informazioni testuali e grafiche alla realtà inquadrata tramite un dispositivo hardware. Dato l'uso di dispositivi tecnologici, questo tipo di visualizzazione può essere considerata un campo di ricerca della Virtual Reality (VR) definita come “*a computer generated, interactive, threedimensional environment in which a person is immersed*”¹. Nella VR la rappresentazione è quindi dinamica, capace di creare nuovi sistemi di interazione tra i dati e di mostrare un nuovo modo di percepire la realtà indagata. Si parla dunque di realtà virtuale, ovvero un ambiente tridimensionale dove l'utente può interagire con oggetti in tempo reale ricevendo la sensazione di immersione, di presenza e di partecipazione. Il termine realtà virtuale fu coniato nel 1988 dall'informatico Jaron Lanier che, durante un'intervista, definì la Virtual Reality (VR) come “una tecnologia usata per sintetizzare una realtà condivisa. Ricrea la nostra relazione con il mondo fisico in un nuovo piano. Non influisce sul mondo soggettivo e non ha niente a che fare direttamente con ciò che è nel cervello. Ha a che fare solo con cosa i nostri organi sensoriali percepiscono”².

Tipicamente questo sistema di VR è predisposto per l'utilizzo di sistemi immersivi come gli Head Mounted Display (HDM), dove il fruitore è completamente distante dal mondo reale ed immerso in un mondo virtuale. Sensori posizionati all'interno del sistema HDM consentono di copiare i movimenti dell'utente trasmettendoli al mondo virtuale creato. La VR può essere considerata uno strumento capace di rappresentare un mondo tridimensionale ad alta risoluzione, composto da oggetti che pos-

¹ Aukstakalnis S., Blatner, D. 1992, *Silicon Mirage - The Art and Science of Virtual Reality*, Peachpit Press Berkeley, CA, USA.

² Kelly K., Heilbrun A. and Stacks B. 1989, “Virtual Reality; an IntelVRew with Jaron Lanier”, *Whole Earth Review* Fall 1989, no. 64: 108(12). “*Virtual Reality is not a computer. We are speaking about a technology that uses computerized clothing to synthesize shared reality. It & creates our relationship with the physical world in a new plane, no more, no less. It doesn't affect the subjective world; it doesn't have anything to do directly with what's going on inside your brain. It only has to do with what your sense organs perceive*”.

sono interagire con l'utente finale, lasciando la libertà di agire e scegliere il proprio punto di vista. Le sensazioni di immersione e di presenza nell'ambiente ricostruito rendono possibili le interazioni in modo naturale con ambienti di sintesi nelle sue dimensioni spazio-temporali³.

Prendendo in considerazione la definizione proposta da Milgram⁴ possiamo definire un continuum dove la *Virtual Reality* e il Mondo Reale sono agli estremi. Il concetto del *Reality - Virtuality Continuum*, rappresentato dal diagramma di Milgram, mostra all'estremo sinistro del *Continuum* la realtà, tutto ciò che possiamo percepire con il solo uso dei cinque sensi e con cui possiamo interagire direttamente, all'estremo destro si trova invece la realtà virtuale - *virtual reality* -, ovvero un mondo di oggetti non tangibili, generati con modelli e simulazioni e visibili soltanto attraverso dispositivi elettronici (monitor, visori immersivi...), un mondo dove niente di ciò che si percepisce è realmente esistente e tutto è ricostruito mediante computer. Infine, tra i due estremi, si colloca la *Mixed Reality (MR)*, la quale si riferisce a qualunque tipo di fusione, tra ambienti/oggetti reali e ambienti/oggetti virtuali.

Se ci muoviamo da sinistra verso destra, lasciando il campo del reale ed entrando nella MR, incontriamo l'AR, dove reale e virtuale coesistono, ma dove la realtà ha un ruolo predominante rispetto ai dati virtuali aggiuntivi; proseguendo ulteriormente verso destra, si ha un progressivo aumento dei dati virtuali a discapito di quelli reali e pian piano si abbandona l'AR per entrare nell'ambito della "virtualità aumentata" - *augmented virtuality*, dove coesistono ancora dati reali e virtuali, ma dove, adesso, sono i secondi ad essere predominanti, mentre i primi si limitano ad incrementare con qualcosa di realmente esistente un ambiente completamente ricostruito. Quando i dati reali saranno stati completamente sostituiti da quelli virtuali, arriveremo, infine, alla VR.

2. Creazione dell'applicazione in AR

Definito concettualmente il significato di AR e la fondamentale differenza con la realtà virtuale, la ricerca si è concentrata sulla realizzazione e la sperimentazione delle potenzialità che la AR può offrire nel campo della divulgazione. Obiettivo quindi dello studio è quello di creare una applicazione in grado di associare spazialmente le informazioni raccolte

³ Varani A. 2004, Realtà virtuale, apprendimento e didattica, Informatica & Scuola n. 3, Rubrica: Laboratorio.

⁴ Drascic D., Milgram P. 1996, Perceptual Issues in Augmented Reality, in AA.VV. Proceedings of Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems III. San Jose, California: 123-134..

sulla quadratura indagata e riproporle spazialmente su di un supporto mobile inquadrando una immagine bidimensionale.

Il progetto ha visto un primo step riguardante lo studio dei dati raccolti e gli elaborati prodotti dal gruppo fiorentino relativo alla quadratura presente in San Matteo. Durante questa fase sono state discretizzate e selezionate alcune delle informazioni che potevano essere maggiormente comprensibili anche dal vasto pubblico, mettendo in risalto così alcuni aspetti particolari dello studio.

I dati raccolti hanno così consentito e reso necessaria la creazione di una applicazione divisa in sezioni, attivabili separatamente, capaci di permettere la visione di ogni singolo dettaglio singolarmente e con una consequenzialità logica ben definita.

Partendo da queste considerazioni di base, il passaggio successivo ha riguardato la scelta della piattaforma e degli strumenti necessari alla realizzazione dell'applicazione mobile. Tra le possibili soluzioni, commerciali e non, la piattaforma software impiegata è stata Unity 3D⁵, strumento di authoring utilizzata principalmente per la creazione di videogiochi e animazioni 3D, capace di gestire modelli tridimensionali con *texture uv* e codici di programmazione. Per realizzare il sistema AR è stato deciso di utilizzare il plugin Vuforia⁶ prodotto da Qualcomm. Si tratta di un *Augmented Reality Development Kit Software (SDK)* per i dispositivi mobili che consente la creazione di applicazioni in *Augmented Reality*. Il funzionamento è quello della tecnologia della *Computer Vision* capace di riconoscere e monitorare le immagini planari (*Image Targets*) e semplici oggetti 3D, come scatole, in tempo reale. Questo processo di registrazione delle immagini consente agli sviluppatori di posizionare ed orientare oggetti virtuali, come modelli 3D e contenuti multimediali, in relazione all'immagine inquadrata dalla fotocamera del dispositivo mobile in uso. L'oggetto virtuale viene quindi collegato alle *features* (punti particolari sull'immagine) che il software riesce a rilevare ed assume posizione ed orientamento corrispondenti alla vista inquadrata dall'utente. Il risultato che si ottiene è quello di una perfetta corrispondenza tra mondo reale e mondo virtuale tramite il supporto mobile.

Determinato l'ambiente software con cui lavorare, il passaggio successivo è stato quello di elaborare i contenuti e poterli inserire all'interno di Unity. In particolare è stato creato un modello poligonale dell'aula di San Matteo, immagini bitmap raffiguranti le linee di proiezione della quadratura e la *texture uv* da applicare alla superficie vol-

⁵ Versione software impiegata Unity 3D v5 <<http://unity3d.com/>> (06/15).

⁶ Versione impiegata per la realizzazione del progetto: Vuforia SDK 4.0 <<https://www.qualcomm.com/products/vuforia>> (06/15).

tata del modello 3D.

Per la realizzazione dell'applicazione è stato quindi deciso di dividere in fasi successive le informazioni necessarie alla comprensione della struttura prospettica della quadratura. Per ottenere questo tipo di risultato sono stati definiti componenti distinti, ognuno dei quali contenente oggetti ed informazioni determinate, azionabili in maniera consequenziale tramite l'impiego di alcune linee di codice di programmazione. I pulsanti creati sono stati: Griglia, Modello e P.V. (Punto di Vista), P. O. (Proiezione centrale del disegno dal punto di vista individuato), Raggi, Superficie voltata.

Inquadrando l'immagine utilizzata come *target* (la planimetria dell'aula con immagine prospettica colorata della quadratura) è possibile azionare le funzioni programmate in codice C# che consentono, cliccando i pulsanti, di azionare le animazioni con le informazioni preimpostate. In particolare azionando il comando Griglia verrà visualizzata una griglia sovrapposta all'immagine della quadratura rappresentante la griglia del bozzetto; successivamente sarà possibile azionare Modello e P.V. che consente di rendere visibile il modello tridimensionale dell'aula e il punto di vista privilegiato; il successivo pulsante consente, invece, di visualizzare la proiezione centrale del disegno della quadratura sull'imposta della volta ed rende possibile azionare il successivo comando che genera raggi proiettanti dal punto di vista alla volta affrescata individuando, sotto forma di punti sferici, le corrispondenze tra la proiezione centrale del bozzetto e la quadratura. Infine, l'ultimo pulsante permette di ricoprire, tramite una breve animazione, la superficie voltata del modello tridimensionale con l'immagine dell'affresco della quadratura.

La sperimentazione condotta con la quadratura della volta di San Matteo mostra come la tecnologia AR possa essere un valido aiuto nel campo della divulgazione. Un semplice dispositivo mobile come uno smartphone o un tablet sono capaci, vista la loro diffusione, di trasmettere ad un vasto pubblico dati ed informazioni solitamente relegati a documentazioni cartacee. L'aspetto emozionale e la voglia di interagire attivamente con la tecnologia possono creare nuovi stimoli per apprendere anche nozioni complesse, spesso relegate a testi scientifici. Recenti ricerche mostrano come esista un forte interesse nella creazione di sistemi museali interattivi capaci di coinvolgere il visitatore nell'esplorazione delle opere d'arte.

3. Note bibliografiche

Aukstakalnis S., Blatner, D. 1992, *Silicon Mirage - The Art and Science of Virtual Reality*, Peachpit Press Berkeley, CA, USA.

- Azuma Ronald T. 1995, *A Survey of Augmented Reality*, in AA.VV. Course Notes #9: Developing Advanced Virtual Reality Applications, ACM SIGGRAPH Los Angeles: 20-1 to 20-38.
- Bonacini E. 2014, *La realtà aumentata e le app culturali in Italia: storie da un matrimonio in mobilità*, in *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, IX, EUM Edizioni Università di Macerata, Italy: 89-121.
- Drascic D., Milgram P. 1996, *Perceptual Issues in Augmented Reality*, in AA.VV. *Proceedings of Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems III*. San Jose, California: 123-134.
- Krishnamurthy V., Levoy M. 1996, *Fitting Smooth Surfaces to Dense Polygon Meshes*, in *Proceedings of SIGGRAPH'96, SIGGRAPH'96*, New Orleans, LA, USA: 313-24.
- Mohammed A., Rozhen K. 2010, *Augmented reality: A narrative layer for historic sites*, MEDES (CMD), University of Calgary.
- Varani A., 2004, *Realtà virtuale, apprendimento e didattica*, Informatica & Scuola n. 3, Rubrica: Laboratorio.

Figura 1. Schermata di lavoro all'interno di Unity 3D.

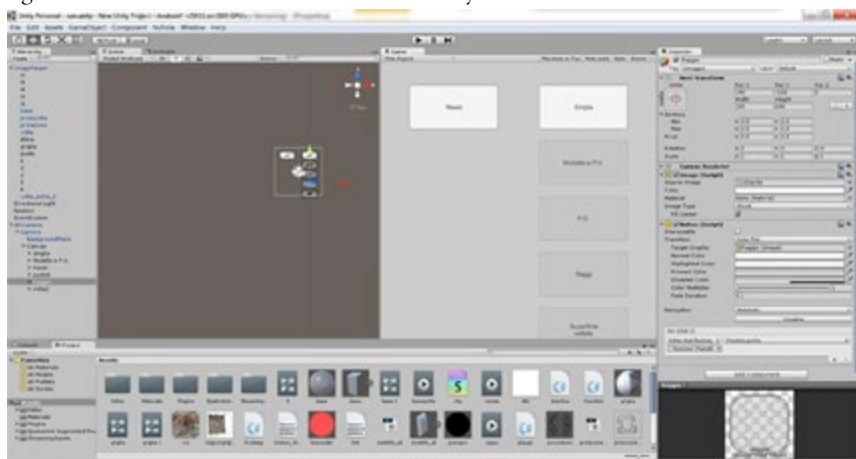


Figura 2. Target piano con individuazione in giallo delle features.

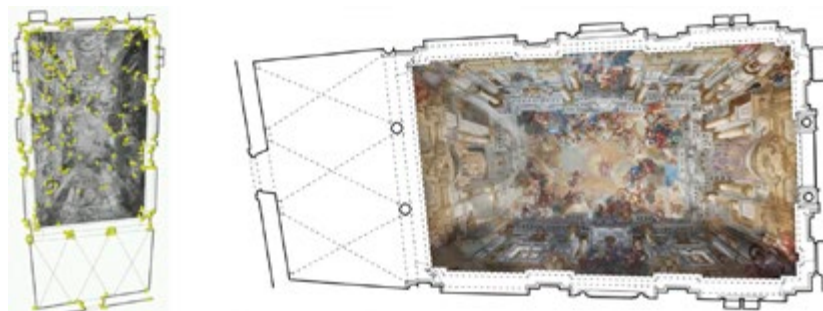


Figura 3. Modellazione e texturing della volta di San Matteo.

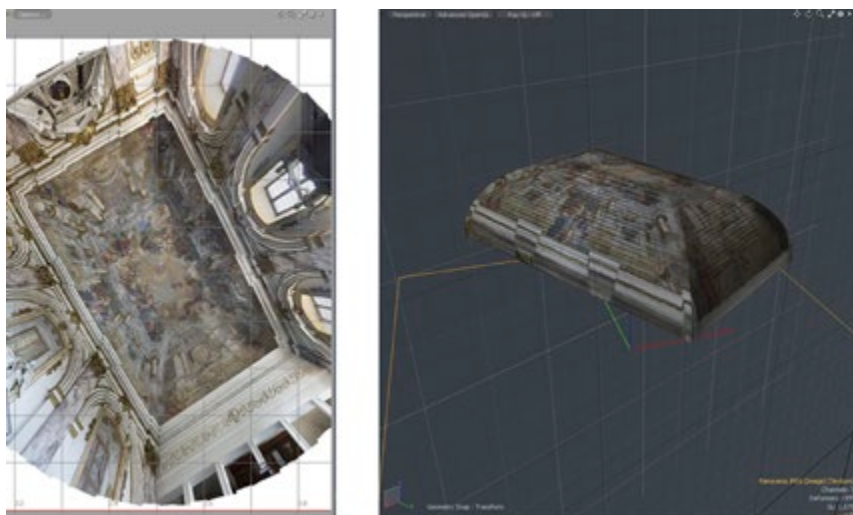
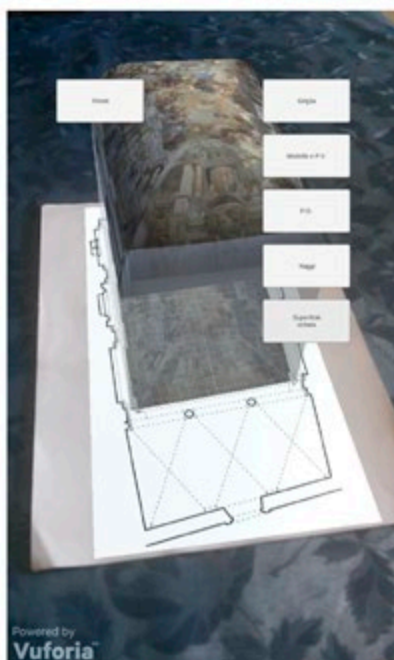
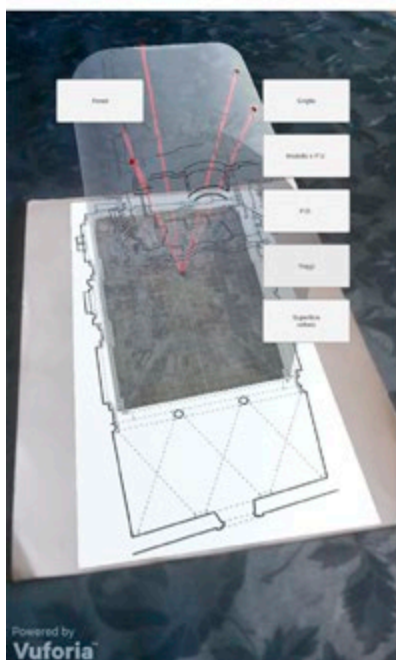
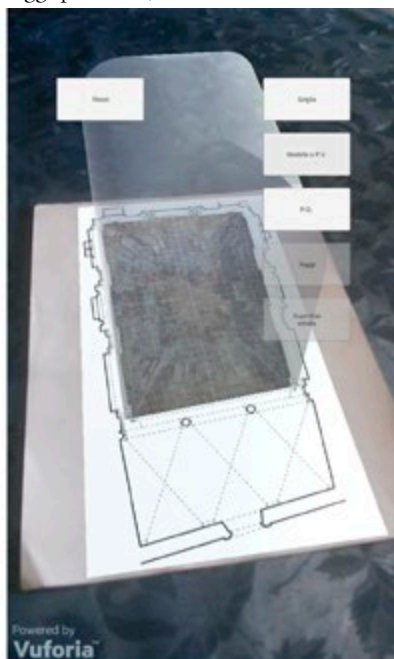


Figura 4. Schermate dell'applicazione in esecuzione. Dall'alto verso il basso, da sinistra a destra: individuazione della griglia; modello 3D; raggi proiettivi; volta texturizzata.



L'INGANNO DELL'ARCHITETTURA GENERATA SUL PIANO

DALL'ANALISI DELLA FINTA CUPOLA DI AREZZO ALCUNI
LINEAMENTI DEL PROCESSO CREATIVO DI ANDREA POZZO

Stefano Giannetti

La finta cupola nel trattato /1

Nel trattato *Perspectiva pictorum architectorum* del 1693, la descrizione della costruzione della “cupola in prospettiva di sotto in sù” giunge quasi alla fine del testo, come apice del percorso di approfondimento della prospettiva in generale, ma soprattutto come apice del percorso di messa in prospettiva dei “circoli”. Molti storici hanno notato come questo tema sia distribuito nel trattato in un climax che inizia dalla prospettiva delle basi delle colonne, fino a giungere appunto alla prospettiva delle cupole.

La pianta geometrica A del circolo, contiene un quadro diviso in quattro parti uguali, aggiuntevi le diagonali;[...] Da poi mettendo in prospettiva il quadro con tutte le accennate divisioni [...], farete con bel garbo la circonferenza del circolo B digradato. (POZZO 1693)

La natura tecnica del trattato si evince anche da come l'autore tratta proprio questo genere di problemi: egli, infatti, non fa mai ricorso alla spiegazione geometrica della trasformazione di una circonferenza in ellisse, ma più semplicemente spiega come disegnare la figura deformata iscrivendola in un quadrato.

La finta cupola nel trattato /2

Il punto dell'occhio l'ho messo fuori dell'Opera, accioche quei che la mirano si stracchino meno, e si scopra più d'architettura e d'artificio; il che non seguirebbe se la veduta fosse nel mezzo (POZZO 1693)

Com'è noto, la peculiarità della prospettiva delle finte cupole di Andrea Pozzo è l'eccentricità: il punto principale non è al centro del disegno, bensì esterno alla cupola raffigurata.

Nella descrizione che precede la “figura nonantesima”, quella della finta cupola, l’autore descrive i passaggi necessari a costruire la prospettiva in questo modo:

1. per prima cosa, si disegna la pianta della cupola in vera grandezza;
2. all’esterno della pianta si posiziona il punto principale (definito dall’autore punto dell’occhio o punto O) sul piano.
3. si decide la distanza che la “figura deve haver sopra l’occhio”.

Nella tavola del trattato, Pozzo distribuisce questi tre parametri in questo modo: disegna la pianta sulla destra della tavola; pone il punto O in corrispondenza del margine superiore del disegno, in asse con la pianta, e colloca all’angolo superiore sinistro della tavola il punto di vista ribaltato sul quadro (punto di distanza D).

Dopodiché, nella costruzione egli compie un ulteriore artificio tecnico ponendo:

- la vera grandezza degli alzati (l’albero delle altezze) lungo il margine inferiore, parallelo e opposto all’asse ribaltato (OD). Lo “zero” degli alzati (ovvero il punto in cui l’albero delle altezze interseca il quadro, (punto che lui chiama A) lo pone nell’angolo inferiore sinistro opposto a D.
- lungo il margine corto che collega il punto di vista ribaltato D con il punto A riporta le distanze in vera grandezza della pianta, corrispondenti alla pianta disegnata a destra nella stessa tavola. Il punto di intersezione tra il quadro e l’asse della cupola lo chiama H;
- dopodiché traccia un segmento che collega O con A e su questo scorcia l’albero delle altezze proiettandolo da D proprio sul segmento AO.

Così facendo l’autore riesce a comprimere in un’unica pagina del trattato tutta la costruzione prospettica della finta cupola, di fatto “slittando” gli alzati fino a portarli sotto al ribaltamento del punto vista e aggiungendo una deformata dell’asse che collega la quota “zero” sul piano con la quota “infinito” del punto principale; deformata che diventa un passaggio intermedio che isola la proiezione dal punto di vista ribaltato dal disegno della prospettiva. Infatti egli, dopo aver proiettato da D le rispettive quote sull’asse AO (come appena descritto), riporta i punti individuati sull’asse della cupola OH (trovando così i centri delle circonferenze)¹; infine riporta le stesse quote sull’asse della cupola scorciato nel disegno in prospettiva.

¹ “dove queste segano la visuale AO si alzeranno le perpendicolari, i cui segmenti con la visuale HO vi daranno i centri per tutti i circoli” (POZZO 1693)

Figura 1. Disegno della costruzione prospettica della finta cupola, pubblicato nel trattato *Perspectiva pictorum architectorum* di Andrea Pozzo del 1663

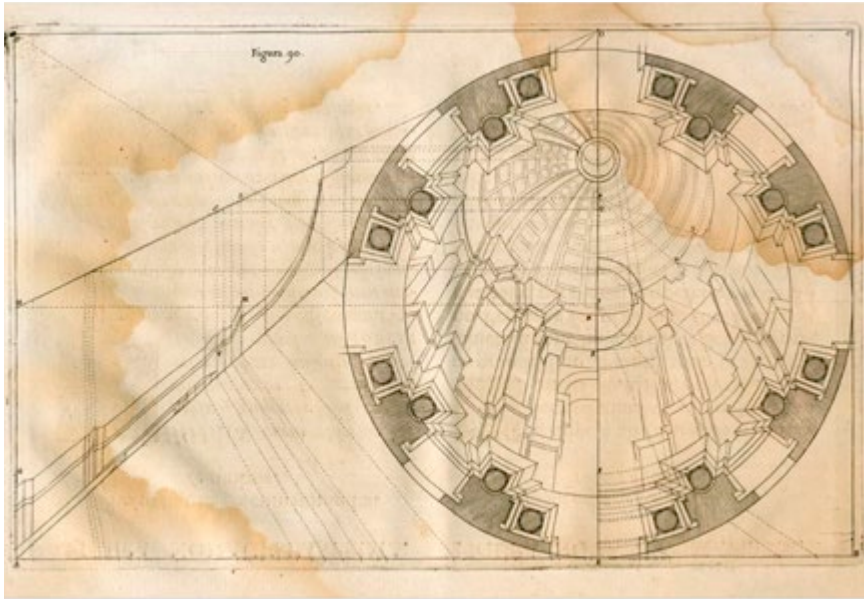
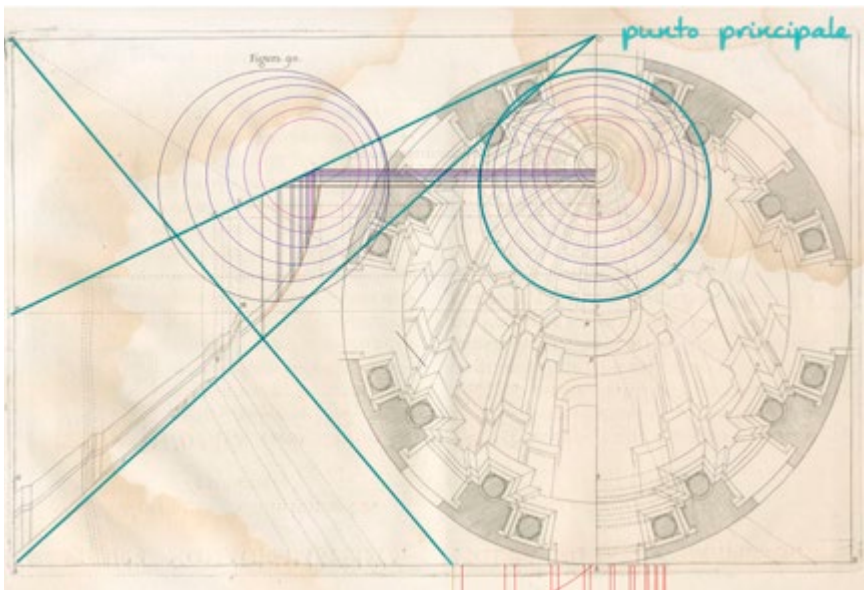


Figura 2. Disegno dei paralleli sovrapposto alla tavola del trattato. Da osservare la sezione scoriata della calotta



Se da una parte l'artificio incrementa i passaggi necessari all'individuazione delle quote, dall'altra permette di costruire (inscrivendola nel triangolo AOH) una sezione scorciata della cupola, esterna al disegno principale, su cui ricavare di volta in volta lo scorciamento delle grandezze della pianta.

In questo modo, le circonferenze fondamentali della struttura architettonica della cupola si disegnano centrando il compasso nei centri individuati sull'asse, e prendendo i relativi raggi nella sezione scorciata.

La finta cupola nel trattato di Andrea Pozzo - due questioni

Se questo procedimento è certo per il tamburo, rischia di non esserlo altrettanto per il disegno della calotta. Premesso che nella sezione scorciata la forma circolare della semisfera della cupola diventa un'ellisse, a causa delle dimensioni ridotte di questa porzione di disegno, è difficile sia impostare la figura, sia valutarne la precisione.

Dopodiché, piccole alterazioni di questa ellisse comportano una modifica essenziale nella misura dei raggi, e quindi nel disegno della calotta in prospettiva.

Altra questione, sollevata dall'analisi della figura della finta cupola, è la costruzione dei meridiani della calotta emisferica: questi non appartenendo a piani paralleli al quadro, dovrebbero essere rappresentati come ellissi, ma così non sembra siano stati disegnati da Pozzo.

Le due questioni (legate entrambe al disegno di ellissi), rese evidenti dall'analisi della figura del trattato, non trovano alcuna risposta nel testo della relativa descrizione: infatti questo narra minuziosamente la costruzione prospettica del tamburo, lasciando del tutto lacunosa la spiegazione del disegno della calotta.

La finta cupola di Arezzo /1

Nella Badia delle Ss. Flora e Lucilla in Arezzo, sopra al presbiterio, è conservata un'opera certa (anche se non autografa) di Pozzo, che ritrae una finta cupola, commissionatagli dai benedettini della badia aretina e completata dall'autore nel 1701.

La datazione, la fa essere tra le prime finte cupole successive alla pubblicazione del trattato (FAGIOLO DELL'ARCO 1997).

E' realizzata su una tela perfettamente circolare e appesa mediante una struttura lignea nella campata centrale del transetto della chiesa Vasariana, questa in realtà leggermente ovale. La discrepanza, emersa forse dopo la realizzazione della tela, è stata risarcita mediante la costruzione di due

Figura 3. (a sinistra) Snapshot del modello pointcloud

Figura 4. (a destra) Curve di livello della tela prima e dopo il restauro



Figura 5. (a sinistra) Fotografia HDR della finta cupola della Badia di Arezzo

Figura 6. (a destra) Dettaglio ad alta risoluzione della cucitura delle “falci”.



“falci” che incrementano il diametro della tela nella direzione longitudinale della chiesa.

In occasione del restauro, l’opera è stata oggetto di numerosi studi pubblicati tutti sulla rivista n.4 di “Annali Aretini” del 1997. Il restauro ha riguardato prevalentemente il telaio che, a causa della rottura in alcuni punti, determinava un’inflessione asimmetrica della tela (Fig. 4).

A seguito di due campagne di rilievo, la prima attraverso l’uso del la-

serscanner e la seconda con l'ausilio della fotografia ad alta risoluzione, è stato possibile valutare l'attuale conformazione dell'opera e aver un dato metrico affidabile. Dalle analisi condotte a seguito del rilievo, si è osservato che la tela a tutt'oggi si presenta ancora "imbarcata" sotto l'azione del suo stesso peso. In particolare, la tela è imbarcata, come mostrano i rilievi post-restauro, in modo radiale senza eccessive asimmetrie; la freccia massima valutata nella sezione di mezzeria è pari a circa 48 cm. Quest'ultimo dato ha spinto la ricerca ad affidarsi maggiormente ai dati laserscanner, piuttosto che alle immagini fotografiche, che avrebbero comportato un'indeterminatezza nelle valutazioni nella zona sommitale della cupola che, come si intuisce, occupa un'area piccola della tela.

Dal modello pointcloud visualizzato nei suoi valori di riflettanza, è stata estratta la proiezione ortogonale dal basso della tela. Questa operazione ha minimizzato gli effetti distorsivi impressi dalla flessione, proiettando tutti i punti su un piano teorico e di fatto riconsegnando l'immagine del disegno originale della cupola.

La finta cupola di Arezzo /2

L'eccentricità, che contraddistingue le finte cupole di Pozzo, oltre ad incrementare l'artificio e lo stupore, dal punto di vista geometrico ha un risvolto pratico: rende palese la corrispondenza biunivoca che sussiste tra la rappresentazione e l'architettura rappresentata e favorisce una ricostruzione inversa dell'alzato della cupola, minimizzando i margini di interpretazione.

Come nel trattato (questa volta a partire dal disegno finito), l'analisi ha preso le mosse dalla ricerca del punto principale O, individuato dall'intersezione delle rette perpendicolari al piano (cambi di piano delle cornici, paraste, modanature e colonne). Perpendicolarmente al piano teorico, lungo l'asse passante per O, è stato cercato il punto di vista. Questo, come già accennato, è l'unico dato che non ha una soluzione determinata, ma la sua collocazione va ipotizzata a partire dall'alzato della chiesa costruita (in questo caso del presbiterio della chiesa vasariana, anch'essa oggetto della medesima campagna di rilievo laserscanner) e confermata dalle misure e dalle proporzioni della ricostruzione della cupola che ne deriva.

A seguito dell'inserimento dell'opera nella chiesa (Fig. 7), si osserva che la proiezione a terra di O corrisponde: in sezione al filo esterno dell'arco che divide la navata centrale dal transetto; in pianta alla prima alzata dei tre gradini di accesso al presbiterio². Collocando il PV a 3 braccia dal pa-

² Questa posizione, con le debite proporzioni, è la stessa della finta cupola realizzata dallo stesso autore per la chiesa di S. Ignazio a Roma. In quel caso, la proiezione del punto di vista a terra, non essendo presente alcun ostacolo fisico che possa fermare l'osservatore, è sottolineata da un medaglione di pietra.

vimento, in corrispondenza di questo punto, la distanza dal quadro sarebbe esattamente di 24 braccia.

Come accennato, per verificare l'ipotesi delle 3 braccia si è proceduto alla ricostruzione della cupola proiettando il dipinto da questo punto: determinando i centri delle circonferenze parallele al piano e proiettando questi dal PV ipotizzato sull'asse della cupola. A seguito di questa operazione si è notato come molte misure in braccia fiorentine degli elementi architettonici fondamentali fossero espresse in numeri interi: il tamburo (dalla base giacente sul quadro all'ultima cornice prima della calotta) è alto 12 braccia; la calotta occupa 7,33 braccia e la lanterna 2.66 braccia. Il totale della cupola è di 22 braccia.

Figura 7. Sezione della chiesa con inserita la ricostruzione dell'alzato della cupola

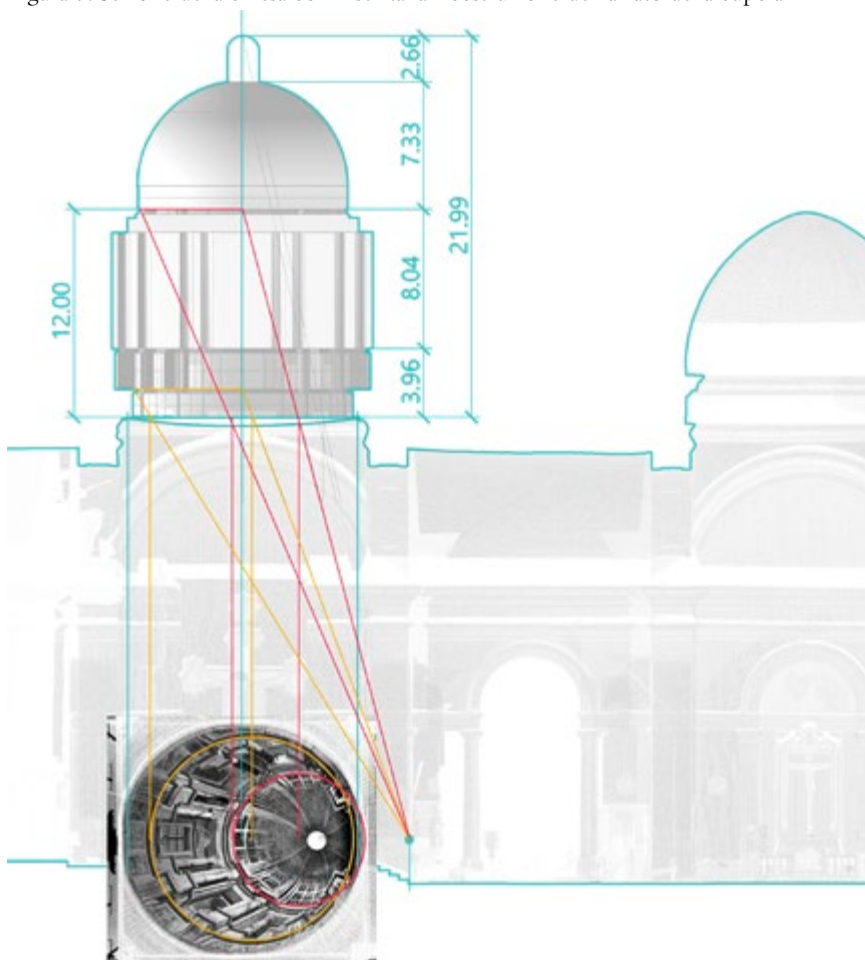
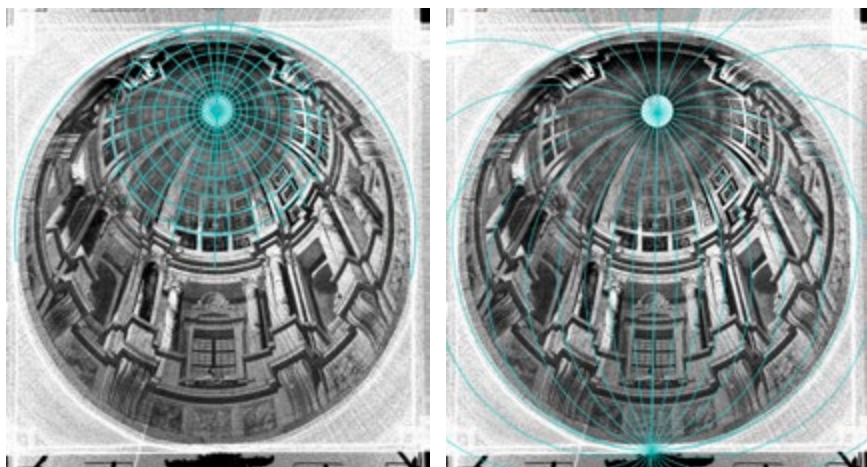


Figura 8. (a sinistra) Proiezione esatta della calotta: i meridiani sono porzioni di ellissi
 Figura 9. (a destra) Disegno dei meridiani come porzioni di circonferenze: proiezione stereografica polare come quella utilizzata per disegnare la lamina dell'astrolabio.



La calotta, come riscontrato nella sezione rappresentata nel trattato, è impostata su un basso cilindro posto oltre l'ultima trabeazione (ovvero la sezione semicircolare è impostata su due piccoli segmenti). Questa considerazione, se nell'analisi diretta del disegno del trattato non ha creato nessuna incertezza, in quella inversa della cupola dipinta, rende impossibile disegnare le circonferenze dei paralleli della calotta. Infatti, data l'altezza totale certa, pari alla differenza di quota tra l'ultima cornice del tamburo e l'imposta della lanterna (misura pari a 7,33 braccia), esistono infinite configurazioni di cilindri tangenti a semisfere che soddisfino questa proprietà. A questo punto, ipotizzando che i lacunari fossero distribuiti a formare con i 24 meridiani dei quadrati sferici, attraverso Grasshopper, la plugin di Rhinoceros, è stato possibile testare in modo speditivo tutte le possibili configurazioni verificando di volta in volta quelle che più approssimavano la calotta proiettata sul piano.

La configurazione migliore, affinata dalle misure della vera grandezza della sezione della calotta, espresse anche questa volta in numeri interi in braccia fiorentine, è quella che distribuisce i paralleli come sopra, su una semisfera di 6 braccia di raggio, lasciando il cilindro restante, alto 1,33 braccia, interamente nascosto dietro l'oggetto della trabeazione.

Conclusioni.

I 24 meridiani individuati, proiettando questa calotta sul piano, trasformati quindi in ellissi, non descrivono, come osservato nel trattato, i meri-

diani dipinti sulla tela³. Seguendo a questa osservazione ulteriori analisi, si è riscontrato come i meridiani dipinti siano in realtà delle circonferenze.

Nel ricalcare queste circonferenze si è evidenziato come queste tendano ad intersecarsi, in alto al centro della lanterna (com'è ovvio), in basso in un punto, opposto al primo, appartenente al margine della tela.

La tecnica adoperata è molto simile a quella utilizzata per disegnare le lamine degli astrolabi. Quest'ultime trattandosi di proiezioni stereografiche riportano sul piano i meridiani e i paralleli celesti entrambi come circonferenze. Per disegnarle è necessario individuare l'asse mediano tra il polo e l'antipolo e su questo (secondo misure dettate da calcoli trigonometrici) distribuire i centri dei cerchi dei 24 meridiani.

E' importante precisare che l'opera, pur ricordando nel complesso un astrolabio, attinge a questo apparato figurativo, solo per disegnare i meridiani e non ha altro nesso (inclinazione dell'asse terrestre e centro di proiezione) con gli orologi astronomici. Il motivo di questo artificio, forse, giace nella figura corretta. Pur essendo eccentrica la cupola, data la posizione del punto di vista, la proiezione centrale corretta dei meridiani avrebbe creato ellissi molto schiacciate, a detrimento dell'effetto finale del disegno⁴; nella cupola realizzata le porzioni di circonferenza esaltano l'effetto emisferico della calotta.

Questo, se da una parte è molto strano, date le competenze geometriche dell'autore, dall'altra incrementa le relazioni dell'opera aretina con il trattato e pone una luce nuova sulle finte cupole del Pozzo. Queste non sono una meccanica proiezione dello spazio tridimensionale sul quadro, ma vere e proprie architetture generate sul piano: unica dimensione in cui esistono e nella quale trovano la loro coerenza, geometrica e strutturale.

Note bibliografiche

Casciu S. 1997, *Due restauri per padre Pozzo*, in *Annali Aretini*, 4: 317-323, Arezzo.

De Feo V., Martinelli V. 1996, *Andrea Pozzo*, Electa, Milano. Droandi I. 1997, *Il restauro della 'finta cupola' di Andrea Pozzo nella Badia di Arezzo*, in *Annali Aretini*, 4: 337-339, Arezzo.

³ Come nel trattato questa osservazione è resa evidente dalla discontinuità delle curve che descrivono due meridiani opposti. Infatti se ben rappresentati, questi, oltre ad essere ellissi, dovrebbero apparire come curve continue che attraversano l'imposta della lanterna.

⁴ Nel secondo trattato, Pozzo disegna entrambe le configurazioni di cupola: quella con il punto principale esterno al disegno e quella con il punto principale al centro. Anche se non è stato possibile in questo studio analizzare i disegni in questione, ad una rapida osservazione sembrerebbe che questo confronto, voglia indurre il lettore a riflettere proprio su questo punto: la cupola eccentrica incrementa l'effetto emisferico della calotta.

- Fagiolo dell'Arco M. 1997, *Le finte cupole di fratel Pozzo*, in *Annali Aretini*, 4: 263-275, Arezzo.
- Migliari R. (a cura di) 1999, *La costruzione dell'architettura illusoria*, Gangemi Editore, Roma.
- Pozzo A. 1693, *Perspectiva pictorum architectorum*, Roma.
- Soldaini M. 1997, *Geometria a sorpresa nella cupola di Andrea Pozzo*, in *Annali Aretini*, 4: 341-346, Arezzo.

IL SUPERAMENTO DELLO SPAZIO REALE: ILLUSIONISMO ARCHITETTONICO E BOSCHERECCIA IN PALAZZO MARTELLI.

Fauzia Farneti

L'illusionismo pittorico documentato e solo in parte ancora visibile nelle sale di palazzo Martelli denota, fin dalla metà del Seicento, il costante aggiornamento dei membri della famiglia ai modelli culturali europei e un interesse per l'arte che ha fatto sì che i Martelli raccogliessero una delle più significative collezioni fiorentine e non solo di quadri.

Anche i Martelli come le altre famiglie dell'aristocrazia affidarono alla quadratura la trasformazione degli ambienti dei palazzi di loro proprietà che, in tal modo, vennero ad acquisire una dimensione nuova. L'architettura dell'inganno dalla metà del Seicento costituiva uno dei temi precipui della decorazione fiorentina, una pratica che, pur in misura minore rispetto Bologna in cui ebbe grande diffusione, si estese anche agli atrii d'ingresso dei palazzi cittadini (Fig. 1) e dei complessi religiosi, al vano di scale¹ e ai giardini, a costituire dei fondali come nel casino di Giovan Carlo de' Medici in via della Scala, ad opera di Angelo Michele Colonna e Agostino Mitelli², nei palazzi Capponi, Panciatichi (Floridia A. 1985: 112 nota 64; Farneti F. 2002: 47), Martelli, nel palazzo di Francesco Maria Niccolò Gabburri e nel corridoio del convento dei Servi di Maria (Fig. 2). Significativi sono i disegni di prospettive per giardino attribuiti a Giuseppe Tonelli³, allievo di Jacopo Chiavistelli e quadraturista di grande ariosità, unica testimonianza grafica delle decorazioni eseguite dal Mitelli e dal Colonna nel casino di via della Scala (Matteucci A.M., Raggi G. 1997: 395 - 400; Raggi G. 2000: 81 - 103; Farneti F. 2002: 76 - 77) (Fig. 3).

Marco di Francesco Martelli, eletto senatore nel 1637 dal granduca Ferdinando II, grande mecenate e collezionista, commissionò a Jacopo Chia-

¹ Valga come esempio, lo 'sfondato' delle scale di casa Nardi a Firenze.

² Queste decorazioni sono andate perdute. Le soluzioni realizzate dai due bolognesi a Firenze sono successive alla prospettiva dipinta verso la fine degli anni Trenta a sfondo del giardino segreto del palazzo di Bernardino Spada a Roma, raffigurante un altro giardino.

³ I disegni attribuiti al Tonelli, a mio avviso potrebbero essere di mano del Chiavistelli.

vistelli gli apparati decorativi di alcune sale e ricetti del piano nobile del palazzo di via della Forca, attuale via Zannetti, immediatamente dopo gli ingenti lavori di ristrutturazione dell'edificio di impianto cinquecentesco, condotti dalla fine del 1668 a tutto il 1669 (Civai A. 1990)⁴. In questo cantiere decorativo il Chiavistelli ((Civai A. 1990: 73) fu attivo con Andrea e Antonio Ciseri «di nazione lombardo» (Farneti F. 2010: pp. 62-83).

Ogni stanza del piano nobile era connotata da un tema decorativo (Civai A. 1990: 55) quale, la «stanza de' Putti» e la «stanza de' fiori» che sembrano riproporre gli impianti decorativi, con putti e abbondanza di fiori inquadrati da costrutti architettonici virtuali di alcuni ambienti di palazzo Pitti, realizzati dallo stesso Chiavistelli come ad esempio il salottino detto «il Paradiso de' Fiori del Serenissimo Cardinale Giovan Carlo», posto al primo piano dell'ala sinistra dell'edificio⁵. Jacopo Chiavistelli, in altre stanze di palazzo Martelli, dipinse scene figurative di carattere allegorico come la *Fortuna*, il *Tempo* e la *Vita di Adamo*, la *Poesia* e la *Musica*, presumibilmente al centro dei soffitti definiti da apparecchiature architettoniche illusionistiche (Civai A. 1990: 56).

Come gli altri membri della famiglia anche Giuseppe Maria Martelli, grande collezionista, mostrò un significativo interesse per il genere della quadratura. Divenuto nel 1698 canonico della Metropolitana fiorentina commissionò importanti lavori di ammodernamento decorativo degli ambienti dell'edificio in cui prese residenza, collegato al palazzo di famiglia, che coinvolsero gli artisti più apprezzati dell'ambiente fiorentino, dal figurista Vincenzo Meucci al pittore di architettura Benedetto Fortini, allievo di Rinaldo Botti (Farneti F. 2002: 31 - 55), frescanti che con lo stuccatore Giovan Martino Portogalli lavorarono anche nel palazzo arcivescovile dove il Martelli si trasferì dopo essere stato eletto arcivescovo nel 1721. Tali interventi, documentati nell'archivio familiare, sono andati perduti durante i lavori di ristrutturazione o di ridecoro ottocentesco degli edifici. Benedetto Fortini a partire dal 1712 fino alla sua morte fu pittore di fiducia di Giuseppe Maria Martelli che mostrò sempre una predilezione per i costrutti architettonici virtuali del prospettico (Farneti F. 2002: 95 -102); a lui fu affidato l'ammodernamento dell'arredo decorativo, «a fresco e a tempera», delle residenze del prelado. Dai documenti d'archivio si ha notizia di un interessante apparato ornamentale realizzato nel 1718 dal Fortini per il canonico Giuseppe Maria Martelli, anch'esso andato perduto, relativo la «libreria» situata

⁴ Il palazzo è frutto di accorpamenti di edifici acquistati a partire dal 1525.

⁵ Diacinto Maria Marmi, *Norma per il guardaroba del gran palazzo nella città di Fiorenza dove abita il Serenissimo Gran Duca di Toscana*, Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale, Magliabechiano, Fondo nazionale II.I.284 (ex XIII, 14), c. 101.

nei mezzanini, destinata ad ospitare la biblioteca⁶. Il pittore realizzò un decoro esteso a tutto l'ambiente, una pittura a tempera con fiori e frutta «in campo di oro», per gli armadi e le scarabattole; dipinse quindici vasi di legno «coloriti a uso di porcellana [...] per finimento sopra i pilastri delli armadi» e affrescò le pareti (Farneti F. 2002: 97). La decorazione dell'attuale libreria del piano nobile del palazzo⁷ mostra assonanze con quella del mezzanino di Giuseppe Maria Martelli pur in una riduzione del numero dei vasi dipinti, da quindici a quattro.

A partire dal 1737 Niccolò Martelli portò avanti, presumibilmente con la partecipazione dello zio l'arcivescovo Giuseppe Maria, la ristrutturazione esterna ed interna del palazzo di famiglia di via della Forca, che coinvolse ancora una volta gli artisti più apprezzati dell'ambiente fiorentino, dall'architetto Bernardino Ciurini ai pittori Vincenzo Meucci e Ferdinando Melani, allo stuccatore Giovan Martino Portogalli, alcuni dei quali già legati alla famiglia.

Il pittore di architettura Ferdinando Melani, considerato dall'abate Pietro Zani «bravissimo» (Farneti F. 2002: 175 – 178), svolse il suo primo apprendistato accanto al Fortini, che presumibilmente gli valse nel 1738, dopo la morte del maestro, la commissione di Niccolò Martelli. Il frescante infatti fu chiamato a dipingere paraventi, porte, portiere, imposte, sganci di finestre e ornamentazioni a *lambris* di piccoli ricetti e di gabinetti nel palazzo fiorentino, ristrutturato dal Ciurini. E' in questa occasione che il Melani collaborò con Vincenzo Meucci (Civai A. 1990: 87), stringendo un sodalizio che si protrasse nel tempo in cantieri pittorici non solo fiorentini. Niccolò Martelli si avvale di Ferdinando anche negli anni successivi e non solo nel palazzo di città; infatti il prospettico fu incaricato di dipingere «quattro mutazioni di scene» per il teatro di villa Martelli di Gricigliano⁸. La ristrutturazione e il riammodernamento decorativo a cui l'interno del palazzo è stato sottoposto nell'Ottocento ha comportato la perdita degli apparati ornamentali realizzati nel Seicento e nella prima metà del Settecento. Nell'ambito dei lavori di decorazione pittorica commissionati da Niccolò vanno viste le due grandi tempere con *Vedute di rovine*, realizzate dal bolognese Bernardo Minozzi, paesaggista e pittore di «pezzi di architettura, e prospettiva da lui studiata da Marc'Antonio Chiarini suo particolarissimo amico e da Monsù Chamant pittore

⁶ ASF, *Arcivescovo Giuseppe Maria Martelli*, Ricevute dal 1699 al 1726, c.n.n., 4 maggio 1718, 6 aprile 1719.

⁷ Si fa riferimento alla libreria posta nella parte dell'edificio ancora di proprietà della curia.

⁸ Il ridecoro pittorico degli ambienti delle ville di proprietà Martelli venne affidato a quadraturisti quali il Melani, Giuseppe del Moro e Francesco Panaiotti e, gli sfondati figurativi, al pittore fiorentino Tommaso Gherardini, protetto dai Martelli e apprezzato pure dai Lorena e dai Gerini, che sostituì Vincenzo Meucci anche nel palazzo di città.

e architetto»⁹ attivo a Firenze fra il 1736 e il 1740 nella «sala grande» del piano nobile destinato alle feste, ancora visibili e delimitate da una cornice in stucco tardo settecentesco. Si può ritenere che nel corso di questo totale riammodernamento del palazzo sia stato dipinto anche l'atrio principale della residenza con un illusionismo architettonico di grande efficacia realizzato con coerenza strutturale su una delle pareti brevi, in cui si simula uno spazio che diventa parte integrante di quello reale fino a coinvolgerlo. Oltre una duplice arcata, che si adegua all'architettura reale impostandosi su un pilastro virtuale, è dipinto un ambiente organizzato in profondità in diversi piani, che replica, nel cromatismo materico e nell'articolazione spaziale chiara e austera, quello reale fino a raddoppiarlo. È l'arco che media il passaggio tra spazio reale e quello evocato; il costruito prospettico crea l'illusione di reale compenetrazione fra illusione e realtà, spazio reale e spazio dipinto sapientemente costruito con uno spostamento del punto di vista sulla sinistra rispetto l'asse centrale dell'atrio, con l'osservatore posto in posizione decentrata. Il motivo della tenda aperta e avvolta attorno al pilastro conferisce un effetto scenografico e contribuisce a datare questa soluzione entro il Settecento. (Fig. 4) Per conferire maggiore credibilità all'illusione, il costruito architettonico virtuale si imposta sul piano di calpestio dell'ambiente reale. Il motivo che impagina la parete di fondo trova analogie in soluzioni messe a punto in altri contesti culturali quale, ad esempio, a Lucca nella sala di Diana del piano nobile di palazzo Buonvisi al Giardino, poi villa Bottini, una villa di rappresentanza, un vero e proprio luogo di delizie entro la città. Quest'ultimo illusionismo architettonico, che semplificato viene proposto da Giovan Battista Natali nei primi anni Quaranta in una sala terrena di palazzo Buonvisi d'Estate a Lucca (Farneti F. 2006: 381 – 383), riprende schemi decorativi di tradizione bolognese, veri e propri modelli per tutto il Settecento, ed è di difficile datazione; il problema attributivo è tuttora aperto. L'autore dell'impaginazione virtuale Martelli potrebbe essere lo stesso Melani che spesso collabora con Giuseppe Del Moro e con Giuseppe Chamant; in questo caso è significativo l'arredo pittorico della facciata presbiteriale dell'aula di Santa Maria di Monticelli a Firenze, da loro realizzato assieme al figurista Vincenzo Meucci fra il 1744 e il 1747 (Farneti F. 2002: 168 -170). Sono evidenti i riferimenti ad alcuni disegni scenografici e all'attività quadraturista di Francesco e di Ferdinando Galli Bibiena¹⁰ che trovano un'eco nelle soluzioni di altri qua-

⁹ Fra il 1724 e il 1728 Giuseppe Chamant di origine lorenese soggiorna a Bologna dove frequenta l'Accademia Clementina e lavora accanto a Francesco Galli Bibiena; nel 1737 arriva a Firenze con la corte lorenese.

¹⁰ Cfr. ad esempio la decorazione della sala da pranzo di villa Dalla Rosa di Collecchio di Parma, realizzata da Francesco Galli Bibiena. Fra i molteplici disegni di Ferdinando si richiama Studio di progetto scenografico, conservato a Firenze presso la Galleria Disegni e Stampe degli Uffizi.

draturisti emiliani e non, quale Mauro Tesi¹¹. Modelli autorevoli possono essere inoltre i disegni scenografici di Andrea Pozzo¹² e, ancor prima, di Giulio¹³ e Alfonso Parigi e, fra quelli di Jacopo Chiavistelli, una scena per *Il greco in Troia*¹⁴; da non dimenticare la trattatistica prospettica¹⁵ non solo italiana quale, ad esempio, *Le livre de perspective* di Jean Cousin che fa riferimento anche al termine quadratura, e *Perspective* di Iovan Vredeman¹⁶.

La scelta dell'impaginazione prospettica dell'atrio di palazzo Martelli riporta ai costrutti illusionistici che informano la produzione bolognese in cortili e atri di palazzi e case (Emiliani A. 1991), un numero elevato di fondali prospettici determinato presumibilmente anche dalla morfologia degli edifici organizzati al piano terreno su di un lungo androne passante, adiacente al cortile d'onore, che traguarda nel secondo cortile o nel giardino.

Verso la metà del Settecento, a Firenze il paesaggio che spesso faceva da fondale alle architetture 'antiche' (Farneti F. 2003: 341-345), si porta in piano piano andando a camuffare le pareti e le volte delle sale, dando luogo a visioni spettacolari dette 'boschereccia', 'stanze paese' o 'stanza di delizie'¹⁷ impensabili fuori dall'uso delle tecniche della pratica teatrale come, d'altra parte, anche il quadraturismo, un genere affine alla scenografia. Infatti la maggior parte dei pittori che praticano questa specialità, come i più importanti pittori di architettura fiorentini quali Jacopo Chiavistelli, Rinaldo Botti, Giuseppe Tonelli, Anton Domenico Giarrè¹⁸, Giuseppe del Moro e Domenico Stagi, furono anche scenografi.

La natura artificiale inizia così a invadere le sale delle ville e dei palazzi di città, in rapporto ravvicinato con il giardino, in una contiguità con la vegetazione esterna; diventa protagonista del travestimento delle stanze,

¹¹ Significativo il disegno Progetto di prospettiva per il cortile di Palazzo Banzi, 1757, conservato presso la Biblioteca Comunale di Riccione.

¹² Trattato, vol. II, Figg. XL e XLI, riferimenti anche in alcune figure di allestimenti effimeri del vol I.

¹³ Cfr. ad esempio il disegno scenografico di Giulio e Remigio Cantagallina, *Palazzo della Fama Intermedio Primo*.

¹⁴ Firenze, GDSU, Calcografia granducale, 922 st. vol. Arnold von Westerhout, da Jacopo Chhiavistelli, opera teatrale *Il Greco in Troia, scena per l'atto terzo: Passeggi reali. Incisione 335x440*.

¹⁵ Un riferimento anche in Giulio Troli, *Per praticare la prospettiva senza saperla*, parte seconda, pratica XXXI.

¹⁶ Significativa la figura 10.

¹⁷ Queste definizioni non hanno lo stesso significato e spesso è difficile scegliere il termine più appropriato in quanto i generi possono convivere nello stesso ambiente.

¹⁸ Anton Domenico, in una sala del quartiere terreno di palazzo Rinuccini, nel 1751 dipinse una illusionistica architettura «a due ordini, e paese», andata perduta. Va ricordata anche la decorazione «a paese», un paesaggio con grandi alberi, che decora in palazzo Marucelli le pareti della prima stanza del quartiere terreno prospettante il giardino.

con tempere di paesaggio molto suggestive¹⁹. Il riammodernamento decorativo del cortile detto «del bagno» in palazzo Pitti, poi della Ritirata, oggi conosciuta impropriamente come ‘corticina di Diana’, viene condotto nel 1796 da Giuseppe Castagnoli nel rispetto di questo genere ormai diffuso anche a Firenze. Nel 1810 il pontremolese Niccolò Contestabile «pittore paesista» ((Zangheri L. 2000: 89) realizza l’allestimento alla ‘boschereccia’ di una sala del piano terreno di palazzo Rinuccini prospettante il giardino (Farneti F. 2003: 341-345). Nonostante il degrado si può ancora cogliere la bellezza e la delicatezza di certi particolari che costruiscono le scene idilliache; di grande suggestione è la commistione di realtà e finzione suggerita da un ramo che sembra fuoriuscire dalla parete della stanza in cui si apre la finestra, e trova continuità in quelli dipinti, in analogia con l’apparecchiatura di una sala affrescata intorno al 1812 sempre dal Contestabile, in palazzo Strozzi da Mantova. Niccolò Contestabile, legato alla famiglia Martelli almeno dal 1785 (Civai A. 1990: 111)²⁰, eseguì nel 1822 la decorazione della cosiddetta «stanza da bagno di inverno» in palazzo Martelli, una stanza di delizia che si apre completamente alla natura (Fig. 5); è un apparato decorativo che sembra desumere i propri motivi dalla scenografia teatrale. Scompaiono dalle pareti gli inserti architettonici, non sono più dipinti colonnati o finestre aperti sui paesaggi ma questi diventano i ‘protagonisti’ con un coinvolgimento totale dell’osservatore ai ‘fatti’ della natura.

Come nelle stanze terrene dei palazzi Rinuccini e Strozzi da Mantova sono paesaggi naturali condotti in modo da annullare le geometrie dello spazio reale; l’abilità del pittore si coglie nel variare dei dettagli e nel superamento dei condizionamenti dell’architettura, così da ottenere un risultato unitario. Gli alberi rigogliosamente si innalzano in primo piano, con grandiosità e dovizia di fronde. L’esecuzione di questo apparato decorativo, come quello del «giardino di inverno» nello stesso appartamento terreno, deve essere visto nell’ambito dei lavori di ridecoro condotti da Marco Martelli, figlio del senatore Niccolò, grande studioso di storia dell’arte e collezionista, in occasione del riordino degli ambienti del palazzo per un più adeguato allestimento delle importanti collezioni della famiglia. L’«ornatista fiorentino» Gaetano Gucci (Zangheri L. 2000: 167)²¹, attivo anche in palazzo Tempi nel «giardino di inverno», e nelle ville Martelli, nel 1791 dipinse nel palazzo di

¹⁹ L’interesse a trasformare le stanze in una sorta di *viridarium* non è nuovo, è infatti un desiderio perseguito fin da epoche lontane. Ricordo il passo di Vitruvio che suggerisce di dipingere «porti, promontori, spiagge, fiumi, fonti, rocce, villaggi, monti, pecore e pastori».

²⁰ Il Contestabile decorò il bagno dell’appartamento del piano nobile di Teresa Pucci che, nel 1771, aveva sposato Marco Martelli.

²¹ Gaetano Gucci fu spesso attivo, assieme a Tommaso Gherardini, a Giuseppe Fabbrini e a Luigi Sabatelli per la famiglia Martelli nel palazzo di città e nelle ville.

via della Forca «una camera terrena a bersò»,²² una deliziosa pergola, un tema che trova ampia diffusione in Italia nel Cinquecento e continua a fiorire in pieno Settecento ma a Firenze non è molto praticato. Uno degli esiti più felici sembra essere la pergola lignea animata da tralci di vite, realizzata nel 1726 da Benedetto Fortini in collaborazione con Filippo Giarrè in una sala prospiciente il giardino dell'appartamento terreno dell'Elettrice Palatina nella villa delle Montalve alla Quiete. Da segnalare anche la pergola lignea a cielo aperto dipinta nel 1751 da Anton Domenico Giarrè, nel quartiere terreno di palazzo Rinuccini, in una stanza prospettante il giardino (Farneti F. 2003: 341 – 345) e quella affrescata nel 1768 da Giuseppe del Moro nel gabinetto terreno dell'ala tardo cinquecentesca di palazzo Niccolini, in cui però si simula una terrazza. Gaetano Gucci dà prova di grande talento nella costruzione di questo *berceau* difficile da organizzare per le numerose interruzioni delle pareti che, in qualche modo, vengono assorbite nel gioco dell'illusione. (Fig. 6) Chi si trova al di sotto dell'illusionistica pergola a trama larga con rampicanti, si sente protagonista; l'aerea griglia si imposta su di un basso zoccolo e la sua struttura verticale viene parzialmente schermata da alcuni motivi, quali le erme, finti piedistalli ad imitazione della pietra come i bacili di acqua. Due delle ampie arcate di legno che percorrono le pareti si aprono su vedute di paesaggi popolati da architetture classiche, memoria degli scenografici apparati dipinti dal Chiavistelli e dalla sua scuola, a partire dagli ultimi decenni del Seicento in palazzo Corsini.

Questa modalità di rappresentare sulle pareti di una sala un paesaggio trova ampia diffusione, supera i confini europei e sono rintracciabili anche nelle *fazendas* brasiliane dello Stato di San Paolo²³.

Note Bibliografiche

Civai A. 1990, *Dipinti e sculture in casa Martelli*, Firenze.

Emiliani A 1991, *Presentazione*, in Matteucci A.M., Stanzani A. (a cura di), *Architetture dell'Inganno*, catalogo della mostra (Bologna 6 dicembre 1991-31 gennaio 1992), Bologna 1991.

Floridia A. 1995, *Palazzo Panciatichi a Firenze*, Roma.

Farneti F. 2002, *Rinaldo Botti*, in Farneti F., Bertocci S., *L'architettura dell'inganno a Firenze. Spazi illusionistici nella decorazione pittorica delle chiese fra Sei e Settecento*, Firenze: 31 – 55.

²² Il costruito presenta analogie con quello dipinto circa dieci anni prima, intorno al 1776, da Giuseppe del Moro, nella stanza grande della palazzina del Kaffeehaus a Boboli.

²³ Si citano le: Fazenda Paraíso, Sede, Sala de Jantar Bananal, São Paulo, 1853; Fazenda Resgate, Sede, Sala de Jantar Bananal, São Paulo, 1828.

- Farneti F. 2002, *Benedetto Fortini*, in Farneti F., Bertocci S., *L'architettura dell'inganno a Firenze. Spazi illusionistici nella decorazione pittorica delle chiese fra Sei e Settecento*, Firenze: 95-102.
- Ead. 2002, *Giuseppe Tonelli*, in Farneti F., Bertocci S., *L'architettura dell'inganno a Firenze. Spazi illusionistici nella decorazione pittorica delle chiese fra Sei e Settecento*, Firenze: 63 – 81.
- Ead. 2002, *Rinaldo Botti*, in Farneti F., Bertocci S., *L'architettura dell'inganno a Firenze. Spazi illusionistici nella decorazione pittorica delle chiese fra Sei e Settecento*, Firenze: 31-55.
- Ead. 2002, *Ferdinando Melani*, in Farneti F., Bertocci S., *L'architettura dell'inganno a Firenze. Spazi illusionistici nella decorazione pittorica delle chiese fra Sei e Settecento*, Firenze: 175 – 178.
- Ead. 2002, *Giuseppe Chamant*, in F. Farneti, Farneti F., Bertocci S., *L'architettura dell'inganno a Firenze. Spazi illusionistici nella decorazione pittorica delle chiese fra Sei e Settecento*, Firenze: 165-174.
- Ead. 2003, *Tra realtà e illusione: le architetture dipinte nei palazzi fiorentini*, in Bevilacqua M., Madonna M.L. (a cura di), *Atlante tematico del barocco in Italia. Residenze nobiliari. Stato Pontificio e Granducato di Toscana*, Roma: 327 – 348.
- Ead. 2006, *Ingannare l'occhio, risvegliare i sensi: la decorazione pittorica nelle residenze lucchesi*, in Farneti F., Lenzi D., *Realtà e illusione nell'architettura dipinta*, atti del convegno intern. (Lucca 2005), Firenze: 379-392 .
- Ead. 2010, *Pittori ticinesi a Firenze. La pittura dei Ciseri, dei Molinari e di Taddeo Mazzi*, in «Arte e Storia». Svizzeri a Firenze, 62-83.
- Matteucci A.M. 1991, *Architetture dell'Inganno*, in Matteucci A.M., Stanzani A. (a cura di), *Architetture dell'Inganno*, catalogo della mostra (Bologna 6 dicembre 1991-31 gennaio 1992), Bologna: 17-39.
- Matteucci A.M., Raggi G. 1997, *Angelo Michele Colonna e Agostino Mitelli al casino di via della Scala a Firenze*, in *Scritti per L'Istituto Germanico di Storia dell'Arte di Firenze*, Firenze: pp. 395 – 400.
- Raggi G. 2000, *Disegni di Giuseppe Tonelli, quadraturista a Firenze*, in «Annuario della scuola di specializzazione in storia dell'arte» Università di Bologna, I: 81 – 103.
- Schnapper M.A 1967, *Colonna et la "Quadratura" en France à l'époque de Louis XIV*, in «Bulletin de la Société de l'Histoire de l'Art Français», (année 1966): 65-97.
- Zangheri L. (a cura di) 2000, *Gli Accademici del disegno. Elenco alfabetico*, Firenze.

Figura 1. Palazzo Capponi, ingresso giardino, decorazione ad illusionismo architettonico della parete laterale.



Figura 2. Firenze, monastero della SS. Annunziata, corridoio terreno, illusionismo architettonico, Benedetto Fortini.

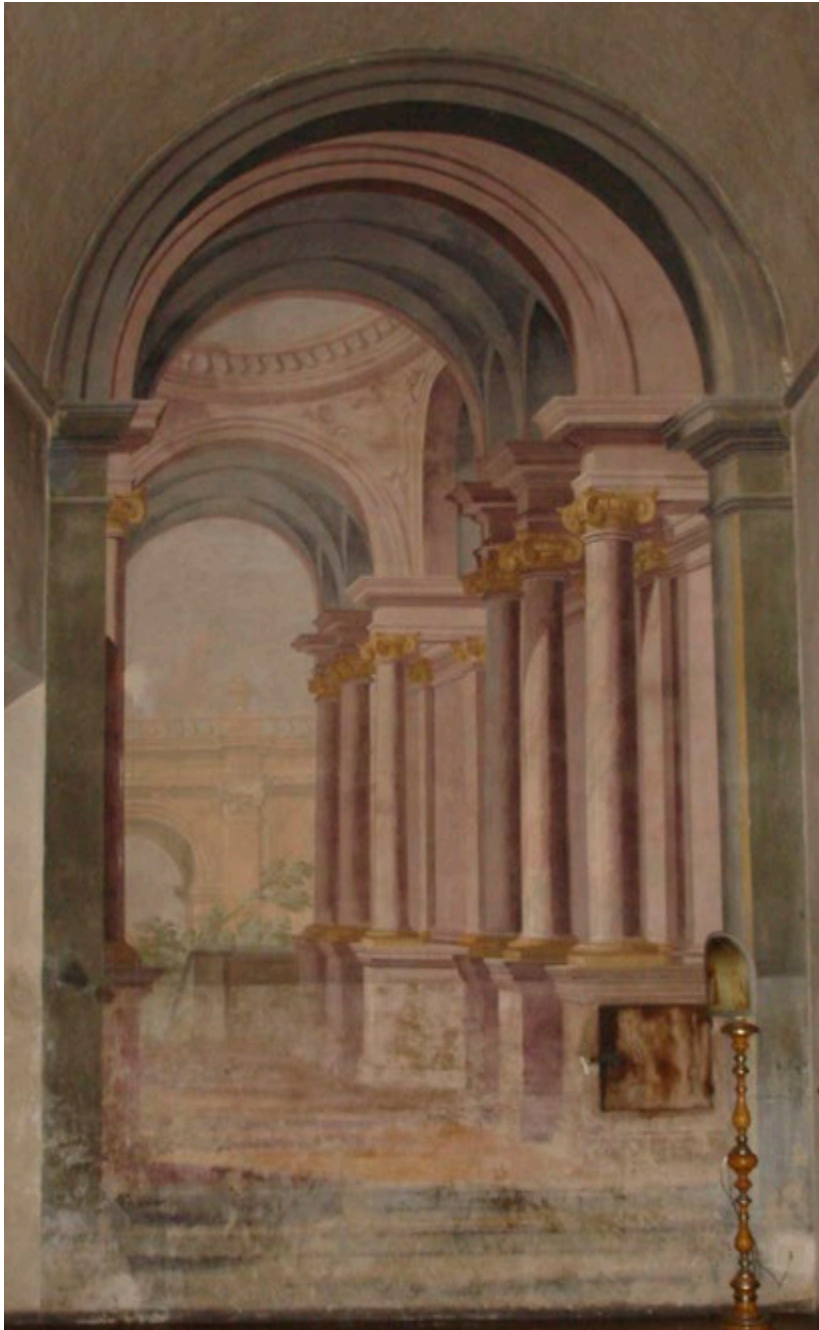


Figura 3. Firenze, GDSU, Collezione Santarelli n. 5585, *Pensieri per decorazioni prospettiche di soffitti e pareti*, penna, carta bianca. Disegno di Giuseppe Tonelli (?) del fondale dipinto da Angelo Michele Colonna e Agostino Mitelli nel giardino degli Orti Oricellai.



Figura 4. Firenze, Palazzo Martelli, atrio, decorazione della parete di fondo.



Figura 5. Firenze, Palazzo Martelli, «stanza da bagno di inverno», 1822, Niccolò Contestabile.



Figura 6. Firenze, Palazzo Martelli, «camera terrena a bersò», 1791, Gaetano Gucci



PROSPETTIVA SCENOGRAFICA: UN ESEMPIO A FIRENZE

Nicola Velluzzi

1. Premessa

Entrando in Palazzo Martelli a Firenze, dall'ingresso di Via Zannetti, si trova il disegno di un loggiato in prospettiva che porge, a chi entra, l'illusione di una continuità degli spazi. Il Palazzo era di proprietà dell'omonima famiglia, che originaria della Val di Sieve, si insediò a Firenze nella prima metà del XIV secolo. Il dipinto occupa l'intera parete frontale del profondo atrio d'ingresso (Fig. 1). In origine esso era un loggiato aperto, poi chiuso da infissi a vetrate lignee. Tutto l'ambiente permette di fruire al meglio dell'illusione generata dalla prospettiva, dando la percezione della continuità con un secondo loggiato. Tutto è dipinto in modo verosimile: colonne, volte, arredi e porte danno la sensazione di un spazio reale che si allarga verso altri ambienti.

L'illusione prospettica è la protagonista del disegno, e, una volta entrati nel loggiato antistante, afferra con l'inganno l'attenzione dello spettatore. Osservando il dipinto si notano subito alcune particolarità. Il pavimento, ad esempio, si presenta molto inaccurato, probabilmente a causa di un restauro avvenuto dopo l'alluvione a Firenze. Le tradizionali aspettative della fruizione prospettica fanno supporre che il punto di osservazione sia posto a pochi passi dal portone di ingresso. Questo per simulare un loggiato molto più lungo di quello esistente. Da tale punto di vista, però, l'osservatore non rimane pienamente convinto. La ricerca degli elementi di riferimento della prospettiva porta a conclusioni diverse. Lo studio ha permesso infatti di affermare, con accettabile ragionevolezza, che si tratti di un esempio di prospettiva con punto di vista variabile.

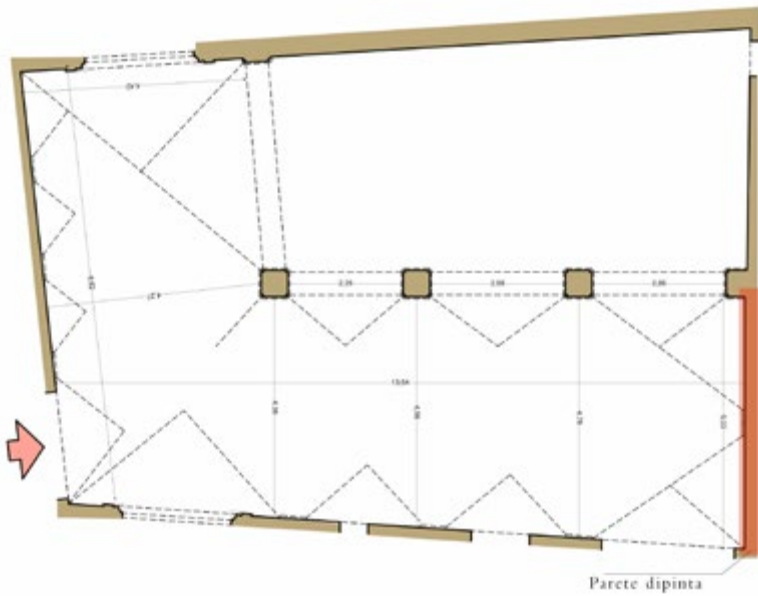
2. Il Palazzo Martelli e l'atrio d'ingresso

Il palazzo, adesso appartenente allo stato e divenuto negli ultimi anni una casa-museo, si trova nel cuore del quartiere di San Lorenzo. Dopo numerosi interventi avvenuti nel corso dei secoli, all'esterno si presenta con una facciata semplice, ma ben disegnata nelle sue forme e volumetrie, con aperture ad arco, cornici a bugne lisce e un portale ad arco inqua-

Figura 1. Il dipinto dell'atrio di Palazzo Martelli



Figura 2. Pianta dell'atrio di Palazzo Martelli



drato da una cornice a angoli retti¹. All'interno, l'atrio d'ingresso ha una forma ad L, e accoglie, un cortile a cielo aperto. Quattro pilastri separano la parte coperta da quella a cielo aperto. I due lati della L misurano circa 10 metri e 14 metri. Il lato maggiore, lievemente trapezio, sul cui fondo è situato il dipinto, è largo, in corrispondenza di questo, 5 metri. Dalla zona adiacente al dipinto si accede allo scalone di rappresentanza. Da questo si è condotti agli ambienti del piano nobile, a una saletta con affreschi che simulano un pergolato (detta il "Giardino d'Inverno"); dal cortile aperto, invece, a un passaggio privato che lo collegava alla basilica di San Lorenzo. A destra una porta conduce al cortile grande, dove prospetta la zona di servizio con la cosiddetta "stanza da bagno", un ambiente interamente affrescato nel 1822 con scene bucoliche attribuite a Niccolò Contestabile.

3. *Acquisizione del dato*

Date le modeste dimensioni del dipinto e del cortile stesso che lo ospita, il metodo scelto per l'acquisizione è stato quello del rilievo diretto integrato da quello fotogrammetrico digitale. Per quest'ultimo è stata utilizzata una CANON 600D con ottica 18-55mm. In totale sono state eseguite 45 fotografie con una risoluzione di 3456 x 5184 pixel, lunghezza focale 18mm e tempo di esposizione di 1/60 di secondo. La scelta della distanza di presa, che determina poi la risoluzione finale del modello, è stata studiata valutando le caratteristiche di forma del dipinto e eventuali oggetti di interferenza, come il mobilio, impossibile da rimuovere. La distanza di presa è stata dunque scelta pari a circa 1 metro. Sono stati scelti quattro punti di posa, dai quali sono stati effettuati rispettivamente 11, 13, 12 e 8 scatti, più uno scatto d'insieme realizzato ad una distanza di circa 6 metri, al fine di ridurre al minimo alcune zone d'ombra. Ciò ha consentito di ottenere, attraverso le fasi di post-processing, una dense cloud e una mesh texturizzata attraverso il software Agisoft Photoscan (fig.3). Il rilievo diretto effettuato sul dipinto, che si presenta con dimensioni pari a 5 metri di larghezza e 4.55 metri di altezza, ha permesso di inserire tali valori all'interno del software, permettendo di scalare il modello. L'interno, rilevato attraverso un rilievo planimetrico e altimetrico, è coperto con una volta a padiglione lunettata. Una serie di pilastri e arcate dividono l'ambiente longitudinalmente. L'intera area misura circa un quarto di staiora (412 brq. – 1 staiora=1650 brq). I due lati dello spazio corti del trapezio misurano 8,62 m quello di ingresso e 10.32 quello opposto. I due lati lunghi misurano 14,48 m e 13,42 m. La sola parte di loggiato chiuso, che ospita il dipinto misura, invece, 5 metri di larghezza e 13,64 m di lunghezza.

¹ Le prime notizie certe che si hanno sulla famiglia sono quelle appartenenti a Martello di Ghetto che sposò Jacopa nella prima metà del XIV secolo.

4. *La prospettiva dinamica*

Ottenuta l'immagine raddrizzata, dal modello texturizzato prodotto dal software, sono stati cercati gli elementi di riferimento della prospettiva, identificando inizialmente il punto di fuga. Si è proceduto dunque nel seguente modo: tracciando sugli spigoli dei capitelli e delle basi le immagini di rette ortogonali alla parete², si determina, il punto di fuga e quindi l'altezza dell'orizzonte posto a circa 1,40 m dalla quota del pavimento, in corrispondenza della cornice della porta posta sullo sfondo. Si cerca poi la distanza del punto di vista dal quadro, mediante le diagonali delle campate che si succedono, ipotizzando che esse siano tutte uguali e quadrate. Non c'è ragione di pensare che l'artista abbia voluto inserire delle campate che non fossero quadrate: l'inserimento nel dipinto di un pilastro centrale, non presente nell'atrio reale, sembra segnalare proprio l'intento di suggerire spazi quadrati: se esso fosse stato realmente presente, la sua distanza dalle pareti sarebbe stata molto vicina agli interassi dei pilastri esistenti (per altro non tutti di ugual misura). Disegnato quindi lo schema dei vuoti delle campate dipinte tramite gli spigoli visibili, intersecati con un piano orizzontale, diventa subito evidente che le diagonali di questi quadrati in prospettiva, prolungate verso la linea dell'orizzonte, non solo non convergono tutte nello stesso punto, ma sono tra loro parallele. Ogni campata, per essere quindi quadrata, rimanda con la sua diagonale ad un punto di vista diverso, sempre sullo stesso asse visivo, conservando la stessa proporzione nello scorcio delle altezze e delle larghezze, mantenendo sempre la stessa similitudine nella sequenza delle figure. Se si accetta l'ipotesi di una serie di campate quadrate, è il punto di vista che invece varia continuamente man mano che si procede verso il dipinto. Anch'esso si avvicina alla parete dipinta, con lo stesso rapporto con la distanza precedente che ha il secondo pilastro rispetto al primo

In particolare, il primo punto di osservazione si pone a pochi metri dall'ingresso del loggiato, precisamente a 11,57 metri dal dipinto e, di conseguenza, i successivi a 9,40 metri, 7,70 metri e 6,30 metri (corrispondenti rispettivamente a circa 20, 16, 13 e 11 braccia fiorentine). Il valore che si ottiene, con il rapporto fra le coppie contigue ($11,57:9,40=1,22$ - $9,40:7,70=1,22$ - ecc.), è lo stesso ottenuto se si divide il lato maggiore con il lato minore del trapezio che forma la pianta del loggiato reale ($10,33:8,62=1,22$). Non è da escludere che il maestro del tempo abbia voluto utilizzare questo valore come modulo ricorrente all'interno della regola prospettica.

5. *Conclusioni*

Se a prima vista il punto di osservazione può sembrare collocato in prossi-

² Le rette prese in esame sono quelle che delimitano perimetralmente il pavimento o i fili delle cornici superiori dei capitelli.

Figura 2b/c. Sezione Longitudinale e Trasversale

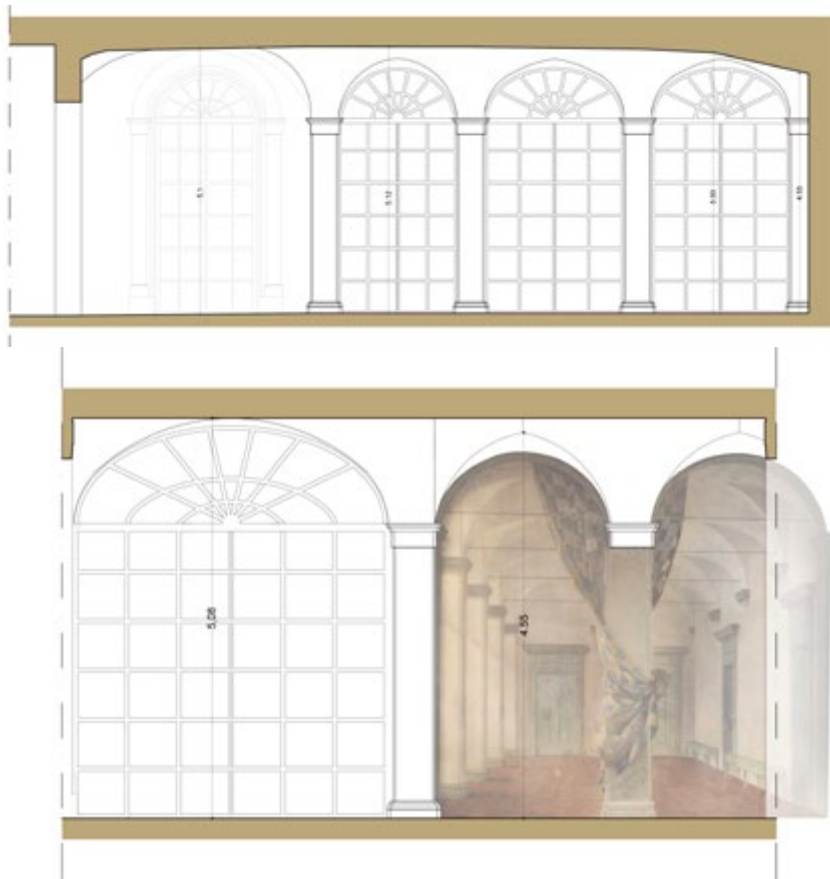
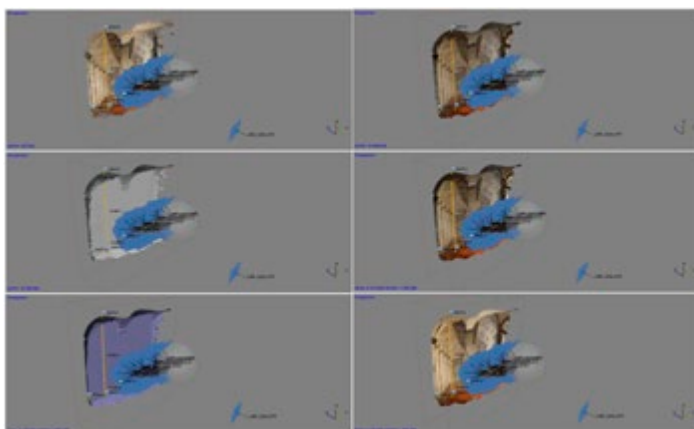


Figura 3. Elaborazione delle foto tramite software Photoscan



mità dell'ingresso, avanzando verso il dipinto, l'effetto prospettico rimane abbastanza invariato, confermando dunque l'ipotesi del suo spostamento, finché l'osservatore arriva alla distanza alla quale inevitabilmente la verosimiglianza viene persa. È evidente la volontà di illudere lo spettatore che percorre il loggiato lungo l'asse perpendicolare al muro di fondo. L'intento prospettico è, infatti, quello di creare un dipinto che venga guardato da un occhio in movimento. La tecnica utilizzata nel dipinto trova espliciti riferimenti negli schemi prospettici utilizzati nelle scenografie. Come si può osservare nell'acquaforte di Alfonso Parigi³ (Fig.7), che illustra la scena finale di uno spettacolo, lo schema prospettico è il medesimo utilizzato nel dipinto di Palazzo Martelli.

Gli edifici classicheggianti, infatti, permettono di ricostruire uno schema prospettico, che presenta una variazione del punto di vista. Tale metodo, molto in uso nei bozzetti scenografici delle rappresentazioni teatrali, è con molta probabilità quello utilizzato. La prospettiva di casa Martelli potrebbe rappresentare un esperimento o uno studio di tale tecnica, riproposta all'interno di una situazione in cui l'osservatore è chiamato a variare il suo punto di vista (proprio come accade nel caso delle platee dei teatri, nel nostro caso per percorrere il loggiato). Trattandosi di un dipinto realizzato sulla parete terminale di un loggiato, è ragionevole l'ipotesi che ci sia stata la consapevolezza e la volontà di generare l'illusione di una continuazione delle sue campate che si conservasse anche nel percorso lungo le arcate del portico in direzione del dipinto, così da rendere ancora più reale la percezione della continuità.

6. Note bibliografiche

- Cappellotti A. 2001, *Casa Martelli a Firenze - dal rilievo al museo*, Edifir, Firenze.
 Civai A. 1986, *Donatello e Roberto Martelli: nuove acquisizioni documentarie*, in *Donatello Studien, atti del convegno*, Firenze.
 Ead. 1990, *Dipinti e sculture in casa Martelli*, Opus libri, Firenze.
 Ead. 1991, *La quadreria Martelli di Firenze. L'allestimento tardosettecentesco alla luce di un inventario figurato*, in "Studi di Storia dell'Arte", Ediard, Perugia.
 Ead. 2000, *Il Gabinetto di Belle Arti di Palazzo Martelli a Firenze*, in *Proporzioni. Annali della Fondazione Roberto Longhi*, Firenze.
 Fiorelli Maleschi F. 2013, *Una casa che diventa museo - una famiglia e la sua storia*, Polistampa, Firenze.
 Lumachi F. 1929, *Firenze - Nuova guida illustrata storica-artistica-aneddotica della città e dintorni*, Società Editrice Fiorentina, Firenze.
 Ricchelli G. 1991, *La Rappresentazione Prospettica e il progetto scenografico*, Cluva Città Studi.
 Vannucci M. 1995, *Splendidi palazzi di Firenze*, Le Lettere, Firenze.

³ Alfonso Parigi, Acquaforte "Il Natal de fiori irrigati dal fonte Pegaseo col ballo dell'aure"

Figura 4. Schema prospettico del dipinto

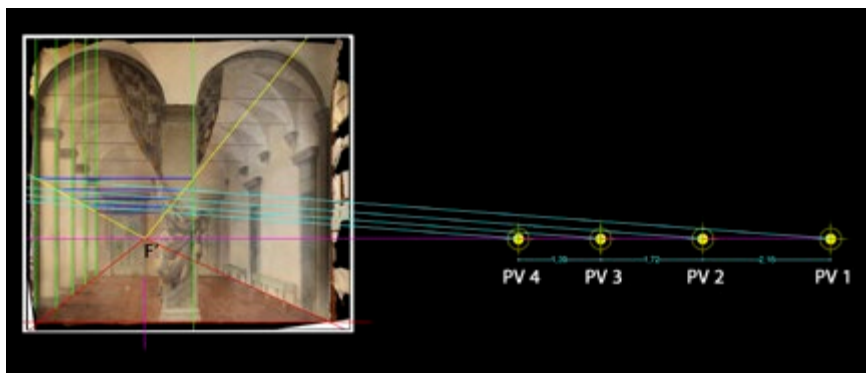


Figura 5. Pianta con punti di vista ricavanti dallo studio prospettico

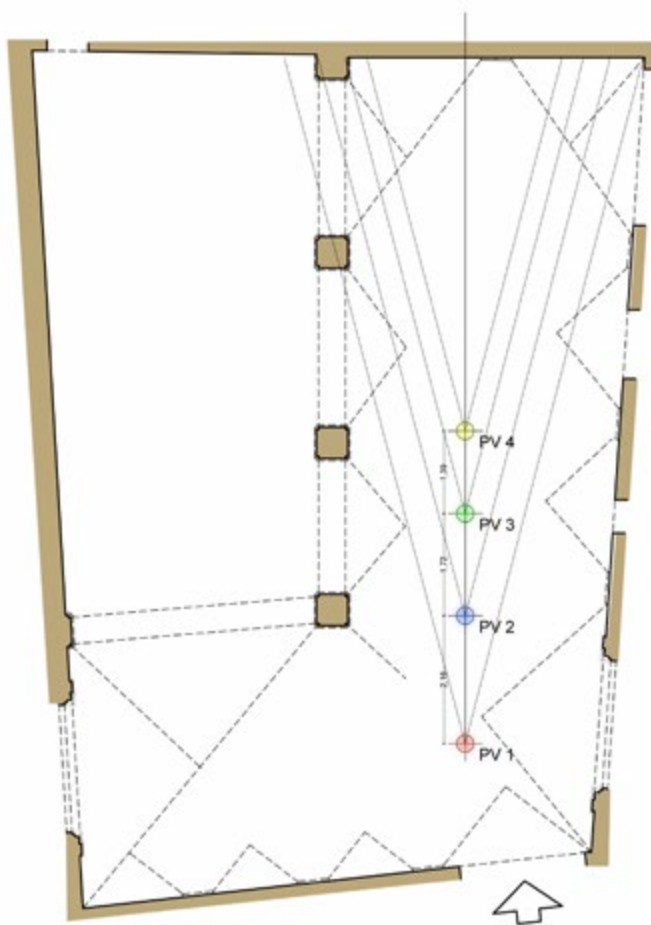


Figura 6. Ricostruzione in pianta del loggiato dipinto

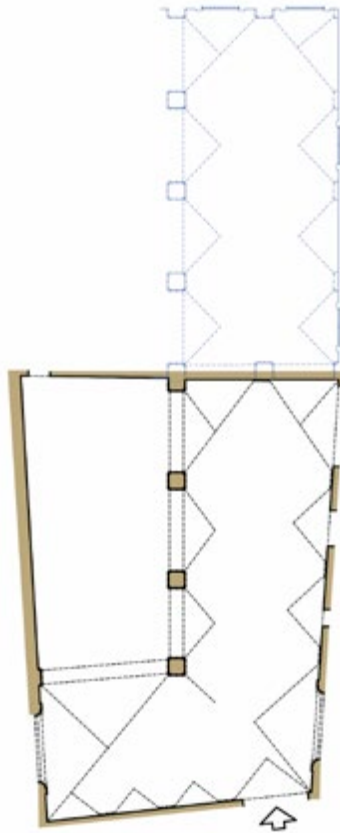
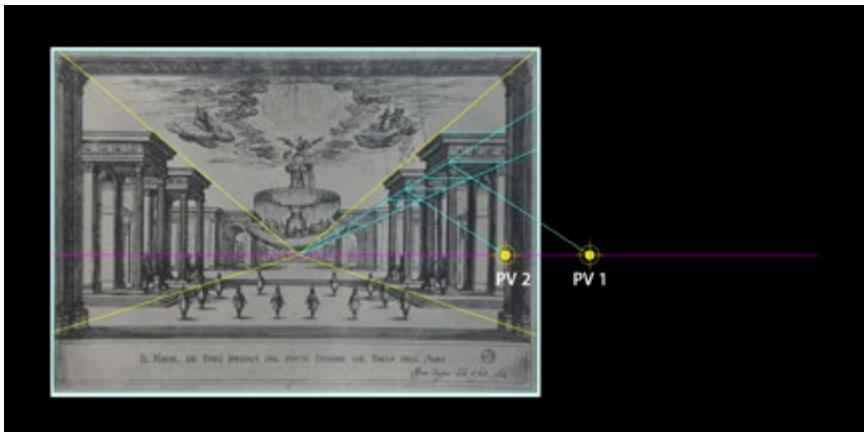


Figura 7. Ricostruzione schema prospettico Acquaforate di Alfonso Parigi



METODI SEMI-AUTOMATICI PER LA RICOSTRUZIONE DI MODELLI DIGITALI DI PROSPETTIVE DI ARCHITETTURA

Davide Pellis, Vincenzo Donato

1. Introduzione

Il problema di risalire alle dimensioni reali di un oggetto può essere affrontato attraverso i principi della fotogrammetria, ampiamente documentati in letteratura sin dalle prime sperimentazioni di fine '800 in campo topografico e architettonico (Sgrosso, 1979). Per essere univocamente determinato il procedimento di restituzione fotogrammetrica richiede almeno una coppia di foto. Nel caso in cui si disponga di una singola immagine prospettica, come nel caso di rappresentazioni artistiche, il problema rimane indefinito. In questi casi la ricostruzione dell'ambiente tridimensionale può avvenire attraverso procedure di prospettiva inversa, note in Geometria Descrittiva. Il processo di ricostruzione risulta possibile solo nel caso in cui si avanzino delle ipotesi sulla posizione del punto di vista, sull'angolo di presa e ipotesi su alcune proprietà degli enti geometrici che compongono la scena come il parallelismo fra segmenti, perpendicolarità tra piani, rapporti dimensionali, posizione di punti noti e via discorrendo.

Qualora si disponga dell'intero fotogramma risulta noto l'asse visivo. Conoscendo inoltre la focale della lente utilizzata per la ripresa il punto di vista risulta univocamente determinato. Nel caso in cui queste informazioni non siano disponibili sono necessarie ipotesi sugli enti geometrici anche per il posizionamento del punto di vista. Non conoscendo la posizione assoluta di punti nello spazio, per la determinazione del problema a meno di un fattore di scala risultano ad esempio necessari: i punti di fuga di almeno tre direzioni non complanari con angoli noti tra loro (1) oppure i punti di fuga di due direzioni con angolo relativo di incidenza noto e il punto principale (2).

Nel caso di prospettive centrali risulta noto il solo punto principale P . Devono essere avanzate quindi ulteriori ipotesi geometriche, ad esempio i punti di fuga di due direzioni ortogonali tra loro ed inclinate rispetto al quadro o il punto di fuga di una direzione con angolo noto rispetto alla perpendicolare al quadro.

A questo proposito si ricerca nella scena una geometria che possa essere interpretata come quadrata (solitamente orizzontale o verticale). Le due

diagonali saranno perpendicolari tra loro e inclinate rispetto al quadro. Il punto di vista risulta quindi determinato.

Esistono procedure automatizzate attraverso l'ausilio di software CAD e fotogrammetrici che consentono di semplificare e velocizzare il processo di ricostruzione tridimensionale, specificando di volta in volta le ipotesi precedentemente elencate. Tali strumenti risultano però spesso inadatti alla ricostruzione di ambienti di rappresentazioni artistiche

2. Rassegna sui metodi e procedure per la ricostruzione di modelli digitali da foto

Nei paragrafi successivi saranno presentati i principali strumenti informatici attualmente disponibili per la ricostruzione tridimensionale applicati al caso di rappresentazioni artistiche. Verranno brevemente illustrate le ipotesi necessarie alla determinazione del problema, in particolare nel caso di prospettive centrali a quadro verticale.

2.1. Metodo di ricostruzione attraverso software fotogrammetrici

Il metodo di ricostruzione applicato a scala architettonica ed urbana è ampiamente documentato in letteratura (Grün et al., 2004; Kersten, 2004; Remondino et al., 2006). Per orientare le camere possono essere adottate alcune procedure: (1) manuale, nel quale si associano almeno tre punti per ogni coppia di foto, (2) "smartmatch", nel quale vengono riconosciuti automaticamente una serie di punti omologhi e (3) "coded targets", che attraverso l'inserimento nella scena al momento di presa di mire codificate, permettono l'orientamento automatizzato delle camere. Per la ricostruzione del modello 3d il processo può avvenire a livello manuale oppure attraverso processi automatizzati di campionamento denso della scena (Dense Surface Modeling); in questo caso il successo della procedura è fortemente influenzato dalla qualità della texture degli oggetti da ricostruire. L'attendibilità del risultato finale è connessa ad una serie di parametri che variano sensibilmente a seconda della calibratura dello strumento, dalla qualità dei sensori e della qualità delle riprese.

Nel caso di ricostruzioni da singole foto queste procedure non possono però essere applicate in quanto il problema risulta indeterminato. Questo può essere risolto soltanto attraverso l'inserimento di alcuni vincoli di tipo "punto" o di tipo "asse". I vincoli di tipo punto consentono di specificare la posizione nello spazio di punti noti, i vincoli di tipo asse consentono di specificare il parallelismo tra rette. Con l'inserimento di vincoli asse il software è in grado di risolvere la focale e la posizione della camera nel caso di prospettive fortemente scorciate a due o tre punti di fuga che rappresentino i tre assi ortogonali di riferimento del modello. Nel caso di prospettive centrali la camera non può essere posizionata e risultano ne-

cessari ulteriori vincoli di tipo punto o di direzioni ortogonali tra loro (ad esempio le diagonali di un quadrato) da allineare agli assi x e y nel modello.

Una volta posizionato il punto di vista è possibile tracciare sull'immagine prospettica dei quadrilateri corrispondenti a rettangoli nello spazio reale e disegnare forme geometriche, associate al piano identificato dal quadrilatero, che saranno posizionate nello spazio. Il metodo di tracciamento delle geometrie sul quadro risulta poco flessibile per ambienti complessi. L'utilizzo di software di fotogrammetria, seppur applicabile ed affidabile, non sempre costituisce una soluzione agevole e rapida.

2.2. *Apparecchio fotografico virtuale*

Nei software CAD per la modellazione tridimensionale è possibile visualizzare la scena attraverso vere e proprie "camere" o "apparecchi fotografici" che simulano gli effetti fisici di un obiettivo reale. In architettura, infatti, è possibile sfruttare le tecniche di "camera matching", ovvero quelle tecniche che permettono di collocare un'immagine prospettica generata digitalmente all'interno di una fotografia reale, associando i parametri virtuali a quelli fisici della fotocamera.

Con una procedura simile alla metodologia precedentemente descritta è possibile ricostruire un modello tridimensionale a partire da una singola immagine. Nel caso di rappresentazioni artistiche a prospettiva centrale risulta necessario ipotizzare la posizione del punto di presa ed una lunghezza focale. Si procede ad un aggiustamento iterativo del punto di presa e della focale facendo coincidere, ad esempio, una geometria ipotizzata quadrata nella rappresentazione con l'immagine ottenuta dalla camera virtuale della medesima geometria modellata nello spazio. Il metodo risulta quindi poco rigoroso a causa del procedimento iterativo di aggiustamento.

Dal punto di vista operativo, la ricostruzione del modello 3d può avvenire secondo due metodi: il primo, mediante la costruzione di solidi noti che vengono posizionati manualmente nella scena, sovrapponendo gli spigoli con quelli rappresentati nella vista di riferimento; il secondo, mediante l'uso di piani di riferimento (verticali o orizzontali) posizionati in modo tale che si sovrappongano coi i piani rappresentati nella scena (sarà comunque opportuno ricercare le tracce di tali piani sul quadro e sul geometrico in modo da individuarli con una maggior precisione.).

I due metodi descritti sono fortemente influenzati dall'accuratezza con cui vengono disposte le entità geometriche nella scena.

2.3. *Mappe di profondità*

Esistono inoltre metodi di ricostruzione 3d completamente automatizzati a partire da un singolo fotogramma che si basano su algoritmi di comprensione della scena. Vengono fatte ipotesi di conservazione delle li-

nee rette e sulla degradazione delle texture. Il risultato dell'analisi consiste in una mappa di profondità della scena alla quale viene applicata la texture fotografica. Nell'applicazione a rappresentazioni artistiche il metodo risulta attualmente inefficace, in particolar modo per tarsie lignee, a causa della completa assenza di riferimenti a oggetti e texture reali. Inoltre il tipo di dato restituito non risulta di immediato utilizzo ma è necessaria una ricostruzione geometrica in software CAD dalla mappa di profondità.

Questa procedura potrebbe risultare interessante per la ricostruzione degli ambienti rappresentati a scopo divulgativo sviluppando database per il riconoscimento di scene di tipo pittorico.

3. Procedura semi-automatizzata di prospettiva inversa in Grasshopper

Il metodo di ricostruzione qui presentato consiste in un'automatizzazione del metodo di prospettiva inversa realizzato all'interno del software algoritmico Grasshopper. Il modello tridimensionale ottenuto sarà direttamente visualizzato all'interno di Rhinoceros. Questo metodo nasce dall'esigenza di avere una procedura di ricostruzione tridimensionale rapida e di semplice utilizzo in particolare nella fase di tracciamento delle linee sul quadro.

La prima fase consiste nella ricerca del punto di fuga principale P attraverso il tracciamento di due o più linee longitudinali. Nel caso in cui le linee siano più di due, il punto di fuga viene calcolato come baricentro dei punti di intersezione ottenuti. È anche possibile assegnare diversi pesi alle linee in base alla loro rilevanza all'interno della rappresentazione.

Il secondo passo consiste nella determinazione del punto di misura M . In questa fase vengono avanzate le ipotesi per il posizionamento del punto di vista. Il metodo scelto è il tracciamento sull'immagine di una geometria corrispondente ad un quadrato disposto orizzontalmente. L'intersezione del prolungamento di una diagonale con la linea di orizzonte determina il punto di misura M .

Si determina quindi il piano orizzontale e si traccia la linea di riferimento, intersezione del quadro con il geometrico.

Figura 1. Algoritmo e particolare del componente.



Per la fase successiva sono stati sviluppati 3 componenti compilati in Python, utilizzabili esclusivamente all'interno di Grasshopper, uno per ogni piano principale: longitudinale, orizzontale e frontale (Fig. 1).

Questo particolare componente consente di posizionare nello spazio le linee tracciate sul quadro appartenenti ad un piano predeterminato. I parametri da fornire al componente sono il punto principale P , il punto di misura M , la linea di riferimento $L.R.$, le linee da posizionare ed un punto identificativo del piano scelto *Ref. Point*.

Nel caso di piani longitudinali e frontali, il *Ref. Point* consiste in un qualsiasi punto appartenente alla retta di intersezione del piano considerato con il geometrale. Per i piani orizzontali, invece, deve essere fornito un punto appartenente alla retta di intersezione del piano con il quadro.

In figura 2 è riportato il procedimento grafico utilizzato nel caso di piani longitudinali.

Una volta fornito il punto identificativo del piano *Ref. Point*, si prolunga la linea P -*Ref. Point* fino alla linea di riferimento $L.R.$. Il punto di intersezione che si viene a determinare fornisce la coordinata x_Q di tutti i punti appartenenti al piano. Per ogni punto generico Q appartenente al piano viene poi tracciata la retta P - Q , l'intersezione di questa con la retta verticale passante per x_Q fornisce la coordinata y_Q . Per la determinazione della distanza dal quadro z_Q viene calcolato il punto di intersezione tra la linea di riferimento e la retta passante per M e per il piede della retta verticale passante per Q .

Un procedimento simile è stato utilizzato per i punti appartenenti a piani orizzontali e frontali.

Figura 2. Rappresentazione grafica del metodo di prospettiva inversa per piani longitudinali utilizzato dal componente.

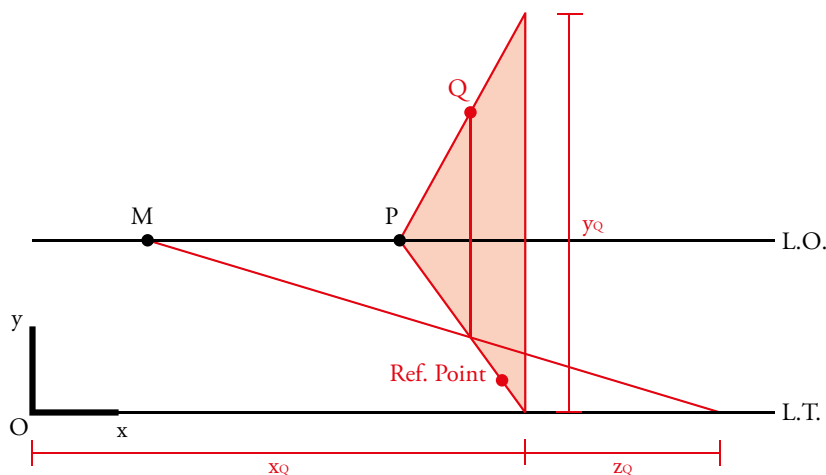
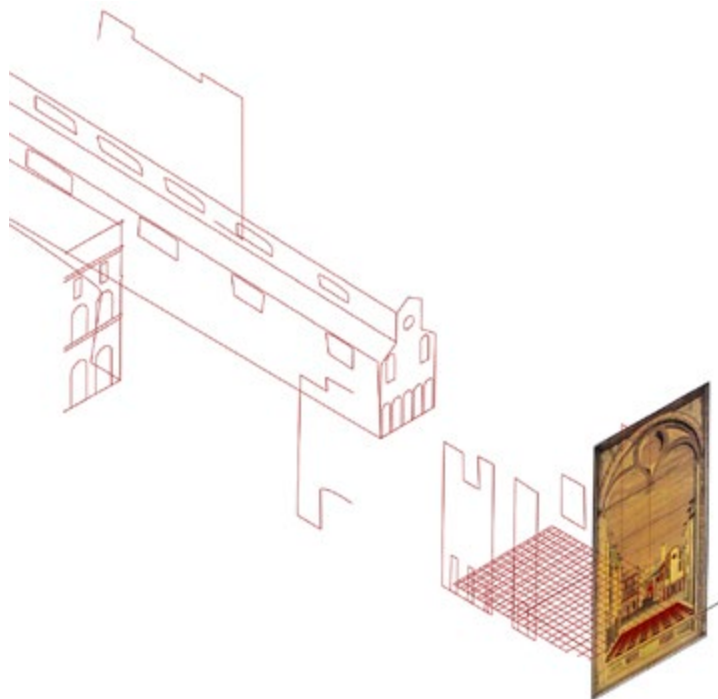


Figura 3. Ricostruzione tridimensionale di una tarsia prospettica attraverso l'algoritmo. L'ambiente tridimensionale in prossimità del quadro risulta ben proporzionato. La ricostruzione dell'ambiente in secondo piano evidenzia notevoli distorsioni prospettiche. In questo caso risulterebbe opportuna una ricostruzione con un differente punto principale o di misurap per restituire coerenza al modello tridimensionale.



Con questo metodo è possibile posizionare nello spazio numerosi dettagli architettonici appartenenti ai vari piani. Inoltre l'approccio parametrico consente di variare la posizione del punto di distanza anche successivamente al tracciamento delle linee. In questo modo possono essere facilmente osservate le variazioni rispetto alle ipotesi assunte in precedenza. È possibile inoltre realizzare modelli costruiti su più punti di fuga e di misura. Un esempio di applicazione è riportato in figura 3.

4. Conclusioni

Dalle considerazioni e dai casi studio esaminati fino ad ora, risulta che l'utilizzo di strumenti automatizzati per la ricostruzione tridimensionale di rappresentazioni artistiche offrono interessanti spunti di studio ma presentano ancora dei limiti a livello operativo, che sono stati riassunti nella tabella seguente. Lo sviluppo dell'algoritmo da noi proposto supera alcuni

dei limiti che sono stati evidenziati nei software commerciali precedentemente descritti, velocizzando il processo di ricostruzione tridimensionale.

Inoltre il metodo consente di osservare le conseguenze della variazione delle ipotesi formulate (posizione del punto di vista dal quadro e utilizzo di più punti di misura) direttamente all'interno del modello tridimensionale per eventuali osservazioni di tipo geometrico, proporzionale e architettonico.

Tab. 1 – Metodi di ricostruzione da immagine singola.

Metodo	Considerazioni e risultati
Camera inversa	Risultati affidabili, metodo rigoroso anche se complesso nel tracciamento delle geometrie.
Camere CAD	Metodo non rigoroso, tracciamento delle linee e geometrie complesso
Mappe di profondità	Attualmente non utilizzabile in rappresentazioni artistiche
Algoritmo	Velocità di esecuzione, possibilità di modificare il punto principale e di misura, possibilità di lavorare con più punti principali e di misura. Attualmente lavora solo su piani principali..

Ulteriori approfondimenti della ricerca riguarderanno lo sviluppo di componenti che consentano il posizionamento di punti giacenti su piani generici e nella ricostruzione di modelli tridimensionali ottenuti con più punti di fuga e di misura.

5. Note bibliografiche

- Ashutosh S., Sung H. Chung, Andrew Y. Ng 2007, *3-D Depth Reconstruction from a Single Still Image*. International Journal of Computer Vision (IJCV 2007).
- Grün A., Remondino F., Zhang L. 2004, *Photogrammetric reconstruction of the great Buddha of Bamiyan, Afghanistan*. The Photogrammetric Record 19.107: 177-199.
- Kersten C., Lindstaedt M. 2004, *3D acquisition, modelling and visualization of north German castles by digital architectural photogrammetry*. Proc. ISPRS XXth Congress 2004.
- Khabazi Z. 2012, *Generative Algorithms Using Grasshopper*. Morphogenesisism.
- Sgrosso A. 1979, *Note di Fotogrammetria - Applicata all'Architettura*, Lithorapid, Napoli: 8-9.
- Remondino F., El-Hakim S. 2006, *Image based 3D modelling: A review*. The Photogrammetric Record 21.115: 269-291.
- Rota M., Kozbaker O., Grechi F., Hossein V. 2007, *Guida Photomodeler Scanner*.

UNITÀ DI RICERCA DI MILANO

LA PROSPETTIVA DI SOTTO IN SU DEL SALONE DI PALAZZO CALDERARA A VANZAGO (MI)

Giampiero Mele¹, Maria Pompeiana Iarossi², Sara Conte³

Palazzo (o villa) Calderara rientra in quella classe di complessi architettonici che nel '700 Marc'Antonio Dal Re designò come “ville di delizie o palagi camparecci¹” con la duplice natura di luogo di villeggiatura e centro di controllo dell'azienda agricola. Questa forma insediativa è tipica del paesaggio lombardo lungo i Navigli e dell'area a nord di Milano. Ancor oggi in Palazzo Calderara convivono caratteri marcatamente urbani e aspetti tipici della villa extra-urbana. Esso si articola attorno a una corte aperta a forma di U il cui fondale è costituito dal fronte tripartito di una villa di due piani fuori terra sormontati da un frontone neoclassico (Fig. 1a).

La parte centrale della facciata è caratterizzata, al piano terra, da un portico d'accesso al salone d'onore che si sviluppa longitudinalmente per tutta la profondità del corpo di fabbrica prospettando posteriormente su quello che un tempo era il parco della villa. Situate simmetricamente su ciascuna delle due pareti cieche del salone si aprono le porte di collegamento con quattro vani laterali, anch'essi di rappresentanza, seppur di minor estensione e rilevanza.

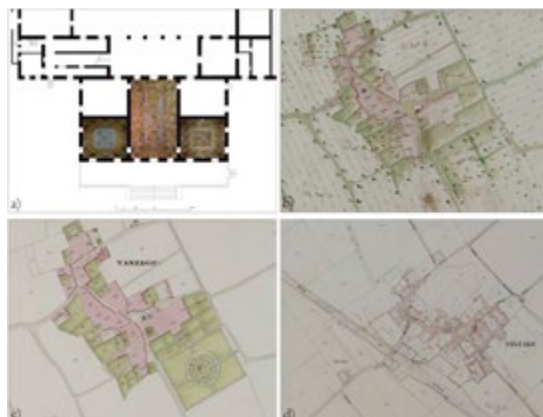
Il salone centrale è un vano a pianta rettangolare e le sale laterali hanno uno dei lati pari a quello corto del salone. Tutti e cinque gli ambienti sono coperti da volta a schifo e solo tre sono decorate da affreschi prospettici.

Come per molte ville di delizie del Milanese, anche l'attuale assetto di Palazzo Calderara è frutto di un lungo processo. Le prime notizie pervenute² narrano della trasformazione cinquecentesca di alcune costruzio

¹ Marc'Antonio Dal Re, *Ville di delizia, o siano Palagi camparecci nello Stato di Milano*, divise in sei tomi, con espressevi le piante, e diverse vedute delle medesime. Incise e stampate in rame da Marc-Antonio DalRè bolognese, Milano 1726. Dei sei tomi previsti, uscì nel 1726 solo il primo, composto da 53 tavole riferite a 8 ville. Nel 1743 fu poi pubblicata una nuova edizione dello stesso volume, riferito però a 12 ville, di cui solo 3 coincidenti con quelle già illustrate. Palazzo Calderara non è incluso in nessuna delle due versioni, riferite solo a ville poste nelle immediate vicinanze del capoluogo.

² Le principali fonti per le notizie storiche su Palazzo Calderara sono: il Fondo Notarile presso l'Archivio di Stato di Milano e i Fondi Patrimonio attivo – Case e poderi e Origini e dotazioni presso l'Archivio dell'Ospedale Maggiore di Milano.

Figura 1. a) Pianta piano terra di Palazzo Calderara. b, c, d) L'evoluzione del Palazzo attraverso la cartografia storica: Catasto Teresiano del 1722 (estratto), ASMi; Catasto Teresiano del 1834 (estratto), ASMi; Catasto Lombardo-Veneto del (estratto) 1857, ASMi.



ni preesistenti in “casa da nobili”. I beni acquistati, nel 1610, dai fratelli Besozzi sono stati oggetto di ampliamenti e acquisizioni di alcuni fondi limitrofi di proprietà ecclesiastica. Non si dispone, per quest’epoca, di documenti grafici attestanti l’assetto del palazzo ma solo di atti notarili di trasferimento di proprietà o di divisione successoria.

La prima rappresentazione grafica pervenuta è la mappa di attivazione del Catasto Teresiano nel 1722 (Fig.1b) delinea solo il profilo esterno edificato del complesso edilizio. Integrando le informazioni di questa mappa con quelle di una perizia redatta nel 1736 dall’ing. E.A. Carpani che descrive un sistema di corti su cui prospettavano scuderie, granai e edifici rustici, con al centro la corte dominicale, chiusa anche a nord da un corpo prospiciente la strada principale di affaccio della chiesa parrocchiale si può ipotizzare l’assetto dei luoghi nel Settecento. Vengono anche menzionate delle sale affrescate al piano terra, senza però alcun dettaglio. Nella copia redatta nel 1834 delle mappe del Teresiano (Fig.1c), all’orditura dei campi retrostanti il palazzo, viene sostituito un giardino geometrico, mentre è invariata la morfologia edilizia circostante dovuta solo alla non esecuzione di un nuovo rilievo, visto che molti documenti notarili e note autografe dei proprietari succedutisi in questo lasso temporale attestano invece l’esecuzione di lavori.

Appaiono consistenti le trasformazioni realizzate da Giulio Calderara che, nel 1819, fa abbattere il corpo di chiusura della corte a nord cui segue, tra il 1820 e il ‘22, il rifacimento della facciata verso strada e l’introduzione del frontone. Le annotazioni menzionano sommariamente varie opere interne, come “Rifatto salone” (1833), “Rifatto portico palazzo” (1839) e “Rifatto salone superiore” (1840), oltre all’incarico di decorare lo scalone monumentale conferito al pittore di formazione braidense Conconi.

Dall'insieme di tali interventi è scaturita l'attuale fisionomia del complesso già riconoscibile nelle mappe in prima copia del Catasto Lombardo-Veneto del 1857. (Fig.1d)

Nel 1861, con la morte di Carlo Calderara, il complesso passa all'Ospedale Maggiore di Milano che lo fraziona in varie unità e lo affitta. Inizia così per la Villa una lunga stagione di degrado che si protrae fino alla fine del XX secolo quando l'amministrazione comunale riesce ad acquisirla e inizia i lavori di ristrutturazione conclusi nel 2001.

1. La decorazione pittorica delle volte. Caratteri iconografici e problemi di attribuzione

La decorazione dei soffitti del salone e delle due sale attigue costituisce un caso di sperimentazione frutto della sapienza iconografica, geometrica e tecnico-operativa dei quadraturisti. L'affresco nella volta del salone centrale è quasi interamente di soggetto architettonico. La prospettiva simula una balconata munita di balaustre e scandita dall'alternanza di colonne e pilastri di colore dorato con capitelli corinzi di porfido viola, sormontati da una trabeazione a mensole interrotta, agli assi dei lati della sala, da quattro altane coperte da crociere. Il cielo copre la parte restante del soffitto con al centro gli unici personaggi della composizione probabilmente dipinti durante il restauro ottocentesco. L'assenza di figure umane lascia pensare ad un'incompletezza del programma iconografico. Nei quattro angoli del vano sono presenti delle epigrafi. Su due di queste è scritto "Campi pinse a dì 16 aprile 1641" "Restaurato a dì 12 luglio 1833". L'iscrizione riferita al restauro è avallata dall'annotazione autografa di Calderara nel 1833 "Rifatto salone". Suscita invece dubbi quella che data l'affresco al 1641, mentre il bene era della famiglia Besozzi, di cui non esiste alcun archivio. Infatti, tra i pittori appartenenti alla famiglia cremonese Campi, non si sa di nessun membro ancora vivo nel 1641, visto che Giulio era morto nel 1572, Antonio nel 1587 e Vincenzo – autore nel 1588 della prospettiva da sotto in su l'Ascensione di Cristo nella chiesa di San Paolo Converso a Milano – morì nel 1591, così come il cugino Bernardino. La datazione e l'attribuzione dell'affresco costituiscono dunque una questione aperta, meritevole di approfondimenti mediante analisi fisico-chimiche integrate, in ambito storico, da verifiche incrociate sui documenti relativi al palazzo e all'attività dei Campi. Un quadro ancor più lacunoso caratterizza gli affreschi dei soffitti delle sale a sinistra e a destra del salone, rispettivamente denominate "Degli angeli" e "Di Icaro". La raffigurazione della Sala degli Angeli mostra un cortile cinto da una balconata a serliane con balaustre, raffigurata come un ballatoio coperto a cassettoni. Anche in questo caso non compaiono figure fatta eccezione per quelle al centro della volta. Analoga assenza si riscontra nella Sala di Icaro. La prospettiva simula, tutt'intorno,

una *columnatio* di marmo rosso di Verona, con balaustra e trabeazione di marmo chiaro, mensoloni e particolari decorativi di porfido viola.

Sono evidenti le differenze nella scelta dei colori usati sia per simulare i materiali degli elementi architettonici sia per la scena mitologica, mentre nelle volte del Salone e della Sala degli angeli la decorazione pittorica si propone come artificio che simula delle architetture *en plein air*, in quella di Icaro è dipinto uno spazio chiuso che, a sua volta, ritrae una raffigurazione mitologica, quasi una “visione della visione”.

2. Il rilievo, analisi metrica e ipotesi sulle volte dipinte a Vanzago

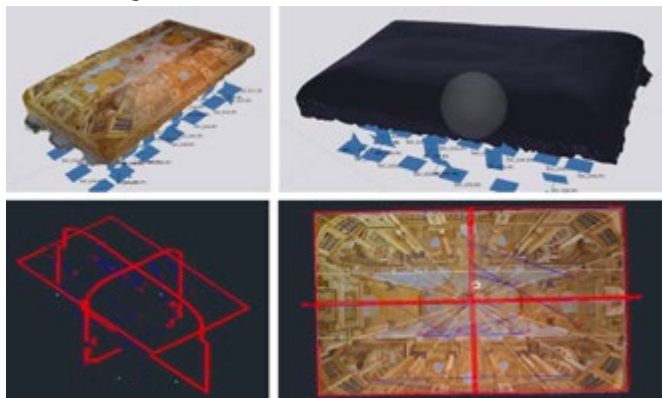
Il rilievo di un'architettura dipinta e in particolare di coperture voltate, se finalizzato allo studio dell'architettura rappresentata, richiede di unire forma e immagine. I nuovi metodi di rilevamento indiretto hanno sviluppato software capaci di produrre modelli di rilievo tridimensionale texturizzati di elevata qualità metrica partendo da semplici foto digitali. La documentazione prodotta dal rilevamento fotogrammetrico 3D ha riscosso notevole interesse da parte della comunità scientifica che fa parte del PRIN³ tanto da essere considerata la migliore modalità per restituire modelli di oggetti architettonici dipinti (pareti, soffitti o volte) metricamente corretti e fotorealistici. Questo metodo di rilevamento, nel caso specifico delle volte dipinte di Palazzo Calderara a Vanzago, è stato integrato con un altro indiretto⁴ che ha permesso di misurare, oltre alla pianta e due sezioni principali, anche una serie di punti noti delle prospettive dipinte sulle volte dei tre vani indagati. Il risultato è un modello 3D che consente di conoscere le deformazioni delle volte in tutti i loro punti.

Le immagini fotografiche utilizzate per elaborare i modelli delle volte del Palazzo di Vanzago sono state scattate con una Nikon D3100 che monta un obiettivo AF-S Nikkor 18-55 mm. L'unico accorgimento è stato quello di collocare i punti di presa su tre binari paralleli. Ciò ha consentito di avere immagini con una sovrapposizione > del 30% e un uniformità di condizione di presa. Il modello ricavato processando le foto con Agisoft photoscan è stato poi integrato da un modello rilievo elaborato con misuratore al laser Leica Disto 3D ottenuto misurando una pianta a quota immediatamente sottostante l'imposta della volta, una sezione longitudinale e una trasversale alla mezzeria, e più di 30 punti notevoli dell'architettura dipinta in prospettiva. L'integrazione dei due metodi è avvenuta in ambiente virtuale 3D del programma di fotogrammetria, inserendo le

³ Programma di Ricerca di Interesse Nazionale dal titolo “Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio” coordinato da Riccardo Migliari.

⁴ Utilizzando come strumento un distanziometro al laser 3D della Leica.

Figura 2. a) modello di rilievo ottenuto dalla fotogrammetria tridimensionale. b) superficie mesh ottenuta dalla fotogrammetria 3D. c) Modello di rilievo ottenuto dal distanziometro al laser 3D. d) Ortofotopiano dell'integrazione dei due metodi di rilevamento, quello fotogrammetrico 3D e quello da disto laser 3D



coordinate di 5 punti, per mettere a registro e scalare il modello tridimensionale ottenuto. I modelli ottenuti da quest'integrazione sono di elevata qualità metrica e consentono qualsiasi tipo di integrazione e studio. Oltre ai tre modelli tridimensionali fotorealistici è stato possibile calcolare tre ortofoto, una per ogni superficie dipinta, ad alta definizione⁵.

Una prima analisi dei tre ortofotopiani ha consentito di individuare i tre punti principali, uno per ogni prospettiva, frutto della proiezione sul quadro di un unico punto di vista per prospettiva, che ha consentito ai pittori di creare le tre eccellenti illusioni prospettiche. Ogni prospettiva è stata costruita da un unico punto di vista; tuttavia il procedimento per l'individuazione del suo disegno sulla superficie voltata apre degli interrogativi.

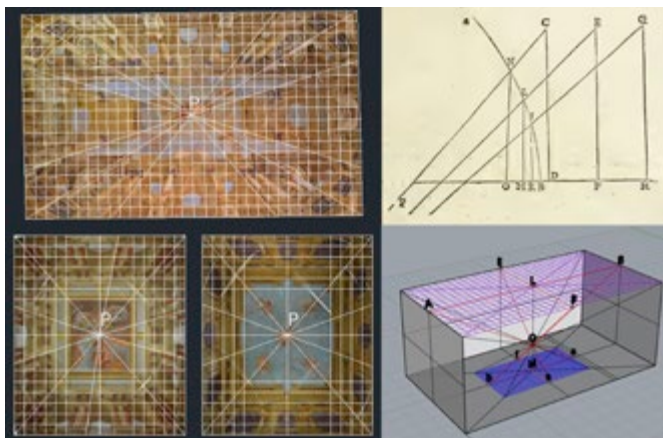
Il metodo di proiezione non sembra infatti essere quello descritto da Andrea Pozzo nel suo trattato⁶. Qui l'analisi degli ortofotopiani mostra la coincidenza fra una griglia di 1 x 1 piedi milanesi⁷ e l'immagine prospettica proiettata sull'ortofoto. Da qui l'ipotesi che, per proiettare sulla volta la prospettiva centrale appartenente al quadro, non si sia fatto coincidere il punto di proiezione della griglia con il punto di vista dell'osservatore. In tale ipotesi, si può osservare che i metodi per ricavare queste illusioni

⁵ Per le due volte delle sale adiacenti non si sono utilizzate le maschere per eliminare le luci dei neon che non compromettevano la lettura dell'apparato prospettico rappresentato.

⁶ In altre occasioni in area lombarda, a Canegrate, si è potuto dimostrare che il punto di proiezione della graticola appartenente al quadro sulla superficie voltata avviene dallo stesso punto, coincidente con il punto di vista, generando una doppia proiezione centrale: la prima per l'individuazione della prospettiva e la seconda per proiettarla sulla superficie della volta.

⁷ Si ricorda che un Piede Milanese corrisponde a 0,435185 mt.

Figura 3. a) Ortofotopiano della volta Salone di Palazzo Calderara a Vanzago con sovrapposta la griglia di 1 x 1 Piedi di Milano . b) Disegno tratto dal Vignola. c) Ortofotopiano della volta della Sala Icaro. d) Ortofotopiano della volta della Sala degli Angeli. e) Schema geometrico per riportare il disegno su un soffitto piano.



prospettive risulterebbero più d'uno in funzione della posizione del punto di vista e del punto di proiezione.

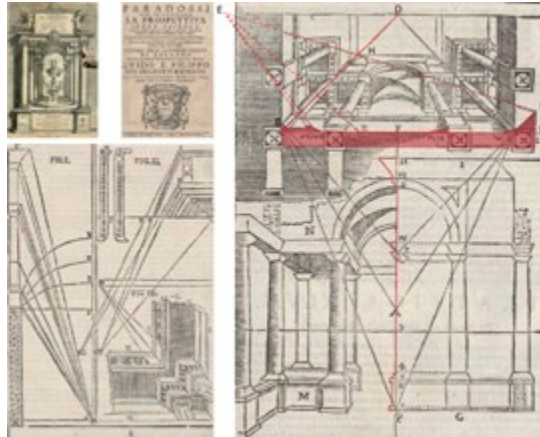
Per comprendere meglio la questione è stato necessario fare un'analisi metrica delle sale. Partendo dalle misure dei lati delle sale rilevate in metri e trasformandole in Piedi di Milano si ha che il Salone misura 19 x 32 piedi e le sale adiacenti, degli Angeli e Icaro che hanno lati di uguale misura, sono 19 x 16 piedi. Questi numeri, apparentemente poco significativi, trovano una loro logica nella misura storica di superficie; infatti, $19 \times 32 = 608$ piedi quadri superficie circa uguale a 17 trabucchi quadri⁸. In effetti in larghezza il salone è un po' più largo di 19 piedi per raggiungere esattamente i 17 trabucchi quadri. Le sale degli Angeli e Icaro sono esattamente la metà del salone e misurano $8 + 1/2$ Trabucchi. Queste superfici consentono di computare agevolmente la superficie delle volte da dipingere che sarebbe approssimativamente non meno di 34 trabucchi quadri⁹.

Con riferimento alla questione della proiezione della prospettiva di sotto in su delle volte dipinte di Vanzago, se osserviamo la sovrapposizione della griglia di 1 x 1 piedi con i fotopiani si vede come la maggior parte delle linee della griglia si sovrappongono alle linee orizzontali di punti notevoli dell'architettura rappresentata in prospettiva. Ciò è vero solo nel caso in cui la proiezione della prospettiva appartenente al quadro sia stata proiettata sulla volta da un punto improprio ortogonale al quadro di rap-

⁸ 1 trabucco quadro è uguale a 36 piedi quadri.

⁹ L'incremento di superficie è da imputare alla differenza di superficie tra soffitto piano e superficie voltata.

Figura 4. a) Frontespizio del trattato di Vignola del 1583. b) Frontespizio del trattato di Troili del 1683. c) Disegno del metodo per proiettare una prospettiva su una volta riportato a pag.109 del Trattato del Troili. d) Disegno del metodo costruire una prospettiva su un soffitto piano riportato a pag 107 del trattato del Troili.



presentazione¹⁰. Tale affermazione, rapportata alla data di realizzazione della quadratura (1641) dell'epigrafe, mostra un modo di riportare il la terza graticola sulle volte diverso e verosimilmente precedente a quello di padre Pozzo. D'altra parte, le architetture rappresentate sulle volte del salone e della sala Icaro rimandano a modelli architettonici dipinti su volte in area bolognese. Da qui la necessità di studiare i trattatisti di area bolognese quali Vignola¹¹ e Troili¹², pubblicati precedentemente al periodo che vede la maturazione di un nuovo metodo con punto di vista e di proiezione coincidenti, esposto da Pozzo nel suo trattato della fine del XVII secolo.

Due disegni contenuti nei trattati di scuola bolognese si sono dimostrati particolarmente utili all'indagine; si tratta rispettivamente di quello riportato a pag. 89 del trattato del Vignola (Fig. 3) e quello a pag. 107 di quello del Troili (Fig. 4). Il primo discute come si trasforma un'altezza reale, per esempio CD, in una diversa in prospettiva, NO, se si vuole riportare la prospettiva su una volta centinata. Da questo disegno si evince chiaramente che il principio proiettivo della prospettiva sulla copertura voltata è generato da un centro di proiezione improprio. Il secondo mostra come si costruisce una prospettiva di sotto in su per un soffitto piano dando le indicazioni per determinare le altezze reali in prospettiva cen-

¹⁰ Ovvero sia una proiezione parallela (centrale con centro improprio).

¹¹ Il trattato di Jacopo Barozzi da Vignola "Le due regole della prospettiva pratica" edito a Roma nel 1583

¹² Il trattato di Giulio Troili "Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla, fiori, per facilitare l'intelligenza, frutti per non operare alla cieca" Bologna 1672

trale. L'architettura rappresentata nell'esempio proposto da Troili presenta e affinità stilistiche con quella del salone di palazzo Calderara a Vanzago, mentre quello riportato da Vignola mostra come questa è stata proiettata.

3. *Dai trattati la prospettiva delle volte concave di sotto in su*

L'analisi del problema della rappresentazione pittorica delle prospettive architettoniche su soffitti o volte rintracciata nei due trattati di area bolognese consente una visione più approfondita del problema prospettico/proiettivo e della sua variabile complessità. La rilettura delle fonti storiche non solo sostanzia ipotesi, ma alimenta nuove ricerche aprendo la strada a nuove idee. La lettura di "Le due Regole della Prospettiva pratica" scritto da Jacopo Barozzi da Vignola¹³ si è concentrata sulla descrizione sistematica "Del modo di fare le prospettive nei palchi, e nelle volte, che si veggono di sotto in sù"¹⁴ (Vignola, 1583: 86). Qui l'autore dopo una breve distinzione tra le differenti tipologie di prospettive, distinguendo quelle su soffitti piani da quelle su volte, descrive come operare su soffitti piani, dando indicazioni per l'individuazione del punto principale e per la posizione del punto di vista. Per avere una prospettiva con un unico punto di vista e creare l'illusione di una altezza maggiore della stanza, l'osservatore deve stare al centro della stanza e la distanza dal soffitto che conterrà la prospettiva è funzione dall'angolo consentito del cono ottico. Per predisporre il disegno in prospettiva il Vignola indica il metodo della realizzazione del cartone riferito solo a un quarto della quadratura ed avverte

[...] che nel fare li cartoni... è commodissima cosa il fargli in terra nel pavimento, per non avere a salire sopra i ponti, e potere con i fili tirare tutte le linee che ci bisognano,... e il simile diciamo nel fare i cartoni delle volte[...] (Vignola, 1583: 87)

La pagina 89 del trattato apre il commento di Ignazio Danti alle prospettive dipinte nelle volte concave. Qui il Danti afferma «di aver cavato la presente regola» dalla figura del capitolo terzo del Vignola e descrive in modo dettagliato il processo per ricavare le altezze ridotte in prospettiva. Da queste poche righe, ma ancora di più dal disegno (Fig. 3) a queste associato, si evince la possibilità di proiettare la prospettiva sulla volta da un centro improprio diverso dal punto di vista descritto nel paragrafo precedente. Il commento alla figura riporta:

¹³ Il trattato è stato revisionato e integrato dopo la morte dell'architetto bolognese da lunghi commenti del matematico e cartografo Ignazio Danti.

¹⁴ Barozzi da Vignola J. 1583, *Le due regole della Prospettiva pratica*, Zanetti Francesco, Roma

[...] La onde quando ci sarà proposta la volta per farvi la prospettiva, bisogna primieramente pigliare la circonferenza del suo sesto con una centina, e segnarla nel cartone, e poi mettervi appresso le grandezze perfette delle cose, che si vogliono disegnare nella volta, e tirando da esse linee rette fino al punto della distanza, si segnarano nell'arco della volta le interseghioni, che le prefate linee ci danno. Come per esempio, sia il sesto, o centina della volta la ALB, e siano le altezze, ponian caso di tre colonne, le CD, EF, e GH, che s'anno a disegnare nella volta. Et per che il punto della distantia, come nella precedente regola s'è detto, s'ha da porre nel mezo della stanza, si metterà sotto alla centinadella volta ALB, poroportionatamente, come starebbe il punto P, dove le tre linee, che si partono dalli tre punti C,E,G si vanno a congiugnere insieme; e dove esse linee taglieranno la centina della volta ne' punti I,L,N, ci daranno l'altezza delle tre predette colonne. La IK, per rappresentare la GH, più lontana, sarà minore della LM, che rappresenta la EF, e così la NO, che viene dalla CD, più vicina delle altre, sarà maggiore di tutte. Et in questo modo troveremo le grandezze d'ogn'altra cosa [...] (Vignola,1583: 89).

Il punto interessante per dibattere la questione dell'ortogonalità della proiezione sulla volta della prospettiva è riportato in un passo successivo della stessa pagina del precedente dove viene spiegato che una volta fatto il cartone lo si riporta sulla volta mettendo al centro un filo che contienga sia il punto principale sia quello di vista. Da quest'ultimo

[...] mireremo tutte le linee perpendicolari, e quelle che non risponderanno giustamente, s'andranno racconciando, tanto che battino giusto con il filo: poi tireremo due altri fili a traverso della stanza con l'arcopendolo, che stiano a livello, e s'incrocino, ...traguarderemo tutte le linee piane per quei fili, e quelle che non gli rispondono, le andremo correggendo [...] (Vignola,1583: 89).

Secondo Danti una particolare attenzione va posta a quelle volte, come nel caso di quelle a schifo gentilizie di palazzo Calderara a Vanzago, dove oltre alla regola è fondamentale anche pratica.

Anche Giulio Troili nel trattato pubblicato a Bologna nel 1672 dal titolo "Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla, fiori, per facilitare l'intelligenza, frutti per non operare alla cieca" si pone sulla linea di pensiero sostenuta dal Vignola-Danti per le prospettive nelle superfici concave delle volte. La descrizione per riportare il disegno della griglia sulla volta sembra riferirsi ad operazioni diverse e utilizza lo stesso vocabolo adoperato da Andrea Pozzo, "frizzare, quando affronta lo stesso argomento nel suo trattato. Il Troili descrivendo il metodo per riportare la griglia di fili che Pozzo indica come la seconda graticola per ricavare la terza, dice:

Per le linee piane, che non si possono tirare,... si traggano mediante un filo, che sia a livello... stando l'occhio nel mezzo della stanza dal

punto A e tragradando per detto filo, e quelle che non corrispondon, si vanno correggendo, ovvero si appende un altro filo al punto A e lo si fa toccare o frizzare per il filo a livello, che con l'estremità di questo punteggiando la volta, si avrà una linea curva che all'occhio nel punto A apparirà dritta. (Troili,1672: 106)

La parte più interessante del trattato del Troili è relativa alla figura a corredo del testo che spiega il disegno per ricavare le prospettive nei soffitti piani. La Pratica XLV dal titolo "Per le prospettive che si vedono di sotto in su" riportata a pag 107. Il disegno a corredo del testo di un soffitto piano mostra l'architettura di un loggiato a due piani, tipologicamente simile a quella del Salone di Vanzago, disegnato in prospettiva, in pianta ed in prospetto. L'autore descrive con precisione le operazioni compiute per "degradare" il disegno. Rappresentata la pianta geometrica delle colonne al perimetro della stanza, annotate con X, assunta BC come linea di terra e BD come quella per ricavare le altezze, si vede come, trasponendo il profilo delle colonne dalla linea PF a quella di terra e portando i suoi punti a quello di distanza E, le intersezioni con la linea BD danno le altezze in prospettiva delle singole parti.

Si può concludere che il ciclo pittorico delle volte di Palazzo Calderara costituisce un interessante oggetto d'indagine, di cui il presente studio costituisce solo un avvio, meritevole di successivi approfondimenti volti a rispondere alle questioni emerse.

4. Note bibliografiche

- Bagatti Valsecchi P. F. (a cura di) 1963, *Ville di delizia o siano palagi camparecci nello Stato di Milano / Marc'Antonio Dal Re*, ed. Il polifilo, Milano.
- Barozzi da Vignola J. 1583, *Le due regole della Prospettiva pratica*, Zanetti, Roma.
- Binaghi Olivari M.T., Süß F., Bagatti Valsecchi P.F. 1989, *Le ville del territorio milanese*, ed. Banca Agricola Milanese, Milano.
- Fagiolo M. 2004, *Atlante tematico del barocco in Italia Settentrionale, le residenze della nobiltà e dei ceti emergenti, il sistema dei palazzi e delle ville*, Atti del convegno di studi 10-13 dicembre 2003, Annata 2004/2, n. 141 di Arte Lombarda, Cesano Maderno 2004: 112-121; 118, n. 2.
- Langé S. 1972, *Ville della provincia di Milano: Lombardia 4*, ed. SISAR, Milano.
- Mauri G. 1999, *La storia di Vanzago: il paese, la sua gente, i suoi luoghi. Mantegazza, Monesterolo, Mulini*, ed. Comune di Vanzago, Vanzago.
- Troili G. 1672, *Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla, fiori, per facilitare l'intelligenza, frutti per non operare alla cieca*, Longhi, Bologna.

“SONO FORSE IO, MAESTRO?” LA PROSPETTIVA NEI CENACOLI FIORENTINI DI SAN MARCO E FULIGNO

Giampiero Mele¹, Sylvie Duvernoy²

La produzione di Cenacoli nei conventi fu un fenomeno principalmente fiorentino anche se l'esemplare più conosciuto è quello dipinto da Leonardo per il convento di Santa Maria delle Grazie a Milano nel 1495. Le rappresentazioni, comunemente designate con il termine “cenacolo”¹, realizzate nel corso del XV secolo all'interno dei refettori dei conventi fiorentini raffigurano l'episodio dell'ultima cena di Gesù secondo le informazioni fornite dalle Sacre Scritture. Per comprendere meglio il significato e l'iconografia di queste pitture è utile conoscere i passi dei quattro Vangeli canonici² che rappresentano la fonte principale per la resa pittorica del momento evangelico. I quattro Vangeli sono quello di Marco, di Matteo, di Luca e di Giovanni³. La datazione e l'attribuzione dei libri degli Evangelisti è ancora piuttosto incerta anche se la critica contemporanea tende ad assestarsi su queste indicazioni: quello di Marco, ancora anonimo, risulta databile intorno all'anno 70; quello di Matteo, ancora senza autore, sarebbe invece successivo; quello di Luca, egualmente senza autore, risalirebbe agli anni 80-90 mentre quello di Giovanni, proveniente dall'ambito della scuola giovannea, daterebbe a poco prima del 100. Delle quattro descrizioni che celebrano il momento dell'eucarestia due, quelle espresse da Marco e da Matteo, appaiono sostanzialmente simili quando, all'annuncio del tradimento di uno degli apostoli, il dubbio di tutti viene espresso con la frase “*Sono forse io, Maestro?*”, mentre Gesù risponde è “*colui che mette con me la mano nel piatto*”. Queste poche frasi bastano per capire la ragione della posizione del traditore Giuda che, di solito, nei Cenacoli fiorentini, nella cornice di una visione frontale, viene rappresentato al di qua del tavolo quasi di fronte a Gesù, volgendo le spalle al fruitore: per attinenza al testo deve infatti risultare posizionato

¹ Con il termine *coenaculum* si indicava la stanza dove gli antichi Romani mangiavano. Nella casa romana repubblicana i *cenacula* erano locali al primo piano dove si consumavano i pasti serali.

² Tre dei quali sono detti sinottici perché ad una lettura di sinossi si notano molte somiglianze sia nella narrazione che nella disposizione degli episodi evangelici.

³ I Libri degli evangelisti raccontano la vita e la predicazione di Gesù.

vicino al suo piatto e non deve sedere al posto degli apostoli fedeli. I Vangeli maggiormente descrittivi sono quello di Luca e di Giovanni. Il primo accenna al momento della ricerca del luogo proponendo una breve descrizione dell'ambiente in cui dovrà svolgersi l'Ultima Cena "...*Il Maestro ti dice: Dov'è la stanza in cui posso mangiare la Pasqua con i miei discepoli? Egli vi mostrerà al piano superiore una sala, grande e arredata; lì preparate*". Una domanda sorge spontanea: il refettorio e la consumazione del pasto, essendo in stretta relazione con l'Eucaristia, possono aver influenzato l'immaginario degli artisti che videro nel modello di quell'architettura la ragione geometrica che consentì di rappresentare uno spazio in continuità o in stretto rapporto con quello del refettorio? La risposta a questa domanda è la riflessione che ha mosso il gruppo di ricerca, facente capo all'unità milanese del PRIN⁴, ad indagare gli sfondati prospettici di due delle quattro raffigurazioni dell'Ultima Cena realizzate nella seconda metà del Quattrocento a Firenze. Fra le Ultime Cene fiorentine, quella di Sant'Apollonia dipinta da Andrea del Castagno (1447), quella di Ognissanti e di San Marco ad opera del Ghirlandaio (rispettivamente datate 1480 e 1482) e quella di Fuligno, precedentemente attribuita a Raffaello ed ora assegnata al Perugino (1495), la critica ha finora preso in esame soltanto quelle di San Marco e di Fuligno.

Ghirlandaio dipinse i suoi due cenacoli negli stessi anni in cui Piero della Francesca scriveva il trattato che avrebbe portato a compimento la teoria matematica della prospettiva: il "De Prospectiva Pingendi". Sembra dunque lecito pensare che queste opere abbiano contribuito all'avanzamento sia della scienza sia dell'arte e non siano quindi solo il risultato applicativo di una "costruzione legittima" ormai codificata.

I cenacoli fiorentini sono già stati oggetto di molti studi da parte degli storici dell'arte ma nessuno ha affrontato finora l'indagine riguardo alla scenografia di ambientazione e all'architettura che accoglie i protagonisti. L'obiettivo individuato dalla ricerca non è solo quello di analizzare la prospettiva raffigurata nella rappresentazione pittorica ma anche quello di studiare lo spazio che la contiene, cercando i possibili rapporti di natura metrica e geometrica fra spazio reale e virtuale dipinto⁵.

1. Il cenacolo di San Marco¹

Sul finire del Quattrocento Domenico Ghirlandaio dipinse tre cenacoli: quello nel refettorio dell'Abbazia di San Michele Arcangelo a Passignano (1476), quello di San Marco e di Ognissanti (datati 1480 e 1482)

⁴ Programma di Ricerca di Interesse Nazionale dal titolo "Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio" coordinato dal Prof. Riccardo Migliari

⁵ La parte introduttiva di quest'articolo è attribuibile ai due autori.

a Firenze. Pochi anni separano il primo affresco della Badia a Passignano dalle due opere successive eppure l'impostazione dei due cenacoli più recenti è totalmente diversa da quella rilevabile nella composizione più antica. A Passignano l'impianto scenico nel quale viene ambientata l'Ultima Cena è ancora tradizionale, rievocando opere precedenti come quella realizzata a Firenze da Andrea del Castagno in Sant'Apollonia. Il tavolo lineare, dietro al quale siedono il Cristo e gli apostoli, è collocato all'interno di un padiglione coperto con soffitto a cassettoni che richiama i palchi montati in chiesa per la presentazione dei testi sacri⁶. Il dipinto, conforme all'usanza trecentesca, viene accompagnato da due altre scene bibliche inserite sulla stessa parete: la Cacciata dal Paradiso terrestre e Caino che uccide Abele. A San Marco e ad Ognissanti, invece, i cenacoli si presentano come delle pitture dove lo sfondato prospettico trasforma la stanza che decora. Gli studiosi di storia dell'arte si dividono riguardo la definizione della successione cronologica dei cenacoli di San Marco e Ognissanti: fino a qualche anno fa, infatti, prevaleva il pensiero secondo cui Ognissanti fosse stato realizzato prima di San Marco mentre studi recenti mirano a sostenere l'opinione contraria⁷. Rimane comunque evidente che i due cenacoli siano stati entrambi realizzati nell'arco di un paio d'anni, in stretta contiguità temporale, ed esplichino la questione della prospettiva architettonica in modo totalmente nuovo.

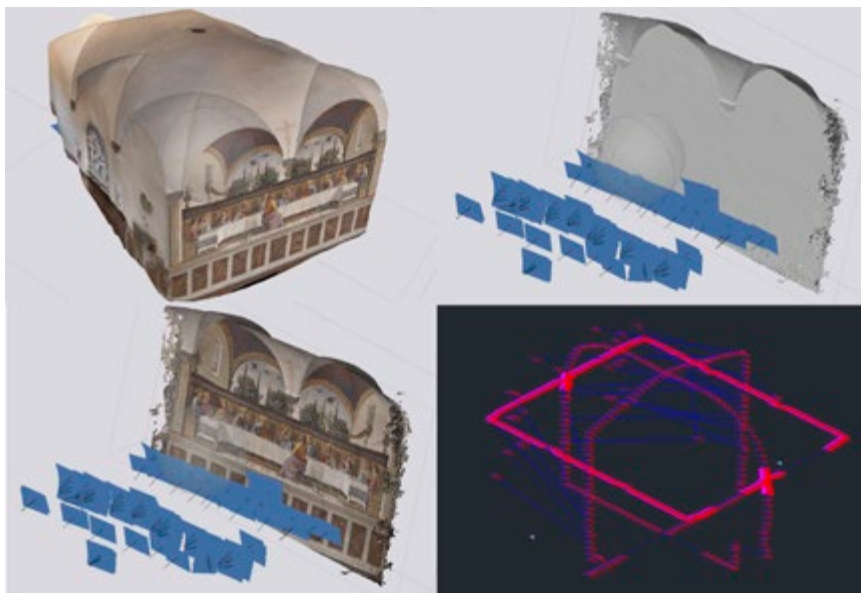
In questa fase ci si concentrerà solo sull'analisi del cenacolo di San Marco nel quale emergono con forza le innovazioni introdotte da Ghirlandaio. Per la prima volta il dipinto occupa l'intera parete del refettorio senza nessun'altra scena biblica di complemento; per la prima volta il tavolo assume una forma a U, con un braccio lungo frontale e due braccia laterali più corte che conferiscono alla scena una profondità maggiore. Otto personaggi, incluso Gesù, sono posti dietro al tavolo nel tratto lungo della U, altri 4 (2+2) sono disposti ai lati e l'ultimo, Giuda, è seduto al di qua del tavolo di fronte a Giovanni sul lato sinistro di Gesù. Il pancake, con l'alto schienale che rigira intorno al tavolo, richiama l'arredo stesso del refettorio. Come mai prima d'ora la "scatola prospettica" è "sfondata" e l'ambiente coperto, dentro al quale cenano i commensali, si apre su un giardino mentre l'architettura dipinta richiama, con le sue forme, quella della stanza in cui si trova.

Per poter studiare la prospettiva realizzata da Ghirlandaio a San Marco, con l'obiettivo di indagare le ragioni dello sfondato prospettico rappresentato, è stato necessario rilevare sia l'ambiente sia il dipinto. Per poter generare un modello di rilievo di elevata qualità metrica si sono

⁶ Vedi *La Tradizione Fiorentina dei Cenacoli*, a cura di Cristina Acidini Luchinat e Rosanna Caterina Proto Pisani, Cassa di Risparmio di Firenze, Firenze 1997, p.86

⁷ op. cit., pp. 142-143

Figura 1. a) modello di rilievo del cenacolo di San Marco ottenuto dalla fotogrammetria tridimensionale. b) superficie mesh ottenuta dalla fotogrammetria 3D. c) modello tridimensionale testurizzato del cenacolo di San Marco d) Modello di rilievo del refettorio del convento di San Marco ottenuto dal distanziometro al laser 3D.



integrati tre metodi di rilevamento: uno diretto e due indiretti. Con il metodo diretto si sono rilevate in successione le misure delle formelle del pavimento ed una serie di misure che erano ad un'altezza facilmente raggiungibile. Utilizzando il distanziometro al laser 3D si è rilevato il refettorio: pianta, due sezioni (longitudinale e trasversale), una serie di punti notevoli del dipinto e alcuni punti per la descrizione della copertura della sala. La fotogrammetria tridimensionale integrata da alcuni punti prelevati con il distanziometro al laser ha permesso di elaborare un modello tridimensionale fotorealistico ad alta definizione dal quale è stato esportato l'ortofotopiano con una dimensione della testurizzazione pari a 32.786 x 1 (Fig. 1).

La pianta del vano che contiene il cenacolo non è un rettangolo perfetto ma è lievemente trapezoidale: la misura rilevata del lato che contiene il dipinto è 7,842 mt ($13+8/20$ braccia fiorentine), il lato opposto a questo è di 8,006 mt ($13+7/10$ br). Il lato lungo a destra, guardando il cenacolo, misura 10,073 mt ($17+1/4$ br) e quello opposto a questo 10.085 mt ($17+1/4$ br).

Per analizzare la prospettiva con l'obiettivo di ripercorrere a ritroso la costruzione prospettica, avendo come fine quello di ricavare le misure dell'architettura rappresentata, occorre individuare il punto principale. Questo consente anche di definire la posizione della linea d'orizzonte.

In seguito è necessario ipotizzare che alcune forme in prospettiva siano la trasformazione di quadrati perfetti.

L'ipotesi formulata per individuare il punto di vista del cenacolo di San Marco parte dall'assunto che i punti A, B, C, D descrivano il quadrato d'imposta sul quale si innesta la volta rappresentata. La distanza ricavata del punto di vista dal quadro è di 5,07 mt ($5 + 8/10$ braccia) e l'altezza di questo dal pavimento è di 3,39 mt ($8 + 7/10$ braccia). Queste misure diventano significative se messe in rapporto con quelle della sala che accoglie il dipinto. La prima misura è esattamente la metà della lunghezza del vano e la seconda è la metà dell'altezza⁸. Il punto di vista che si è ricavato corrisponde, quindi, al centro geometrico della stanza. Le misure sia della stanza sia della posizione del centro di proiezione se trasformate in braccia fiorentine mettono in evidenza l'utilizzo di una griglia quadrata che ha una maglia fitta di $1/10 \times 1/10$ di braccia. Sovrapponendo questa griglia al fotopiano del dipinto si vede come la misura di alcuni elementi, tipo la finestra, sono stati decisi direttamente sulla griglia. L'architettura rappresentata nel dipinto è generata, in pianta, da un doppio quadrato il cui lato è di 3,92 mt ($3 + 7/20$ br)⁹. L'operazione di restituzione dell'architettura rappresentata nel cenacolo rispetto allo spazio reale che contiene il dipinto mostra alcune incongruenze non tanto in pianta quanto in alzato (Fig. 2).

Il loggiato virtuale sotto il quale si svolge l'ultima cena è rialzato rispetto al geometrale di 3 braccia e l'altezza totale è valutata supponendo come copertura una volta a crociera rigonfiata poiché i dati contenuti nel dipinto non consentono di ricavare l'altezza massima. Resta tuttavia un dato di fatto: l'altezza degli archi laterali, che si ricava dalla prospettiva, è maggiore rispetto a quelli del vano reale che contiene il dipinto. Tuttavia la misura dell'imposta della copertura corrisponde a quella reale della stanza. Le misure ricavabili dalla restituzione della pianta del cenacolo sono abbastanza congruenti: il piano di seduta è di circa 0,30 mt ($1/2$ braccio); la larghezza del tavolo è di circa 0,65 mt ($1 + 1/10$ braccia) sia nel lato lungo sia nei due lati corti; il lato corto del tavolo verso la seduta misura 1,11 mt ($1 + 9/10$ braccia)¹⁰ e il lato lungo (sempre verso i commensali) è di 6,12 mt ($10 + 1/2$ br) (Fig. 3).

La restituzione della pianta dello spazio virtuale messa in rapporto con quella rilevata suggerisce che forse l'obiettivo del Ghirlandaio non è quello di rappresentare delle volte a crociera ma di ampliare lo spazio del refettorio incrementandolo di un'unghia. Se questo fosse vero allora si può

⁸ L'altezza massima della sala rilevata al centro della stanza è di 6.83m e la metà di questa risulta 3.41m

⁹ La metà del lato che della stanza che accoglie il cenacolo.

¹⁰ La misura consente di ospitare tranquillamente due commensali.

Figura 2. Seconda Ipotesi. a) Ortofotopiano e restituzione dell'architettura rappresentata nel cenacolo di San Marco. b) Pianta e sezione longitudinale del refettorio con pianta e sezione della restituzione dell'architettura rappresentata all'interno del cenacolo di San Marco con indicazione del punto di vista.

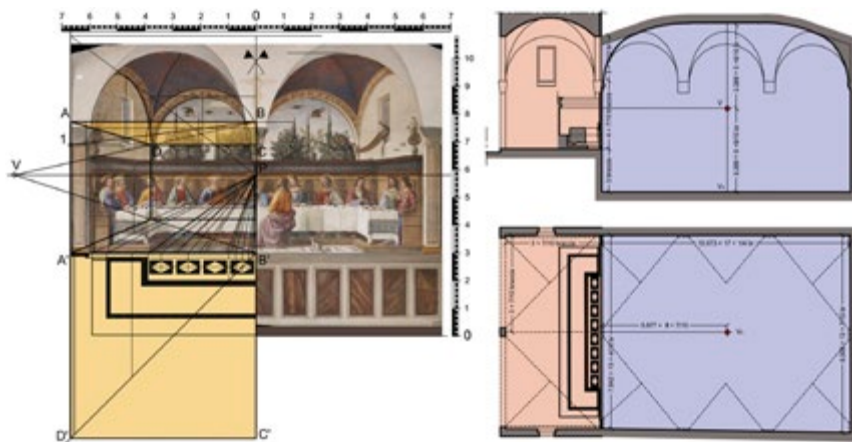


Figura 3. Ortofotopiano con a destra sovrapposta la griglia di 1/10 x 1/10 di braccio e a sinistra l'indicazione del quadrato di imposta che ha consentito di ricavare la distanza del punto di vista dal quadro. In basso: pianta ricavata dalla restituzione dell'architettura rappresentata nel dipinto. A fianco: sezione ricavata dalla restituzione dell'architettura rappresentata nel dipinto. Particolare della griglia sovrapposta all'ortofotopiano.



rivalutare l'altezza massima supposta ripartendo da un rilievo dettagliato della copertura dello spazio reale ai bordi della stanza.

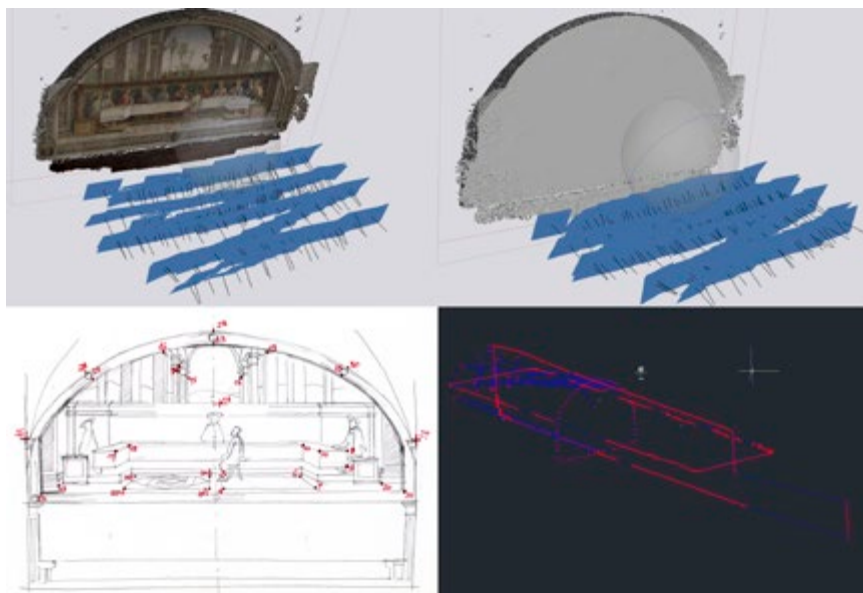
2. *Il cenacolo di Fuligno*²

Il cenacolo di Sant'Onofrio delle Contesse o "di Fuligno" è di una decina di anni posteriore a San Marco. Oggi la critica concorda nel considerarlo opera di Pietro Vannucci detto il Perugino, attivo a Firenze fra il 1482 e il 1492. A Fuligno il tema del loggiato virtuale è declinato in versione più monumentale: la scena è ambientata sotto un lungo portico di cui sono visibili le colonne e non le volte, collocato in un ampio giardino. Contrariamente a quanto accade a San Marco, lo spazio architettonico rappresentato non intende proseguire virtualmente l'architettura del refettorio ma mette l'accento sul tema del giardino: il giardino dove Cristo e gli Apostoli – secondo i Vangeli – andranno a ritirarsi dopo la cena. Ciò nonostante la pedana, il tavolo, e il pancale a U sul quale siedono Cristo e gli Apostoli compongono un arredo molto simile a quelli dipinti dal Ghirlandaio. Nell'affresco del Perugino solo il mobilio, ovvero l'alto schienale del pancale, contribuisce a delimitare uno spazio racchiuso e intimo all'interno del quale si svolge il rito dell'ultima cena. Il cenacolo di Fuligno rappresenta una cesura nella tradizione dei cenacoli fiorentini, dando avvio a quella che sarà la progressiva "teatralizzazione" dell'Ultima Cena¹¹.

Il rilievo misurato dell'affresco e della stanza nella quale si trova, evidenzia subito delle analogie sorprendenti con San Marco (Fig. 4). La parete sulla quale si trova l'affresco è, anche qui, lunga 13 braccia e mezzo, come a voler dimostrare che questa fosse una larghezza usuale e particolarmente idonea per gli ambienti adibiti a refettori. Il pavimento dello spazio pittorico è sopraelevato rispetto al pavimento del refettorio di tre braccia e – anche qui – la preziosa cornice che rifinisce il dipinto contribuisce a ridurne la larghezza a 12 braccia esatte e l'altezza massima a 6 braccia. L'analisi dello spazio virtuale e della sua rappresentazione in prospettiva si basa sull'assunto che le due figure geometriche componenti la decorazione del pavimento in primo piano siano due quadrati perfetti. Ad avvalorare questa ipotesi si osserva che all'interno dei due quadrati sono inseriti due ottagoni rispetto allo spigolo. L'ottagono è uno dei pochi poligoni inscrittibili in un quadrato ed è il risultato della combinazione di un quadrato ed uno ruotato. Questo assunto è legittimato, oltreché dalla metodologia della costruzione prospettica ormai consolidata, anche dal paragone con altri dipinti attribuiti al Perugino come alcune tavole

¹¹ op. cit., p. 91

Figura 4. a) modello di rilievo del cenacolo di Fuligno ottenuto dalla fotogrammetria tridimensionale. b) superficie mesh ottenuta dalla fotogrammetria 3D. c) eidotipo del cenacolo di Fuligno per il rilievo di alcuni punti notevoli del dipinto d) Modello di rilievo del refettorio che ospita il cenacolo di Fuligno ottenuto dal distanziometro al laser 3D.



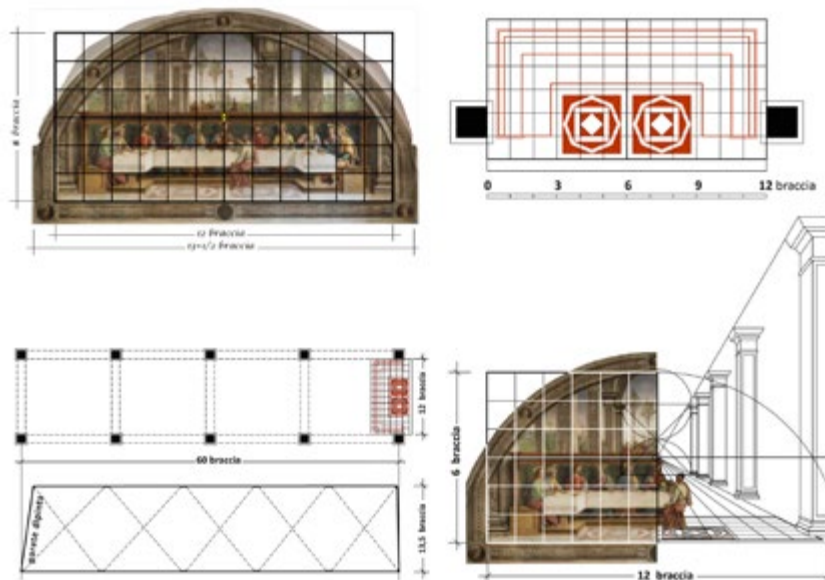
dei Miracoli di San Bernardino (il Miracolo del Bambino Nato Morto, datato 1473) ed altre opere certe del Perugino come l'Annunciazione della Casa Ranieri (datata 1498). In ognuna di queste rappresentazioni la figura del quadrato, con le sue declinazioni decorative di ottagono inscritto e quadrato ruotato centrale, scandisce e misura lo spazio¹².

Il punto di fuga principale si trova esattamente nel centro del dipinto, nel mezzo della griglia di 12x6 braccia che lo racchiude. Il punto di distanza si trova a 15 braccia. La ricostruzione planimetrica dell'insieme pancale-pedana-tavola evidenzia come la griglia dimensionale di 12x6 braccia abbia anche determinato la composizione modulare della scena.

Per procedere alla ricostruzione dell'impianto del porticato occorre restituire parzialmente il disegno prospettico, ovvero delineare le parti nascoste della struttura. Della colonna in primo piano si vede la base e non il capitello, mentre delle colonne più lontane si vedono i capitelli ma non le basi: quanto basta per ridisegnare l'intera struttura. La restituzione permette di misurare la profondità del loggiato la cui estensione longitudinale è quasi 35 metri, cioè uguale alla lunghezza massima del refettorio stesso (Fig. 5). Il prospetto corto del porticato

¹² Bartoli, 1978

Figura 5. a) Ortofotopiano del cenacolo di Fuligno con sovrapposta la griglia di 1 x 1 braccia. b) Pianta degli arredi ricavata dalla restituzione dell'architettura rappresentata nel dipinto. c) Pianta ricavata dalla restituzione dell'architettura rappresentata nel dipinto, messa a confronto con la pianta rilevata del refettorio del convento di Sant'Onofrio delle Contesse d) Ortofoto Griglia e restituzione prospettica dello spazio ricavato.



visibile in lontananza mostra delle proporzioni classiche: l'altezza delle colonne è uguale alla loro distanza e sorreggono un arco a tutto sesto. L'arco trasversale del portico è dunque composto da un quadrato inferiore completato da un semi-cerchio, di proporzione classica 2:3. Il Perugino ha quindi voluto rappresentare una architettura "ariosa" in contrasto con la stanza chiusa del refettorio ma il confronto aperto/chiuso viene mediato da forti analogie che accomunano i due ambienti. Le dimensioni del profondo loggiato – 13x60 braccia all'interasse delle colonne – derivano infatti dalle dimensioni del lungo refettorio: 13 e mezzo la larghezza, e 60 braccia il lato più lungo.

L'icnografia del refettorio fa vedere una divisione in cinque campate mentre quella dell'architettura rappresentata è divisa in quattro.

Il Perugino razionalizza le misure del refettorio dividendo il rettangolo in quattro campate quasi quadrate: se si mette in rapporto la lunghezza con la larghezza ($60 : 13,5$) si ricava il numero di campate che è 4,444. Il Perugino attribuisce alla differenza di 6 braccia ($0,44444 \times 13,5 = 6$) alla dimensione dei cinque pilastri che misurano in lunghezza $1+2/10$ di braccia.

3. Conclusione

Lo studio di questi due Cenacoli fiorentini evidenzia una maturazione della prospettiva a Firenze che dimostra in queste pitture, come in altre realizzate nello stesso periodo, la capacità degli artisti di operare scelte architettonico-rappresentative che individuano nello spazio reale i modelli da trasferire in quello virtuale della rappresentazione pittorica. Dunque, lo studio dello sfondato prospettico di questo tipo di pitture non può esulare dalla conoscenza metrica e geometrica dello spazio che le ospita. In altre parole, per comprendere appieno la portata della forza di ideativa di certe raffigurazioni pittoriche non è possibile prescindere dall'analisi metrologica del rilievo del luogo che le contiene.

4. Note bibliografiche

- Acidini Luchinat C., Proto Pisani R.C. (a cura di) 1997, *La Tradizione Fiorentina dei Cenacoli*, Cassa di Risparmio di Firenze, Firenze.
- Bartoli M.T. 1978, "Dalla coordinazione dimensionale alla coordinazione modulare" in Giannelli L., *Ricerca Progettuale e Condizione Umana*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze.
- Bartoli M.T. 1997, *Le ragioni geometriche del segno architettonico*, ed. Alinea, Firenze.
- Mele G. 2012, "Santa Maria delle Grazie e Cenacolo Vinciano" in Milano, Maths in the City, Maggioli, Sant'Arcangelo di Romagna (RN).
- Mele G., Duvernoy S. 2013, *Il cielo in una stanza. La volta prospettica di Palazzo Castelli-Visconti di Modrone a Canegrate (MI)*, convegno Città e Territorio, Somma Lombardo (MI), ottobre 2013, DOI:10.13140/RG.2.1.4559.1201

IL CONVITO IN CASA DI LEVI DI PAOLO VERONESE: ANALISI PROSPETTICA E RICOSTRUZIONE DELLO SPAZIO SIMULATO.

Alberto Sdegno, Silvia Masserano

1. Cronistoria del dipinto

Il *Convito in casa di Levi* è un olio su tela dalle dimensioni di 13,10 m lunghezza per 5,55 m di altezza, attualmente esposto nella sala X delle Gallerie dell'Accademia. Dipinto su tessuto di lino fissato a telaio fu concepito per istituire una stretta relazione con lo spazio destinato ad accoglierlo.

La celebre pittura, realizzata per sostituire un'*Ultima cena* di Tiziano andata perduta nell'incendio che nel 1571 distrusse il refettorio del convento dei SS. Giovanni e Paolo, fu ultimata nell'aprile 1573. L'atipica iconografia con la quale il pittore descrisse la cena eucaristica, accese il sospetto di eresia e lo condusse alla nota seduta inquisitoria del Tribunale del Santo Uffizio. La sentenza emessa al termine del processo gli impose di emendare a sue spese il telero e per non modificare l'assetto dell'opera, l'*Ultima cena* del Veronese divenne, in accordo con i committenti, la trasposizione su tela di un passo della Bibbia privo di una precisa connotazione rappresentativa, il *Convito in casa di Levi*, come dichiarano le iscrizioni FECIT D[OMINO] CO[N]VI[VIUM] MAGNU[M] LEVI – LUCAE CAP[ITULUM] V, riportate alle sommità dei pilastri delle scalinate.

Il dipinto ritrae sotto una scenografica ambientazione, un banchetto allestito secondo le regole del cerimoniale rinascimentale, con una tavola riccamente imbandita e numerosi commensali, tra cui trovano posto nel fulcro della tela, Cristo e i due apostoli Pietro e Giovanni, attornati da una folla di servi impegnati ad assisterli o ad intrattenerli durante il pasto.

La cornice architettonica della scena si configura secondo tre ambienti, sviluppati con la caratteristica sequenza di un allestimento teatrale: occupano così il proscenio le balaustre di due scale simmetriche che raggiungono, a cielo aperto, la piattaforma centrale lastricata dalla geometrica trama di mattonelle ottagonali bianche e ocra e listelle scure; il boccascena accoglie una loggia monumentale a tre arcate con un ordine gigante corinzio addossato a pilastri, mentre il fondale, con la sua teoria di palazzi e loggiati rinascimentali e edifici dalla struttura composita,

organizza la veduta cittadina.

Fino al 1979 il quadro aveva una dimensione di 12.80 x 5.55 metri, risultava diviso in tre parti e costituito da 37 teli di lino a trama fitta e regolare. I lavori di restauro, eseguiti agli inizi degli anni ottanta, restituirono all'opera la sua originaria integrità formale.

2. Il procedimento operativo

2.1. Rilievo e predisposizione del fotogramma di studio

Nel caso in esame, le operazioni di rilievo volte ad acquisire l'immagine digitale dell'opera, non sono state eseguite in quanto la riproduzione della superficie pittorica è stata fornita dall'archivio fotografico del Polo Museale Veneziano. Tale immagine è stata ortorettificata e ridimensionata secondo le proporzioni previste dalla scala della restituzione prospettica (1:100). L'articolato processo di elaborazione ha permesso di identificare la fotografia trattata con una rappresentazione dell'opera equiparabile al bozzetto elaborato dal pittore.

2.2. Identificazione dei riferimenti proiettivi

La costruzione prospettica dello scenario in cui si ambienta il *Convito* è riferibile ad un dispositivo a quadro verticale frontale: è quindi possibile, accettando alcune ipotesi di carattere geometrico, risalire alle proiezioni bicentrali parallele della quinta architettonica, attraverso il procedimento di inversione prospettica. Di seguito, si espongono le operazioni che applicate al fotogramma di studio hanno permesso di raggiungere tale opportunità.

Identificati i campi pittorici originali, in base alle indicazioni fornite dalla relazione tecnica compilata dai restauratori, si è provveduto ad analizzare, su ciascun comparto, la confluenza delle proiettanti assimilabili a rette ortogonali al quadro. La disamina è stata intrapresa a partire dal settore centrale che, accogliendo il fulcro scenico, presumibilmente include anche il punto principale del sistema prospettico.

In questa sezione, il prolungamento delle immagini delle rette supposte perpendicolari al piano di rappresentazione determina più di una convergenza. Alla prima fanno riferimento gli elementi che, supposti perpendicolari al piano di rappresentazione, sono dipinti nel proscenio pittorico, ovvero l'orditura normale della pavimentazione e gli spigoli laterali dei pilastri disposti al termine di ciascuna balaustrata. Presentano lo stesso punto di concorso anche le profondità dei basamenti appartenenti alle colonne incluse nella serliana.

Tracciate le semicirconferenze coincidenti con i due archi a tutto sesto posti ai limiti dell'intradosso dell'arcata, è stato individuato un altro punto principale nell'intersezione dell'estensioni determinate delle proiettanti passanti per gli estremi di ogni diametro. A questo secondo punto limite, disposto più in basso del precedente, sono diretti pure i prolungamenti laterali delle trabeazioni disposte sotto il livello di imposta delle volte. Gli edifici rappresentati sullo sfondo sono invece connessi ad un terzo punto di fuga, allineato agli altri due, in una posizione più prossima al primo punto principale. Si registra inoltre l'appartenenza dei tre punti di concorso all'asse di simmetria dell'intero loggiato. Sono stati quindi tracciati tre distinti orizzonti (o_1 , o_2 e o_3) associati ai relativi punti principali.

Poi si è eseguita l'analisi delle convergenze nella sezione sinistra del dipinto. La costruzione geometrica del pilastro posto al termine della rampa, appare chiaramente divisa in due parti: infatti, mentre l'estensione delle immagini degli spigoli laterali compresi nella porzione inferiore si intersecano in corrispondenza del primo punto principale, la correlata parte superiore raggiunge un altro punto di concorso, disposto sull'asse di simmetria ma in una posizione inferiore.

In questo comparto, l'arcata ha una luce minore della centrale, ed è realizzata con l'ausilio di un quinto punto di fuga disposto sull'asse centrale e sotto il precedente. Le proiettanti che definiscono la profondità dei due edifici raffigurati a sfondo, sono risultate concorrere ad un ulteriore punto di fuga, situato esternamente al campo pittorico ma sempre lungo il principale allineamento. Individuati i punti limite, sono stati rappresentati anche gli orizzonti che li attraversano.

Nel settore di destra, la ricerca delle intersezioni generate dalle linee che si presumono normali al quadro, ha confermato la posizione dei sopracitati punti di concorso. In particolare, gli spigoli laterali alla sommità del pilastro di fine rampa, confluiscono al quarto punto di fuga, l'estensione del piano di imposta dell'arcata raggiunge il quinto, mentre le facciate degli edifici situati in prossimità della loggia sono ordite da proiettanti dirette al sesto punto limite.

Presentano invece un diverso riferimento le immagini delle rette che definiscono gli edifici di fondo, le quali si intersecano al di sotto del sesto punto di fuga ma ancora sull'asse di simmetria.

La presenza lungo l'asse centrale di più punti principali indica la presenza di un impalcato prospettico polifocale a "spina di pesce" e quindi l'intenzione, da parte del Veronese, di organizzare le modalità di fruizione del dipinto da una sola postazione centrale.

Siccome il procedimento di inversione prospettica non può restituire contemporaneamente una pluralità di prospettive, è stato deciso di avviare il protocollo operativo considerando soltanto il riferimento proiettivo principale, ovvero l'impalcato prospettico del fulcro scenico.

Fig. 1. Paolo Veronese, *Il Convito in casa di Levi*, (1573) Gallerie dell'Accademia, Venezia



Fig. 2. Riferimento del sistema

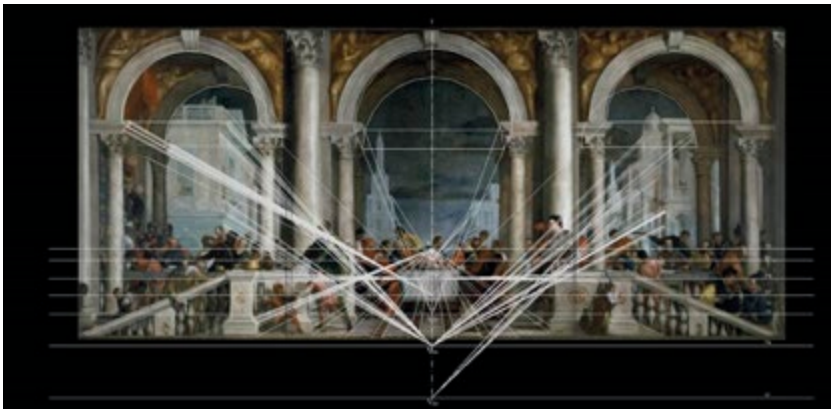
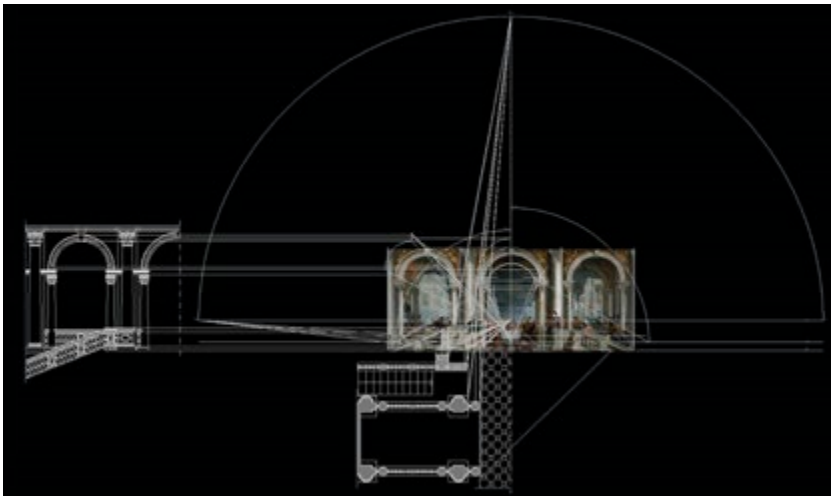


Fig. 3. Restituzione prospettica



Per perfezionare il sistema prescelto, specificando la postazione dell'osservatore prevista dall'autore, si è intrapresa la ricerca dei punti di distanza.

Tale indagine riferita al sistema connesso al punto principale Vo_1 è stata intrapresa considerando l'equipartizione planare della pavimentazione, che nel *Convito* viene rappresentata attraverso una composizione diagonale di elementi ottagonali adiacenti, alternati nei colori e intervallati da moduli quadrati. In una posa di questo tipo, la disposizione delle forme unitarie viene ordinata da un reticolo a maglia quadrata, che nel caso in esame, risulta anche ortogonale al piano di rappresentazione. Pertanto è stato possibile ripartire l'omologa griglia prospettica tracciata sul dipinto, in un intreccio di rette inclinate di 45° rispetto il quadro, che estese fino all'orizzonte hanno individuato i due punti di fuga D_1 e D_2 , e di conseguenza la misura della distanza principale, pari a 16.38 metri.

Successivamente è stato ricostruito l'orientamento esterno del sistema, stabilendo la posizione della fondamentale, in modo da fissare la scala della restituzione prospettica. A questo proposito si è ritenuto opportuno disporre la traccia del geometrale in corrispondenza del termine effettivo della rappresentazione architettonica, ovvero al limite della piattaforma centrale.

2.3. Restituzione prospettica

Definito il riferimento proiettivo, sono state avviate le operazioni di restituzione secondo il metodo della prospettiva inversa. La procedura non è stata estesa alle architetture in secondo piano perché non riferibili ad un piano assimilabile al geometrale. Il procedimento ha permesso di ricostruire le geometrie altimetriche e planimetriche della loggia, della piattaforma e delle due scale, rivelando una puntuale coerenza rispetto alle canoniche proporzioni dell'ordine corinzio.

Nella sezione orizzontale sono stati inseriti anche gli sviluppi delle due rampe, che pur non essendo visibili nel dipinto sono stati ricomposti in una sequenza di pedate ed alzate conformi all'inclinazione del corrimano e alla scansione modulare dei balaustrini.

Lo sviluppo della piattaforma centrale è stato circoscritto alla sola parte visibile, estendendo la sua profondità coerentemente al dimensionamento e al numero delle piastrelle presenti nel disegno prospettico della pavimentazione. Si segnala inoltre che a questo limite corrisponde anche la profondità dell'arcata.

2.4. Costruzione del modello digitale

Conclusa la fase relativa alla ricostruzione della pianta e del prospetto dell'architettura rappresentata si è proceduto alla ricostruzione tridimensionale dell'apparato scenico mediante algoritmi avanzati di modella-

zione digitale. In seguito, applicando gli stessi parametri di riferimento registrati durante l'analisi della struttura geometrica del telero (altezza dell'orizzonte e distanza principale), è stata riprodotta una prospettiva del modello digitale al fine di confrontare la corrispondenza delle due soluzioni.

Come già indicato in precedenza, il procedimento di restituzione è stato intrapreso considerando come unico sistema di riferimento l'impalcato prospettico riferito al fulcro scenico (ovvero il sistema relativo al punto principale Vo_1), quindi l'aderenza tra la simulazione elaborata e il dipinto si registra con maggior precisione nella parte centrale dell'opera. Al modello associato all'algoritmo di illuminazione più probabile, sono state applicate delle textures estratte dalle campiture originali del telero. A completamento della prospettiva digitale sono stati inseriti nel modello sia i personaggi che la veduta della città immaginaria.

2.5. Contestualizzazione del modello tridimensionale

La ricostruzione tridimensionale dello sfondato è stata estesa anche alla sala del refettorio del convento dei Santi Giovanni e Paolo di Venezia, per verificare eventuali legami tra l'architettura dipinta e quella reale, ma soprattutto per contestualizzare il punto di stazione occupato dall'osservatore secondo il riferimento del sistema prospettico connesso al punto principale Vo_1 .

L'adempimento di questa fase è risultato particolarmente complicato a causa della mancanza di testimonianze grafiche a riguardo. Il complesso religioso viene però descritto da un disegno a penna denominato "Broglione del piano terra del convento dei Santi Giovanni e Paolo avanti la distruzione e i mutamenti", datato 1800 e conservato presso il Museo Correr di Venezia, con il protocollo *biblioteca fondo Gherro 4 parte II 2092NN*. Sebbene la planimetria descriva l'organizzazione del piano sottostante il refettorio, su quest'ultima è possibile individuare i muri perimetrali del magazzino che nel 1573 racchiudevano uno spazio identico a quello della soprastante mensa. Una semplice comparazione metrica ha così permesso di ipotizzare lo sviluppo longitudinale e trasversale dell'ambiente. Le altimetrie sono state invece dedotte da un quadro di Francesco Guardi, *Il commiato del doge nella sala delle udienze del Convento di San Zanipolo*, (1782), raffigurante una prospettiva della sala con il telero del Veronese. La presenza del *Convito* nel dipinto del Guardi, ha permesso di corredare la pittura di quei dati metrici indispensabili ad avviare un procedimento di inversione prospettica finalizzato al rilievo delle grandezze incognite.

Le informazioni metriche così ricavate sono state impiegate per ricostruire, in ambiente digitale, un'ipotesi tridimensionale del refettorio. In questo contesto è stato inserito il modello dell'architettura dipinta onde visualizzare, nella sua integrità, lo spazio immaginato dal Veronese.

A questo proposito si nota che la loggia del Convito sembra proseguire ad est raddoppiando il chiostro descritto nella planimetria conservata dal Museo Correr. Non si registrano invece particolari legami tra l'architettura dipinta e la sala del refettorio, ma si segnala che la posizione del punto di vista associato al punto principale Vo1 si dispone proprio al centro dell'ambiente adibito a mensa.

3. *Diffusione dei dati raccolti e interpretati*

Per promuovere la diffusione dei dati raccolti e interpretati, è stata sperimentata un'applicazione di Augmented Reality (AR). La AR potenzia la realtà sovrapponendo livelli informativi all'ambiente oggettivo mediante una postazione dotata di webcam o dispositivi mobile dotati di fotocamera (smartphone o tablet). La telecamera, la webcam o la fotocamera riprendono l'ambiente circostante, il software rielabora il flusso video live in tempo reale, inserendo i contenuti multimediali che si integrano al contesto e lo arricchiscono.

Per testare l'applicazione è stata elaborata un'apposita maquette dell'architettura raffigurata nel *Convito*, interpolando la geometria del modello tridimensionale costruito in ambiente Autocad. A questo elaborato sono state poi applicate le textures necessarie a riprodurre una scena realistica. Il dispositivo è stato poi convertito in forma dinamica con algoritmi AR e associato a dei riferimenti spaziali per poterlo testare in maniera virtuale.

Per caricare il modello all'interno della memoria del computer l'AR utilizza un QR code che nel caso specifico è stato sostituito da un'immagine del dipinto per far sì che sia sufficiente esporre alla webcam una generica riproduzione fotografica dell'opera affinché il software la riconosca e trasformi la scena ricostruita in un modello interattivo. Così quando si presenta alla camera una stampa del *Convito*, il programma sostituisce all'immagine il modello tridimensionale dello scenario che appare nelle nostre mani per essere esplorato in maniera dinamica e in tempo reale.

4. *Conclusioni*

L'indagine compiuta sul *Convito in Casa di Levi* ha contribuito ad accertare le cognizioni del Veronese in termini prospettici. La sua analisi geometrica ha infatti evidenziato la presenza di un impalcato prospettico polifocale a spina di pesce. Ad eccezione del punto principale Vo7 (al quale per altro fanno riferimento solo gli ultimi edifici visibili sul fondale a destra) tutti i punti di vista correlati al suddetto sistema dovevano risultare praticamente inaccessibili da parte di un osserva-

tore reale, perché sospesi “a mezz’aria” rispetto al piano di calpestio.

Estendendo la verifica anche alle *Cene* che hanno preceduto la realizzazione del teleri si è potuto constatare che il Veronese sperimentò tale artificio in altre occasioni: nelle *Nozze di Cana* (1563), nelle due *Cene in casa di Simone* (datate rispettivamente 1567-70 e 1570-72) e nella *Cena in casa di Gregorio Magno* (1572), ovvero in tutti quei casi in cui operò su superfici pittoriche di notevole estensione.

Nel *Convito* e nelle *Cene* esaminate, la presenza di più punti principali non può essere giustificata da un’imprecisa trasposizione di un impianto prospettico monofocale: di fronte ad ampi campi pittorici l’uso di un sistema polifocale risultava necessario, perché meno rigido di un’organizzazione prospettica con un solo centro di vista e in grado di attenuare lo scorcio nelle sezioni pittoriche più distanti dall’osservatore. Si presume perciò che le finalità di questo particolare dispositivo prospettico si debbano ricercare nella piena consapevolezza, da parte dell’artista, che l’uso di un solo punto di vista avrebbe generato forti scorcio prospettici, mentre l’espedito poteva rappresentare una soluzione capace di attenuare il difetto percettivo. Inoltre, le operazioni di inversione prospettica, restituendo l’altimetria e la planimetria dello sfondato hanno rivelato un dimensionamento coerente rispetto alle proporzioni teoriche dell’ordine corinzio. Tale riscontro ha confermato l’importanza che ebbe lo studio dei monumenti di epoca romana compiuto dal pittore durante il suo apprendistato. L’indagine eseguita per ricostruire l’ambiente destinato ad accogliere l’opera, ha dimostrato la volontà del pittore di instaurare una continuità tra l’architettura dipinta e quella reale, anche se tale relazione va riferita alle caratteristiche dello spazio esterno al refettorio. L’applicazione della Augmented Reality ha consentito di testare con successo la validità di questa nuova tecnologia nel campo della disseminazione scientifica.

Nota

La ricerca è stata resa possibile grazie ad un assegno di ricerca dal titolo “Rilievo e restituzione prospettica di architetture dipinte in ambito veneto/friulano con l’uso di tecnologie avanzate” emesso dal Dipartimento di Design del Politecnico di Milano (assegnista Silvia Masserano, responsabile del programma di ricerca Prof. Michela Rossi) grazie al finanziamento nazionale PRIN 2010-2011 (N. 2010BMCKBS) dal titolo “Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio” responsabile scientifico nazionale Prof. Riccardo Migliari. La sezione relativa alla realtà aumentata è stata sviluppata grazie ad un finanziamento dell’Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Fondo F.R.A. 2013 (Finanziamento Ricerca di Ateneo) dal titolo “Augmented Architecture”, responsabile scientifico Prof. Alberto Sdegno

5. Note bibliografiche

- Addison, A.C. & Gaiani M. 2000, *Virtualized architectural heritage. New tools and technique*. Multimedia, IEEE, 7(2), 26–31.
- Aikema B., Marini P. (a cura di) 2014, *Paolo Veronese. Itinerari nel Veneto*, Marsilio, Venezia.
- Biferali F. 2013, *Paolo Veronese tra Riforma e Controriforma*, Artemide, Roma.
- Bimber, O., & Ramesh, R. 2005, *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds*. London, UK: AK Peters.
- Butchart B. 2011, *Augmented Reality for Smartphones. A Guide for developers and content publishers*. Bristol, UK: JISC Observatory.
- Finocchi Ghersi L. 2007, *Paolo Veronese decoratore*, Marsilio, Venezia.
- Gentili A., Terribile C., Di Monte M., Tagliaferro G. 2005, *Veronese. La pittura profana*, Giunti, Firenze.
- Il restauro del Convitto in casa di Levi di Paolo Veronese*, Ministero per i beni culturali e ambientali, redazioni Nepi Scirè Giovanna, Quaderni della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia, n.11, Venezia 1984.
- Marini P, Aikema B. 2014, *Paolo Veronese. L'illusione della realtà*, Electa, Milano.
- Massimi M.E. 2011, *La Cena in casa di Levi di Paolo Veronese: il processo riaperto*, Venezia.
- Migliari, R. 2009, *Geometria descrittiva*. I: CittàStudi, Novara.
- Moriani G. 2014, *Le fastose cene di Paolo Veronese nella Venezia del Cinquecento*, Terraferma, Crocetta del Montello.
- Nepi Scirè G. 1988, *Convitto in casa di Levi*. In *Paolo Veronese restauri. Quaderni della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia 15*, I. Venezia: 76–101.
- Pandolfini E. 2012, *Architettura e spazio urbano*. In *Realtà aumentate. Esperienze, strategie e contenuti per l'Augmented Reality*, I: Apogeo, Milano: 65–108.
- Paolo Veronese. Restauri*, Ministero per i beni culturali e ambientali, redazioni Nepi Scirè Giovanna, Quaderni della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia 15, Venezia 1988.
- Pedrocco F. 1999, *Veronese*, Giunti, Firenze.
- Pignatti, T. 1976, *Veronese. L'opera completa*. I: Alfieri, Venezia.
- Rosand, D. 1997, *Painting in Sixteenth-Century Venice: Titian, Veronese, and Tintoretto*. Cambridge, Mass.: Cambridge University Press.
- Sdegno, A. & Masserano, S. 2014, *The Inverse Perspective for Analyzing a Painted Architecture by Paolo Veronese*. In *Proceedings of the XIII Aproved's Meeting* Lisbona, Portugal: ISCTE: 31–37.
- Sgrosso, A. 1979. *Note di fotogrammetria applicata all'architettura*. Napoli, I.
- Spezzani, P. 1984. *Infrarosso raggi x e riflettografia in infrarosso*. In *Il restauro del Convitto in casa di Levi di Paolo Veronese. Quaderni della Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Venezia 11* Venezia, I: 55–64.

Figura 4. Render del modello tridimensionale dell'architettura dipinta



Figura 5. Contestualizzazione dell'architettura raffigurata nel dipinto

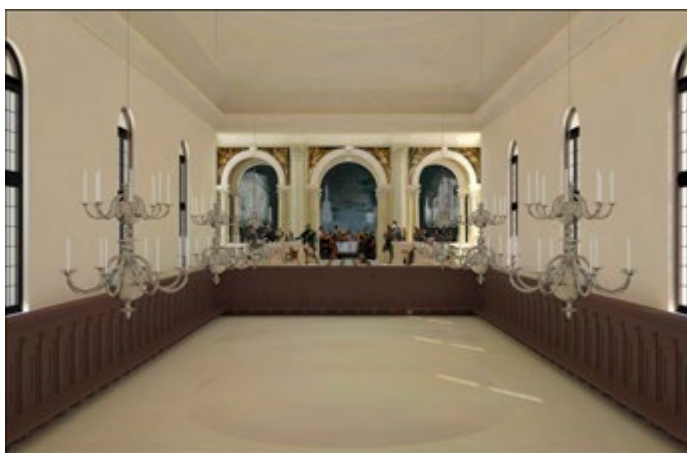


Figura 6. Applicazione di Augmented Reality



UNITÀ DI RICERCA DI COSENZA

OMOGRAFIA SOLIDA STEREOSCOPICA IL CASO DELL'URNA DI S. CRISTINA

Laura Inzerillo

L'omografia solida non è altro che una relazione omologica tra entità corrispondenti nello spazio. Il centro di omologia rappresenta l'osservatore, il piano unito rappresenta il quadro ideale, l'omologia lega il percepibile al percepito. L'osservatore reale, utilizzerà profondità geometriche, ma non tutte, bensì quelle che cadono all'interno dello spazio oculare, gli elementi costitutivi di tali profondità gli appariranno chiari solo per brevi profondità, sempreché queste risultino sufficientemente illuminate ed in ogni caso prive di barriere opache. Attraverso la memoria, l'esperienza, l'immaginazione, la ragione, ecc. si codificano spazialmente elementi geometrici elementari corredati di profondità, spessori, cavità, oggetti, ecc. nello sforzo costante di approdare alla conoscenza qualitativa e quantitativa della realtà.

L'omografia offre la possibilità di moltiplicare gli spazi tridimensionali e consente alterazioni volumetriche inapparenti. Le omografie più comuni riguardano il passaggio da spazi prismatici a piramidali, trattati coerentemente e tali da generare un certo effetto che in genere è moltiplicatore e più difficilmente riduttore, così come il passaggio reale dal prisma alla piramide avviene attraverso processi di contrazione e più difficilmente di espansione.

In genere, l'omologia solida viene definita assumendo come centro di omologia il punto di vista V , mentre il quadro è il piano unito ed il vertice dello spazio piramidale è il punto limite di una direzione prefissata nello spazio prismatico, generalmente quello assiale. Definiti i piani di chiusura del prisma apparente, meglio identificati come pavimento e soffitto orizzontali, pareti destra e sinistra verticali, quinte e fondale, verticali e normali alle pareti, può stabilirsi il vertice della piramide corrispondente al punto improprio normale al fondale e, in funzione di esso, costruire l'ambiente tronco piramidale corrispondente a quello compreso fra quadro e fondale, oppure si assume sul quadro la retta di fuga (retta limite in prospettiva) relativa ad uno dei piani della piramide corrispondente ad uno di quelli del prisma. Assegnati i dati, si procede all'esame delle varie componenti dello spazio, risalendo per restituzione prospettica alle vere forme e dimensioni che realizzano la finzione come realtà apparente omografica.

1. *Caso teorico di omografia applicata ad un teatrino ipotetico.*

Dati \mathbf{p} ed $\text{Fnp}'\text{-V}$, ribaltato in $\text{Fnp}'\text{-Va}^*$, si disegni in prospettiva un prisma rettangolare retto ortogonale a \mathbf{p} di asse $\text{V-Fnp}'$; la prima base 1-2-3-4 ne sia la traccia (fig. 1); si consideri il piano $\mathbf{a}(\mathbf{ta}, \mathbf{fa}')$; su \mathbf{p} , la 1-P'-3 sia la sezione proiettante di una piramide rettangolare retta coassiale al prisma, di base-traccia 1-2-3-4; si ribalti \mathbf{a} ; $\text{Fnp}'\text{-V}$ si ritrova in $\text{Fnp}'\text{-Va}^*$; la predetta sezione risulta in 1-P*-3; Po-P^* sia l'altezza ribaltata della piramide; si riporti Po-P^* in Po-(P) ; la 9-(P)-10 è il ribaltamento della sezione della piramide di proiezione 9-P'-10.

La 9-(P) rappresenta la misura dell'altezza della faccia triangolare di proiezione 1-P'-4; l'arco 11 porta 9-(P) in 9-12; la 1-12-4 è in vera forma e grandezza la faccia di traccia 1-4; si scelga sull'ortogonale alla 1-3 in 1 il segmento 1-13, profondità del prima; la $\text{Va}^*\text{-13}$ interseca la 1- Fnp' in 5; risulta che il 5-6-7-8 è la prospettiva della sezione di fondo del prisma, parallela a \mathbf{a} .

Ma la $\text{Va}^*\text{-13}$ interseca la 1-P* della 1-P*-3 in 18 di prospettiva 5 e la 5-6-7-8, prospettiva rettangolare della piramide, parallela alla sua base-traccia 1-2-3-4, si sovrappone alla prospettiva del rettangolo di fondo del prisma.

Il trapezio 1-4-8-5 è contemporaneamente la prospettiva del rettangolo del prisma, che si ribalta in 1-16-17-4 e quella del trapezio del tronco di piramide; il ribaltato di 1-5, appartenente ad 1-P' è 1-18 su 1-P* e 1-19 su 1-12.

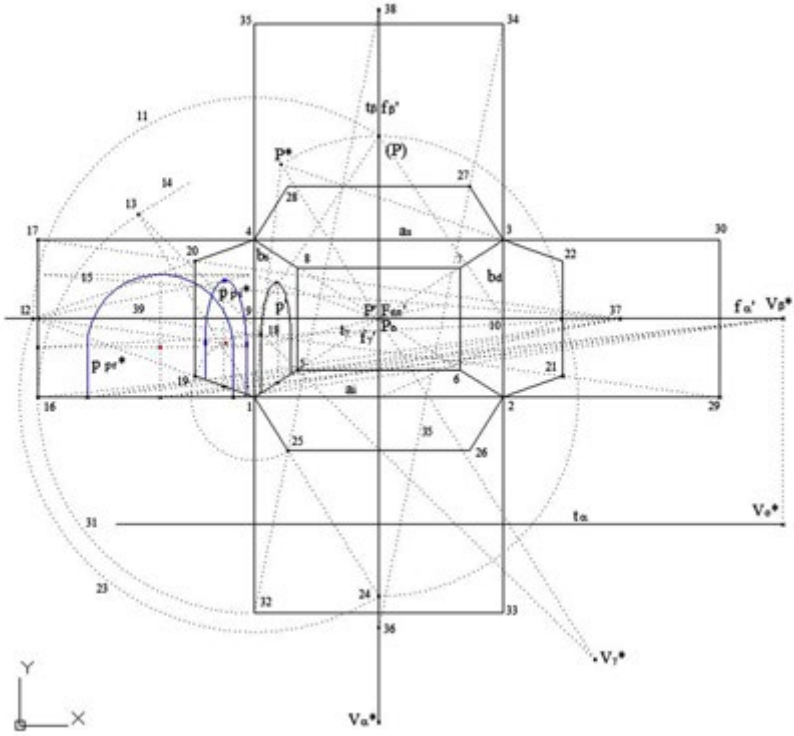
Si può disegnare una figura reale, per es. il profilo di una porta ad arco, sul ribaltamento della faccia laterale sinistra del prisma 1-4-17-16, cioè la ppr^* , trasformarla, per omologia di asse 1-4, centro 37 e coppia di punti corrispondenti 17 e 20, nella ppi^* della faccia ribaltata della piramide 1-4-20-19, ove risulta notevolmente deformata, e dall'una o dall'altra, ricavarne da V l'unica prospettiva \mathbf{p}' sulla 1-4-8-5, senza avvertire la relativa sostituzione.

Si ritiene utile ribadire che posti in V ad osservare la scena della cavità, con pavimento, copertura, pareti sinistra e destra, lette senza sospetto tutte assolutamente ortogonali al quadro, si ha la sensazione, solamente pensata, di una realtà regolare, squadrata.

Si immagini una pallina posta in 5; il pavimento è orizzontale e la pallina non dovrebbe muoversi; si rimane molto sorpresi nel vedere rotolare precipitosamente la pallina verso il boccascena e uscire dalla cavità, palestando che quel pavimento è molto inclinato; l'angolo è dato, precisamente, in 4-1-12; il percorso della pallina è pari a 19-1 e non a 16-1; la dinamica è inaspettata ed accelerata.

Si ritiene utile ribadire che posti in V ad osservare la scena della cavità, con pavimento, copertura, pareti sinistra e destra, lette senza sospetto tutte assolutamente ortogonali al quadro, si ha la sensazione, solamente pensata,

Figura 1. Omografia solida applicata ad un teatrino ipotetico



di una realtà regolare, squadrata.

Si immagini una pallina posta in 5; il pavimento è orizzontale e la pallina non dovrebbe muoversi; si rimane molto sorpresi nel vedere rotolare precipitosamente la pallina verso il boccascena e uscire dalla cavità, palesando che quel pavimento è molto inclinato; l'angolo è dato, precisamente, in 4-1-12; il percorso della pallina è pari a 19-1 e non a 16-1; la dinamica è inaspettata ed accelerata.

Non solo la pallina è sollecitata dalla gravità a muoversi, ma la direzione, a partire dal 5, risulta deviare, perché appare ortogonale alla 1-2; si allontana dallo spigolo 5-1; esce dalla scena, avendo percorso un tratto ancora più breve, pari alla distanza del 19 da 1-4; emerge che quel pavimento è obliquo e trapezoidale; nel caso in esame appartiene alla piramide di base 1-2-3-4 e altezza pari a $P_0-(P)$.

Si pensi di volere animare la scena reale in uno spazio a nicchia regolarmente scatolare prismatica scavata nello spessore di un muro che richiederebbe sul pavimento orizzontale la profondità pari ad 1-16.

Se non si dispone della profondità di scavo richiesta, si ovvia con il marchingegno descritto, sacrificando la forma regolare, di abituale lettura;

ma la deformazione richiede una determinazione impegnativa e rigorosa, talmente verosimile, da rivelare in modo eclatante con una pallina in moto.

Si osservi il profilo della porta; sulla parete verticale trapezia 1-4-19-20 in vera forma e grandezza la linea di base della larghezza del vano, altrimenti riferibile alla 1-16 subisce, e non a caso, un reale accorciamento e con un riferimento reale alla corrispondente linea 1-19, più corta e subendo due deviazioni, secondo la profondità e secondo l'ortogonalità, superata con l'inclinazione doppia, in profondità e di lato.

Il vano, praticato sulla predetta parete, vera ma deformata, è realizzato più stretto, con i due piedritti verticali, paralleli ma sbilenchi e non uguali, mentre l'arco semicircolare è cambiato, essendo realizzato in taglio ellittico, i cui assi non formano coppia ortogonale verticale e orizzontale; e tutto ciò risponde alle costruzioni geometriche rigorosamente applicate per l'efficiente ricavazione.

In figura sono rappresentate, in reale forma ribaltata, pre e post trasformazione da prismatica a piramidale, la parete sinistra di traccia bs, in 1-4-17-16 e 1-4-20-19, il pavimento di traccia ai, in 1-2-33-32 e 1-2-26-25, la parete destra di traccia bd, in 2-3-30-29 e 2-3-30-29, la copertura di traccia as, in 3-4-35-34 e 3-4-28-27.

In questa prima fase di "arredamento" si è dato spazio alla presentazione del processo teorico di base; in seguito, ogni piano potrà essere "arricchito" di elementi, con ammattonato, quadri, finestre, spessori, articolazioni emergenti o scavate, gradini, controsoffitti, cornici, etc.

Infine si dovrà riflettere sull'introduzione di spazialità indipendenti nell'ambito del presente contenitore, come mobili e persone, a gruppi, rappresentando scene di vita, espressioni di una normalità travolta per l'esiguità dello spazio disponibile.

Si pensino le inclusioni e le esclusioni; ogni elemento non deve essere rivelatore; per esempio, la luce che crei ombre, oppure oggetti in movimento; la scena "calcolata" deve essere invariabile, senza intrusioni, osservabile solo dal monoculare spaziale V, utilizzato per quel "teatrino".

E' possibile il processo inverso, del ritrovamento dello spazio di "impressione regolare" a partire dal rilevamento di un numero sufficiente ed efficiente di reali geometrie e dimensioni simulatrici.

2. Applicazione all'urna di S. Cristina

Nel caso teorico, testé descritto, si dà per scontato di disporre del quadro definito da $Fnp^* - Va^*$. Tuttavia, non sempre è possibile risalire alla distanza di V dal quadro, soprattutto in casi, come il nostro, in cui il manufatto artistico viene spostato dalla sua originale posizione e il punto di osservazione assume coordinate nel nuovo spazio non prospettico del tutto incognite.

Lo studio geometrico per risalire alla posizione di V senza altri dati ricondu-

cibili alla dimensione reale e non a quella della finzione, non ha prodotto risultati attendibili. L'unica strada, se pur approssimata, percorribile è quella di ipotizzare, attraverso uno studio storico architettonico-urbanistico, a seconda dei contesti rappresentati, la reale dimensione della scena e riportarla in scala nel ribaltamento laterale. In questo modo, procedendo a ritroso, è possibile individuare la posizione del punto di osservazione nello spazio e restituire lo spazio rappresentato.

Innanzitutto, cerchiamo di ripercorrere insieme, i passi che conducono allo studio geometrico a partire dal rilievo dell'opera. Nel caso indagato sono state applicate le tecniche SfM (Structure for motion) attraverso la realizzazione di un data set fotografico elaborato in 123DCath. L'analisi geometrica del modello .obj ottenuto, consente di individuare i piani che costituiscono la scena prospettica e di ricavare automaticamente la piramide nello spazio che diventa finzione di un prisma retto di cui si cercano le reali dimensioni. Nella figura 2 sono riportate le immagini che descrivono le fasi che vanno dal data set all'individuazione della piramide prospettica.

Un altro problema con cui bisogna sapersi raffrontare quando si parla di omografia è quello della geometrizzazione del modello ottenuto dal rilievo. Intendo dire che, per ovvie difficoltà di realizzazione delle opere in oggetto, spesso, ci si imbatte in assurdi geometrici che in realtà derivano soltanto da approssimazioni costruttive dovute alla manualità stessa con cui le opere sono state realizzate.

Anche nel caso studiato, e forse direi in particolar modo nel caso studiato, è stato necessario correggere il dato ricavato dalla restituzione geometrica del rilievo ottenuto con tecniche di Sfm.

Da un'analisi più approfondita del risultato ottenuto nel modello spaziale, si evince che le pareti laterali del tronco di piramide sono leggermente più interne rispetto ai lati della piramide: questo ovviamente non ha origini di carattere geometrico ed è da attribuire esclusivamente ad un'approssimazione costruttiva che, in fase di restituzione va corretta. Inoltre, si nota che la pendenza del piano che contiene il soffitto (che in questo caso, trattandosi di uno spazio urbano è il cielo) ha pendenza diversa rispetto a quella del pavimento: considerate le dimensioni ridotte dell'ambiente reale, non sussiste ragionevole motivazione che ne giustifichi una consapevole applicazione e, per tanto, anche questo dato, è stato oggetto di correzione. Infine, tutte le rette che fuggano sulle due pareti laterali hanno punti di convergenza non allineati: la realizzazione dell'opera in bronzo fuso spiega le molteplici deformazioni reali.

Una volta ricondotto il caso reale a quello teorico, è stato necessario individuare il punto di osservazione nello spazio. In questo caso, infatti, l'urna ha subito uno sradicamento fisico ed è attualmente posta su un basamento alterando del tutto la configurazione spaziale per la quale è stata realizzata. Dopo aver indagato sul problema geometrico e sulla soluzione dello stesso, si è giunti ad una conclusione non del tutto rigorosa ma, sicuramente accettabile: si è cercato attraverso una ricostruzione semantica dello spazio rappresentato di risalire alla dimensione reale dello stesso e, riportata questa in vera forma e

grandezza, è stato possibile risalire alla distanza di V dal quadro. Fig. 3.

3. Note bibliografiche

- D'Alessandro M., Inzerillo M., Pizzurro P. 1983, *Omografia e prospettiva*, nella collana di disegno dell'Istituto di Disegno e Topografia.
- Di Paola F., Inzerillo L., Santagati C., Pedone P. 2015, *Anamorphic projection: analogical/digital algorithms*. Nexus network journal, 17, 1-33. ISSN: 1522-4600
- Inzerillo L. 2004, *Procedure di costruzione della prospettiva nel progetto del disegno*. In Disegnare Idee Immagini, vol. 28, p. 84-91, ISSN: 1123-9247
- Inzerillo L. 2012, *Helicoid and Architectural application*, in DISEGNARECON, ISSN 18285961, Vol. 5 NumeroSpeciale (2012) as proceeding in Do_Co 2012 III International conference On Documentation of architectural heritage, 25-26-27 ottobre 2012: 219-224, Tomar Portugal.
- Inzerillo L. 2012, *Essere prospettici*. Be Perspective. Vol. Unico, Aracne Editrice, Roma: 1-145, ISBN: 978-88-548-4962-4
- Inzerillo L., Santagati C. 2013, *Il progetto del rilievo nell'utilizzo di tecniche di modellazione dense stereo matching*, in Disegnare Idee Immagini, 47/2013: 82-91 ISBN 978-88-492-2672-0, ISSN: 1123-9247
- Inzerillo L., Santagati C., Di Paola F. 2013, *Reconstructing urban scene 3D using VisualSfM*, in DISEGNARECON... Pablo Rodriguez Navarro (a cura di), vol 6 (12), XIX: 1-8, ISSN: 1828-5961
- Inzerillo L., Santagati C., Galizia M. 2014, *Il Portico meridionale della Cattedrale di Palermo: sperimentazioni di rilievo attraverso l'utilizzo di tecniche Structure from Motion*, in Giandebiaggi P., Vernizzi C. (a cura di), *Italian survey & international experience* edizione bilingue italiano e inglese, Gangemi editore, Roma: 877-886 ISBN: 9788849229158
- Inzerillo L. 2014, *Use of new technique of image based aimed to perspective return*, in Gambardella C., *Best practices in heritage conservation and management. From the world to Pompeii. Le vie dei Mercanti _ XII Forum Internazionale di Studi*, La Scuola di Pitagora editrice, Napoli: 1345-1352 ISBN: 978-88-6542-347-9
- Inzerillo M. 2008, *Fondamenti e applicazioni di scienza della rappresentazione-geometria del disegno*. Prospettiva.
- Santagati C., Inzerillo L. 2013, *123D Catch: efficiency, accuracy, constraints and limitations in architectural heritage field*, in *International Journal of Heritage in Digital Era*, vol 2 (2): 263-290. ISSN: 2047-4970
- Santagati C., Inzerillo L., Di Paola F. 2013, *Image-based modeling techniques for architectural heritage 3d digitalization: limits and potentialities*, in *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial and Information Sciences*, VOLUME XL-5/W2, 2013: 550-560 ISSN 2194-9034, Proceedings of XXIV International CIPA Symposium 2-6 September 2013, Strasbourg.

Figura 2. Pipeline per l'individuazione del solido prismatico

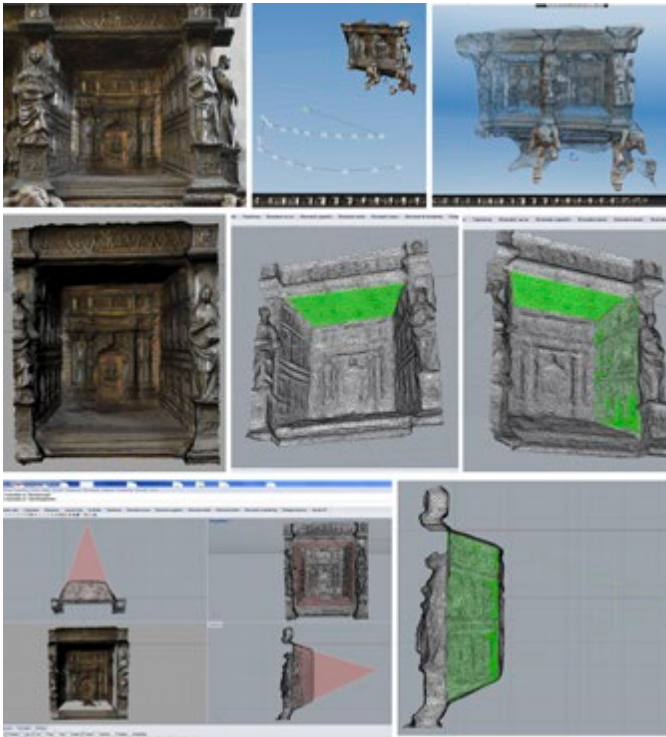
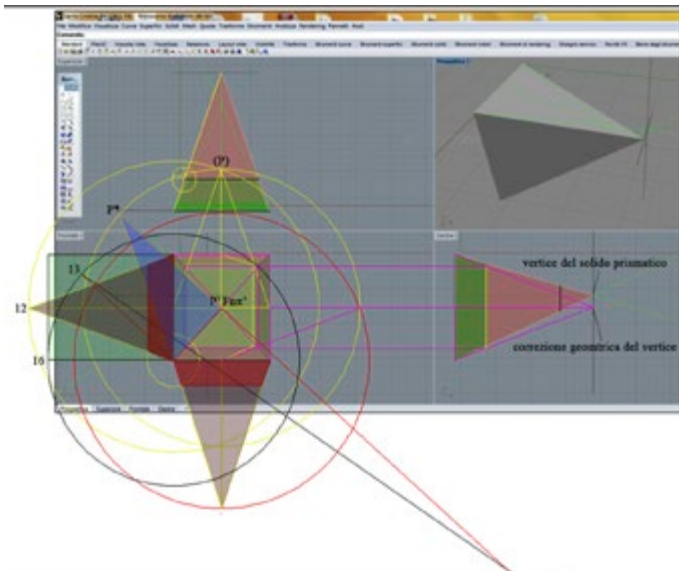


Figura 3. Restituzione omografica di una porzione di urna



UNITÀ DI RICERCA DI SALERNO

UN ESEMPIO DI PROSPETTIVA TRIDIMENSIONALE NELLA NAPOLI DEL '700

Adriana Rossi

Introduzione

Appellandosi alla toponomastica indicativa dell'assetto filtrato dagli ordini religiosi, Carlo Celano, autore della prima Guida della città di Napoli, narra della cappella del "Sacramento", spiegando come questa fosse stata riconsacrata nel 1646, quindi dedicata ai Santi Bernardo e Margherita, già protettori dell'attiguo convento, ove si rinchiusero in clausura 23 suore. Il toponimo fu poi esteso all'intero isolato, parte del 'Borgo dei Borghi', come ebbe a dire dei 'Vergini' lo stesso Celano (Celano, 1692, vol.VI: 1703-1709).

In questo modo si giustifica il nome della strada: via Santa Margherita a Fonseca è una via dai caratteri uniformi, buia a causa delle compatte quinte stradali alte più di 20 m per una carreggiata di circa 5. Al civico 19 si accede, transitando per un modesto androne passante; frontalmente l'ingresso s'impone il prospetto della scala aperta nella corte interna. Dal basso sono ben visibili i ballatoi di accesso agli appartamenti che fungono anche da pianerottoli di riposo per le rampe che, invece, si sviluppano semi nascoste alle spalle, coperte da uno frammento murario a tratti forato (Fig.1). Ciò che sorprende, osservando la scala dall'interno del pozzo di area e luce, è la sensazione di sentirsi sovrastati, quasi avvolti dalla copertura che ripara il ballatoio al piano nobile. Appare, tuttavia, evidente, che la copertura è una porzione di sferoide, troncato idealmente dal piano di facciata, così da generare sul prospetto un arco policentrico. Un' analoga struttura si ripete, contratta nelle misure, al piano terra, generando un effetto meno avvolgente.

Il rilievo metrico

Redatte le sezioni orizzontali principali, ovvero la pianta al piano terra, al piano nobile e all'altezza del sottotetto oggi sopraelevato, si è chiarita la singolare articolazione dello spazio. Il prospetto, infatti, elevato in corrispondenza delle tre proiezioni orizzontali, mostra in primo piano gli archi policentrici che deliniano, al piano terra e al piano superiore, una sorta di

boccascena, all'interno del quale fanno da sfondo i vani luce aperti nel frammento murario necessarie a illuminare la retrostante rampa scala (Fig. 2).

Per la scelta del riferimento, gli archi in facciata sono riportati in vera forma e grandezza, a meno del necessario rapporto di riduzione scalare. Godono delle stesse caratteristiche il disegno delle aperture, anch'esse sagomate ad arco, e centrate rispetto un ideale asse di simmetria. Invece, azzerando la profondità, come si conviene nel disegno di prospetto, risultano scorciati, poiché obliqui rispetto al piano di proiezione verticale, gli archi 'zoppi' che nella realtà, come nel disegno, raccordo differenti quote d'imposta. Nonostante l'astrattezza convenzionale del metodo, il prospetto, rigorosamente costruito, conserva una buona dose della carica espressiva riservata a chi lo spazio tridimensionale percepisce o l'osserva nei grafici che simulano la terza dimensione. Quale, dunque, la sensazione giusta che induce a giustificare l'effetto riscontrato?

Riguardando la proiezione verticale divenuta essa stessa oggetto d'osservazione, si nota un effetto quasi di profondità, inspiegabile inizialmente, essendo le quote riportate senza alcuna variazione proporzionale, quelle che in altre parole connotano il più appariscente fenomeno della fisiologia umana in virtù della quale «Le grandezze uguali che inegualmente sono lontane dall'occhio, non osservano la medesima ragione negli angoli e nelle distantie» (Danti 1573, Postulato VIII). Sul piano figurativo, la costruzione geometrica degli archi policentrici (lasciata sul lato destro del prospetto in Fig. 2) rimanda ad una sorta di prospettiva a "lisca di pesce" (Panofsky, 1987:46-50), erronea, ovviamente, e non solo per il suo inesistente fondamento scientifico (Gioseffi, 1986: 15-19), ma per la mancanza del costruito ricostruito in figura (Fig. 3). A spiegare l'effetto percepito non è certo servito il controllo assonometrico delle misure che, però, ha consentito di chiarire l'articolazione dei volumi, mostrando le ragioni del 'decoro' tettonico evidenziato dagli inserti in piperno, dopo il restauro in parte nascosti dall'intonaco. Tuttavia, liberando la configurazione dallo spessore dei muri, per esaminare la genesi geometrica di quei presupposti causativi, si comprende chiaramente la ragione dell'essere "zoppi" di quegli archi di raccordo trasversale. La loro forma, infatti, corrisponde ad una precisa ragione statica che deriva dalla posizione dei due piani di sezione simmetrici, giacché verticali e inclinati verso l'asse centrale del prospetto, quinte scenografiche che tranciano nella costruzione del modello iso-curve, perché di costante valore parametrico (Fig. 4).

Metodo

Grimaldello per forzare l'aspetto esteriore è, senza dubbio, lo studio della configurazione geometrica: le relazioni tra punti, linee e superfici articolano spazi, delineando strutture utili a razionalizzare la forma, per poi

guidare il pensiero verso l'idea che la sostiene e così orientare la riflessione sulle relative possibilità costitutive.

È in virtù e per mezzo delle misure rilevate che si sono definiti quantitativamente gli elementi e le loro relazioni che nel metodo delle doppie proiezioni ortogonali rappresentano il corpo scala, controllato visivamente in assonometria. Il luogo ideale nel quale l'analisi si esplicita con rigore propositivo è però lo 'spazio del disegno'. La rappresentazione grafica, infatti, se da un lato sollecita scelte descrittive motivate da premesse e finalità disciplinari, dall'altro incentiva l'espressione dei valori che si manifestano attraverso la rielaborazione mentale quindi il controllo numerativo e figurativo delle ipotesi.

A questo fine i disegni di ricerca geometrica, confrontabili nei procedimenti logici e metodologici, si pongono come dimensione proiettante di chi opera, giungendo, talvolta, a disvelare qualcosa di inedito.

Rilievo critico

L'ipotesi di sdoppiare lo spazio scenico per meravigliare è stata discussa da Sebastiano Serlio che ispirandosi ai disegni del suo maestro Baldassarre Peruzzi (1481–1536) e al testo di Vitruvio (80 a.C.–15 a.C. circa), alludeva alle regole della prospettiva per divulgare l'arte di costruire spazi a effetto (Serlio, 1754).

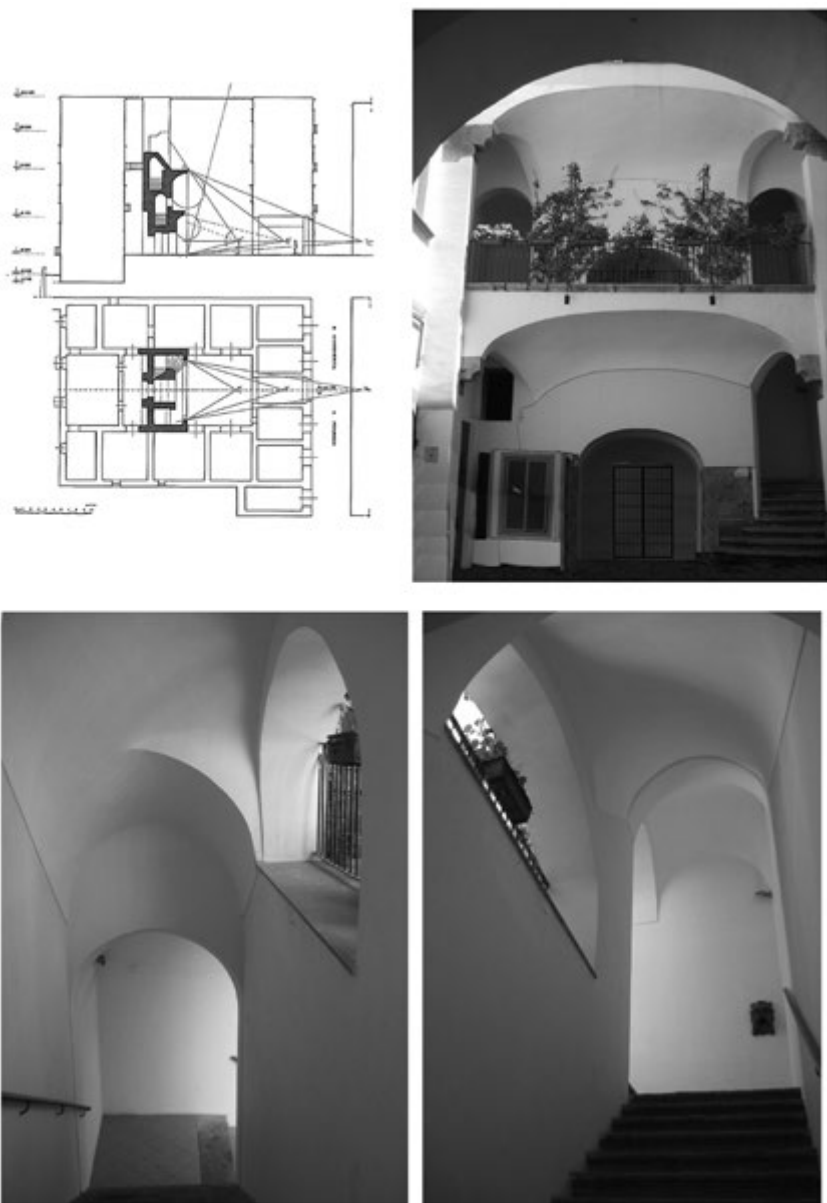
Una necessità nel cortile del palazzo studiato, essendo questo ricavato, secondo le modalità di quel tempo, accorpendo parti preesistenti per dare lustro ai nuovi proprietari. Conferisce decoro e rappresentatività, la scala che, con i modesti mezzi a disposizione, ripropone gli elementi stilistici utilizzati ai fini scenografici da Ferdinando San Felice (1678–1748), il protagonista del barocco napoletano. Per i coni ottici attraverso i quali si scorgono le reti di pilastri e le volte, noto è lo scalone del palazzo di famiglia (Cantone, 1992).

L'esigenza di dilatare lo spazio, modificando la forma del cortile, per utilizzare la scala, non più laterale o nascosta ma frontale l'ingresso, trova nel vernacolare napoletano uno stile null'affatto periferico rispetto la scena europea (Blunt, 1975).

Il modello introdotto dal San Felice e replicato nei palazzi dell'aristocrazia, si declina più modestamente nelle 'case palazziate', abbellite ad ogni titolo conquistato dai nuovi borghesi (Labrot, 1979).

A dare lustro al nuovo stato sociale sovviene l'arte di mettere in prospettiva elementi architettonici, sempre più frequentemente utilizzati per creare effetti illusori nei dipinti che decoravano volte e fondali per sollecitare stupore a basso costo (Troili, 1683). Quale dunque la palese ambiguità generata dagli stessi caratteri plastici della scala aperta in via Santa Margherita a Fonseca?

Figura 1. Edificio in Napoli, Via Santa Margherita a Fonseca, 19. a) pianta e sezione dell'edificio in nero il corpo scala come appercepito dall'ingresso; b) veduta frontale dall'interno dell'androne; c) interno della rampa scala che monta alle spalle della facciata; d) controcampo.



Aspetti innovativi

A dispiegare la strada, sottoposta poi a verifica induttiva, una casualità. Sfogliando il Codice Trivulziano (Marinoni, 1980, n.2162 3r), una piccola immagine attribuita a Leonardo ha attratto l'attenzione, evocando, per analogia, la più incisiva immagine del corpo scala rilevato. Letta la didascalia «prospettiva di una volta a vela», le deduzioni sono state immediate. È apparso evidente, infatti, che Leonardo schizza il 'boccascena' supponendo un punto di vista privilegiato, ben sapendo che «li eccessi della dimensione che fanno le cose eguali per essere co varie distantie dallo ochio remote, ano fra loro le medesime proporzioni quali son quelle delli spazi che infra l'occhio e le cose si interpongono» (Fasola, 1942: 59-71).

Con riferimento al prospetto analizzato si è quindi verificato che i profili netti delle modanature che circoscrivono le finestre aperte sul cortile ai due livelli separano, sul piano concettuale e figurativo, la costruzione legittima di due diversi volumi teorici ricoperti a vela. Osservando gli archi di raccordo laterale, nella realtà zoppi, questi potevano essere iscritti all'interno di un quadrilatero i cui lati opposti, quelli individuati dalla luce della curva e dalla parallela al colmo della freccia, convergevano idealmente sull'asse e in un punto proprio (Fig. 5). Ricordando il procedimento con 'punto di distanza', non è difficile restituire, mediante costruzione inversa, l'area del volume teorico presumibilmente coperto a vela. Individuato il riferimento interno della prospettiva (lato destro della Fig.5), si sono ricercati gli intervalli di profondità atti a restituire la pianta del volume teorico. Un esercizio riportato in molti dei manuali non solo dell'epoca, illustrato e discusso dagli studiosi contemporanei come Erwin Panofsky (1987: 68-69) o Luigi Vagnetti (1979), per citare due tra gli autori più studiati. Gli esiti mostrano le piante dei volumi teorici che si constatano analoghe, per forma e proporzioni, a quelle rilevate al piano terra e al piano nobile (un rettangolo allungato). Si deduce pertanto che le misure obiettive degli elementi sono dimensionate in modo da rispettare l'invarianza del birapporto, il che giustifica, almeno sul piano delle ipotesi plausibili, le ragioni dell'illusione immersiva ricavata in prima battuta dal visitatore che, giunto al centro della corte, gode di una sorta di panoramica sferica, una "non proiezione", oggi ottenibile con la ripresa equirettangolare predisposta in molti dei dispositivi mobili. Si tratta, infatti, di un lavoro di "quadratura" (Pascariello 2005), il cui effetto è dato da una prospettiva tridimensionale. Questa, a differenza della pittura che affidava la continuità ricercata al disegno di volte e colonnati, è data dagli archi realmente zoppi che, come premesso, costruiscono le quinte di una prospettiva solida accelerata. Si è infatti verificato che i lati opposti e convergenti della matrice geometrica che li involuppa restituisce un arco a tutto sesto la cui ampiezza ribaltata delinea il lato corto del perimetro ideale, base su cui insiste verosimilmente la volta a vela.

Figura 2. Proiezioni ortogonali. Dall'alto: a) sezione-prospetto laterale B-B'; b) sezione-prospetto frontale A-A'; sul lato destro le matrici degli archi policentrici; c) piante ai tre livelli.

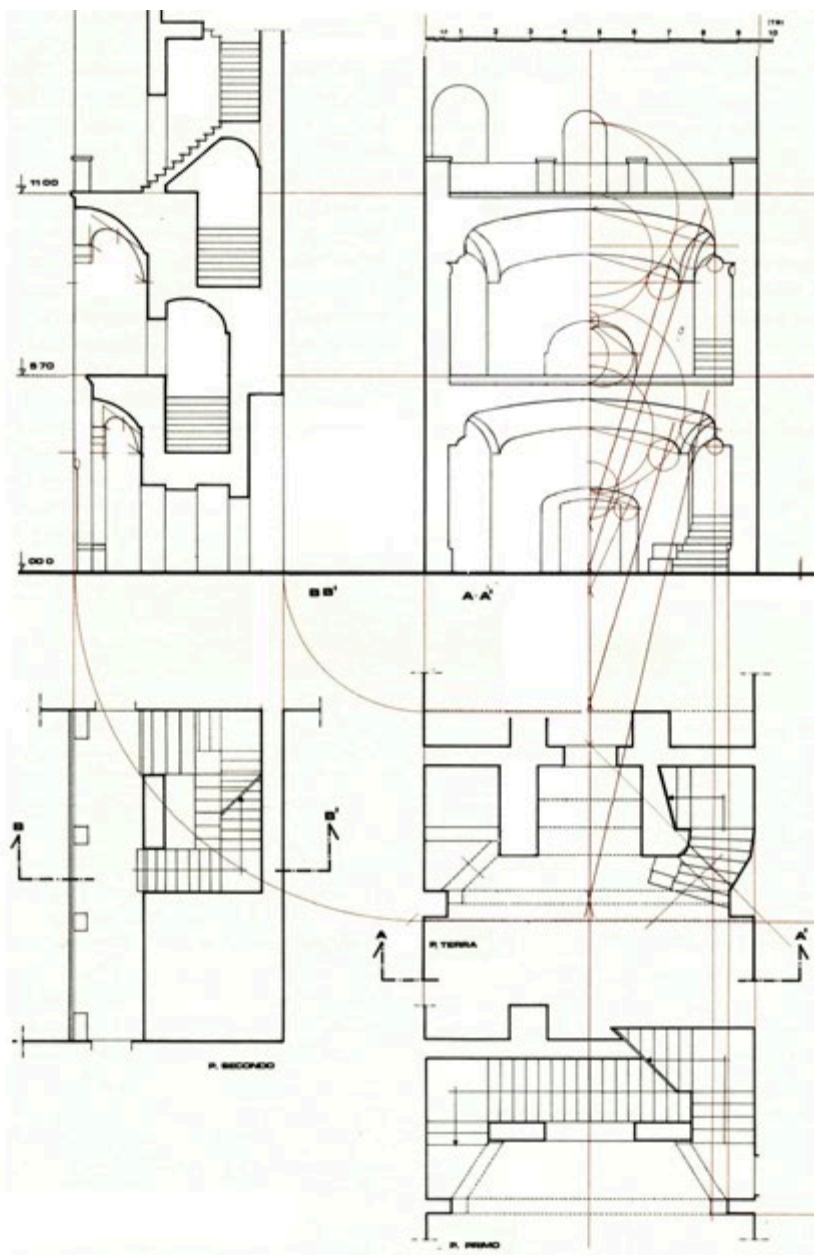
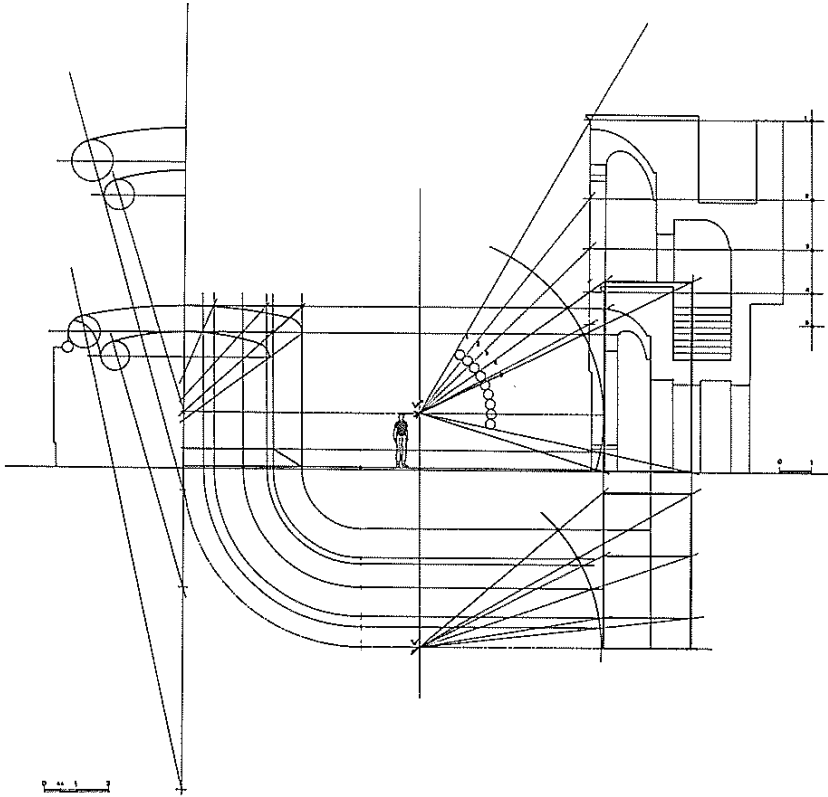


Figura 3. Le costruzioni degli archi policentrici, a sinistra del prospetto, evocano la prospettiva a 'liscia di pesce' costruita sul lato destro del medesimo prospetto. A seguire il riferimento secondo la supposta prospettiva angolare degli antichi (Panofsky 1987:49)



Per il piano nobile, la retta di orizzonte coincide con la linea di terra; un risultato giustificato dalla posizione focale dell'osservatore che privilegia la vista dal basso. Una soluzione da manuale per la cosiddetta "Prospettiva Novecento" che, per rendere aulico il disegno di progetto, suggerisce questo espediente così che il punto di vista si colloca all'infinito e tutti i raggi visuali saranno normali al quadro trasformando il campo visuale da conico a cilindrico (Cappelloni, 1934: 333).

Una riprova della presunta volontà progettuale è data dalla restituzione prospettica ricavata dalla proiezione ortogonale del secondo boccascena, quello inferiore. Il prospetto del piano terra replica la stessa costruzione confermando un risultato analogo al precedente: il volume teorico idealmente ricoperto a vela è infatti dato da un perimetro contratto nella lunghezza del lato corto, mentre l'orizzonte questa volta risulta distaccato

Figura 4. Dettagli delle superfici voltate. A sinistra, configurazioni di rilievo in assonometria obliqua; a destra modelli derivati.

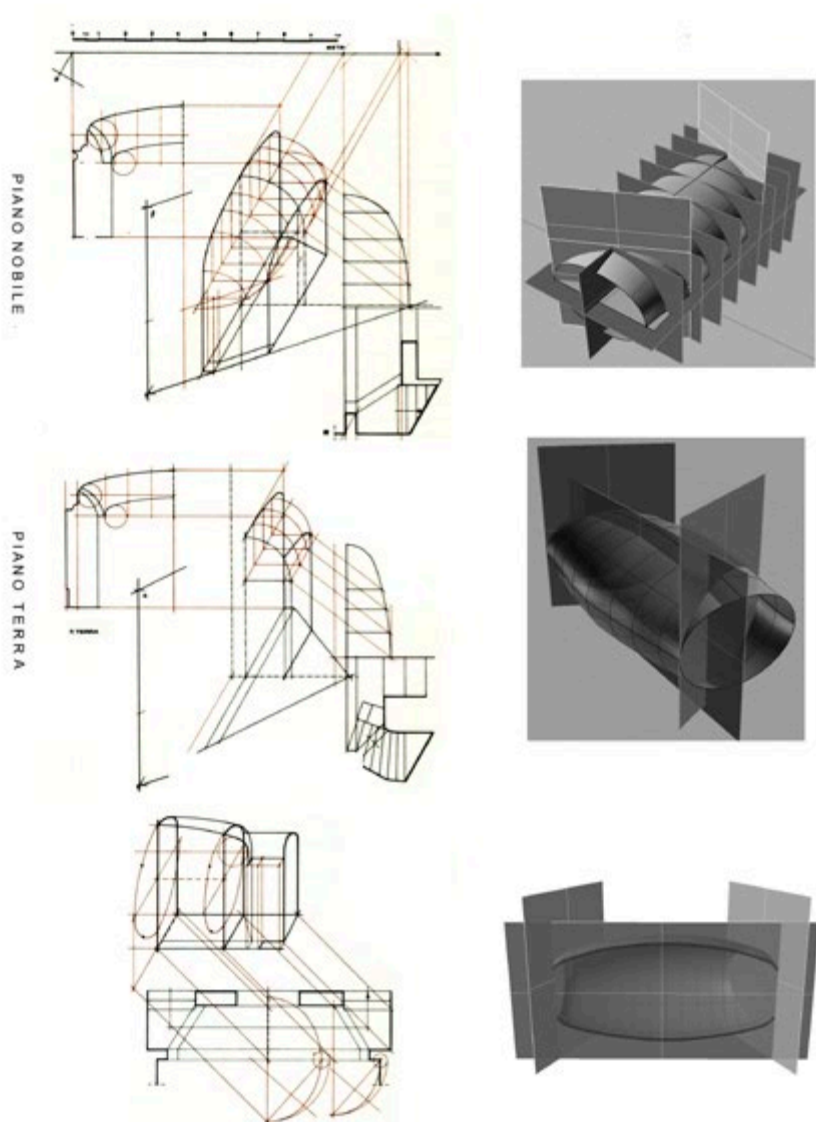
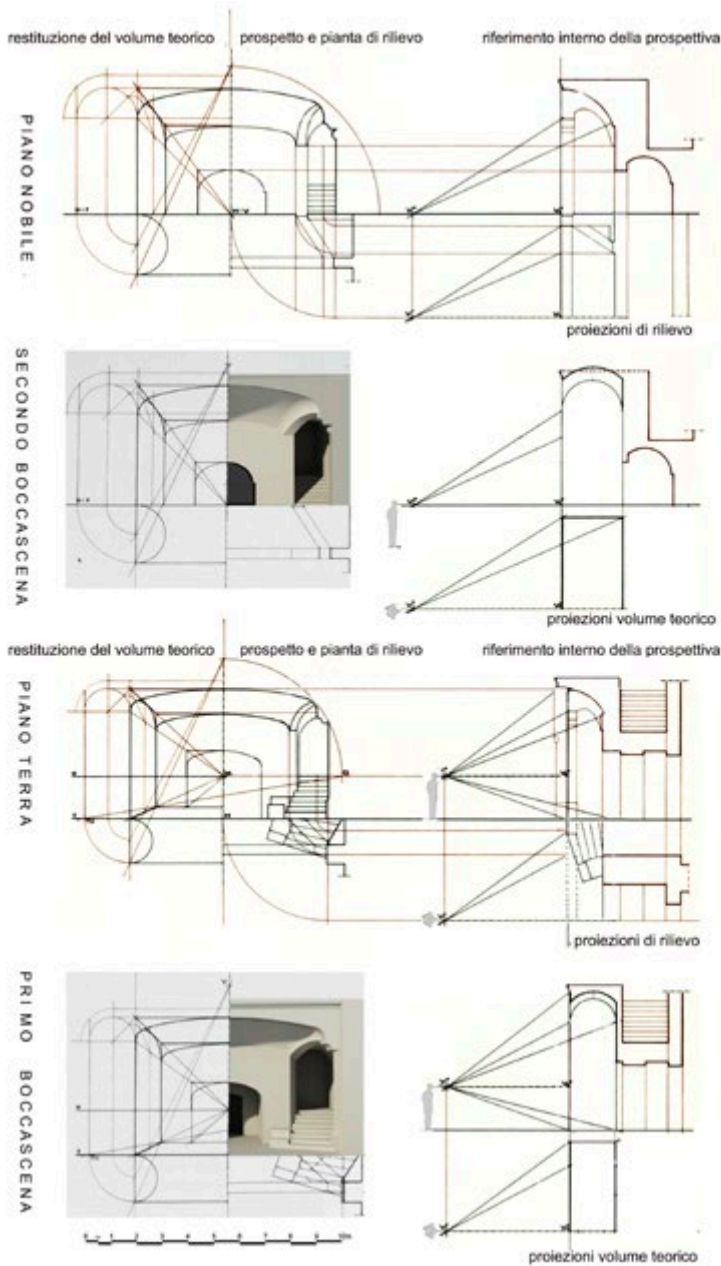


Figura 5. Date le misure obiettive dei prospetti e le piante restituzione prospettica degli archi zoppi al piano nobile e al piano terra (lato sinistro). A destra, ricerca dei rispettivi riferimenti interni necessari alla ricostruzione dell'immagine prospettica: confronto tra il rilievo e il volume teorico ricoperto a vela ricavato.



dalla linea di terra, una scelta dettata sempre dal supposto osservatore, la cui altezza è in questo caso riconosciuta. Il progettista sembra aver studiato una netta separazione tra l'ambiente reale della corte dove risiede lo spettatore, e quello illusionistico della scena, dove gli attori sono i fruitori.

Conclusioni

L'illusione agisce sul piano percettivo come un ragionamento capzioso sul piano logico: esiste qualcosa che non è vero ma che sembra esserlo. Le pratiche prospettiche hanno consentito di rintracciare l'indizio giusto così che, scartando un puro caso per l'assoluta coincidenza delle misure e di contro supposta la volontà di piegare il metodo prospettico ai fini progettuali, il passaggio dal rilievo metrico al controllo scientifico delle intuizioni rende emblematico il caso studio. Il rilievo critico, infatti, interviene nel processo a monte della conoscenza, rinnovando l'interesse per un modello epistemologico troppo spesso archiviato frettolosamente a vantaggio delle indubbie possibilità offerte dai software automatici. Questi, se da un lato sono un aiuto prezioso, dall'altro inducono ad una pigrizia mentale, artefice dell'incapacità di guidare l'analisi oltre i dati per orientare le idee verso il senso originale dell'atto costituente e dimostrare ancora una volta che la realtà costruisce il cervello, ma questa stupenda macchina di interrelazioni rivela qualcosa di cui si era fornita soltanto la parola.

Note bibliografiche

- Blunt, A. 1975, *Neapolitan Baroque & Rococo Architecture*, A. Zwemmer Ltd, London.
- Camerota, F. 2006, *La prospettiva del Rinascimento / Arte, architettura, scienza*, Electa, Milano 368p.
- Cantone, G. 1992, *Napoli Barocca*, Laterza, Roma-Bari.
- Cappelloni, A. 1934, *Prospettiva Novecento*, Conferenza tenuta nella sede del Sindacato Architetti di Milano «Case d'oggi», anno XII (1934): 331-334.
- Celano, C. 1692, *Notitie del bello, dell'antico e del curioso della città di Napoli con note di Gian Battista Chiarini*, Edizioni dell'anticaglia, Napoli 1856, 5406pp.
- Danti, I. 1573, *La prospettiva d'Euclide tradotta e commentata da Egnatio Danti, cosmografo del Seren Duca di toscana*, Firenze.
- Fasola, G. N. 1942, *Svolgimento del pensiero prospettico nei trattati da Euclide a Piero della Francesca*, «Le Arti» - Bollettino d'Arte (1942-43): 59-71.
- Labrot, G. 1979, *Baroni in città. Residenze e comportamenti dell'aristocrazia napoletana 1530-1734*, SEN, Napoli.
- Marinoni, A. 1980, *Leonardo da Vinci. Il codice Arcadia*, Electa, Milano.
- Panofsky, E. 1987, *La prospettiva come "forma simbolica"*, Feltrinelli, 1961.

- Pascariello, M.I. 2005, *Oltre il punto di vista*, Alinea, Firenze
- Penta, R. (a cura di) 1993, Bollettino informativo del Dipartimento di Configurazione e attuazione dell'architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, Vol.12, Giannini Editore, Napoli.
- Troili, G. 1683, *Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla, fiori, per facilitare l'intelligenza, frutti, per non operare alla cieca. Cognitioni necessarie a pittori, scultori, architetti, ed a qualunque si diletta di disegno*, Gioseffo Longhi, Bologna.
- Vagnetti, L. 1979, *De naturali et artificiali perspectiva*, Edizione delle cattedrali, LEF, Firenze.

LE PROSPETTIVE ARCHITETTONICHE NELLE VILLE VESUVIANE DEL SETTECENTO

Maria Ines Pascariello, Fausta Fiorillo

1. Logica, significati, segreti in prospettiva¹

Un percorso storico e geografico estremamente singolare è il lungo rettilineo costiero che da San Giovanni a Teduccio giunge ai confini di Torre Annunziata senza soluzioni di continuità; questo tratto della borbonica 'strada delle Calabrie' venne indicato per tutto il Settecento con il nome di 'Miglio d'oro' e custodisce preziose testimonianze del nostro patrimonio culturale. Miti e storia si intrecciano in un territorio su cui incombe la presenza del Vesuvio e dove l'elemento naturalistico risulta essere il carattere predominante tanto degli impianti urbanistici che di quelli architettonici realizzati in ogni epoca. Le pendici del vulcano si addolciscono e digradano fino al litorale costiero dando vita alla fertile pianura vesuviana che, nel corso dei secoli, ha visto il succedersi di sontuose residenze, dalle ville dell'età imperiale fino alle splendide ville 'di delizia' realizzate nel corso del Settecento. Lo scenario del nostro studio è dunque articolato dalla presenza di elementi forti sia dal punto di vista storico che geografico, in cui le architetture si inseriscono e si adeguano, facendo entrare il territorio naturale all'interno della loro struttura.

Nella 'villa del Cardinale' a Torre del Greco, una delle 120 ville settecentesche disseminate lungo il 'Miglio d'oro', l'asse visivo Nord-Sud, che collega Vesuvio e mare, diventa asse compositivo e distributivo di tutto l'impianto architettonico. La costruzione di questo splendido esempio di residenza 'di delizia' risale all'anno 1744 ad opera dell'architetto Gennaro de Laurentis che la progettò per uso personale; solo due anni dopo la vendette all'arcivescovo di Napoli, il cardinale Giuseppe Spinelli, che la destinò a dimora estiva per sé e per i suoi successori²: da qui nasce la denominazione di 'villa del Cardinale' che conserva ancora og-

¹ L'autore del paragrafo 1 è Maria Ines Pascariello.

² Giuseppe Spinelli era giunto a Napoli, come arcivescovo della diocesi, nel 1743, dopo un periodo di apostolato nelle Fiandre. Poco dopo assurse alla porpora cardinalizia, nominato da papa Clemente XII con il titolo di cardinale presbitero di santa Prudenziata a Roma.

gi. L'edificio, di due piani, presenta uno sviluppo planimetrico a «C» e si prolunga verso il giardino con due ali poco pronunciate, che fiancheggiano il cortile. Attraverso i due corpi scala laterali, si accede al piano nobile dove è collocato il grande salone. Di forma rettangolare, ha nelle pareti piccole la balconata che affaccia sulla strada e dalla quale si ammira il golfo di Napoli, mentre nel lato opposto vi è l'accesso alla terrazza da cui si ammira il parco e, in lontananza, il Vesuvio. Le pareti e la volta della sala presentano affreschi che simulano scorci prospettici di finte architetture realizzati da Giuseppe e Gaetano Magri, pittori di origine piacentina attivi a Napoli nella seconda metà del Settecento.

Una vera e propria scenografia dipinta è realizzata sulle pareti longitudinali del salone. Su una sorta di palco si innalza una spettacolare architettura suddivisa secondo quinte teatrali: un primo impianto è costituito da quattro colonne sormontate da una trabeazione con al centro una conchiglia; in secondo piano appare una costruzione costituita da un vano centrale rettangolare incorniciato da due volute che sorreggono un finto soffitto piano cassettonato mentre ai due lati due profondi archi lasciano aperta la visione del fondale dipinto. L'impianto in primo piano realizza quasi una interfaccia tra lo spazio reale della sala e lo spazio dipinto sullo sfondo della parete e la sua funzione di limite è sottolineata dal gioco di chiaroscuro che si pone in netto contrasto con la forte luminosità dell'ambiente dipinto sullo sfondo.

Lo stretto rapporto che intercorre tra pittura e architettura, tra rappresentazione e configurazione, o, meglio ancora, tra architettura dipinta ed architettura costruita, è basato sulla precisa intenzione artistica degli autori dell'affresco che lavorarono a stretto contatto con uno dei più noti architetti dell'epoca, Luigi Vanvitelli, e che espressero la specifica intenzione di trasformare un ambiente reale in un altro immaginario; consapevoli dei fondamenti scientifici della rappresentazione, nonché della teoria geometrica della scenografia teatrale ed architettonica, i Magri trasferiscono nella villa del Cardinale il gusto e la cultura della quadratura lombardo-emiliana realizzando un ambiente fatto per essere fruito con lo sguardo. L'atto dello sguardo viene prima di tutto e raggiunge un valore straordinario: aiuta a dare un senso all'esperienza, svela la presenza di problematiche irrisolte, offre la possibilità di interrogare lo spazio, di rappresentarlo, e, a patto che l'attenzione sia desta, di fuggire dai luoghi comuni. Del resto questo tipo di decorazione, inconsueto per la realtà napoletana, è espressione di una rinnovata volontà d'arte e risolve nell'architettura dipinta la dinamica della rappresentazione. La spinta a un'osservazione dello spazio affrescato, capace di controllarne autenticità, correttezza e logica, capace di sfidare dogmi e luoghi comuni ha inizio nel momento in cui tutti i riferimenti che fino a qualche tempo prima avevano guidato comportamenti e azioni percettive sembrano irrimediabilmente venire meno. Ai codici razionali utilizzati si accompagnano

e si sovrappongono elementi imprevedibili di tipo intuitivo ed emotivo, spesso portati a confliggere con essi al punto da generare una nuova dimensione visiva: ci si specchia per un istante nel proprio occhio, anziché nello spazio, e in quell'istante un dilatato senso di larghezza e di lateralità invita ad immaginare una moltitudine di orizzonti alternativi; solo in un secondo tempo la superficie dipinta riesce ad essere scomposta nelle sue sezioni successive, come se fosse un oggetto reale, e a determinare in chi la osserva una accresciuta percezione dello spazio in cui il senso della lateralità, di quel che accade a sinistra e a destra, di quel che è parallelo all'orizzonte, è potenziato.

Immediatamente si è capaci di trovare o di scoprire per la prima volta la precisione di un dettaglio, non soltanto la precisione con cui quel dettaglio è rappresentato al punto da farlo sembrare reale, ma anche il posto preciso che occupa nella profondità dello spazio dipinto. Superata, cioè, la fase di iniziale disorientamento, quel che si vede appare un insieme chiaro e definito di oggetti, di spazio, di spazio in sé e di oggetti che definiscono lo spazio.

È possibile allora affermare l'esistenza di una geometria immaginativa che ha consentito agli autori dell'affresco di pensare prima e rappresentare poi lo spazio virtuale; tale geometria costituisce il segreto dell'illusione in quanto la rappresentazione non prescinde affatto dalla messa in scena dell'artificio, ma si arricchisce di una più profonda e rinnovata considerazione dell'oggetto architettonico, dei suoi effetti e delle sue infinite relazioni, divenendo scenario spettacolare e raffinato, esempio tra i più sorprendenti di un secolo in cui l'architettura vede oscillare il suo statuto tra la doppia esigenza della funzione e della rappresentazione.

La sala dipinta induce, così, nel visitatore particolari impressioni attraverso l'attenta utilizzazione degli effetti della decorazione, ma anche delle fonti di luce naturali o artificiali; una situazione quasi di vertigine e di travisamento della realtà oggettiva per l'osservatore che ancora oggi, una volta entrato all'interno della villa, è indotto a lasciare all'esterno la realtà, per essere inserito in un mondo virtuale, una vera e propria costruzione irreale ricca di suggestioni e figurazioni che, sfruttando le caratteristiche fisiche dell'oggetto che la contiene, lo supera e lo interpreta proponendo una nuova ed altrettanto suggestiva architettura.

Il salone della villa è coperto da una volta a padiglione che gli stessi fratelli Magri affrescano contemporaneamente alle pareti; qui la loro abilità di quadraturisti raggiunge la perfezione tanto da costituire un caso del tutto originale non solo nel panorama napoletano ma anche rispetto ai numerosi soffitti dipinti nell'Italia centro-settentrionale, dove il quadraturismo trova la sua espressione più alta. Quando si è in presenza di soffitti dipinti con quadrature l'impianto decorativo ricorrente è pressoché costante: si tratta di un sistema di balaustre o colonnati

in prospettiva che partono dall'attacco del soffitto con la parete e dilatano lo spazio reale proponendone un suo immaginario sconfinare in uno spazio centrale aperto che permette di traguardare un finto cielo. Nella villa del Cardinale il soffitto riprende questo schema, ma presenta interessanti ed originali varianti: solo per il tratto che riguarda l'attacco con la parete si legge il consueto sistema di balaustre in prospettiva, alternate a balconi in aggetto dalle complesse articolazioni geometriche che fanno da tramite tra la superficie verticale e quella cilindrica della volta; il tutto è arricchito con dettagli decorativi di vasi di fiori proprio come quelli presenti sulle pareti.

Vasi e balaustre sembrano protendersi all'interno della sala, mentre alle spalle della balaustra un sistema di colonne sorregge una articolata trabeazione dalle strutture mistilinee che permette di traguardare non più il cielo azzurro bensì una ulteriore architettura fantastica a cui una luce intensissima conferisce notevole respiro. Attraverso la volta l'invaso architettonico del salone si amplia in uno spazio fantastico di gusto tipicamente settecentesco, che consente un affaccio immaginario all'interno della sala. La suggestione che proviene dalla visione del soffitto dipinto è molto forte; una volta alzato lo sguardo, l'osservatore stenta a riconoscere i limiti reali della volta a padiglione, grazie all'inganno delle spettacolari architetture in prospettiva che dilatano lo spazio dell'intera volta che, a sua volta, prolunga idealmente le architetture dipinte sulle pareti verticali della stanza.

È nella decorazione di un sistema tridimensionale complesso, quale la volta a padiglione del salone, che i fratelli Magri dimostrano le loro capacità di abili quadraturisti operando su una superficie spaziale tridimensionale, dalle differenti curvature, per mezzo di una prospettiva zenitale in cui l'ultimo spazio rappresentato è il più grande di tutti e non il più piccolo, come potrebbe apparire, poiché sono invertiti i cicli e il ritmo delle dimensioni in un inevitabile cedevole limite.

2. *Analisi e tecnologia*³

C'è sempre un po' di magia nella computer graphics soprattutto quando, coniugandosi con applicazioni fotogrammetriche e di rilievo, è a servizio della storia dell'arte e dell'architettura; ogni riproduzione o ricostruzione, seppur virtuale, può restituire l'immagine esatta della scena rilevata ma anche un'avvincente ipotesi della sua ambientazione antica. Queste riproduzioni digitali garantiscono la possibilità di visualizzare ed ispezionare anche elementi di dettaglio come il particolare

³ L'autore del paragrafo 2 è Fausta Fiorillo.

di un dipinto, i colori dei pigmenti, ecc. Un traguardo prima precluso agli studiosi della scienza della rappresentazione e nella possibilità dei soli pittori durante le loro produzioni oniriche.

Interessante come questa considerazione suggerisca un parallelismo fra 'realtà virtuale dei dipinti antichi' e 'moderna realtà virtuale', entrambe, infatti, sembrano essere accomunate dallo stesso scopo: modificare la percezione dell'osservatore e proiettarlo in una dimensione diversa da quella reale. Nell'uso comune il termine "realtà virtuale" viene utilizzato per indicare una simulazione su supporto informatico di uno scenario reale, con possibilità di interazione uomo-macchina. L'idea di creare ambienti artificiali non nasce, però, con la diffusione massiva di smartphone e supporti digitali. Le stesse quadrature, infatti, si possono interpretare come una forma 'pittorica' di realtà virtuale, dal momento che sono riproduzioni illusorie di prospettive architettoniche che agiscono sulla percezione dello spazio fisico reale. L'unica differenza è che l'odierno concetto di realtà virtuale è strettamente correlato al computer e alla possibilità di compiere delle scelte all'interno della scena tridimensionale, rendendo l'esperienza virtuale interattiva e, quindi, ancora più credibile.

L'evoluzione continua delle tecnologie informatiche e dell'informatica grafica permettono di navigare ambientazioni foto-realistiche in tempo reale, interagendo con gli oggetti presenti in esse. Le ripercussioni nell'ambito della valorizzazione e della promozione del patrimonio culturale sono praticamente infinite: in continuo aumento è il numero di musei dotati di un'applicazione APP⁴ per guidare il turista fra le opere esposte; non mancano musei con installazioni multimediali che permettono la fruizione di ricostruzioni virtuali di contesti passati⁵; ed infine sempre maggiori sono i siti del nostro patrimonio culturale che offrono tour virtuali esplorabili on-line, permettendo visite panoramiche interattive ad un pubblico sempre più vasto di internauti⁶. In questo ambito vanno anche menzionati: il "Google Art Project"⁷, motore di ricerca di opere d'arte di Google, in cui sono state catalogate migliaia di immagini ad alta risoluzione e che raccoglie percorsi di visita virtuali di alcuni fra i più importanti musei al mondo⁸; e il sito <www.arounder.com> con foto panoramiche provenienti da tutto il mondo.

Aldilà degli evidenti sviluppi divulgativi, anche il continuum di

⁴ Come per la mostra presso "Il bello o il vero" a Napoli <www.ilbellooilvero.it>

⁵ Come, ad esempio, il Museo Archeologico Virtuale di Ercolano <www.museumav.it/>.

⁶ Come i "Musei Capitolini" di Roma <tourvirtuale.museicapitolini.org/#it>.

⁷ <www.google.com/culturalinstitute/project/art-project>.

⁸ Il "Reina Sofia" e il "Tyssen" di Madrid, il "Metropolitan Museum of Art" di New York, la "National Gallery" di Londra e la "Galleria degli Uffizi" di Firenze.

studi e ricerche lunghi tre secoli nell'ambito della prospettiva (cfr. Migliari 2009) può essere supportato e avvalorato dalle continue innovazioni tecnologiche permettendo: un nuovo studio delle decorazioni prospettiche su immagini rettificate ad alta risoluzione, la riproduzione degli spazi e degli ambienti rilevati, la ricostruzione digitale delle architetture dipinte, la condivisione di risultati e ricerche fra esperti del settore fino alla tanto auspicata diffusione fra un pubblico non tecnico.

La villa del Cardinale è stata scelta come caso di studio per definire una metodologia che possa essere applicata anche ad altri episodi di ricerca. Le acquisizioni fotografiche delle prospettive architettoniche presenti nel salone della villa sono state condotte alla luce di tre distinte finalità: il rilievo del contesto, l'ambiente in cui si inserisce l'opera pittorica; la restituzione di immagini rettificate ad alta risoluzione, per il dettaglio; il rilievo metrico, per determinarne la vera forma e grandezza (Barba 2008).

Per soddisfare il primo punto è stato sviluppato un virtual tour che consente la navigazione all'interno del salone attraverso foto-immersive e che, proiettando l'osservatore nel centro di acquisizione degli scatti, permette quindi, di visitare, conoscere e investigare – anche da remoto – gli affreschi prospettici con una fruizione esaustiva e dettagliata. La seconda finalità con cui sono state progettate le acquisizioni fotografiche, è stata quella di restituire, con maggiore dettaglio e maggiore accuratezza cromatica, solo l'area piana delle superfici dipinte con prospettive architettoniche, implementando proiezioni piane per ottenere immagini panoramiche rettilinee (Migliari in press). Infatti, adottando un piano di proiezione verticale e parallelo alla parete si riesce a riprodurre, con le dovute approssimazioni, una prospettiva frontale, l'immagine della parete risulterà in vera forma e potrà essere scalata per ricavarne le informazioni metriche necessarie agli studi geometrici e prospettici sul dipinto.

Le acquisizioni fotografiche per comporre le fotopanoramiche sono state eseguite con l'ausilio di una testa panoramica graduata (Nodal Ninja 4) che permette di regolare la parallasse e il punto nodale garantendo la correttezza dell'algoritmo di stitching. Per la composizione delle fotosferiche immersive a 360° sono state scelte focali corte (obiettivo Sigma 8mm f/3.5) in modo che non fosse necessario un numero elevato di scatti. Mentre per le immagini rettilinee (Baglioni 2013) sono state applicate focali più lunghe, allo scopo di restituire un dettaglio maggiore (obiettivo Nikkor 18-55). Infine, è stato predisposto un rilievo fotogrammetrico per ottenere un modello 3D e una ortofoto di riferimento delle pareti.

Quindi, il virtual tour è stato strutturato come 'contenitore' dove convogliare diverse informazioni di carattere tecnico e/o divulgativo, come modelli tridimensionali ed elaborati grafici bidimensionali, do-

cumentazioni bibliografiche e storiche, immagini di dettaglio e video illustrativi. Tutti i dati e le informazioni possono essere fruibili online con browsers di navigazione, classificandoli attraverso icone e hotspot appropriati. Per completare la ricerca, ancora alla stato di work in progress (che ha interessato principalmente la fase di acquisizione con le relative ricadute operative), ci si soffermerà su un'analisi delle restituzioni per validarne la correttezza metrica e definirne il grado di attendibilità, ad esempio, proponendo un confronto metrico-geometrico fra i più canonici ftopiani e/o ortofoto e le nuove immagini rettilineari.

Note bibliografiche

- Baglioni L. et al. 2013, *Immagini High Resolution per il rilievo delle architetture illusorie*, «Patrimoni e siti Unesco, memoria, misura, armonia»: pp. 67-78.
- Barba S. 2008, *Tecniche digitali per il rilievo di contatto*, CUES, Salerno.
- Migliari R. (a cura di) in press, *Prospettive Architettoniche. Esiti del Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale PRIN 2010-2011 - Prospettive Architettoniche: conservazione digitale, divulgazione e studio*, Sapienza University Press, Roma - 2009, La costruzione dell'architettura illusoria, Gangemi, Roma.

Figura 1. Panorama sferico (proiezione equirettangolare) del salone della Villa del Cardinale (NIKON D60, Focale 8 mm, ISO 100, 17 scatti, dimensione 8000 x 4000 px)



Figura 2. Panorama rettilineare (proiezione piana) di una delle pareti del salone della Villa del Cardinale (NIKON D60, Focale 55 mm, ISO 100, 45 scatti, dimensione 18237 x 9493 px)



Figura 3. Tour virtuale navigabile da browser con hotspot interattivi per visualizzare informazioni aggiuntive

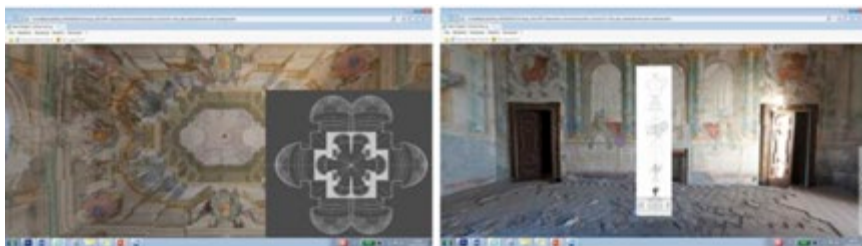


Figura 4. Tour virtuale navigabile da browser, vista della volta del salone con in overlay la ricostruzione virtuale dello spazio dipinto



UNITÀ DI RICERCA DI GENOVA

PROSPETTIVA E SCENOGRAFIA NELLA SALA DELL'AUTUNNO

Roberto Babbetto, Cristina Cándito

La prospettiva conduce in uno spazio illusorio lo sguardo dell'osservatore, ma può verificarsi che il fruitore si trasformi in oggetto di osservazione da parte dei personaggi che popolano lo spazio dipinto.

Questo tipo di suggestioni viene creato in maniera calcolata attraverso stratagemmi ottico-prospettici, che si illustrano qui attraverso lo studio di una decorazione genovese di fine Seicento, molto significativa per l'interazione tra progetto pittorico ed altri elementi, quali gli stucchi e gli arredi.

1. Intenti decorativi della Sala dell'Autunno (Cristina Cándito)

Uno dei più alti esempi di decorazione barocca genovese è costituito dalla Sala dell'Autunno di Palazzo Brignole Sale a Genova (detto Palazzo Rosso). Il Palazzo è costruito per la famiglia Brignole Sale nel 1677 su progetto dell'architetto Pietro Antonio Corradi in Strada Nuova¹.

Dieci anni dopo, per volere di Gio Francesco Brignole Sale, iniziano i lavori del ciclo pittorico delle Stagioni del secondo piano nobile (Fig. 4), che comprende il salone di Fetonte e le sale della Primavera e dell'Estate di Gregorio de Ferrari, oltre alle sale dell'Autunno e dell'Inverno realizzate da Domenico Piola². Al termine del ciclo, si trova la Loggia delle rovine di Paolo Gerolamo Piola e Niccolò Codazzi, con la rappresentazione del mito di Diana ed Endimione ambientato in una architettura in rovina³.

La Sala dell'Autunno, realizzata, come si è detto, da Domenico Piola tra il 1687 e il 1689⁴, presenta una raffigurazione prospettica sulla superficie voltata, la cui complessità si presta a diversi approfondimenti, varia-

¹ Per la storia del Palazzo, cfr. Boccardo 1998.

² Per la decorazione a Genova, cfr. Gavazza 1995 e 2004.

³ Cfr. Cándito 2014.

⁴ Le quadrature originarie delle pareti sono di Antonio Haffner. La sala è stata interessata da restauri condotti in collaborazione dell'Istituto Centrale per il Restauro nel 2013.

mente legati alle architetture prospettiche, alla loro dimensione tecnica e al loro significato culturale. Gli studi riguardano diversi approcci per la restituzione prospettica (costruzioni su ortofoto e confronti con la prospettiva realizzata sul modello 3D) e le ipotesi circa la ricostruzione dello spazio illusorio (secondo i criteri di coerenza strutturale, di continuità con lo spazio reale o di fedeltà a modelli ideali). Altre ricerche riguardano le relazioni tra l'affresco e il suo supporto voltato (attraverso il confronto del rilievo con superfici geometriche ideali e le ipotesi sui tracciamenti dell'affresco), oltre a considerazioni sulle fonti della decorazione (modelli figurativi che riguardano i collegamenti con artisti e opere dei centri maggiori e i modelli tecnici con i trattati che affrontano il tema la prospettiva "di sotto in su") e i riferimenti iconografici, con i legami tra i soggetti della rappresentazione con il programma celebrativo della casata Brignole.

In questa sede, si presentano le sole analisi circa gli effetti scenografici dello spazio illusorio e le loro relazioni con lo spazio reale, attraverso gli artifici ottici (che coinvolgono i dipinti, gli stucchi in rilievo e le superfici riflettenti dell'ambiente) e prospettici (basati sulla costruzione inversa).

2. Il rilievo della volta del Salone dell'Autunno (Roberto Babetto)

Nel campo dei Beni Culturali, le potenzialità e gli strumenti delle moderne tecnologie proprie della Geomatica hanno un ruolo centrale per lo studio e la documentazione dei manufatti di interesse archeologico, artistico e architettonico, soprattutto grazie alle possibilità che offrono di acquisire e gestire in ambiente digitale molti dati di natura tridimensionale. Le numerose ricerche e sperimentazioni degli ultimi decenni nel campo del rilievo, infatti, hanno contribuito a sviluppare una serie di strumenti e di procedure sempre più avanzati e specializzati grazie ai quali è possibile, da un lato, perseguire sempre più elevati livelli di precisione e accuratezza in fase di acquisizione dei dati e, dall'altro lato, una loro agevole gestione in fase di elaborazione e restituzione. Disporre di modelli digitali tridimensionali che integrino l'informazione metrica con il dato visibile (o multi-spettrale) costituisce, quindi, un imprescindibile punto di partenza e un utile supporto per ulteriori indagini e ricerche. D'altro canto, proprio la varietà e la complessità degli strumenti oggi disponibili – ciascuno con proprie potenzialità e specifici limiti – fa emergere il bisogno di metodi di lavoro basati sull'utilizzo integrato di diverse tecniche mensorie e di gestione dei dati.

Il rilievo della volta del Salone dell'Autunno è stata per questo un'occasione di sperimentazione di metodi e strumenti scelti per affrontare le particolarità di superfici curve e affrescate, in cui lo studio delle finte architetture prospettiche e dei modi in cui vennero realizzate è fortemen-

te influenzato dalle effettive possibilità di acquisire e restituire in modi accurati le geometrie dell'intradosso della volta.

In ragione del livello di accuratezza che le attuali tecniche fotogrammetriche consentono di perseguire nell'acquisizione del dato metrico e delle caratteristiche cromatiche delle superfici interessate, il rilievo della volta affrescata è stato condotto integrando tra loro tecniche di tipo topografico e tecniche di fotogrammetria digitale terrestre (*close range*). Il lavoro si è articolato in due fasi principali: a una prima fase di campagna, nella quale sono state eseguite le riprese fotografiche e una serie di battute topografiche, è seguita una fase di elaborazione dei dati tramite il software di fotogrammetria digitale Agisoft Photoscan 1.0.

Per le riprese è stata utilizzata una fotocamera digitale Nikon D90 con sensore da 12,3 megapixel e obiettivo a focale fissa da 25mm, montata su apposito cavalletto. Poiché la qualità della ricostruzione dipende per lo più dalle immagini sorgente, è stata posta particolare attenzione alla qualità dei singoli scatti e alla organizzazione della loro sequenza. L'illuminazione è un fattore fondamentale che influisce sul corretto riconoscimento dei punti omologhi in fase di elaborazione dei dati e, di conseguenza, sulla accuratezza metrica del modello finale. Le condizioni obbligate di illuminazione naturale della sala hanno imposto la ripresa (effettuata al massimo della risoluzione consentita dalla fotocamera) di immagini sottosposte da sviluppare successivamente in camera chiara dal formato .RAW. Per quanto riguarda la sequenza, sono state realizzate 56 riprese da centri di proiezione distinti, con una sovrapposizione degli scatti adiacenti sufficiente a garantire il riconoscimento dei punti omologhi nelle diverse immagini e la ricostruzione della posizione nello spazio dei corrispondenti punti reali appartenenti all'intradosso della volta. Le riprese sono state effettuate in parte con il sensore parallelo alla superficie e, in parte, con una inclinazione di circa 45° rispetto ad essa, così da combinare il controllo di insieme delle riprese con l'accuratezza del dato metrico e cromatico. Parallelamente alle riprese fotografiche, sono stati collimati sull'intradosso della volta affrescata 36 punti di controllo topografici (*Ground Control Point*, GCP) univocamente riconoscibili, da utilizzare nella successiva fase di trattamento dei dati per scalare e orientare il modello, oltre che per valutarne il grado di accuratezza.

La fase di trattamento dei dati ha riguardato inizialmente lo sviluppo in camera chiara delle riprese fotografiche effettuate e la correzione dei loro parametri di esposizione per ottenere immagini esenti da eccessiva disomogeneità. Una volta sviluppate, le immagini sono state esportate in formato .TIFF e successivamente importate nel software Photoscan, articolando la restituzione in una serie di passaggi distinti: calibrazione della camera, orientamento dei fotogrammi, ricostruzione della geometria intradossale della volta e generazione di una mappatura fotorealistica (*texture mapping*) da applicare a tale superficie per restituirne l'apparenza visiva.

La procedura di calibrazione ha permesso di individuare i parametri di orientamento interno della fotocamera (lunghezza focale, posizione del punto principale, parametri di distorsione radiale e tangenziale), mentre dall'orientamento dei fotogrammi si sono ottenuti i parametri di orientamento esterno di ciascun fotogramma (tre coordinate spaziali e tre angoli di rotazione intorno agli assi). L'individuazione di questi parametri – che regolano le relazioni ottico-proiettive tra le diverse posizioni di ripresa, la posizione dei punti sulle immagini e la posizione dei punti reali corrispondenti – ha consentito di produrre una nuvola di punti densa (*dense cloud*) della superficie intradossale della volta (Fig. 1). Tale nuvola è costituita da circa 4.760.000 punti, a ciascuno dei quali sono associate le informazioni relative alla sua posizione nello spazio (la terna di coordinate cartesiane x, y e z) e quelle relative alle caratteristiche cromatiche (la terna di valori delle componenti RGB). La *dense cloud*, una volta scalata e orientata assegnando a 36 dei suoi punti le coordinate reali dei punti corrispondenti collimati in fase di campagna, è stata utilizzata per ricostruire la superficie intradossale della volta: impostando una ratio media di 1/15, infatti, dai 4.760.000 punti della *dense cloud* è stato possibile generare una superficie poligonale (*mesh*) a 320.000 facce (Fig. 2). Infine, per la generazione della texture è stata effettuata una mosaicatura delle immagini con costruzione di mappature UV della superficie, utilizzando un metodo di fusione che prendesse in considerazione la normale alle facce da texturizzare, così da avere a disposizione lo scatto migliore da cui estrarre i dati cromatici.

Gli elaborati finali prodotti consistono di una ortofotoproiezione dell'intradosso della volta con dimensione dei pixel di 0,002 m e di un modello digitale tridimensionale della stessa (Fig. 3), metricamente affidabile e fotorealistico, utilizzabile nei più comuni software di modellazione per le successive elaborazioni volte alla restituzione prospettica inversa delle architetture dipinte.

3. *Lo spazio illusorio: prospettiva, stucchi e stratagemmi ottici* (Cristina Cándito)

Oltre alla campagna di rilievo descritta, se ne è condotta una seconda⁵, attraverso la quale si sono ottenuti un fotopiano ad alta risoluzione della volta e una proiezione equirettangolare navigabile.

L'integrazione tra le diverse tecniche ha permesso di studiare l'integrazione dello spazio dipinto con lo spazio reale che non solo appare am-

⁵ Si sono impiegate tecniche di rilevamento fotografico (L. Baglioni, C. Cándito, M. Mazzucchelli, maggio 2014) per l'ottenimento di immagini High Resolution attraverso strumenti di costruzione di panorami: camera reflex digitale full frame Nikon D800 con ottica 50 mm e testa panoramica motorizzata Clauss VR Head ST; software Autopano Giga e Panotour (Kolor).

piato, ma sembra trasformato in una scena teatrale in cui le architetture reali e quelle dipinte, gli stucchi dorati e gli specchi di arredo permettono al fruitore di assumere il doppio ruolo di osservatore ed attore della rappresentazione.

La sala dell'Autunno presenta una pianta approssimabile ad un quadrato di 8 metri per lato ed il cervello della volta si trova ad un'altezza poco inferiore (7,40 metri). La volta è un padiglione con intersezioni arrotondate e coppie di lunette cilindriche angolari. Su di essa è raffigurato il mito di Bacco e Arianna con quadrature del bolognese Sebastiano Monchi, che realizza uno sfondato prospettico con personaggi mitologici affacciati sul volume reale. Il riferimento all'uva, simbolo dell'autunno e del dio Bacco, è rappresentato da tralci di vite e grappoli nella cornice dorata quadrangolare dell'imposta della volta, che è realizzata da Giacomo Maria Muttone.

Al centro dell'affresco si trovano Bacco e Arianna accompagnati da Sileno, dal leopardo e da satiretti e amorini. Lo stucco, che decora l'imposta della volta e la cornice ottagonale delle lunette, plasma alcune figure parzialmente in oggetto tridimensionale a rafforzare l'illusione dello spazio virtuale di questa decorazione. Infatti i personaggi dell'affresco invadono parzialmente lo spazio reale scavalcando la balaustra, come accade per il leopardo della parete ovest che sembra giungere dallo spazio sottostante.

L'affresco raffigura un'architettura da giardino, con uno spazio centrale circondato da una balaustra impostata su una cornice dorata ottagonale decorata con volute e cartigli, elementi vegetali e mascheroni. Intorno alla balaustra si dispiega un portico architravato, ottagonale mistilineo che delinea uno spazio ispirato ai ninfei dell'antichità romana.

La balaustra sembra costituire un passaggio tra il mondo reale, moderno, e quello irreali, antico, della scena mitologica costituita da personaggi e scenografie di materia pittorica e di stucchi.

Per individuare alcune caratteristiche geometriche dello spazio illusorio, si sono applicate procedure di restituzione prospettica che, in questa sede si accennano sommariamente. Il prolungamento delle linee di contorno delle colonne ha permesso di verificare che il punto di fuga delle rette verticali coincide con il cervello della volta.

Il proporzionamento dello spazio è stato effettuato sulla base dei moduli dell'ordine ionico proposti da Andrea Palladio (*I quattro libri dell'architettura*, Venezia, 1570), che hanno permesso di ottenere un dimensionamento compatibile con la ricostruzione di una architettura illusoria. Infatti, anche se il dimensionamento appare diverso a seconda che si consideri una restituzione a partire dalla proiezione della volta sull'imposta (ortofoto),

⁶ I dettagli della restituzione prospettica sono contenuti in C. Cãndito, *Dynamic images of true, painted and reflected architecture*. In *Viana, V. (Ed.). 2015, Geometrias & Graphica 2015 Proceedings, Lisboa, October, 2015. Porto: Aproved (c.d.s.)*.

oppure basata sulla configurazione tridimensionale della volta stessa, si deve osservare che le distorsioni rilevate non inficiano l'effetto di una architettura ideale che incornicia la scena secondo canoni estetici legati al soggetto mitologico e alle esigenze della rappresentazione. Ad esempio, le sezioni dei fusti delle colonne, che appaiono ellittiche invece che circolari, non impediscono al fruitore di avere la percezione di una classica configurazione a sezione circolare.

Allo stesso modo, la parte inferiore della copertura del portico non appare inadeguata alla sua funzione fino a che non si osservi l'esigua distanza tra le sue colonne in profondità, che è pur facilmente misurabile anche senza ricorrere alla restituzione prospettica⁶. L'osservatore, però, è distratto dai molteplici altri elementi della raffigurazione, quali il movimento delle figure e l'incanto dei colori e dalle luci, oltre a essere ingannato dal gioco tridimensionale generato dagli stucchi per notare l'inganno evidente.

Un elemento ambiguo è generato dai tratti obliqui della cornice ottagonale, poiché rappresentano il sostegno strutturale dell'intero apparato illusorio ma, essendo in realtà curvi e in rilievo, conducono ad ambivalenti interpretazioni nel loro sembrare bidimensionali in quanto appartenenti all'affresco.

Se lo stucco costituisce uno spazio intermedio tra l'architettura e la pittura, gli effetti spaziali sono potenziati dall'intervento di altri stratagemmi ottici. Infatti, la specchiera, che è coeva alla realizzazione della decorazione, inserisce nuovi elementi di contatto con lo spazio illusorio, attraverso l'inquadratura di particolari della decorazione nelle immagini riflesse. Il visitatore che entra nella sala si porta istintivamente verso il centro della sala dove si trova anche il punto di vista della prospettiva dipinta: volgendo verso la specchiera, egli scorge in basso la propria immagine riflessa e, in alto, il riflesso di un brano di affresco della parete ovest in cui un amorino gli volge lo sguardo catturandolo verso la rappresentazione della volta (Fig. 10).

Il fruitore viene così accompagnato in uno spazio ampliato, in cui non si distingue nettamente la componente reale da quella illusoria, grazie ad un gioco sapiente che comprende l'affresco, l'enfatizzazione tridimensionale dei rilievi a stucco e gli effetti legati alla riflessione ottica: la prospettiva è la base di quest'inganno che assume i caratteri di una complessa scenografia di cui l'osservatore viene a fare parte, poiché costituisce una presenza attiva nella rappresentazione.

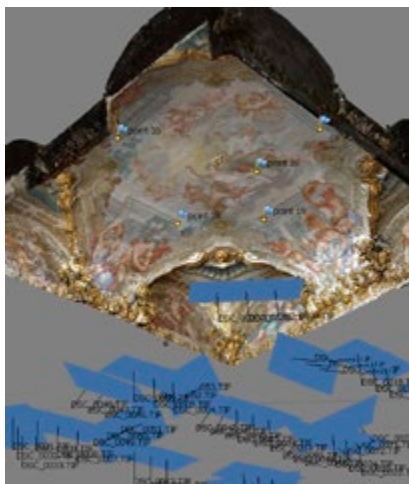
4. Note bibliografiche

Baltrusaitis J. 1981, *Lo specchio: rivelazioni, inganni e science-fiction*, Adelphi, Milano (ed. orig. 1978)

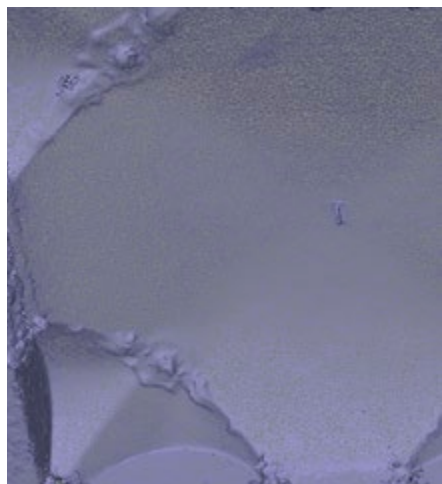
- Boccardo P. 1998, *Palazzo Rosso dai Brignole-Sale a Caterina Marcenaro: luci ed ombre di un caposaldo della museologia italiana*, in Leoncini L. e Simonetti F. (a cura di), *Abitare la storia. Le dimore storiche-museo*, Allemandi, Torino: 71-86.
- Càndito C. 2001, *Le Gallerie degli specchi a Genova. Rilettura di alcuni documenti dell'Archivio di Palazzo Spinola a Pellicceria. Studi di storia delle arti*, n. 11: 175-190.
- Càndito C. 2010, *Il disegno e la luce. Fondamenti e metodi, storia e nuove applicazioni delle ombre e dei riflessi nella rappresentazione*, Alinea, Firenze.
- Càndito, C. 2014, *Spazi statici e spazi dinamici a Palazzo (Rosso)*, in Valenti G.M. (a cura di), *Prospettive Architettoniche: un ponte tra arte e scienza*, Sapienza Università Editrice, Roma.
- De Luca L. 2001, *La fotomodellazione architettonica. Rilievo, modellazione, rappresentazione di edifici a partire da fotografie*, Flaccovio, Palermo.
- Fassi F., Achille C., Fregonese L. 2011, *Surveying and modelling the Main Spire of Milan Cathedral using multiple data sources. The Photogrammetric Record*, 26: 462-487
- Galassi M.C. 1988, *Organizzazioni e funzioni delle botteghe*, in Parma Armani E. e Galassi M.C. *La scultura a Genova e in Liguria dal Seicento al primo Novecento*, Cassa di Risparmio di Genova e Imperia, Genova: 46-49.
- Gavazza E. 1995, *Stucco e decorazione tra Sei e Settecento a Genova. Le connessioni di Lombardia*, in Sciolla G.C., Terraroli V. (a cura di), *Artisti lombardi e centri di produzione italiani nel Settecento*, Bolis, Bergamo.
- Gavazza E. 2004, *Quadraturisti e pittori di figura di Genova. Sodalizio o autonomia*, in Farneti F. e Lenzi D., *L'architettura dell'inganno. Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, Atti del Convegno Internazionale di Studi Rimini, 28-30 novembre 2002, Alinea, Firenze: 15-26.
- Manzitti A. 2006, *Due quadraturisti bolognesi a Genova e in Liguria: inganni e illusioni nelle invenzioni architettoniche dei fratelli Haffner*, in Farneti F. e Lenzi D., *Realtà e illusione nell'architettura dipinta. Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, Atti del Convegno Internazionale di Studi Lucca, 26-28 maggio 2005, Alinea, Firenze: 157-164.
- Marcenaro C. 1996, *Gli affreschi di Palazzo Rosso*, Cassa di Risparmio di Genova, Genova.
- Sanguineti D. 2004, *Domenico Piola e i pittori della sua "casa"*, 2 vol., Edizioni del Soncino, Soncino.
- Tagliaferro L. 1995, *La magnificenza privata. Argenti, gioie, quadri e altri mobili della famiglia Brignole-Sale. Secoli XI-XIX*, Marietti, Genova.

Figura 1 (a sinistra, a). Orientamento dei fotogrammi e produzione di una sparse cloud da 248.216 tie-points.

Figura 2 (a destra, b). Particolare della mesh a 376.000 facce della volta.



a



b

Figura 3. Modello digitale tridimensionale texturizzato.



Figura 4. Palazzo Brignole Sale-Rosso, la pianta del secondo piano nobile e il ciclo decorativo delle stagioni: il Salone di Fetonte a nord, le quattro sale delle stagioni a est e la Loggia delle rovine a sud.
 Figura 5. Sala dell'Autunno: la sezione e l'ipotetico punto di vista *O*.

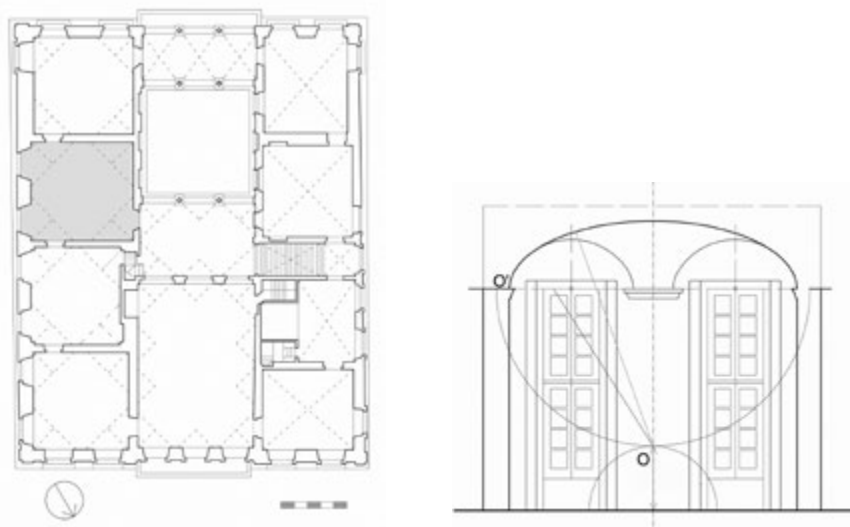


Figura 6 L'ortofoto (R. Babbetto) e la restituzione prospettica basata sul proporzionamento dell'ordine ionico di Andrea Palladio (disegno di C. Cándito). A sinistra: una restituzione prospettica. A destra: dimensionamento di una architettura ideale.

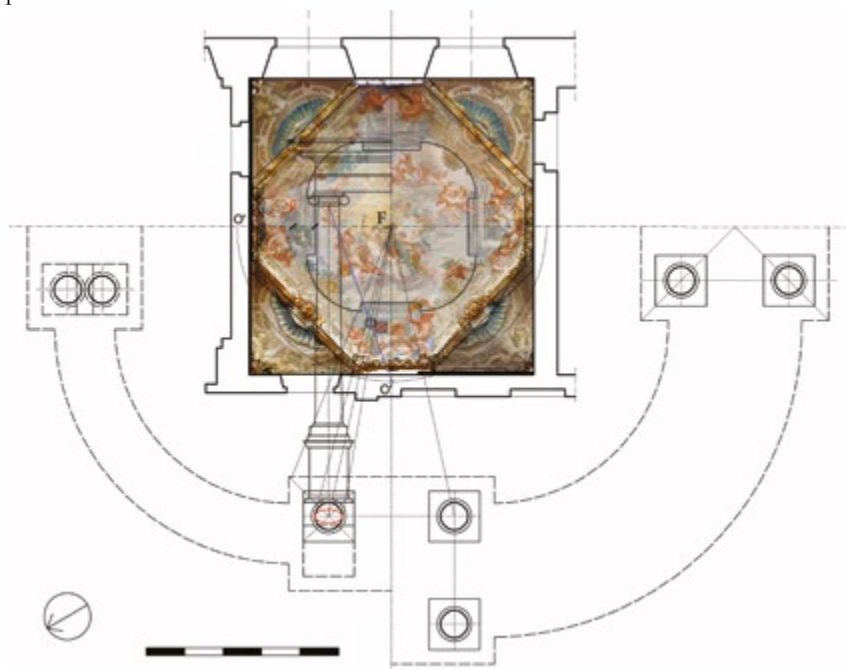


Figure 7 e 8. Lo spazio reale con uno schema dell'affresco e una possibile ricostruzione schematica dello spazio illusorio. (Modelli di Carlo Marino e immagini di Giovan Battista Ghersi)

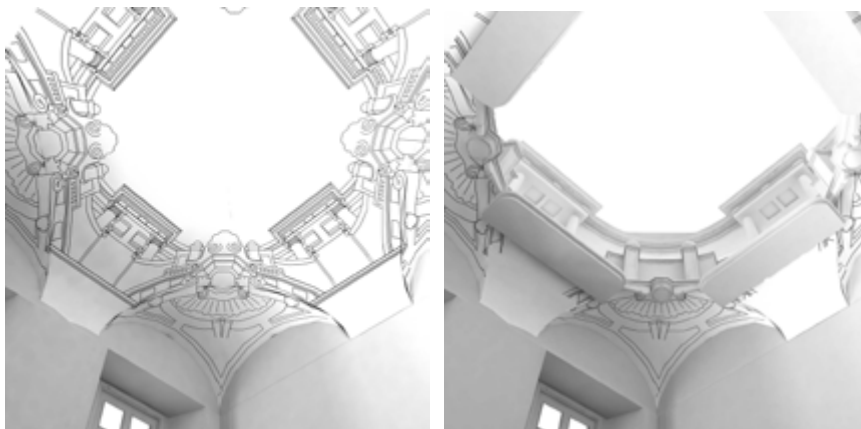
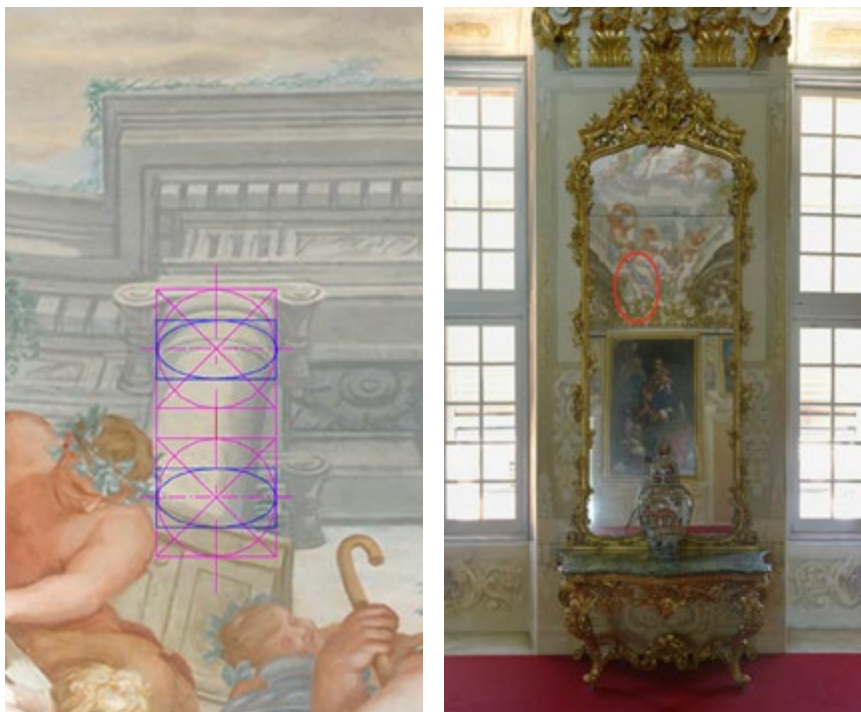


Figura 9 (a sinistra). La rappresentazione del portico con la distorsione della base della colonna e la distanza ridotta tra le colonne in profondità.

Figura 10 (a destra). La specchiera e il riflesso dell'amorino sopra il peduccio della parete est..



UNITÀ DI RICERCA DI TORINO

EREDITÀ SETTECENTESCHE NELLE PROSPETTIVE
ILLUSORIE NEOGOTICHE, NEL PIEMONTE SABAUDO:
DAL DUOMO DI BIELLA AL SAN BARTOLOMEO A VALENZA

Anna Marotta

Com'è noto, nello Stato sabauda di metà Ottocento, il riaffermarsi dello stile neogotico riveste, fra l'altro, il ruolo di rinvio alle radici dinastiche dei Savoia, risalendo a Hautecombe e Chambéry. Senza arrivare ai fasti del periodo barocco e del relativo gusto spesso ridondante, si registrano in questo periodo alcuni episodi significativi e caratterizzanti, nei quali la "prospettiva illusoria" viene declinata in termini iperrealistici e fortemente scenografici. È il caso del Duomo di Biella (dove operò anche Dallamano) o del San Bartolomeo a Valenza. Autore di tali interventi è Francesco Gabetta, una figura in buona parte inedita, collaboratore di Alessandro Sanquirico nelle simili decorazioni 'alla neogotica' - andate poi perdute - nel Duomo di Milano. Allievo di Paolo Landriani e Pietro Gonzaga, nonché collaboratore di G. Pedroni, Alessandro Sanquirico, di cui si ricorda fra l'altro l'attività di primo scenografo al Teatro alla Scala, ebbe uno strepitoso successo nella Milano della Restaurazione, citato e ammirato perfino da Stendhal. A tale nuova sensibilità verso un più aggiornato repertorio di immagini e soluzioni formali "pittoresche", tese ad evocare atmosfere grandiose e suggestive, piuttosto che attendibili ricostruzioni d'ambiente, avevano contribuito le esposizioni braidensi, e la diffusione attraverso litografie e illustrazioni dei suoi allestimenti scenici. L'unità di Torino sta indagando tanto su Gabetta, quanto sulle raccolte dei disegni di Sanquirico (pubblicati da Stucchi dal 1819 al 1827) e sui numerosi disegni conservati presso la Civica Raccolta di stampe Achille Bertarelli e il Museo Teatrale alla Scala, a Milano, nonché presso la Fondazione Cini a Venezia.

1. Il complesso monumentale di San Bartolomeo nella morfologia e nella storia della città

Santa Caterina è l'antica chiesa ottagonale, di bella architettura ogivale, con splendido portale dell'antico S. Francesco di fianco [...]. La storia di questo monumento è assai interessante per Valenza. Non ho sott'occhio l'elenco dei monumenti, ma se ancora non ci fosse stato posto il fermo,

mi sembrerebbe opportuno di solleccitarlo, sia dal lato artistico, sia dal lato storico, onde prevenire ogni possibile attentato.

In una lettera di circa novant'anni fa¹, lo storico valenzano Francesco Gasparolo, allora Ispettore onorario per il circondario di Alessandria, così scriveva al Soprintendente alle Antichità e Belle Arti, a proposito dell'oratorio di San Bartolomeo, anche noto come chiesa di Santa Caterina².

Nella storia di Valenza tradizioni e scrittori locali, non univocamente confortati dalle fonti, ascrivono alla fine del secolo XVI la ricostruzione, all'interno del nucleo urbano, dell'odierno complesso di San Bartolomeo.

Dismessa al culto e destinata dall'Amministrazione Comunale ad usi museali ed espositivi, la chiesa sarebbe in origine annessa ad un convento di monache benedettine (dedicato alla santa senese) demolito e "trasmigrato" in città dopo il 1557, per consentire ai francesi di ampliare la cinta urbana fortificata presso cui era sito³. A seguito della soppressione degli ordini religiosi da parte del governo napoleonico, smembratosi il complesso monastico nel 1802⁴, la chiesa viene adibita a magazzino fino al 1838,⁵ anno in cui è ceduta – dalla famiglia De Cardenas – alla confraternita di San Bartolomeo, da quest'ultima dedicata al medesimo santo e restituita alla funzione religiosa⁶. Le ingiurie del tempo, che pure hanno pesantemente inciso sullo stato della fabbrica, non ne hanno cancellato il forte valore di testimonianza documentale e il ruolo di memoria storica che i valenzani, oggi più che mai riconoscono, a questo monumento strettamente connaturato all'identità culturale della città.

Nella sua volumetria il complesso della ex chiesa è composto da un

¹ Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali del Piemonte, Archivio, Lettera n. 1203 del 19 1921, in Marotta A. 1982-1983, *Relazione storico-estetica per il recupero funzionale-strutturale della Chiesa di San Bartolomeo*, Comune di Valenza, Assessorato all'Urbanistica.

² Per un primo approccio bibliografico sulle vicende storiche della chiesa di San Bartolomeo vedi: Chenna G. A. 1835, *La storia del vescovato e de' vescovi e delle chiese della città e diocesi di Alessandria, accresciuta e corretta dal P. Tommaso Canestri*, Alessandria; Quaglia L. 1839, *Cenno storico-statistico sulla città e mandamento di Valenza*, Torino; Casalis G. 1833-1856, *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale degli stati di S.M. il Re di Sardegna [...]*, Torino: 618-619; *Le cento città d'Italia, supplemento mensile illustrato del Secolo*, n. 12.822 del 31 dicembre 1901, Sonzogno, Milano; Repossi P. 1911, *Memorie storiche della città di Valenza*, Valenza; Gasparolo F. 1923, *Memorie storiche valenzane*, v. I, p. II, Casale Monferrato; *Memorie di storia ecclesiastica*: 496-508; II: *Documenti*: 94-109; Volmi A. 1963, *La chiesa di San Bartolomeo in Valenza*, «La Provincia di Alessandria», Alessandria n. 4, aprile 1963: 19-20; Marotta A., *op. cit.*

³ Gasparolo F., *op. cit.*, v. I: II, 499-500; cfr. anche il v. II: 96.

⁴ *Ivi*: 507; Casalis G., *op. cit.*: 619.

⁵ Volmi A., *op. cit.*: 19; Archivio storico della città di Valenza, cart. 800, Confraternite (S. Bartolomeo).

⁶ *Ibidem*;

corpo principale a base ottagonale irregolare, da cui si dipartono, in simmetria, due piccole cappelle laterali, dedicate ai Santi Benedetto e Caterina. Adiacente al primo ambiente e in asse rispetto all'ingresso principale della chiesa, rivolto su Largo Lanza, seguiva un'aula voltata botte e pianta rettangolare, in funzione di presbiterio, dove era collocato l'altare maggiore, su cui si affacciava un piccolo coro per le benedettine. L'aula si trovava, dal 1972, in stato di rovina a causa del totale crollo della copertura, seguito dalla demolizione del muro esterno verso nord⁷. Nella parte meridionale, l'edificio è completato da un basso fabbricato un tempo destinato a sagrestia e da un cortiletto (ex sepolcreto) cui si accede attraverso un portale prospiciente la via Banda Lenti. Questa appare come risultato di un 'ristauro' ottocentesco (ultimato nel 1840) in "stile neogotico".⁸ Caratteristica saliente dell'intervento era l'esuberante decorazione *trompe l'oeil* interamente dipinta sulle superfici, sia all'interno che all'esterno, [Fig. 1 e Fig. 3 a-f] a simulare – con la perfetta e completa riproduzione di elementi strutturali e costruttivi – una vera e propria "architettura su di un'architettura", replicata e allestita con gusto spiccatamente scenografico, mediante il prevalente e sapiente ausilio di tecniche della rappresentazione, qui impiegate per ottenere un caratterizzante effetto percettivo iperreale.⁹

2. Atti e provvedimenti per la conoscenza, la tutela, la conservazione

Di proprietà comunale, il complesso architettonico di San Bartolomeo è sottoposto dal 1922, su istanza di Francesco Gasparolo, a vincolo specifico ex D.R. n. 364 del 1909, nonché a generico *ex lege* n. 1089 del 1939, art. 4.

⁷ Nel 1996 l'edificio fu fatto oggetto di un progetto preliminare di conservazione e restauro ad opera di Anna Marotta, a cui fece seguito nei primi anni Duemila un progetto definitivo ed esecutivo firmato dagli architetti Mario Semino e Gian Paolo Bartolozzi, coadiuvati dagli ingegneri Angeleri ed Evaso.

⁸ Per un primo approccio bibliografico su temi, aspetti e periodizzazioni "interne" propri del neogotico vale il riferimento, (per gli aspetti connessi all'eclettismo nazionale ed internazionale) alla nota n. 1, p. 24, del mio saggio *Il Real Giardino Zoologico di Torino: un museo naturalistico nella Torino postunitaria*, «Storia dell'Urbanistica/Piemonte», II diretta da Enrico Guidoni, coordinatore scientifico per il Piemonte Vera Comoli Mandracci; dello stesso contributo, la nota 2, p. 24, per uno sguardo alla situazione piemontese nel sec. XIX.

⁹ Un'immagine esterna del monumento di poco più tarda rispetto alla conclusione dell'intervento è in Rovere C., *Il Piemonte antico e moderno delineato e descritto da Clemente Rovere*, Torino, 1826-1858, v. II, 1845, n. 2486. Sull'enfaticizzazione di forme e stilemi per un effetto "ipergotico" nei restauri stilistici ottocenteschi, cfr., Dezzi Bardeschi M. (a cura di) 1985, *Gotico, neogotico, ipergotico. Architettura e arti decorative a Piacenza 1865-1915*, Catalogo della mostra, Piacenza; nel testo in particolare si veda Dezzi Bardeschi M., "Lettor mio, hai tu spasmato?" per una storia del ritorno al gotico: 5-26.

Con delibera n. 91 del Consiglio Comunale, in data 21.10.1982, veniva dato ad Anna Marotta, architetto, incarico di consulenza storico-estetica ai fini dell'eventuale recupero strutturale-funzionale della chiesa. In tale momento, valutato come occasione di confronto con Soprintendenze competenti e con istituzioni culturali e universitarie¹⁰, si delineava chiaramente la portata degli ambiti culturali interessanti il monumento in esame e le relative stratificazioni storiche, rendendosi peraltro sempre più pressanti e drammatiche le istanze di conservazione e restauro.

Con delibera di Giunta n. 601 del 25.6.1987, l'Amministrazione Comunale affidava quindi all'architetto Marotta l'incarico di predisporre gli atti progettuali per l'adeguamento strutturale e funzionale del complesso.

Si avviava così un articolato programma di indagini sulla fabbrica nella profonda convinzione che fra i primi adempimenti progettuali, per una corretta e consapevole opera di conservazione, si sarebbe dovuto privilegiare il momento della conoscenza, parte integrante dello progetto di restauro¹¹.

3. Il rilievo architettonico come strumento per la conoscenza della fabbrica

Non potendo ai tempi disporre di tecnologie sofisticate, il rilievo fu effettuato con strumenti e metodi tradizionali,¹² mediante la collaborazione di personale tecnico specializzato. La messa a punto di elaborati e disegni di rilievo non fu considerata unicamente quale fase propedeutica strumentale per la rappresentazione e graficizzazione di fenomeni complessi (spesso tra loro variamente articolati) interessanti la fabbrica, come i processi di degrado dei materiali o di dissesto statico: infatti il momento del rilievo – da considerarsi ancora perfettibile negli esiti ed aggiornabile – ha costituito costituì una fondamentale occasione di conoscenza della fabbrica e delle sue stratificazioni storiche, da individuare e riconoscere *in situ*, al fine di correlarle poi con cronologie e periodizzazioni desunte dall'analisi critica di documenti storico-archivistici inediti e da fonti bibliografiche, locali e non, inerenti l'ex complesso monastico.

Le riprese fotografiche a corredo del rilievo, si rivelarono insostituibili per documentare alcuni casi particolari ricorrenti nel complesso monu-

¹⁰ Ricordo il Dipartimento di Casa-Città del Politecnico di Torino, ora confluito nel Dipartimento di Architettura e Design e in particolare la professoressa Vera Mandracci, fù ordinario di Storia dell'Urbanistica.

¹¹ I materiali elaborati tramite anche un costante confronto nell'impostazione e negli esiti con colleghi ed esperti del settore, vennero infine esposti in una mostra San Bartolomeo in Valenza dalla prof.ssa Anna Marotta con il Gruppo femminile del Club Turati, per conto del Comune di Valenza, 9-22 Gennaio 1991.

¹² Al rilievo collaborò in termini fondamentali l'arch. Giovanni Abrardi.

mentale, come la rappresentazione della decorazione pittorica sulla superficie curva della volta nell'aula ottagonata.

La fotografia fu ausilio prezioso sul controllo di arredi e più antichi elementi di reimpiego (lapidi, monogrammi, stemmi), in passato oggetto di rimozioni o asportazioni.

4. *Indagini preliminari: l'assetto statico e geologico, il degrado dei materiali*

Il progetto di restauro fu naturalmente anticipato da indagini preliminari volte a verificare l'assetto statico e il degrado della fabbrica¹³, nonché le qualità geologiche del sottosuolo¹⁴.

Nell'impossibilità di avviare sistematiche indagini con adatte strumentazioni o mediante prove in laboratorio, l'analisi del degrado venne eseguita unicamente mediante sopralluoghi e stime a vista, al fine di dar conto – a livello qualitativo – dei più macroscopici processi di alterazione dei materiali.

In tal senso una prima lettura delle parti superstiti del complesso evidenziò fenomeni di sofferenza soprattutto nelle superfici della fabbrica, elemento primario in gioco per questa particolare architettura *picta*; la cancellata decorazione era parte talmente integrante da coincidere quasi – anche concettualmente – con essa.

Fu evidente come, in questo caso, l'irreversibilità del degrado comportò una lacerante perdita, d'immagine e di materia, che il progetto di conservazione non può sanare, in quanto, programmaticamente non si propone di farlo.

Le possibili riprese di tracce e pigmenti nell'intonaco o la *mise en valeur* del monumento non potranno mai coincidere, a pena di commettere un falso oggi non più ammissibile dalla cultura della conservazione, con la totale reintegrazione della materia pittorica e con la restituzione di una immagine di architettura ormai perduta. Tuttavia, le conseguenze che tali scelte avrebbero riversato sul progetto di conservazione possono considerarsi argomenti ancora aperti che si offrono al dibattito e al confronto con la città, le istituzioni, gli esperti.

¹³ Per dette analisi fu richiesta la collaborazione del prof. Delio Fois, allora professore associato di Consolidamento e adattamento degli edifici presso il Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Torino, ora Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica.

¹⁴ Per dette analisi fu stata richiesta la consulenza del dott. Luigi Cavalli geologo, che per il *Progetto di recupero strutturato-funzionale della Chiesa di San Bartolomeo* elaborò uno Studio del terreno geologico, con relazione geologico-tecnica, ultimata il 12/9/1989, cui si rinvia.

5. La rivalutazione storico-critica del complesso

Il fortunato rinvenimento, nel 1982¹⁵ di un «disegno dal vero» di Luigi Premazzi, stampato a Milano nel 1841, consentì di confermare le ipotesi sull'autore dell'intervento (Francesco Gabetta), e di delineare e precisare l'ambito di riferimento culturale nell'ampio e articolato circuito di gusto *troubadour* particolarmente vivace tra Lombardia e Piemonte nella prima metà del secolo XIX, grazie a figure come Pelagio Palagi, Ernest Melano, Benedetto Cacciatori,¹⁶ circuito che tuttavia non esclude realtà maturate a Genova e Venezia, da Gaggini a Jappelli. In particolare il documento ritrovato presso la Civica Raccolta di Stampe Bertarelli di Milano (*Interno della chiesa di San Bartolameo (sic) a Valenza in Piemonte restaurata e dipinta da Sig. Francesco Gabetta nel 1840*) [Fig. 2], lascia emergere in primo piano lo stretto rapporto fra la Regia Accademia di Belle Arti di Brera e le istituzioni culturali sabaude per la formazione artistica e artigianale¹⁷, specie per quanto attiene le discipline della rappresentazione grafica e pittorica, segnatamente quelle prospettiche e scenografiche. Come si vedrà più avanti, il medesimo documento rinvia, in misura non inferiore, agli scambi avvenuti - nella teoria e nella prassi di culture e tecniche della spettacolo - in occasioni di allestimenti scenici nei più prestigiosi teatri milanesi e torinesi.

Il linguaggio neogotico *troubadour*, così ampiamente profuso in San Bartolomeo, nella creazione di suggestioni spaziali e decorative, può anche essere interpretato come piena adesione all'iconografia celebrativa dei luoghi sabaudi e specie dell'Abbaye de Hautecombe, come "paradigma culturale e *haut-lieu* dinastico-romantico"¹⁸ denso di citazioni e implicazioni storiche, letterarie, paesaggistiche, ma di segno dichiaratamente reazionario. Dagli anni Venti e per tutti gli anni Quaranta dell'Ottocento, per volere di Carlo Felice (seguito dalla sua vedova, Maria Cristina e da Carlo Alberto poi) si intensifica una committenza reale che darà

¹⁵ *Interno della Chiesa di San Bartolameo (sic!) a Valenza in Piemonte / ristrutturata e dipinta dal sig.r Francesco Gabetta nel 1840*, Milano, Litografia Vassalli; Luigi Premazzi dis. dal vero, 1841; Milano, Civica Raccolta di Stampe "Bertarelli", Cart. n. 24-44.

¹⁶ Per un primo, sintetico approccio ad informazioni bibliografiche e sull'attività degli artisti citati, se ne vedano le rispettive schede curate da L. Pittarello e D. Pescarmona per le Biografie in Castelnovo E., Tosci M. (a cura di) 1980, *Cultura figurativa e architettonica negli Stati del Re di Sardegna, 1773-1861*, III, Torino: 1412,1462-1463, 1468.

¹⁷ *Mostra dei Maestri di Brera 1776-1859*, Catalogo, La Permanente, Milano, 1975 e Gozzoli M.C., Mazzocca F. (a cura di) 1979, *Lettor mio, hai tu spasmato? No. Questo libro non è per te. Stampe romantiche a Brera*, Firenze. In Castelnovo E., Rosci M., *Cultura figurativa [...]*, cit.; Cfr. Dalmasso F., *La Reale Accademia delle Belle Arti*: 301-302 e Dalmasso F., *La Reale Accademia Albertina*: 374-375.

¹⁸ Cfr. Marotta A., *San Bartolomeo in Valenza. Architettura "picta" nel neogotico piemontese di metà Ottocento*, «La provincia di Alessandria», a. XXXVII (1990), aprile-giugno: 42-45.

luogo ad opere litografiche (come il *Souvenirs pittoresques di Hautecombe*, realizzato da Francesco Gonin nel 1830) e a fiorenti produzioni pittoriche, come quelle di Massimo D'Azeglio e Luigi Vacca, ma anche Giovanni Migliara e Luigi Bisi¹⁹. La possibile influenza di questi due ultimi pittori “prospettici”, nella decorazione delle superfici in San Bartolomeo – secondo un'ipotesi rivelatasi congruente alla cifra stilistica qui ritrovata – viene esemplarmente confermata dalla stampa conservata presso la Civica Raccolta di Stampe Bertarelli di Milano.

Questo disegno dal vero di Luigi Premazzi ha quindi consentito di confermare le ipotesi sull'autore dell'intervento di ‘ristauro’ (Francesco Gabetta), e di delineare, precisare e confermare l'ambito di riferimento culturale nell'ampio e articolato circuito di gusto *troubadour* tra Lombardia e Piemonte nella prima metà del secolo XIX.

Come si vedrà più avanti, il medesimo documento rinvia, in misura non inferiore, agli scambi avvenuti – nella teoria e nella prassi di culture e tecniche dello spettacolo – in occasione di allestimenti scenici nei più prestigiosi teatri milanesi e torinesi. Luigi Premazzi, considerato artista minore rispetto ai coevi maestri braidensi della cerchia dei ‘miglioristi’ e nel 1834 allievo dell'Accademia di Brera²⁰, contemporaneamente frequenta la scuola milanese dell'alessandrino Giovanni Migliara (1785–1837). Questi, a sua volta, aveva collaborato, in allestimenti teatrali, con Gaspare Galliari (1761–1832) della prestigiosa famiglia piemontese di scenografi-quadraturisti e impegnato anche presso il Teatro alla Scala di Milano. Dei Galliari²¹ è da evidenziare – nei rapporti fra le due capitali, lombarda e piemontese – l'attività dei fratelli Bernardino (1707–1794) e Fabrizio (1709–1790), entrambi scenografi nei teatri regi di Milano e Torino (oltre che in Savoia), mentre il più giovane cugino Giovannino (1746–1818), artefice tra il 1783 e il 1795, delle decorazioni in stile ‘gotico barocco’ nel Duomo di Biella, è l'autore di un album conservato all'Accademia di Brera con scenografie alla gotica.

L'interno di chiese o conventi gotici quale tema caro ai maestri di Brera e ai pittori del Piemonte sabauda, ricorrente nelle esposizioni più frequentemente dagli anni Trenta dell'Ottocento, rende pertinente la comparazione con un altro allievo di Brera, Luigi Bisi (1814–1886), con-

¹⁹ Per Migliara Cfr. Gozzoli M.C., Rosei M. 1977, *L'opera grafica di Giovanni Migliara in Alessandria*, (introduzione di G. Sisto), Alessandria, nonché C. Gozzoli in *Cultura figurativa [...]*, cit.: 1464–1465. Per Bisi Cfr. Gozzoli M.C., Rosei M. 1975, *Il volto della Lombardia da Carlo Porta a Carlo Cattaneo*, Milano: 158–163; M. C. Gozzoli in *Cultura figurativa [...]*, cit.: 1406.

²⁰ Cfr. Gozzoli M.C., Rosei M., *Il volto [...]*, cit.: 211, M.C. Gozzoli in *Cultura figurativa [...]*, cit.: 1477.

²¹ Cfr. M. Viale Ferrerò in *Cultura figurativa [...]*, cit.: 1442–1444, anche per l'ampia bibliografia.

siderato erede di Migliara, se si analizzano sue opere come l'*Interno della Chiesa Abbaziale di Hautecombe*, nel castello di Agliè.

La conferma più esplicita sulla convergenza dell'attività del Gabetta (autore del 'ristauro' in San Bartolomeo) e del Premazzi (autore del disegno), verso l'Accademia di Brera e sulla forte adesione di entrambi ai modelli pittorici e architettonici milanesi è data dalle analogie riscontrabili con gli 'interni del Duomo di Milano', dal Migliara scelti sovente per le sue opere.

Artefice del 'ristauro' e delle pitture di San Bartolomeo, Francesco Gabetta, 'profugo politico del regno Lombardo-Veneto'²² risulta attivo, nel 1838-1839, nella stuccatura e dipintura della volta del Duomo di Como, in collaborazione con Carlo Fontana²³, mentre non appare, allo stato attuale delle ricerche, negli annuari di docenti o allievi dell'Accademia Albertina o di quella di Brera.

Da ricerche e riscontri avviati recentemente in archivi milanesi, è documentata la presenza - fra il 1830 e il 1840 - di questo 'valente pittore di Milano' nei 'restauri' per il Duomo di Biella e per il Duomo di Milano, al seguito di uno scenografo di successo: Alessandro Sanquirico.

A tutt'oggi, sembra quindi condivisibile pensare che nel 1840 il 'ristauro' del San Bartolomeo riproponga lo stile neogotico, per riconfermarlo come codice linguistico più adatto alle rinnovate funzioni religiose di una fabbrica che avrebbe così restituito «in piccolo un modello di architettura ogivale dei secoli fiorenti del cristianesimo»²⁴.

Tali scelte perseguono quel preciso e più generale orientamento, non solo di gusto, ma anche morale e intellettuale, che individua nell'architettura gotica l'indispensabile contesto per la «rifondazione dell'arte cristiana, delle verità di fede, della gerarchia ecclesiastica»²⁵, ma anche per le celebrazioni dei fasti dinastici dei Savoia, tornati in Piemonte dopo l'occupazione napoleonica. Non a caso, ancora nel 1860 Maurizio Ma-

²² Volmi A., *op. cit.*: 20. A suffragio delle informazioni del Volmi si rimanda a Zuanca G. A., *Ottobre 1839*, «Rivista Europea, nuova serie, del ricoglitore italiano e straniero», a. II, p. IV. In questo brano viene riportato di una lite legale tra i pittori Gabetta e Gatti, che vide il secondo uscirne vincitore e causò un «giudizio tremendo del pubblico» ai danni di Gabetta con suo probabile allontanamento da Milano.

²³ Cfr. Monti S. 1897, *La Cattedrale di Como*, Ostinelli, Como: 134, tav. 25; Thieme V., Becker F. 1910, *Allgemeiner Lexicon der Bildenden Künstler*, Leipzig, Engelman: 7.

²⁴ Quaglia L., *op. cit.*: 33. Sulla fondamentale differenza fra le procedure dell'architetto eclettico e quelle del restauratore stilistico, secondo una problematica affine anche se molto più generale a questo intervento valenzano si veda la lucida precisazione in Miarelli Mariani G., *Alfonso Rubbiani: un pretesto per alcune considerazioni sul restauro architettonico in Alfonso Rubbiani e la cultura del restauro nel suo tempo (1880-1915)*, a cura di L. Bertelli, O. Mazzei, Milano, 1986: 351-367

²⁵ Pagella E., *Neogotico sabauda*, in Pinto S. (a cura di) 1987, *Arte di Corte a Torino dal Carlo Emanuele III a Carlo Felice*, Torino: 331-350.

rocco²⁶ nel ripercorrere le vicende storico-artistiche della torinese Basilica Magistrale dell'Ordine dei Santi Maurizio e Lazzaro, ribadirà che «lo stile a sesto acuto è l'espressione dello spirito religioso»²⁷, mentre «l'architettura si altera, quando si altera lo spirito»²⁸.

DOCUMENTI D'ARCHIVIO

Archivio storico della città di Valenza, cart. 800, Confraternite (S. Bartolomeo).

Interno della Chiesa di San Bartolomeo (sic!) a Valenza in Piemonte / ristrutturata e dipinta dal sig.r Francesco Gabetta nel 1840, Milano, Litografia Vassalli; Luigi Premazzi dis. dal vero, 1841; Milano, Civica Raccolta di Stampe "Bertarelli", Cart. n. 24-44.

Figura 1 (a sinistra). Prospetto principale della chiesa, anni Settanta del XX secolo. Si noti la decorazione alla neogotica congruente con l'interno.

Figura 2 (a destra). Luigi Premazzi, *Interno della Chiesa di S. Bartolomeo a Valenza in Piemonte, restaurata e dipinta dal Sig.r Francesco Gabetta nel 1840*.



²⁶ Marocco M. 1860, *La Basilica Magistrale della Sacra Religione ed Ordine Militare dei SS. Maurizio e Lazzaro. Sunti storico-artistici*, Torino: 50.

²⁷ *Ivi*: 48.

²⁸ *Ibidem*.

6. Note bibliografiche

- Casalis G. 1833-1856, *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale degli stati di S.M. il Re di Sardegna [...]*, Torino.
- Castelnuovo E., Tosci M. (a cura di) 1980, *Cultura figurativa e architettonica negli Stati del Re di Sardegna, 1773-1861*, III, Torino.
- Le cento città d'Italia, supplemento mensile illustrato del Secolo*, n. 12.822 del 31 dicembre 1901, Sonzogno, Milano.
- Chenna A. 1835, *La storia del vescovato e dé vescovi e delle chiese della città e diocesi di Alessandria, accresciuta e corretta dal P. Tommaso Canestri*, Alessandria.
- Dezzi Bardeschi M. (a cura di) 1985, *Gotico, neogotico, ipergotico. Architettura e arti decorative a Piacenza 1865-1915*, Catalogo della mostra, Piacenza.
- Gasparolo F. 1923, *Memorie storiche valenzane*, I, Casale Monferrato.
- Gozzoli M.C., Rosei M. 1975, *Il volto della Lombardia da Carlo Porta a Carlo Cattaneo*, Görlich Editore, Milano.
- Gozzoli M. C., Rosei M. 1977, *L'opera grafica di Giovanni Migliara in Alessandria*, (introduzione di G. Sisto), Cassa di Risparmio di Alessandria, Alessandria.
- Gozzoli M. C., F. Mazzocca (a cura di) 1979, *Lettor mio, hai tu spasimato? No. Questo libro non è per te. Stampe romantiche a Brera*, (catalogo della mostra) Milano Biblioteca Nazionale Braidese 19 aprile - 19 maggio 1979, Centro Di, Firenze.
- Marotta A. 1982-1983, *Relazione storico-estetica per il recupero funzionale-strutturale della Chiesa di San Bartolomeo*, Comune di Valenza, Assessorato all'Urbanistica.
- Marotta A. 1985, *Il Real Giardino Zoologico di Torino: un museo naturalistico nella Torino postunitaria*, «Storia dell'Urbanistica/Piemonte», II, Aracne, Ariccia.
- Marotta A. 1990, *San Bartolomeo in Valenza. Architettura "picta" nel neogotico piemontese di metà Ottocento*, «La provincia di Alessandria», a. XXXVII (1990), aprile-giugno: 42-45.
- Mostra dei Maestri di Brera 1776-1859*, (Catalogo) Palazzo della Permanente, Milano, Febbraio 1975 - Aprile 1975, La Permanente, Milano, 1975.
- Quaglia L. 1839, *Cenno storico-statistico sulla città e mandamento di Valenza*, Torino.
- Reposi P. 1911, *Memorie storiche della città di Valenza*, Valenza.
- Rovere C. 1845, *Il Piemonte antico e moderno delineato e descritto da Clemente Rovere*, Torino, 1826-1858, v. II, 1845, n. 2486.
- Volmi A. 1963, *La chiesa di San Bartolomeo in Valenza*, «La Provincia di Alessandria», Alessandria n. 4, aprile 1963: 19-20.



Figure 3 a-f. “L’architettura *picta*” alla neogotica, nell’interno dell’oratorio di San Bartolomeo, prima degli interventi di restauro e ripristino dei primi anni Duemila. Si noti la particolarità della decorazione a *trompe l’oile* dall’effetto percettivo iperrealistico.

UN QUADRATURISTA ANALFABETA: GIUSEPPE DALLAMANO (MODENA 1679-MURAZZANO 1758)

Rita Binaghi

Ancor più che per un pittore di figura, per un quadraturista la stretta vicinanza culturale con i saperi propri di un architetto (molti quadraturisti hanno esercitato le due professioni) ha richiesto la presenza nei loro percorsi formativi di una scolarizzazione approfondita, in grado di coniugare arte e scienza (Geometria). Mentre i documenti, offerti dalle singole biografie e quelli riguardanti i luoghi istituzionali di formazione come le Accademie d'Arte¹ ed i Collegi della Compagnia di Gesù², incominciano a rivelare un mondo di contenuti scientifici, diretti agli artisti ed ancora da indagare, un personaggio di grandissimo talento, che ha operato principalmente in Piemonte, pur essendo di origine modenese, sembra porre in discussione le certezze appena acquisite.

Si tratta del pittore quadraturista Giuseppe Dallamano, il quale, dopo una formazione ed una prima attività in centro Italia³, divenne autore di spettacolari quadrature in terra di Piemonte. Come ci racconta Gerolamo Tiraboschi S.J.⁴, il pittore modenese non aveva goduto di una norma-

¹ Valga a titolo di esempio quanto emerso da studi recenti su documenti riguardanti l'Accademia del Disegno fiorentina, relativamente ad insegnamenti matematici, accesi sin dal 1588 e che videro coinvolto il giovane Galileo Galilei (Barzman K. 2000, *The Florentine Academy and the Early Modern State: the Discipline of "Disegno"*, Cambridge University Press, Cambridge-New-York: 91-97, 151-161).

² Per la presenza di una cattedra di matematica presso i collegi tenuti dalla Compagnia di Gesù si veda Gatto R. 2008, *Cristoforo Clavio e l'insegnamento delle matematiche nella Compagnia di Gesù*, in *Il Rinascimento italiano e l'Europa*, Treviso: Angelo Colla Editore, vol. 5 (2008): 437-454; sull'estensione dell'offerta didattica anche a non titolati cfr. Binaghi R., *Filippo Juvarra tra forma costruita e forma apparente: la "prospettiva materiale"*, in Cornaglia P., Merlotti A., Roggero C. (a cura di) 2014, *Filippo Juvarra 1678-1736, architetto dei Savoia, architetto in Europa*, Campisano, Roma, vol. I: 202-211.

³ Cfr. Martinelli Braglia G. 1985, *Dallamano Giuseppe*, s.v. in *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma: Treccani, vol. 31: 796-798; Ead. 2006, *Giuseppe Dallamano (1679-1758)*, "Pittore di molto nome negli ornati" e la quadratura a Modena tra Sei e Settecento, in *Atti e memorie della Deputazione di Storia Patria per Antiche Province Modenesi*, serie XI, vol. XXVIII: 191-223.

⁴ Tiraboschi G. 1781-1786, *Biblioteca modenese ovvero notizie della vita e delle opere degli scrittori nati negli stati del duca di Modena*, Modena, 1781-1786, vol. 6, Part. 2: 406.

le scolarizzazione di base, per cui non sapeva leggere e scrivere. Stefano Ticozzi⁵, rifacendosi a quanto scritto dallo storiografo benedettino Mauro Alessandro Lazzarelli⁶ nel 1714, pur riconoscendo a Dallamano uno straordinario ingegno artistico, lo definisce “uomo totalmente idiota”.

Il lemma idiota era un sinonimo di analfabeta⁷, ma una più attenta consapevolezza storica, ci permette di riconfermare e sottolineare con forza l'importanza della formazione scientifica, presente anche in assenza di quella umanistica, in coloro che operarono nel genere della quadratura, seppur con livelli diversi di approfondimento.

Il modenese è indubbiamente un artista dalla non immediata e facile valutazione critica; tutt'oggi non ha suscitato grandi interessi negli studi piemontesi⁸. La sua opera nelle terre sabaude, anche tra i suoi contemporanei, ha avuto fortune alterne: dai grandi entusiasmi dell'architetto Bernardo Antonio Vittone⁹, alle severe critiche di cui fu oggetto da parte di colleghi, che gli costarono la perdita di importanti commesse. Le motivazioni sono molteplici: dalle esigenze della committenza, più incline ad un decoro ricco e spettacolare, anche a scapito della coerenza architettonica degli spazi illusionisticamente creati, al ruolo giocato dall'Accademia di San Luca torinese - a cui il pittore modenese mai appartenne - sempre pronta a proteggere i suoi adepti, imponendoli anche con azioni non sempre corrette¹⁰.

La mancanza di una scolarizzazione di base fu determinante nel ren-

⁵ Ticozzi S. 1818, *Dizionario dei pittori e del rinnovamento delle Belle Arti, fino al 1800* ..., Milano, vol.1: 152.

⁶ Lazzarelli M.A., *Pitture delle chiese di Modana (1714)* ed. a cura di Baracchi Giovanardi, Modena, 1982, p. 36.

⁷ Tommaseo N., Bellini B. 1869, *Dizionario della lingua italiana*, Torino; Società l'Unione Tipografico-Editrice, Napoli: 650-651: voce idiota.

⁸ Caterina L., Mossetti C. (a cura di) 2005, *Villa della Regina: il riflesso dell'Oriente nel Piemonte del Settecento*, Allemandi, Torino.

⁹ Binaghi R. 2006, *Giuseppe Dallamano, “virtuoso dalla perfetta e commendabile perizia”, nel Piemonte di Antico Regime*, in Farneti F., Lenzi D. (a cura di), *Realtà ed Illusione nell'Architettura dipinta. Quadraturismo e grande decorazione barocca*, Alinea, Firenze: 326. Sul particolare rapporto che l'architetto sabaudo B. A. Vittone imposta con il genere del quadraturismo cfr. Ead. 2004, *Sistemi voltati di Bernardo Antonio Vittone ed alcune realizzazioni del quadraturismo*, in Farneti F., Lenzi D. (a cura di), *L'Architettura dell'Inganno. Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, Alinea, Firenze: 243-256.

¹⁰ Significativa è la causa legale intercorsa tra la Congregazione della Fabbrica del Santuario di Vicoforte di Mondovì ed il quadraturista Pietro Antonio Pozzo, di cui l'Archivio del Santuario conserva una ricca documentazione. La lettura del materiale rivela la pretestuosità delle accuse contro Pozzo, finalizzate a sponsorizzare un rifacimento a favore di artisti sotto la tutela dell'Accademia di San Luca torinese. In fase iniziale, era già stato rifiutato un progetto di Dallamano, preferendo quello di P. A. Pozzo (Pelissetti L., *Dipingere lo spazio illusivo. Percorso formativo e professione del quadraturista*, in Balani D., Carpanetto D. (a cura di) 2003, *Professioni non togate nel Piemonte d'Antico Regime*, il Segnalibro, Torino: 278-283)

dere impossibile un suo ingresso in Accademia, impedendogli appoggi certi; inoltre è probabile che il carattere spigoloso e poco malleabile¹¹, fosse stato ulteriormente accentuato proprio dal suo analfabetismo, che il modenese aveva particolarmente sofferto, anche se il suo caso era, all'epoca, per nulla raro, principalmente tra i pittori e gli scultori, a causa dei costi che la formazione, sia di base che professionale, comportava¹². L'essere "idiota" era impossibile invece per gli architetti: a determinare la differenza erano i modi stessi dello svolgimento della professione, che imponevano l'uso di materiale legale, che si appoggiava alla parola scritta, di cui dovevano avere piena padronanza per impostare un colloquio con il cantiere, esercitando un controllo puntuale per evitare di incorrere in sanzioni penali¹³.

Alla luce di quanto affermato, le parole di Tiraboschi che, parlando di Dallamano, scrive che «se fosse (stato) né principi dell'Architettura ben fondato» avrebbe potuto avere una carriera più completa, assumono un preciso significato: non solo non era stato in grado di leggere i Trattati di Architettura e di Geometria, ma, non avendo completato la sua formazione, non poté passare dall'architettura dipinta a quella effettivamente costruita. Sicuramente sarebbe stata questa la sua vera aspirazione.

La studiosa modenese Graziella Martinelli Braglia, che si è occupata dell'attività di Dallamano prima del suo trasferimento in Piemonte, parlando delle quadrature da lui realizzate in Palazzo Galliani Coccapani a Modena, individua un anticipo degli esiti raggiunti in seguito a Villa della Regina a Torino e riconosce che l'apparato architettonico era stato condotto «con intelligenza ottico-geometrica per gli effetti tridimensionali, calcolando la curvatura del *plafond*»¹⁴. Però risolve il "come" il pittore possa aver colmato la lacuna culturale di base della sua formazione, sostenendo che «realizzasse le sue creazioni basandosi sull'intuito, sull'esperienza del mestiere»¹⁵.

¹¹ Giovan Battista Fassetto, giovane pittore in formazione, trovandosi a lavorare con Dallamano nel cantiere dell'atrio e della biblioteca del convento di S. Spirito in Reggio Emilia, non riuscì ad instaurare un rapporto sereno maestro-discente a causa del carattere del maestro (Martinelli Braglia G. 1995, *Giovan Battista Fassetto*, s.v. in Dizionario Biografico degli Italiani, Roma: Treccani, vol. 45); inoltre, dalla documentazione conservata, traspare una precisa difficoltà di Dallamano a collaborare con i figuristi, come accadde con Francesco Vellani (Dugoni M. 2001, *Francesco Vellani pictor elegantissimus*, Modena).

¹² Esemplicativi sono i documenti che riguardano la formazione del pittore Caravaggio (Berra G. 2002, *Il giovane Michelangelo Merisi da Caravaggio: la sua famiglia e la scelta dell'ars pingendi*, in *Paragone-Arte*, nn. 41-42, III s., LIII (gennaio, marzo 2002): 40-127).

¹³ Binaghi R., *Ingegneri ed Architetti tra mestiere ed arte*, in Balani D., Carpanetto D. (a cura di), *Professioni non togate*, cit.: 158-161.

¹⁴ Martinelli Braglia G., *Giuseppe Dallamano (1679-1758)*, cit.: 208.

¹⁵ Ivi: 201.

Nei fatti, dietro al “come ed al perché” del suo agire, esisteva una realtà ben precisa e molto ricca: i saperi racchiusi nella cosiddetta matematica mista (geometria pratica). L’esperienza ed il mestiere da soli non bastavano. Se per un architetto, da sempre, il livello di approfondimento delle conoscenze geometriche doveva essere medio-alto, cui corrispondevano costi sostenuti per acquisirlo, per un pittore di quadratura l’insegnamento poteva avvenire anche solo attraverso una comunicazione verbale¹⁶ in bottega, impostata però su una buona conoscenza del far di conto, che significava avere un minima conoscenza delle regole basilari di geometria e di aritmetica per eseguire calcoli di aree e volumi e rilevare oggetti tridimensionali, così come veniva insegnato nelle scuole di abaco¹⁷. A ciò si aggiungeva il saper esercitare con sufficiente maestria il disegno geometrico.

Nella didattica, il disegno tecnico ed il far di conto potevano seguire percorsi autonomi e non legati alla formazione umanistica. Teniamo presente, inoltre, che lo scrivere veniva insegnato dopo il leggere, dopo, cioè, che era avvenuto il riconoscimento delle lettere e si era in grado di compitare le parole ad alta voce; il che non significava necessariamente essere giunti ad una piena comprensione di un testo¹⁸. Ogni acquisizione successiva richiedeva esborsi ulteriori. Ad una valutazione attenta dei dati biografici degli artisti, operanti tra il XV ed il XVIII secolo, non può sfuggire il fatto che la maggior parte di coloro che conobbero il successo, provenissero da famiglie più che benestanti, in grado di garantire percorsi formativi completi.

Le conoscenze matematiche e di restituzione grafica permettevano una buona “lettura” delle tavole illustrative, anche senza comprendere il testo di accompagnamento. Infatti, negli scritti sulla prospettiva, come sottolinea Luigi Grasselli, parlando dei disegni geometrici di Piero del-

¹⁶ Per la realtà torinese del primo Settecento cfr. Roggero M. 2002, *Scuole e collegi*, in Ricuperati G., *Dalla città razionale alla crisi dello Stato d'Antico regime (1730-1798)*, in *Storia di Torino*, Einaudi, Torino, vol.5: 246.

¹⁷ All’interno delle scuole d’abaco il percorso di studio prevedeva: la presentazione del sistema numerico indo-arabico; la indigitazione (rappresentazione dei numeri con le mani); le operazioni aritmetiche con gli interi e le frazioni; le regole del tre e della falsa posizione, basate sulla proporzionalità; aritmetica mercantile (problemi su interessi, sconti, sistemi di monete, pesi e misure, cambi, leghe metalliche, baratti e compagnie); geometria pratica (calcolo di aree e volumi, iscrizione e circoscrizione di figure, celerimensura, risoluzione di problemi di geometria per via algebrica); matematica ricreativa (giochi); algebra. Chi era particolarmente portato ed interessato poteva proseguire affrontando la teoria dei numeri e quella delle proporzioni, ed approfondire la corrispondenza commerciale e la tenuta dei libri contabili. Il tutto avveniva dietro compenso stabilito tra allievo e maestro. cfr. Ulivi E., *Scuole d’abaco ed insegnamento della matematica*, in *Il Rinascimento italiano*, in particolare: 413-414.

¹⁸ Hébrard J. 1998, *La scolarisation des savoirs élémentaires à l’époque moderne*, in <<Histoire de l’éducation>>, n. 38: 7-58.

la Francesca, si giunge «alla realizzazione di figure di assoluta eccellenza che, nell'ottica didattico esplicativa del testo, assumono la dimensione di un vero e proprio strumento di comunicazione concettuale»¹⁹, anche se non possono essere considerate totalmente sostitutive della parola scritta.

Per un pittore, che si fosse trovato nelle condizioni di nascita di Dallamano, caratterizzate da una sensibile indigenza, la soluzione ottimale sarebbe stata il poter frequentare, iniziando dal livello contrattuale più basso di garzone, lo studio ed i cantieri di un architetto dedito alla scenografia teatrale, luogo di incontro ideale tra pittura ed architettura nell'ambito dell'artificio illusivo. Infatti, dopo una primissima formazione in famiglia, sotto la guida del padre Pellegrino, pittore di figura, che lo introdusse alla cultura pittorica dell'area centro italiana, di cui conserva «una robustezza formale tipicamente bolognese»²⁰, Dallamano si aprì all'influenza veneta sotto la guida di Tommaso Bezzi (Venezia 1652 ca.- Modena 1729)²¹, architetto ed ingegnere ducale a Modena alle dipendenze del duca Rinaldo, ma con formazione e trascorsi professionali nel campo teatrale a Venezia.

Il che ci porta a comprendere come, anche se il pittore modenese fosse “idiota” nei saperi umanistici, avesse comunque acquisito un buon controllo sull'aspetto scientifico della sua professione di quadraturista ovvero il calcolo, la restituzione grafica e l'effetto ricercato di illusionismo ottico-prospettico; ovviamente, però, ad un livello necessariamente limitato al sapere elargito a bottega.

La preparazione nel campo della geometria applicata comportava la familiarità con i cosiddetti “strumenti matematici”: righe rigide, semplici e composte, righe flessibili, compassi da disegno, compassi proporzionali, archipendoli, specchi, bastoni di Jacob, d'uso comune da parte degli architetti nelle operazioni di rilievo e di progetto. Operazioni queste ultime consigliate da Andrea Pozzo S.J. anche ai quadraturisti²². Il passaggio dal bozzetto al reale dipinto su parete o/e volta presupponeva, infatti,

¹⁹ Grasselli L. 2015, *La cultura matematica al tempo di Piero della Francesca: dalla tradizione abachista alla rinascita della geometria*, in Camerota F., Di Teodoro F.P., Grasselli L. (a cura di), *Piero della Francesca. Il disegno tra arte e scienza*, Skira, Ginevra-Milano: 78

²⁰ Martinelli Braglia G., *Giuseppe Dallamano (1679-1758)*, “Pittore, cit.: 208.

²¹ Ivi, p. 191; Gino Damerini, *Bezzi (famiglia)*, s.v., in *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma: Treccani, vol. 9 (1967); Martinelli Braglia G. 1982, *Contributi per una storia dell'effimero nel Ducato modenese tra Sei e Settecento: T. Bezzi*, in *Aspetti e problemi del Settecento modenese*, Aedes muratoriana, Modena: 165 e s..

²² Pozzo A., *Perspectiva Pictorum et Architectorum ...*, Pars Prima, Romae: Typis J. Bohemi, apud S. Angelum Custodem, 1693, Figura Centesima, *Modo di far graticola nelle volte*: <<Procurerete ogni maggior diligenza che le misure de disegno (rilievo esatto) corrispondano esattamente a quelle della volta. Accioche quando incontrerete angoli, archi o lunette, la graticola della volta non isvarii un puntino da quella del Disegno (Progetto)>>. Le parole fra parentesi sono aggiunte redazionali.

un attento rilievo precedente ed un progetto conseguente, che definisse esattamente l'aumento delle aree e le distorsioni delle stesse, indotte dalla proiezione delle forme. Ma esisteva anche la possibilità di fare uso di aiuti meccanici, facendo ricorso alla cosiddetta "terza regola"²³, molto diffusa nelle botteghe degli artisti e codificata anche negli scritti da L.B. Alberti a A. Dürer, a W. Jamnitzer, a Vignola-Danti, a L. Cardi Cigoli.

Dal limite imposto dagli strumenti più antichi, cioè la necessità di porsi ad una distanza ravvicinata dal soggetto da rappresentare, si passò alla possibilità di allontanare a piacere il punto di vista rendendo meno significativo il grado di maestria del disegnatore. Come ricorda Filippo Camerota lo strumento proposto da Cigoli «è manovrabile per mezzo di fili come quello di Vignola, ma è anche leggero come la squadra di Danti, e come quella ribalta la sezione sul piano orizzontale, consentendo a una sola persona di eseguire l'intera operazione prospettica. Si rivela cioè idoneo tanto nell'uso nella pratica pittorica, quanto alla dimostrazione delle più recenti conquiste teoriche, come la proiezione su piani inclinati e curvi, gli effetti di riflessione e rifrazione dei raggi visivi, o la deformazione anamorfica delle immagini»²⁴

Ed è la possibilità di proiettare su piani "inclinati e curvi" che rendeva lo "macchina" di Cigoli estremamente interessante per coloro che intendessero operare nel genere della quadratura. Ma come tutte le strumentazioni meccaniche (compresi i sistemi computerizzati contemporanei), non annullava l'apporto umano, fondamentale per correggere eventuali errori. Il sapere scientifico dell'operatore garantiva, infatti, la correttezza dell'applicazione. E proprio la mancanza di saperi maggiormente approfonditi, in grado di esercitare un controllo mirato sulla macchina, costituì il limite dell'operare di Dallamano, nonostante un'eccellente abilità di mestiere.

Le sue conoscenze, seppur limitate, avevano favorito il terreno di scambio e colloquio con gli architetti delle opere in cui fu chiamato ad intervenire, come avvenne nella realizzazione più famosa: il salone centrale della cosiddetta Villa della Regina (1730 c.), a Torino²⁵, ove il pittore modenese si confrontò felicemente con l'architetto Filippo Juvarra. Ma ciò non fu sufficiente ad evitare alcune imperfezioni, dovute all'uso di uno strumento che possiamo supporre simile a quello descritto da Cigoli. Dallamano, infatti, tradusse meccanicamente un progetto in cui la posizione prevista per l'occhio non collimava con quella del fruitore del salone. Da qui la resa delocalizzata, delle finte mensole, che dovrebbero

²³ Camerota F. 2001, *La "terza regola"*, in Id. (a cura di), *Nel segno di Masaccio. L'invenzione della Prospettiva*, Giunti, Firenze: 191-206.

²⁴ Ivi: 194-195.

²⁵ All'epoca dell'intervento di Dallamano la regina era Polissena d'Assia-Rheinfels, moglie di Carlo III, a cui il complesso pervenne dopo la morte (1728) di Anna d'Orléans.

sorreggere la balconata, rispetto agli “occhi” aperti nella muratura tra il salone ed i due atrii. Il fatto di per sé non sarebbe rilevabile se le aperture circolari non presentassero un elemento decorativo, che appeso alle finte mensole, devia il suo asse verso il centro delle aperture circolari, rafforzando il senso di eccentricità (Fig. 1). L'effetto non sembra riportabile a ragioni anamorfiche perché non esiste un punto di vista in cui l'errore appaia corretto. Questa è, ovviamente, un'ipotesi che è in corso di verifica attraverso una ricostruzione computerizzata dell'ambiente del salone che permetta indagini puntuali²⁶.

Henry A. Millon, alla fine del secolo scorso, ha pubblicato un disegno di Filippo Juvarra, conservato nel Centre Canadien d'Architecture di Montreal²⁷ (Fig. 2), definendolo – nella scheda di accompagnamento – come bozzetto prospettico per il decoro interiore di una cappella o di un salone, e segnalando, altresì, l'eccezionalità dei caratteri di eleganza e fantasia e soprattutto di sofisticatezza dell'ambiente proposto che supera gli altri disegni noti per ambienti simili, dal Palazzo Reale di Messina al Palazzo per il Langravio di Hesse, al Palazzo pubblico di Lucca, al Palazzo in Villa realizzato per il concorso clementino. Recentemente, Giuseppe Dardanello lo ha correttamente posto in relazione con quanto realizzato da Dallamano nel salone di Villa della Regina²⁸ (Fig. 3). Si tratta, infatti, del bozzetto per l'affresco poi eseguito dal quadraturista modenese.

Anche se facilitato dall'uso di uno strumento meccanico, il passaggio dal bozzetto, caratterizzato da un segno veloce ed approssimato, al realizzato presupponeva operazioni non semplici come la stesura di un vero e proprio progetto in scala e quotato, frutto di uno strettissimo rapporto tra l'ideatore, Juvarra, ed il realizzatore Dallamano. L'obiettivo raggiunto fu quello di realizzare un'architettura possibile, perfettamente credibile, con punte di mimesi assoluta.

Nel salone centrale di Villa della Regina (Fig. 4), Dallamano offre uno spettacolare effetto illusionistico: colonne libere, rilievi in stucco, volute,

²⁶ La verifica è in corso da parte dell'architetto M. L. De Bernardi attraverso l'uso della foto modellazione. Il metodo consente di porsi virtualmente in ogni posizione fino a scoprire empiricamente quella “prospetticamente” più conveniente.

²⁷ Millon H.A. 1999, *Palaces, Gardens and Objects*, in Griseri A., McPhee S., Millon H.A., Viale Ferrero M., *Filippo Juvarra Drawings from the Roman Period 1704-1714*, Edizioni dell'Elefante, Roma, Part II: 173-174; 198, fig. 14.

²⁸ Dardanello G. 2007, *Juvarra e l'ornato da Roma a Torino: repertori di motivi per assemblaggi creativi*, in Id. (a cura di), *Disegnare l'ornato. Interni piemontesi di Sei e Settecento*, Fondazione Cassa di Risparmio di Torino, Torino: 200-203; Id. 2007, *Due disegni di Juvarra per la “rimodernazione” di Villa della Regina*, in Mossetti C., Traversi P. (a cura di), *Juvarra a Villa della Regina. Le storie di Enea di Corrado Giaquinto*, Soprintendenza per i beni, storici, artistici ed etnoantropologici del Piemonte: Consulta per la valorizzazione dei beni artistici e culturali di Torino, Torino: 66-68.

mensole, timpani curvilinei con inserti naturalistici ed animalistici, ricche panoplie, caratterizzano uno spazio dai connotati estremamente ricchi. Abbiamo poi un vero e proprio virtuosismo: il proseguimento illusorio della balconata che si affaccia sul vano del salone. Sui lati a nord ed a sud la balconata è, infatti, realizzata a trompe d'oeil (Fig. 5).

L'inganno in tutto l'ambiente è sostenuto da un grande mestiere, finalizzato alla ricerca della mimesi assoluta dei materiali e dei soggetti rappresentati²⁹. Nell'operare di Dallamano riconosciamo quasi un effetto fotografico, che del mezzo meccanico di riproduzione ripropone anche l'asetticità: sembra, cioè, di trovarsi di fronte ad una descrizione oggettiva in senso scientifico della natura. Ciò potrebbe essere dovuto in parte proprio all'utilizzo di uno strumento, così come precedentemente discusso, che lo ha portato ad avere nei confronti dell'architettura dipinta lo stesso atteggiamento di Cigoli nei confronti delle macchie della luna: trascrizione puntuale di quello che lo strumento permetteva di elaborare.

Ma la macchina da sola, senza l'uomo in possesso di un bagaglio di saperi scientifici completo, idoneo cioè a tenerla sotto controllo, rivela i suoi limiti. Il che ci porta ancora una volta a sottolineare come il genere della quadratura imponga un'ottima base scientifica all'operatore e per questo costituisca un terreno interessantissimo di scambio tra arte e scienza che non può essere indagato attraverso gli esclusivi parametri della valutazione estetica³⁰.

²⁹ È evidente che il colore giochi un importante ruolo nel realismo degli elementi rappresentati, ma la rilevante differenza, riscontrabile tra la situazione antecedente l'ultimo restauro e quella odierna, avrebbe richiesto la consultazione delle relazioni di restauro, depositate in Soprintendenza per i Beni Storici, Artistici ed Etnoantropologici di Torino, prima di esprimere un giudizio. Non avendo avuto il permesso di consultare quel materiale dalla Dott.ssa A. Guerrini, funzionario responsabile per Villa della Regina, il rigore scientifico impone il silenzio.

³⁰ Un esempio di come possa essere fuorviante un simile approccio è il contributo di Luca Mana (Mana L. 2007, *Lo <<straordinario ingegno>> di Giuseppe Dallamano. Revisione all'attività dell'artista nella provincia piemontese*, in Bollettino della Società per gli Studi Storici, Archeologici ed Artistici della Provincia di Cuneo, n. 137 (2007): 117-133), dove l'autore, mancandogli i retroterra culturali per comprendere appieno il discorso scientifico sotteso, basa i suoi giudizi sulla falsariga di una bibliografia storico-artistica datata e superata negli esiti, riproponendo anche alcune interpretazioni erranee di documenti, evidentemente non letti in originale.

Le immagini fotografiche del Salone di Villa della Regina (Torino) sono state fatte dall'architetto Mauro Luca De Bernardi su autorizzazione (Prot. 551 25.10.05) rilasciata dal Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, Polo Museale del Piemonte, a firma della Dott.ssa G. Paolozzi Strozzi.

Figura 1. Torino, Villa della Regina (1730c.), particolare della decorazione a quadratura, realizzata da G. Dallamano, con uno dei quattro “occhi” aperti nel muro tra il salone centrale e i due atri.



Figura 2. Filippo Juvarra, disegno (Montreal, Centre Canadien d'Architecture) da Millon H. A. 1999, *Palaces, Gardens and Obiects*, in Griseri A., McPhee S., Millon H.A., Viale Ferrero M. (a cura di), *Filippo Juvarra Drawings from the Roman Period 1704-1714*, Edizioni dell'Elefante, Roma, Part. II: 198 fig. 14.

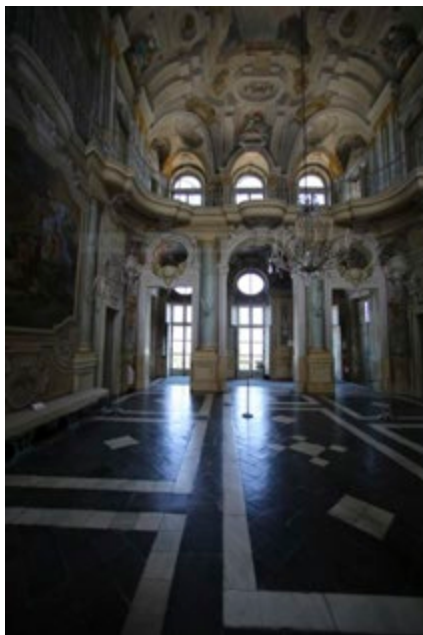


Figura 3. Torino, Villa della Regina (1730c.), salone centrale, lato nord ove appare evidente il legame con il disegno di F. Juvarra della fotografia precedente



Figura 4 (a sinistra). Torino, Villa della Regina (1730 c.), visione d'insieme del salone centrale così come si presenta dall'ingresso principale

Figura 5 (a destra). Torino, Villa della Regina (1730 c.), salone centrale, effetto illusionistico della balconata che sul lato ad ovest (sinistra dell'immagine) è reale, mentre il suo proseguo sul lato a nord (a destra dell'immagine) è solo dipinta ad affresco..



PER BERNARDINO GALLIARI “PROSPETTIVO INSIGNE”
E L’ATTIVITÀ DEI GALLIARI IN PIEMONTE. NUOVI
INDIRIZZI DI RICERCA.

Laura Facchin

La bibliografia sulle tre generazioni di artisti della famiglia Galliari, pur ampia, ha focalizzato l’attenzione, anche nel corso degli ultimi due decenni, sulla vasta produzione nello Stato di Milano di Bernardino (Andorno Micca, 1707-1794) e dei due fratelli, Fabrizio (1709-Treviglio, 1790) e Giovanni Antonio (Andorno Micca, 1714-Milano, 1783), sia in qualità di pittori frescanti che, soprattutto, di scenografi teatrali (Bossaglia 1962; Zatti 1991: 441-457 e 462-471; Terraroli 1998: 641-644). La loro attività in territorio piemontese, e in particolare nella capitale, considerando il loro *status* di sudditi sabaudi, mai abbandonato, è stata oggetto di maggiore ricerca in merito all’attività di scenografi, svolta principalmente da Bernardino e da Fabrizio, per il Teatro Regio di Torino (Baudi di Vesme 1966, vol. II: 490-501; Viale Ferrero 1963: 20-67). Ben più episodica è stata l’indagine sulle campagne decorative per edifici di culto e soprattutto per la committenza aristocratica di corte che qui si vuole riportare all’attenzione.

L’esordio sulla scena torinese, quando oramai i fratelli avevano consolidato la propria fama a livello internazionale grazie all’attività pluridecennale a Milano e nei domini asburgici, era avvenuto, effettivamente, in qualità di professionisti per le scene teatrali. Nel 1748 Bernardino e Fabrizio avevano ottenuto l’incarico ufficiale di scenografi per il Teatro Regio di Torino, operando per le scene dello spettacolo la *Vittoria d’Imeneo*, allestito nel 1750 in occasione delle nozze di Vittorio Amedeo III, futuro sovrano, con Maria Antonia Ferdinanda di Borbone, occasione nella quale furono incaricati anche della progettazione di apparati effimeri (Viale Ferrero 1963: 71). Era spettata a Bernardino l’esecuzione nel 1756 del sipario del teatro regio, perduto, ma illustrato da bozzetti, con il tema delle *Nozze di Bacco e Arianna*, oggetto di una descrizione letteraria a stampa a cura dell’erudito docente della cattedra di eloquenza italiana e lettere greche dell’ateneo torinese, nonché antiquario di Carlo Emanuele III, Giuseppe Bartoli, felicemente recensita sull’illustre periodico il *Giornale dei Letterati*, segno evidente del prestigio e del riconoscimento del ruolo dell’artista nell’ambito della corte torinese.

Almeno dal 1753, e con continuità sino agli anni ottanta del Settecento, Bernardino e Fabrizio furono impegnati anche per gli allestimenti delle scene del teatro dei principi di Carignano. Luigi Vittorio gli commissionò, successivamente, la perduta decorazione del salone nel palazzo guariniano, rinnovato su progetto dell'architetto Filippo Nicolis di Robilant in occasione delle nozze di Carlo Emanuele IV con Clotilde di Borbone nel 1775 (Derossi 1781: 104).

E' probabile che si collochi in questa fase, benché manchino riferimenti documentari certi, anche una committenza pubblica di ambito sacro, ricordata dalla guidistica (Bartoli 1776: 11-12; Derossi 1781: 20), ossia un affresco di mano di Bernardino raffigurante «una Corona d'Angeli, Putti, e Cherubini» dipinto sul catino posto al di sopra dell'altare maggiore progettato da Filippo Juvarra del santuario della Consolata, emblematico luogo di devozione mariana della città.

È datato tra il 1753 e il 1758 l'intervento dei Galliari sulla volta del salone del palazzo Isnardi di Caraglio nella centralissima piazza San Carlo, poi divenuto sede dell'Accademia Filarmonica e del Circolo del Whist, probabilmente il primo eseguito per una privata committenza nella capitale sabauda. Benché perduto con i bombardamenti che colpirono la piazza castellamontiana durante il secondo conflitto mondiale, è ben documentato da una campagna fotografica intrapresa negli anni trentaquaranta del Novecento (Fig. 1). La commissione si dovette al marchese Angelo Francesco (Torino, 1737-1770), nell'ambito di una vasta campagna di lavori di rinnovamento dell'intero appartamento da lui utilizzato, affidata alla regia di Benedetto Alfieri (da ultimo Spione 2001: 213-216). Al di là del possibile apprezzamento diretto da parte del nobile committente, frequentatore dei teatri cittadini, non pare da escludere che sia stato lo stesso primo architetto di Carlo Emanuele III, egli stesso progettista del Regio Teatro e almeno dagli anni quaranta del Settecento in contatto con l'ambiente milanese (Facchin 2005-2007: 208-209), a proporre i Galliari per un intervento che appariva nell'ambiente torinese, dominato dal gusto accademico romano-bolognese impresso alle residenze sabaude dal primo pittore di corte, Claudio Francesco Beaumont, piuttosto innovativo, trovando confronti solamente nell'isolato intervento risalente a un decennio prima del rodigino lombardizzato Mattia Bortoloni, in collaborazione con l'*équipe* di quadraturisti coordinata da Felice Biella, in palazzo Barolo (Dell'Omo 2010: 67-69).

Forti sono le tangenze delle soluzioni adottate con i contemporanei interventi decorativi nei cantieri di alcune residenze di villeggiatura del patriato milanese. Si pensi ai lavori per i Verri, anch'essi ormai leggibili solamente attraverso le fotografie, nella villa di Biassono, ove i Galliari operarono a più riprese tra il 1748 e il 1778: dallo scalone e sale al piano nobile alle finte prospettive sui muri di cinta del giardino e le illusionistiche incorniciature delle finestre (Orlandi Balzari 2009: 174-176). An-

cora più incisive le superbe pitture intrise di tiepolismi del salone al piano nobile della villa Arconati Visconti al Castellazzo di Bollate (Ferrario 1996: 82-84). L'uso di poderose colonne tortili sulle pareti richiama modelli tardo barocchi europei, mentre la *Corsa del carro del Sole* dipinta sulla volta appare un esplicito omaggio all'intervento del 1740 del pittore veneziano per la galleria di palazzo Clerici a Milano, avvalorando in parte, la storiografia sette-ottocentesca che riferiva di una prima formazione di Bernardino sotto la protezione di questa importante dinastia lombarda.

I confronti più stringenti per la soluzione adottata sulla volta del palazzo torinese, con le figure fluttuanti in un ampio brano di cielo aperto, mentre la finta architettura si colloca ai margini della composizione ed è caratterizzata da aggettanti balastrate sui lati maggiori e poderose arcate incombenti su lati brevi, alle quali si appoggiano ulteriori protagonisti della scena, si può rilevare con alcuni interventi eseguiti, analogamente, negli anni Cinquanta del Settecento per il "Palazzo Nuovo" del complesso residenziale dei Visconti di Borgoratto a Brignano Gera d'Adda. Si veda, in particolare, la Sala dei Giganti (Bolandrini 2009: 184-185).

Come era già stato opportunamente notato da Rossana Bossaglia, è molto vicino a queste soluzioni anche il bel bozzetto per soffitto di edificio sacro pervenuto nel 1942 dal mercato antiquario torinese, su segnalazione di Vittorio Viale, direttore dei Musei Civici, nella quadreria storica già della Provincia di Torino (Fig. 2), con sede nell'aulico palazzo Dal Pozzo della Cisterna (Facchin 2004a: 153). Il soggetto rappresentato, la *Gloria di San Sebastiano*, con un turbinio di figure entro un brano di cielo con elementi architettonici che fungono da "cornice", non è ancora stato messo in relazione con alcuna commissione nota della famiglia di pittori, né in territorio sabauda, né in quello milanese, tuttavia, la datazione indicata nell'iscrizione contenuta sulla tela, in basso a sinistra, che ne indica l'esecuzione nell'arco di un mese, tra il maggio e il giugno 1760, conferma la direzione di stile intrapresa tra il sesto e il settimo decennio da Bernardino.

L'esempio del marchese Isnardi fu emulato, nel ventennio successivo, da altri influenti membri dell'aristocrazia di corte, come testimoniato dalla guida pubblicata da Giovanni Onorato Derossi nel 1781 sulla base di un lavoro di ricognizione, sostanzialmente attendibile, effettuato dall'erudito barone Giuseppe Vernazza. Vi figurano i Valperga di Masino che acquisirono nel 1780 il palazzo nell'Isola di San Giuseppe, facendolo ristrutturare sotto la direzione di Filippo Castelli (E. D. V. in Gianazzo di Pamparato 1997: 92), i marchesi San Martino di Parella, che richiesero un progetto di ammodernamento nel terzo quarto del Settecento a Francesco Della di Beinasco (E. D. V. in Gianazzo di Pamparato 1997: 129), e l'architetto Giampietro Baroni, conte di Tavigliano, nella cui dimora, affittata all'ambasciatore asburgico a Torino dopo la sua morte, risiedette anche il futuro imperatore Giuseppe II in occasione

della sua visita nel capoluogo piemontese del 1769 (Derossi 1781: 195-197). Di norma l'intervento segnalato da questa fonte si riferisce sempre allo spazio aulico del salone al piano nobile per il quale altre dinastie, in questa stessa fase, optarono invece per l'uso della decorazione plastica in stucco, affidata ad esperti professionisti provenienti dall'area dei laghi lombardo-ticinesi, con particolare predilezione per le *équipes* dei Bolina e dei Sanbartolomeo, ma non si indicano i soggetti figurativi e architettonici rappresentati. Sfortunatamente, si tratta di lavori sostanzialmente non più leggibili, dal momento che il palazzo dei conti di Masino fu fortemente danneggiato durante la seconda guerra mondiale, perdendo i soffitti delle sale in cui erano intervenuti i Galliari che furono, tuttavia, ridipinti sulla base di preesistenti fotografie, mentre per gli altri edifici citati i passaggi proprietari e i cambiamenti d'uso ne hanno determinato la totale cancellazione.

A questa sequenza di famiglie illustri si deve aggiungere il nome del conte Giambattista Amoretti di Osasio che nel 1763 commissionò un intervento per il salone della propria residenza suburbana, oggi sede di biblioteca civica nel quartiere torinese di Santa Rita (Carubelli 1989: 31). La pittura è in questo caso ancora leggibile e appare stilisticamente più avanzata in direzione di un gusto classicista maturo con l'uso di eleganti semicolonne scanellate dai toni di verde che scandiscono lo spazio delle pareti nell'ordine inferiore, mentre nel secondo illusionistiche finestre si alternano a quelle reali, a medaglioni figurati che richiamano i cammei e vasi ad anfora.

Nonostante il favore incontrato presso la committenza nobiliare culturalmente più aggiornata, i Galliari, diversamente da quanto era avvenuto e avveniva in ambiente lombardo, non furono frequentemente richiesti in ambito ecclesiastico nel territorio piemontese, ad eccezione della terra natale, venendo preferiti professionisti, per altro provenienti dallo Stato di Milano, che avevano ormai da generazioni consolidati rapporti nello stato sabauda: dai Pozzi di Valsolda (Mollisi 2011: 13-24; Facchin 2015: 167-174). Anche questa dinastia aveva saputo abilmente creare tra fratelli, cugini e nipoti, per ben quattro generazioni, una funzionale dialettica di ruoli nelle diverse specializzazioni di quadratura e di figura. Ciò li rendeva competitivi in piena autonomia o eventualmente cooptando loro stessi collaboratori nel settore della pittura di storia. Emblematica fu la vicenda relativa alla decorazione dell'area absidale della cattedrale di Asti, ricostruita su progetto di Bernardo Antonio Vittone tra il 1765 e il 1766. Completata la costruzione delle murature e rendendosi necessario identificare artisti esperti, sia nelle opere di figura che in quadrature architettoniche, vennero richiesti eminenti pareri, incluso quello dell'architetto stesso che però venne totalmente ignorato. Il professionista torinese propose il pittore ticinese Giuseppe Sariga, da lui ripetutamente utilizzato come figurista unitamente a quello di un membro non precisato della

famiglia Galliari, molto probabilmente Fabrizio, per l'attività di quadraturista, all'abate Carlevaris, prevosto del Capitolo della cattedrale di Asti, come testimoniato dalla minuta dei verbali capitolari svoltisi il 2 ed il 16 maggio 1766 (Facchin 2005a: 147-148). L'anno successivo, a seguito di lunghe trattative, la commissione fu invece affidata ad un'*equipe* costituita dai fratelli Pozzo e Gaetano Perego, impiegati per le finte architetture, e dal famoso Carlo Innocenzo Carloni, ormai al termine di un'illustre carriera internazionale, per il complesso di storie sacre, allegorie e fatti della vita dei santi titolari, su suggerimento dello stesso Pietro Antonio Pozzo. Il pittore intelvese, nell'ultima impresa decorativa ad affresco su vasta scala della sua carriera, eseguita con la collaborazione del valsoldese Rocco Comanetti, ancora esprimeva forti influenze dalla pittura veneta. È possibile che i pittori quadraturisti incaricati non dispiacesse a Vittone, dal momento che egli ben conosceva la qualità del lavoro dei Pozzo e del Perego, senza dubbio, però meno fantasioso ed "ardito" di quanto avrebbero potuto proporre i Galliari che negli anni Sessanta del Settecento avevano ormai raggiunto una fama consolidata a livello internazionale, addirittura maggiore di quella del pur celebre Carloni, soprattutto in Milano.

Non è possibile, al momento, sostenere una diretta conoscenza tra l'architetto piemontese e la celebre famiglia di pittori biellesi, frutto di precedenti collaborazioni, ma la scelta proposta ad una committenza prestigiosa denota una particolare attenzione di Vittone verso le più aggiornate soluzioni decorative realizzate nella capitale sabauda e nella produzione teatrale europea. È ben noto l'interesse manifestato dall'architetto nei confronti del teatro: sin dagli anni del soggiorno romano Vittone inviò, per accattivarsi i favori di Carlo Emanuele III, probabilmente su suggerimento del marchese Carlo Vincenzo Ferrero d'Ormea, "il novo studio che ho fatto dei teatri a prospettive" (Pommer 1967: 261; Oechslin 1972: 396). Nel suo volume didattico *Istruzioni diverse* è dedicato alle *Istruzioni teatrali* un intero capitolo in cui le prime pagine trattano diffusamente del rapporto tra fondali scenici dipinti e la struttura dell'edificio (Vittone 1766, vol. I: 203-213).

La qualità dei rapporti che legavano i due fratelli alla corte erano ormai sufficientemente consolidati, grazie al sostegno dei principi di Savoia-Carignano e di parte dell'aristocrazia vicina al nuovo sovrano, Vittorio Amedeo III, per coronare la loro ormai quasi trentennale attività in territorio sabauda con la nomina a docenti della riformata Regia Accademia di Pittura e Scultura, inaugurata solennemente, sotto la direzione di Laurent Pechéux nel 1778.

I piani organizzativi e didattici erano stati elaborati nel biennio precedente e i due fratelli risultano essere inseriti nell'organico accademico sin dalla prima adunanza, svoltasi il 18 aprile 1776 al piano terreno del Palazzo Reale di Torino, insieme al regio scultore Giovanni Battista

Bernero e all'incisore Carlo Antonio Porporati, seppure temporaneamente assenti da Torino ¹.

L'incarico giungeva a Bernardino e Fabrizio in un momento assai delicato sul fronte milanese che per decenni era stato il fulcro del loro impegno. All'apertura del nuovo teatro arciduciale della Scala nel 1778, i Galliari, pur autori delle scenografie dell'opera inaugurale, *L'Europa riconosciuta* del compositore della corte imperiale Antonio Salieri, avevano ormai perduto il monopolio delle commissioni per le scenografie a vantaggio di Pietro Gonzaga che gli subentrò definitivamente dal 1782 (Viale Ferrero 2000, vol. II: 809-812). Il declino, pur parziale, del ruolo della famiglia nell'ambito della protezione governativa asburgica, che pur aveva accordato ai due fratelli, la cui attività fu ripetutamente elogiata da una personalità chiave nelle politiche culturali milanesi come Giuseppe Parini, un ruolo di primo piano in occasione dei festeggiamenti per le nozze dell'arciduca Ferdinando con Maria Beatrice Ricciarda d'Este nel 1771, è sottolineato dalla concomitante assenza di una nomina per insegnamento all'Accademia di Brera, anch'essa aperta nel 1776, nella quale le cattedre vennero regolarmente affidate agli artisti impegnati nei nuovi cantieri di corte: da Giuseppe Piermarini a Giocondo Albertolli (Facchin 2005: 261-284).

Deve essere ancora del tutto indagata l'attività didattica svolta dai due fratelli a Torino, quanto meno da Bernardino, considerando la limitata permanenza di Fabrizio, in questa fase in territorio sabauda, ancora assorbito da numerose commissioni nel territorio di confine del trevigliese. Entrambi sono indicati genericamente come «pittori» negli *Statuti*, benché le fonti settecentesche, a partire da padre Guglielmo Della Valle, ripreso da Luigi Lanzi, li qualificano entrambi come «Pittori prospettici» (Della Valle 1794: p. 56; Lanzi 1796: 386).

Una prima notizia degna di interesse può essere desunta da una voce contenuta in un inventario di opere d'arte appartenute al marchese Antonio Maurizio Turinetti di Priero, eccellente committente e collezionista, in relazione nell'Urbe, tramite il suo agente, l'architetto Bartolomeo Cavalleri, con Antonio Canova e Angelica Kauffmann (Facchin 2004: 9-43). Nel *Catalogo dei quadri*, risalente ai primi decenni dell'Ottocento vi si trovavano infatti «Dieci quadri rappresentanti diverse scene del Galliari dipinti dal Bagnasacchi» (Archivio di Stato di Torino, Archivio Turinetti di Priero, da inventariare). L'indicazione permette di desumere una attività di copia che, oltre a sottolineare il favore del mercato torinese, segnala l'alunnato o collaborazione da parte di questo poco noto

¹ Accademia Albertina, Archivio Storico Antico, Volume 6s, *Adunanze Accademiche (1778-1796), Relazioni delle Adunanze Accademiche Riguardanti la Accademia R.le di Pittura, e Scultura 1778-1796*.

pittore di nome Giovanni Battista, vedutista e scenografo originario del fossanese, attivo nella capitale dalla fine degli anni settanta del Settecento (Facchin 2013: 341). Un collezionismo di bozzetti delle scenografie teatrali elaborate dai due fratelli, nel corso degli anni Ottanta del Settecento, è segnalato in una delle *Lettere sanesi* pubblicate dall'erudito padre Della Valle nel solco di una più ampia polemica antivasariana sul primato e la centralità di Firenze nella storia delle arti, indirizzate a «personaggi ragguardevoli dell'Europa». Tra i dedicatari era menzionato (Della Valle 1782, vol. I: 173) il cavaliere di Malta e primo scudiere del principe di Piemonte Carlo Emanuele Raimondo Giuseppe San Martino di San Gennaro (Ricardi di Netro 2000: 180). Il prelado ne ricordava la fama di amatore d'arte e di collezionista di questo genere di opere conservate nel suo Museo, invitando altri mecenati ad imitare per le «prospettive del Bibiena» quanto il nobile piemontese aveva operato per quelle «de' Galliari, facendole diligentemente ricopiare, perché essendo la mestica delle pitture di teatro più grossolana, nel voltolarsi le scene e il sipario esse debbono preso perire».

Conferma del prestigio raggiunto in ambiente torinese e degli stretti rapporti con alcune personalità della comunità culturale subalpina di più ampio respiro, quali l'abate Tomaso Valperga di Caluso e il conte Giuseppe Roberto Berthoud Malines di Bruino, entrambi direttamente coinvolti nella costituzione della Reale Accademia di Pittura e Scultura, e forse non estranei alla chiamata di Bernardino a Berlino, nonché il citato cavaliere gerosolimitano commendatore di San Germano, fu nel 1786-1787 la commissione a Giovannino, figlio di Fabrizio, per la decorazione del salone dell'Accademia delle Scienze di Torino nel seicentesco edificio del Collegio dei Nobili. Oggetto di un intervento di ristrutturazione originariamente richiesto a Mario Ludovico Quarini, formatosi e collaboratore nello studio di Vittone, (Cavallari Murat 1979: 325-334; Ferrone 2002: 730-732) venne poi preferita la soluzione meno costosa e più pratica dell'illusionistica architettura dipinta del Galliari. Il disegno, allusivo a un maestoso tempio della conoscenza, intriso di rimandi massonici, con un raffinato uso di immagini allegoriche, e sorretto da poderose colonne, si inseriva perfettamente nella direzione pubblica dello spazio assembleare del nuovo istituto scientifico torinese. L'intervento segnò un deciso tentativo di aggiornamento del consolidato, ma ormai definitivamente superato, repertorio figurativo tardo rococò di Bernardino e con prime aperture classiciste, in direzione però piranesiana, di Fabrizio, come si può apprezzare in svariati bozzetti teatrali e nella decorazione del salone da ballo della villa Rosale a Cassano d'Adda, firmata e datata al 1764 (Terraroli 1995: 291). Spettò alla terza generazione della famiglia un nuovo approccio alla figurazione del mito con una diversa attenzione alle testimonianze figurative antiche, in particolare di età romana, che via via venivano riscoperte e pubblicate nei repertori a stampa,

dimostrando come il clan familiare sapesse reagire ai cambiamenti di gusto della committenza intellettualmente più avvertita e cosmopolita, sia in ambiente torinese, sia nella terra d'origine, il biellese, dove lo stesso Giovannino con i suoi collaboratori eseguì cicli eloquenti sullo scorcio del Settecento: dai finti loggiati con statue, quasi monocromi, del palazzo La Marmora di Biella e della villa Gromo a Cerreto Castello all'impianto architettonico neogotico della cattedrale dove, ormai mancanti i figuristi in famiglia, si affiancò al trevigliese Carlo Cogrossi, introdotto in Piemonte dagli stessi Galliari (Natale 2004: 123-130). Venivano richieste nuove soluzioni compositive e nuovi repertori iconografici, non solo in ambito figurativo, ma anche nell'uso dell'architettura illusionistica che si svolgevano ad una riproposizione in chiave antiquaria ed eclettica di temi molto vari: dalla moda egittizzante alle prime riscoperte del gotico, dagli esotismi orientali al *trompe l'oeil* virtuosistico con composizioni di oggetti e stampe. Nel vivace mercato della capitale sabauda al crepuscolo dell'*Ancien Régime* si affacciavano così nuovi, competitivi, interpreti ancora una volta provenienti dal territorio ticinese e appartenenti a una famiglia già nota in Piemonte, soprattutto nel Monferrato, da un paio di generazioni, quali Rocco e Antonio Maria Torricelli di Lugano e la loro *équipe* (Agustoni 2010: 444-455).

Note bibliografiche

- Agustoni E. 2010, *I Torricelli in Piemonte. I luganesi Giuseppe Antonio Maria e Giovanni Antonio, Antonio Maria e Rocco Torricelli, due coppie di fratelli attivi nella seconda metà del XVIII secolo*, in Mollisi G.e Facchin L. (a cura di), *Svizzeri a Torino nella storia, nell'arte, nella cultura e nell'economia*, numero speciale di «Arte&Storia», 11, 2011, 52: 444-455.
- Bartoli F. 1776, *Notizie delle pitture, sculture ed architetture che ornano le chiese e gli altri luoghi pubblici di tutte le più rinomate città d'Italia*, Savioli, Venezia, 2 voll. 1776-1777.
- Bolandrini B. 2009, *Il predominio assoluto dei Visconti nella Gera d'Adda*, in Fagiolo M.(a cura di), *Atlante tematico del Barocco in Italia. Residenze nobiliari Italia settentrionale*, De Luca editori d'Arte, Roma: 179-186.
- Bossaglia R. 1962, *I fratelli Galliari pittori*, Ceschina, Milano.
- Baudi di Vesme A. 1966, *Schede Vesme. L'arte in Piemonte dal XVI al XVIII secolo*, Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti, Torino, 1963-1982.
- Carubelli L. 1989, *Mauro Picenardi*, Cassa Rurale ed Artigiana di S. Bernardino di Crema, Sergano e Casale Cremasco, Spino D'Adda.
- Cavallari Murat A. 1979, *Architettura dipinta e architettura costruita nel confronto Galliari-Quarini del 1786-87*, in «Studi Piemontesi», VIII, 1979, 2: 325-334.
- Dell'Omo M. 2010, *Per il percorso di Mattia Bortoloni in Piemonte tra documenti, ipotesi e contesti*, in Malachin, F. e Vedova, A. (a cura di), *Bortoloni Piazzetta Tiepolo il '700 veneto*, catalogo della mostra (Rovigo, Pinacoteca di Palazzo Roverella, 30 gennaio-13 giugno 2010), Silvana Editoriale, Cinisello

- Balsamo: 61-73.
- Della Valle G. 1782, *Lettere sanesi*, presso Gio. Battista Pasquali, Venezia, Tomo I.
- Della Valle G. 1794, *Vite de' più eccellenti Pittori Scultori e Architetti scritte da M. Giorgio Vasari pittore e architetto aretino in questa prima edizione sanese arricchite più che in tutte l'altre precedenti di Rami di Giunte e di Correzioni per opere del P. M. Guglielmo Della Valle*, Tomo Undicesimo, Pazzini, Carli & Co., Siena.
- Derossi G. A. O., 1781, *Nuova Guida della Città di Torino*, Giovanni Onorato Derossi, Torino.
- Facchin L. 2004a, *Raccolte d'arte in palazzo Dal Pozzo della Cisterna. Schede storico-artistiche*, in M. Cassetti – B. Signorelli (a cura di), *Il Palazzo Dal Pozzo della Cisterna nell'Isola dell'Assunta in Torino*, CELID, Torino: 143-179.
- Facchin L. 2004b, *Bartolomeo Cavalleri agente dell'aristocrazia sabauda a Roma nell'ultimo quarto del XVIII secolo*, in «Percorsi. Rivista della Biblioteca di Storia e Cultura del Piemonte «Giuseppe Grosso»», n. 7, Torino: 9-43.
- Facchin L. 2005a, *Bernardo Antonio Vittone, la pittura ed i pittori*, in W. Canavesio (a cura di), *Il voluttuoso genio dell'occhio. Nuovi studi su Bernardo Antonio Vittone*, Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti, Torino: 131-163.
- Facchin L. 2005b, *Carlo Firmian e la politica artistica della corte viennese nel settimo-ottavo decennio del Settecento. Alcune considerazioni*, in «Annali di Storia moderna e contemporanea», 11, XI: 261-284.
- Facchin L. 2005-2007, *Un'inedita figura di committente tra la Lombardia asburgica ed il regno di Sardegna nel terzo quarto del Settecento: il conte Paolo Monti Melzi e la facciata alfieriana di Palazzo Sormani a Milano*, in «Bollettino Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», nuova serie –n. LVI: 205-228.
- Facchin L. 2013, *Le arti figurative nella Fossano del XVIII secolo*, in R. Comba (a cura di), *Storia di Fossano e del suo territorio V. Tra i Lumi e l'Antico Regime (1680-1796)*, CO.RE Editrice, Fossano: 303-341.
- Facchin L. 2015, *Giovanni Battista Pozzo fra Valsolda e Stato sabauda: il reimpiego di modelli di quadratura e figura tra XVII e XVIII secolo*, in F. Farneti e S. Bertocci (a cura di), *Prospettiva, luce e colore nell'illusionismo architettonico. Quadratura e grande decorazione nella pittura di età barocca*, atti delle giornate internazionali di studi (Firenze, 9 giugno 2011, Biblioteca degli Uffizi, Firenze, 10 giugno 2011, Facoltà di Architettura, chiesa di Santa Verdiana, Montepulciano, 11 giugno, Palazzo del Capitano), Firenze: 167-174
- Ferrario Ferrario P. 1996, *La regia villa, il Castellazzo degli Arconati fra Seicento e Settecento*, s.l., s.d..
- Ferrone V. 2002, *L'Accademia Reale delle Scienze. Sociabilità culturale e identità del «letterato» nella Torino dei Lumi di Vittorio Amedeo III*, in Ricuperati G. (a cura di), *Storia di Torino V. Dalla città razionale alla crisi dello Stato d'Antico Regime (1730-1798)*, Giulio Einaudi Editore, Torino: 689-733.
- Gianazzo di Pamparato F. (a cura di) 1997, *Famiglie e palazzi: dalle campagne piemontesi a Torino capitale barocca*, Gribaudo Paravia, Torino.
- Lanzi L. 1796, *Storia pittorica dell'Italia dell'ab. Luigi Lanzi antiquario della R. Corte di Toscana*, 2 voll., Remondini, Bassano.
- Mollisi G. 2011, *I Pozzo, artisti di Valsolda*, in Spiriti A. (a cura di) *Andrea*

- Pozzo, atti del Convegno Internazionale di studi (Valsolda, Chiesa Di Santa Maria Di Puria, 17-18-19 settembre 2009), Comunità Montana Valli del Lario e del Ceresio, Varese: 5-24.
- Natale V. 2004, *La pittura del Settecento nel Biellese*, in Natale V. (a cura di), *Arti figurative a Biella e Vercelli. Il Seicento e il Settecento*, Eventi & Progetti, Biella: 111-136.
- Oechslin W., 1972, *Il soggiorno romano*, in *Bernardo Vittone e la disputa fra Classicismo e Barocco nel Settecento*, Torino, Atti del Convegno internazionale, (Torino, Accademia delle Scienze, 21-24 settembre 1970), 2 voll., Accademia delle Scienze, Torino, vol. I.
- Orlandi Balzari V. 2009, *Illuminismo rocaille: villa Verri a Biassono*, in Fagiolo M.(a cura di), *Atlante tematico del Barocco in Italia. Residenze nobiliari Italia settentrionale*, De Luca editori d'Arte, Roma: 173-178.
- Pommer R., 1967, *Eighteenth-Century Architecture in Piedmont. The Open Structures of Juvarra, Alfieri, Vittone*, Univ. of London Pr., New York-London.
- Ricardi di Netro T. 2000, *Ruolo dei cavalieri piemontesi*, in Ricardi di Netro T. e Clotilde Gentile L (a cura di), *"Gentiluomini Christiani e Religiosi Cavalieri" Nove secoli dell'Ordine di Malta in Piemonte*, catalogo della mostra (Torino, Archivio di Stato, 7 novembre-10 dicembre 2000), Electa, Milano: 164-182.
- Sione G. 2001, *Progettare la decorazione per i palazzi torinesi (1680-1760)*, in Dardanello G (a cura di), *Sperimentare l'architettura Guarini, Juvarra, Alfieri, Borra e Vittone*, Fondazione CRT, Torino: 197-216.
- Terraroli V. 1995, *Invenzioni iconografiche e proposte decorative in due "ville di delizia" della Lombardia settecentesca*, in Sciolla G. C. e Terraroli V., *Artisti lombardi e centri di produzione italiani nel Settecento. Interscambi, modelli, tecniche, committenti, cantieri. Studi in onore di Rossana Bossaglia*, Edizioni Bolis, Bergamo: 287-291.
- Terraroli V. 1998, voce *Galliani*, in *Dizionario Biografico degli Italiani*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma, vol. 51: 641-644.
- Viale Ferrero M. 1963, *La scenografia del '700 e i fratelli Galliani*, Edizioni d'Arte Fratelli Pozzo, Torino.
- Viale Ferrero M. 2000, *Le scene dei teatri musicali di Milano negli anni di Parini, in Lamabil rito, società e cultura nella Milano di Parini*, 2 voll., Cisalpino Istituto Editoriale Universitario, Bologna: 809-833.
- Vittone B. 1766, *Istruzioni diverse concernenti l'ufficio dell'architetto civile*, Agnelli, Lugano.
- Zatti S. 1991, *La scenografia del Settecento*, in Bossaglia R. e Terraroli V. (a cura di), *Il Settecento lombardo*, catalogo della mostra (Milano, Palazzo Reale e Museo della Fabbrica del Duomo, 1 febbraio-28 aprile 1991), Electa, Milano : 441-457 e 462-471.

Figura 1 Galliari, palazzo Solaro



Figura 2 Galliari Provincia



GIUSEPPE E FRANCESCO NATALI QUADRATURISTI:
GLI “ASSAI CONSIDERABILI LAVORI DELL’ARTE
ARCHITETTONICA” FRA LOMBARDBIA ASBURGICA E
STATO FARNESIANO

Anna Còccioli Mastroviti

1. Giuseppe e Francesco Natali quadraturisti: sodalizio artistico e familiare

Le recenti ricognizioni sul territorio farnesiano da un lato hanno prodotto risultati talora parziali rispetto alle descrizioni fornite dalle fonti e dalle visite pastorali, importante e dettagliato documento quest’ultimo che, per l’intero Settecento, fornisce un quadro completo delle decorazioni e degli arredi delle chiese della diocesi di Piacenza, dall’altro, unitamente alle campagne di restauro, concluse e/o in corso, portano a conoscenza estesi cicli decorativi sulle grandi superfici delle volte e dei soffitti di chiese e di palazzi, importanti testimonianze di esperienze specifiche di proiezioni prospettiche riconducibili ai Natali. Al già ricco catalogo di Giuseppe Natali e del più giovane fratello Francesco attivi nella Lombardia asburgica, nello stato Veneto, nella Toscana granducale e nello stato Farnesiano, si propone di aggiungere l’apparato pittorico illusionistico interamente recuperato dall’intervento di restauro concluso nell’estate 2014, che riveste il vano presbiteriale della chiesa parrocchiale di S. Pietro in Cerro e l’esteso ciclo decorativo presente al piano terreno e al piano nobile del tardo secentesco palazzo dei marchesi Calderari a Turano Lodigiano (Lodi), interventi cronologicamente a ridosso dell’affrescatura dell’oratorio della Beata Vergine delle Grazie a Cortemaggiore (1699-ante1709) e del palazzo dei conti Cavazzi della Somaglia (post 1711) in Piacenza. La collaborazione di Giuseppe e di Francesco Natali con Roberto de Longe, Sebastiano Galeotti e Bartolomeo Rusca figuristi, rientra in una fase di grande splendore per la civiltà locale, inequivocabilmente documentata dalle molteplici imprese artistiche di questi anni, e solo parzialmente registrata dalla storiografia che nel XVIII secolo testimonia, per il vicino contesto lombardo, la centralità delle vicende storiche locali.

Nel pieno del ministero episcopale di Giorgio Barni (1688-1731), ha avvio il progetto di rinnovamento decorativo della chiesa parrocchiale di S. Pietro in Cerro. In questo borgo a nord est di Piacenza, prossimo al fiume Po, il casato Barattieri è presente *ab antiquo*, come testimoniano il quattrocentesco castello, il settecentesco palazzo e il casino Barattieri

(attuale Municipio) la cui costruzione si deve alla volontà del conte Alessandro Barattieri che ne affidò il progetto (1864) all'ingegnere Guglielmo Della Cella (Matteucci, Manfredi, Còccioli Mastroviti 1991). L'esplorazione delle carte dell'Archivio Barattieri¹ non si è rivelata eloquente sulle vicende storico costruttive della chiesa rinascimentale. Dalla lettura delle visite pastorali invece sappiamo che, oltre all'altare maggiore, nella chiesa vi sono sette altari, tre dei quali di giuspatronato dei conti Barattieri: l'altare di S. Orsola, del Crocifisso, di S. Gaetano, e che alla fine del Settecento la famiglia ha ancora il giuspatronato sulla chiesa². La chiesa di S. Pietro, la cui costruzione è stata promossa da Alberico Barattieri nel 1522 dopo la demolizione del preesistente edificio sacro, fu interessata da un'ampia campagna di lavori che ne mutò l'assetto decorativo interno fra la fine del Seicento e i primi decenni del secolo successivo. Si trattò di un progetto decorativo unitario che coinvolse la zona presbiteriale e tre delle quattro cappelle laterali che si affacciano sull'unica navata: le due cappelle di destra e quella di S. Gaetano lungo il lato sinistro. L'intervento di restauro ha consentito di appurare che la decorazione a motivi geometrici della zona absidale fu realizzata all'inizio dell'Ottocento, ricoprendo, ma non annullando, l'originario apparato illusionistico³ (Figg.1,2) che si è rivelato connotato dagli elementi propri del lessico di Francesco Natali: plastiche volute, preziosi vasi di fiori, balconcini con balaustre convesse ora dall'andamento più lineare con stringenti analogie con le quadrature di villa Dosi a Pontremoli, dell'oratorio di San Ranieri a Livorno, di palazzo Calderari a Turano Lodigiano. Più precisamente si possono ricondurre a Giuseppe Natali le quadrature della prima cappella a sinistra, a suo fratello Francesco quelle della prima e seconda cappella a destra. Evidenti le analogie stilistiche con le architetture dell'inganno dipinte da Giuseppe nel salone del palazzo dei Gesuiti a Cremona e nella chiesa di San Giacomo a Soncino, che le fonti ricordano "dipinta d'architettura, da Giuseppe Natali da Casalmaggiore insieme con i suoi fratelli Pietro, Francesco e Lorenzo, tutti pittori di quadratura" (Bartoli, II, 1777: 183; Còccioli Mastroviti 2011; Palronieri 2013: 41-50), con le soluzioni ideate da Francesco nel salone d'onore di palazzo Bertamini Lucca a Fiorenzuola d'Arda, nell'oratorio di S. Giorgio in Sopramuro e nella chiesa dei Teatini di S. Vincenzo a Piacenza. Stringenti sono, inol-

¹ Piacenza, Archivio di Stato, *Archivio Barattieri*, Riordino Boeri, vol. 60/2; Intervento 2008, vol.105/1;Libro Q,

S. Pietro in Cerro giuspatronato nella cappellania di S. Antonio Abate eretta nella chiesa di detto luogo di ragione di questa nobilissima e antichissima casa Barattieri, vol. I.

² Piacenza, Archivio Curia Vescovile, *Visita Gregorio Cerati*, 1783-1807.

³ Il cantiere di restauro è stato diretto dalla Soprintendenza belle arti e paesaggio per le province di Parma e Piacenza; i restauri sono stati condotti da Arianna Rastelli e Roberta Ferrari.

tre, le analogie con le architetture dell'inganno dipinte da Giuseppe a Cortemaggiore, nell'oratorio della Beata Vergine delle Grazie. La rinascimentale città dei Pallavicino, ricca di edifici religiosi all'interno dei quali pittori e scultori "forestieri" nel Seicento e nel Settecento ampliarono il panorama della cultura artistica locale, conserva una interessante testimonianza riferibile con assoluta certezza a Giuseppe: la decorazione a quadratura del seicentesco oratorio della Beata Vergine delle Grazie, la cui affrescatura fu promossa da G. Battista Agosti, parroco dal 1685. Il cantiere della decorazione, concluso nel 1709, è documentato dal 1695; l'inedito libro delle spese conferma i pagamenti a Giuseppe Natali "*Pittore d'Architettura*" e a "*suo fratello che lo serviva*", che riteniamo possa identificarsi con Francesco⁴. Questo esteso e poco noto apparato pittorico illusionistico, documentato da ripetuti pagamenti fra il 1699 e il 1709, ci conferma che Giuseppe, anche nella fase tarda dell'attività, resta fedele ai modi dell'illusionismo seicentesco e bibienesco nella solida prospettiva architettonica sulla volta e le pareti dell'edificio. L'impalcatura ideata dal Natali mantiene il senso della concretezza tettonica e della profondità spaziale, accentuata dalla presenza di colonne ioniche dipinte a finto marmo rosso che guidano lo sguardo verso il cielo, affrancando l'intera struttura illusionistica dalle leggerezze decorative proposte dai contemporanei varesini Giovan Battista (1643-1718) e Gerolamo (1658-1718) Grandi nella sagrestia di S. Barnaba a Milano (1707-1708) e nella cappella di S. Antonio in S. Francesco a Saronno (1709-1710) (Coppa 1994) in dissonanza anche con le impostazioni prospettico-decorative dei colleghi lombardi: Giovanni Antonio Castelli, Antonio Agrati e Giovanni Battista Longone per esempio. A Giuseppe Natali va il merito di avere concepito e diffuso, per primo a Cremona e sul suo territorio, a partire dagli anni settanta-ottanta del Seicento, lo spazio della rappresentazione come ampliamento dello spazio reale, fisico, trasformando gli elementi di quadratura in strutture architettoniche di pronta collaudabilità, come sulla volta del salone della Congregazione dei Nobili nel palazzo dei Gesuiti, nei palazzi Lodi Mora e Soresina Vidoni. Giuseppe Natali raggiunge sicuri effetti di simbiosi realtà-finzione che a Piacenza nell'oratorio di S. Cristoforo e nella chiesa delle Teresiane sono ancora più eclatanti perché ottenuti con l'impiego dello stucco al fine di evidenziare con maggior vigore gli elementi architettonici aggettanti (Còccioli Mastroviti 1986; Eadem 2004; Eadem 2006).

La decorazione della chiesa di S. Pietro in Cerro potrebbe quindi collocarsi in una fase temporale di poco successiva a quella che ha visto Francesco Natali collaborare con Giuseppe a Cortemaggiore, nonché all'impegnativa impresa per i marchesi Calderari nella sfarzosa residenza

⁴ Cortemaggiore, Archivio Collegiata, Ms. secolo XVIII.

suburbana di Turano Lodigiano feudo di cui la famiglia fu investita nel 1675 (Figg. 3,4). Filippo Baldinucci ricorda sui ponteggi del cantiere della decorazione il figurista Alessandro Gherardini, il che ci induce a ipotizzare la presenza della medesima coppia quadraturista-figurista che conosciamo attiva nella villa dei marchesi Dosi ai Chiosi (Bossaglia, Bianchi, Bertocchi 1997). La decorazione, di recente restaurata, è stata realizzata da Francesco Natali nel 1710: lo conferma una lettera del 15 settembre 1710 inviata dal quadraturista al marchese Giuseppe Antonio Dosi, figlio del marchese Carlo che, come è noto, nel 1697 gli aveva commissionato la decorazione della villa dei Chiosi (Bertocchi, Dosi Delfini 1970). Non è tuttavia escluso che la decorazione sia stata eseguita in due distinte fasi cronologiche, la prima delle quali attestata al 1682, data dipinta entro cartiglio nel fregio di una delle sale al piano nobile, la seconda nel 1710. Questo esteso ciclo decorativo connota il salone terreno e le sei adiacenti sale, nonché alcune sale del piano nobile, ma non il salone da ballo a doppio volume ornato con scene mitologiche entro grandi medaglie a stucco sulla volta e sulle pareti laterali. Potrebbero essere queste le parti figurate assegnate al Gherardini, menzionato da Baldinucci?

Il rigore matematico prospettico che sostanzia questo e gli interventi prima descritti sottende la comprensione e l'assimilazione del dettato della trattatistica prospettica, a quell'epoca documentata nelle biblioteche dell'aristocrazia. È ormai un dato acquisito che nel corso del XVI secolo si assiste alla progressiva matematizzazione della prospettiva. Sia la teoria, sia la prassi architettonica hanno svolto un ruolo determinante nel primo sviluppo della tecnica della quadratura. Si pensi a quanto scrive Sebastiano Serlio nel *Libro quarto* del suo trattato, ma quasi tutti i trattati del Cinquecento dedicano capitoli alla geometria e alla prospettiva. Protagonisti della trattatistica sulla prospettiva sono, nel Seicento, i francesi e gli olandesi. La cultura libraria occupa dunque un posto centrale nella pratica professionale dell'architetto e del quadraturista. È il nuovo sapere veicolato dalla trattatistica quello che supporta le ardite prospettive dipinte sulle pareti da Agostino Mitelli (1609-1660) e Angelo Michele Colonna (1604-1687), le quadrature di Giulio Troili (1613-1685) e di Andrea Seghizzi (1613-post 1684), di Pietro Antonio Cerva (notizie dal 1640 al 1683) (Pigozzi 2009), di Gian Giacomo Monti (1620-1692), di Ferdinando Galli Bibiena, di Giuseppe e Francesco Natali, del savoiardo Giuseppe Barbieri (1642-1733), la cui attività è stata di recente indagata (Pigozzi 2010). Si deve a questi professionisti sollecitati da una ricca produzione di testi e di compendi derivanti dalla rinascita della scienza e dalla trasformazione metodologica attuata dai teorici del Rinascimento, con sicure conoscenze geometriche e una tecnica consumata, la diffusione dell'architettura in prospettiva, la quadratura, ben oltre i confini dello stato Pontificio e della scuola bolognese e con esiti credibili che sostanziano, attestandolo, il valore scientifico delle ricerche prospettiche:

Questo il contesto culturale nel quale si inserisce l'affrescatura della chiesa di S. Pietro in Cerro, forse commissionata ai Natali da Alessandro Barattieri (+1749), arciprete della chiesa. E' infatti plausibile che il conte Barattieri conoscesse i Natali dal momento che Francesco, come lui stesso precisa in una lettera inviata da Milano al marchese Carlo Dosi il 17 novembre 1711 (Bertocchi, Dosi Delfini 1970: 55-56) era stato chiamato a decorare il vano dello scalone d'onore e le sale al piano nobile del palazzo di città di Carlo Orazio (+1698) Cavazzi conte della Somaglia, il cui cantiere è portato avanti, dopo la sua morte, dal figlio Annibale Maria, nipote di Annibale che nel 1665 aveva acquistato il palazzo de quo "à titolo di cambio dall'ill.mo Sig. Ottaviano Barattieri" (Còccioli Mastroviti in c.d.s). In seguito a strategiche alleanze matrimoniali, i Cavazzi della Somaglia si erano imparentati, fra gli altri, con i conti Barattieri, e a San Pietro in Cerro possedevano una vasta tenuta che Annibale, padre di Carlo Orazio, aveva ereditato nel 1617 dallo zio materno, Marc'Antonio Barattieri, e un monumentale palazzo documentato in un disegno del 1683. Non è quindi improbabile, visti i rapporti di amicizia e di parentela fra i membri dei due casati, che gli stessi Cavazzi della Somaglia abbiano potuto suggerire i nostri quadraturisti per le decorazioni della chiesa. La scelta dei Natali non stupisce, innestandosi in una collaudata trama di rapporti tra i grandi casati dell'aristocrazia a Piacenza, a Cremona, Lodi, Ospedaletto Lodigiano, Milano. Francesco e il fratello Giuseppe sono molto apprezzati sia dalla nobiltà locale, sia da Giorgio Barni, vescovo di Piacenza dal 1688 al 1731 che commissiona loro parte dell'esteso ciclo decorativo del palazzo di famiglia su contrada di Porta Regale a Lodi (Còccioli Mastroviti in c.d.s). Il rinnovo del palazzo che i conti Barni avevano acquisito dai Vistarini nel 1762, fu promosso a partire dal 1698 da un committente colto e aggiornato, il conte Antonio (1649-1716), fratello di Giorgio (1651-1731) che nella città farnesiana aveva potuto conoscere e apprezzare l'attività di Giuseppe Natali e aveva favorito l'ingresso in Lodi del quadraturista casalasco. Si tratta di uno dei più estesi cicli decorativi presenti nei palazzi della città, afferente a due differenti fasi cronologiche: la prima condotta da Giuseppe Natali con il figurista fiammingo Roberto de Longe, si conclude nel 1704 con la decorazione della volta dello scalone d'onore e del salone delle feste e con le quadrature delle tre adiacenti sale che si affacciano su corso di porta Regale (Fig.5); alla seconda fase e alla probabile committenza di Giovanni Paolo Barni (1675-1736) secondo conte di Roncadello e decurione di Lodi, nipote del vescovo Giorgio, afferiscono le quadrature ideate da Francesco Natali qui attivo con il figurista fiorentino Sebastiano Galeotti, intorno al secondo-terzo decennio del Settecento (Dugoni 2001: 167-168). I primi tre decenni del Settecento coincidono dunque con gli anni di maggiore operatività dei due quadraturisti e non solo in territorio Farnesiano, ma anche a Novara, città dello stato di Milano fi-

no al 1738, e nella Lombardia asburgica (Dell’Omo 2014). Si dovrà meglio precisare inoltre la presenza di Francesco a Como, a meno che non si intenda per Como il territorio circostante, ossia la Brianza, ove a Mombello di Imbersago, sui colli briantei, il quadraturista è impegnato nel 1712, come risulta dalla lettera a Carlo Dosi (5 dicembre 1712). In una sala della residenza di villa degli Orsini di Roma (casata presente a Milano nel Settecento), passata poi ai discendenti principi Pio Falcò, si conservano l’apparato illusionistico dipinto da Francesco e le figure del Galeotti (Morandotti 2000: 133-137; Coppa 2008: 193-263).

Il soggiorno lombardo significa per il Natali la conoscenza delle soluzioni ivi elaborate dal Castellino e dai fratelli Grandi e il progressivo allontanamento dai moduli del quadraturismo barocco emiliano, orientandolo ai più sciolti stilemi rococò. Sulla base di queste riflessioni, e come si deduce dai dati stilistici, la decorazione a quadratura della parrocchiale di S. Pietro in Cerro si colloca fra lo scadere del primo e il secondo decennio del Settecento, dunque in continuità con la decorazione di palazzo Barni a Lodi, dell’oratorio di Cortemaggiore e di palazzo Calderari a Turano, e in relazione con il cantiere della decorazione del palazzo dei conti Cavazzi della Somaglia a Piacenza.

Nessun incarico così impegnativo come quello portato avanti nel palazzo dei conti Cavazzi della Somaglia è rintracciabile, a queste date, in Piacenza.

La decorazione a quadratura ha interessato il vano dello scalone d’onore, numerosi ambienti dell’appartamento nobile sia nell’ala di ponente, sia in quella di levante, a cominciare dalla galleria, con impianto a L, sulle cui pareti Francesco Natali costruisce uno spazio geometrizzato, aprendo suggestive “vedute per angolo” proiettate in uno spazio tridimensionale, l’alcova, e altre sale ove la cultura barocca si fa impetuosa, imponendo un’accelerazione dei movimenti e ponendo le figure in complesse organizzazioni. Il tutto, in un confronto continuo e serrato con il figurista, e in una consonanza compositiva nella struttura dell’affresco (Fig. 7).

I cantieri della decorazione sopra citati sono molto impegnativi dal punto di vista compositivo.

Grande è l’abilità dei quadraturisti casalaschi nel decorare gli ambienti con architetture prospettiche collaudabili, ovati con ornati floreali e/o paesaggi declinati a favore di una giocosa illusione ottica, fino alla grande specchiatura al centro della volta come si verifica nel presbiterio della chiesa di San Pietro in Cerro: un’invenzione che espande lo spazio e sfonda il soffitto reale, ma che ha alla base una profonda sapienza geometrica propria di chi conosce la complessità e l’importanza degli studi matematici e prospettici del Cinque e del Seicento (Pigozzi 2004: 119-132; Ead. 2004 a: 9-39; Ead. 2006: 285-294; Farneti 2014: 632-637)

2. Note bibliografiche

- Bartoli F. 1777, *Notizia delle pitture sculture ed architetture che ornano le chiese e gli altri luoghi pubblici di tutte le più rinomate città d'Italia*, 2 voll., II, Venezia
- Bertocchi L., Dosi Delfini G.C. 1970, *Lettere di pittori e scultori dei secoli XVII-XVIII*, Pontremoli: 53-55
- Coccioli Mastroviti A. 1986, *Per un censimento della quadratura negli edifici religiosi a Piacenza fra barocco e barocchetto: il contributo dei Natali*, in "Bollettino Storico Piacentino", I: 36-57
- Matteucci A.M., Manfredi C.E., Còccioli Mastroviti A. 1991, *Ville piacentine*, Tep, Piacenza
- Coppa S. 1994, *Ricerche e restauri sul settecento monzese. Novità per Andrea e Ferdinando Porta, i fratelli Grandi, Antonio Longone*, in "Studi Monzesi", 9: 3-12
- Bossaglia R., Bianchi V., Bertocchi L. 1997, *Due secoli di pittura barocca a Pontremoli*, Sagep, Genova (ed. originale 1974)
- Morandotti A. 2000, *Studi sulla pittura barocca nell'era del web/2: Marcantonio Franceschini e Sebastiano Ricci parzialmente fuori contesto*, in «Nuovi studi», n.8: 133-137
- Dugoni R. 2001, *Sebastiano Galeotti. Firenze 1675-Mondovì 1741*, Allemandi, Torino
- Còccioli Mastroviti A. 2004, *L'oratorio di S. Cristoforo a Piacenza: nuove acquisizioni documentarie*, in D. Lenzi (a cura di), *Arti a confronto. Studi in onore di Anna Maria Matteucci*, Compositori, Bologna: 235-242
- Pigozzi M. 2004, *Da Giulio Troili a Ferdinando Galli Bibiena: teoria e prassi*, in Farneti F., Lenzi D. (a cura di), *L'architettura dell'inganno. Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, Atti del convegno internazionale di studi (Rimini, 28-30 novembre 2002), Alinea, Firenze: 119-132;
- Pigozzi M. 2004 a, *Da Giulio Troili a Giovanni Paolo Panini, a Ferdinando Galli Bibiena: teoria, esercizi e prassi dell'architettura in prospettiva*, in M. Baucia (a cura di), *Prospettiva e architettura. Trattati e disegni del Fondo Antico della Biblioteca Comunale Passerini-Landi di Piacenza*, Tipleco, Piacenza: 9-39
- Còccioli Mastroviti A. 2006, *For the quadratura in Piacenza after the Bibiena: problems about conservation, documentary evidence, acquisitions*, in *Documentation for conservation and development. New heritage strategy for the future*, Forum UNESCO (Florence, 11-15 september 2006), University Press, Firenze: 193.
- Coppa S. 2006, *Considerazioni sul quadraturismo del Settecento in Lombardia: il ruolo delle scuole locali. Quadraturisti monzesi noti e meno noti*, in Farneti F., Lenzi D. (a cura di), *Realtà e illusione nell'architettura dipinta: quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, Atti del Convegno Internazionale di Studi (Lucca, 26-28 maggio 2005), Alinea, Firenze: 241-252;
- Pigozzi M. 2006, *Ferdinando Galli Bibiena: le esperienze di Seghizzi e di Troili e la consapevolezza della teoria prospettica dei francesi. Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, in Farneti F., Lenzi D. (a cura di), *Realtà e illusione nell'architettura dipinta*, Atti del convegno internazionale di studi (Lucca, 26-28 maggio 2005), Alinea, Firenze: 285-294

- Coppa S. 2008, *Le arti dall'età dei Borromeo al Settecento*, in Ead., *Storia della Brianza, IV, Le arti*, Cattaneo, Oggiono: 193-263
- Pigozzi M. 2010, *Il gioco fra verità e illusione a Mondovì. Pozzo e la messa in scena dell'architettura*, in H. Pfeiffer S.J. (a cura di), *Andrea Pozzo a Mondovì*, Jaca Book, Milano: 130-155
- Còccioli Mastroviti A. 2011, *Per il quadro turismo a Cremona e nel territorio: committenti, artisti, cantieri*, in Bianchi E., Colace R. (a cura di), *Artisti cremonesi. Il Settecento*, Cremonalibri, Cremona: 41-68
- Poltronieri R. 2013, *Gli affreschi dei fratelli Natali nella chiesa di San Giacomo a Soncino*, in "Arte lombarda":41-50
- Farneti F. 2014, *"E' buon pittore, è buon prospettico, dunque sarà buon architetto"*, in V. Cazzato, S. Roberto, M. Bevilacqua (a cura di), *La festa delle arti. Scritti in onore di Marcello Fagiolo per cinquant'anni di studi*, 2 voll., Gangemi, Roma, II: 632-637

in corso di stampa

- Còccioli Mastroviti A., *In Piacenza travagliò assai considerabili lavori dell'Arte sua Architettonica nel Palagio del sig. Cont'Ercole della Somaglia ...*: architetture dell'inganno nel palazzo dei conti Cavazzi della Somaglia, in *Palazzo Cavazzi della Somaglia*
- Còccioli Mastroviti A., *Riletture e inediti per il quadraturismo nello stato di Milano e un'addenda al catalogo dei Natali*, in *Le arti nella Lombardia asburgica durante il Settecento. Novità e aperture*, Atti del Convegno di Studi (Milano, 5-6 giugno 2014), a cura di Rovetta A., Bianchi E., Squizzato A.

Figura 1. S. Pietro in Cerro, chiesa parrocchiale, il presbiterio prima del restauro



Figura 2. S. Pietro in Cerro, chiesa parrocchiale, il presbiterio dopo il restauro



Figura 3. Turano Lodigiano, palazzo Calderari, decorazione a quadratura di Francesco Natali



Figura 4. Turano Lodigiano, palazzo Calderari, salone terreno, decorazione a quadratura di Francesco Natali



Figura 5. Lodi, palazzo Barni, decorazione a quadratura di Giuseppe Natali



Figura 6. Cremona, chiesa di San Sigismondo, decorazione a quadratura di Giuseppe Natali



Figura 7. Piacenza, palazzo Cavazzi della Somaglia, decorazione a quadratura di Francesco Natali



GIULIO TROILI E GIUSEPPE BARBIERI, ARCHITETTI
E GESUITI CHE GIOCANO CON LA SCIENZA DELLA
QUADRATURA AL CONFINE TRA VIRTUOSISMO
PITTORICO E FISICA TRADUZIONE DI PRINCIPI
GEOMETRICO-MATEMATICI

Marinella Pigozzi

I Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla. Fiori, per facilitare l'intelligenza, Frutti, per non operare alla cieca. Cognitioni necessarie a Pittori, Scultori, Architetti, ed a qualunque si diletta del Disegno di Giulio Troili sono editi nel 1672 a Bologna. Evidenziano nell'insieme di testo essenziale e tavole il carattere sia scientifico sia didattico delle sue pagine. Troili vi ha precisato ed esemplificato con chiarezza ed efficacia di comunicazione, accanto alle sollecitazioni teoriche, le applicazioni e la tolleranza nel campo delle arti della prospettiva. Trasferisce nei suoi esempi di quadratura una soda architettura. Ha preso quali modelli, oltre ai suggerimenti di Vignola, le pitture di Pellegrino Tibaldi in palazzo Poggi, di Tommaso Laureti in palazzo Vizzani. Con Troili lo spazio illusivo, dipinto o in trasformazione scenica, e lo spazio reale tornano a dialogare fra loro per il trionfo dell'immaginazione e la ricerca di meraviglia. Troili, in *Paradossi*, ha messo in risalto non solo gli elementi di continuità con la letteratura matematica e prospettica precedente, ha posto l'accento anche sulle cesure, ha intrecciato un rapporto nuovo e inscindibile tra ricerca scientifica, rappresentazione e coinvolgimento dei meno esperti. Accanto alle indagini sulle figure geometriche, ha precisato e mostrato la sua 'macchina', il suo prospettografo. È un velo nero applicato ad un telaio mobile per disegnare architetture e figure con precisione e correttezza prospettica grazie ai fili della sua trama. Il velo lo aiuta nel dialogo fra reale e virtuale. Il prospettografo è un aiuto del senso della vista. Gli permette di trascendere i limiti imposti dalla natura alla vista e alla conoscenza. L'artista ha applicato il suo stratagemma sia alle quinte oblique in diagonale sul palcoscenico dei teatri per abolire le occasioni di disturbo prospettico nelle scene, sia ai passetti graduati trasferiti sul palcoscenico con fondali architettonici, sia al far quadratura suo proprio. Fiducioso nella strategia mimetica della pittura affinata dagli inganni dell'illusorismo e capace di cogliere una realtà che va oltre l'apparenza, ha esteso la decorazione coordinata di una seconda realtà ricca d'illusorie architetture e delle relative ombre dalle pareti al soffitto, alle volte, disegnandola in modo sintetico, ma chiaro. Il prospettografo che ci mostra si collega agli importanti esempi cinquecenteschi che Leonardo, Dürer, Vignola,

ci hanno mostrato. Troili lo adatta alle sue esigenze di pittore e quadraturista, e lo vedremo confrontarsi anche con i modelli proposti dalle più recenti pubblicazioni tedesche e francesi.

Durante il soggiorno romano, Troili ci dice che andò a Roma all'età di quindici anni, ha potuto acquisire consapevolezze classiche e approfondire le sue conoscenze prospettiche. Erano disponibili le proposte farnesiane di Annibale Carracci, la vaticana sala Clementina degli Alberti, Giovanni e Cherubino, ritenuta esemplare già dal contemporaneo Federico Zuccari (Zuccari 1607), il Casino delle Muse di palazzo Rospigliosi con la profonda volta eccentrica di Agostino Tassi, Caravaggio nella villa del cardinale Francesco Maria Del Monte, poi Casino dei Ludovisi, la cupola di San Girolamo degli Schiavoni dipinta dal modenese Giovanni Guerra. Questi luoghi offrivano proposte diversificate, una ricchezza di applicazioni prospettiche degne d'attenzione per la convergenza di geometria, astronomia, ottica, arte, per l'uso di specchi e per la realizzazione di fori stenopeici. Questo bagaglio d'esperienze visive, e la fiducia nelle sue capacità d'osservazione e di rappresentazione, gli permetterà di governare con disinvoltura, allorché si stabilisce a Bologna ed è nominato Architetto del Senato, le architetture effimere per la festa della Porchetta, per le scene teatrali, per gli effetti di *trompe-l'oeil*. Diventerà un protagonista della dilatazione e moltiplicazione di spazi, dei giochi di luce tra interni ed esterni dell'architettura dipinta, delle vedute di spazi e di architetture urbane. Ha dato prova di queste ultime, a suo dire, nelle *Vedute di piazza* e nelle *Vedute di strada*. Egli così ricorda le prospettive da cavalletto commissionategli dal cardinale genovese Giovanni Gerolamo Lomellini, vicelegato pontificio in città dal 23 agosto 1642 al marzo 1643 (Troili 1672: 40; Weber 1994: 155-156, 251, 742), allorché diventa commissario dell'esercito ecclesiastico. Il prelado, esponente della potente famiglia genovese che a Genova aveva palazzo a Largo della Zecca, sarà ancora per Bologna *deputatuslegatus* dal 26 agosto 1652 al giugno 1658. Ancora oggi non sono note queste opere e non conosciamo il momento esatto della commissione. Intanto Troili ha dipinto a fresco nel 1655 l'ornato non più visibile dei due primi altari nella chiesa di san Giuseppe che era stata da pochi anni eretta in via Castiglione. Ma «molt'altri luoghi» provavano la sua abilità, secondo la contemporanea testimonianza di Antonio Masini, non ulteriormente esplicito nella sua *Bologna perlustrata* (Masini 1666: 630). Carlo Cesare Malvasia, appassionato studioso dell'arte bolognese ma poco attento alla quadratura, non è di molto aiuto. Però, inserendo Troili nell'organigramma della sua *Felsina Pittrice* fra gli allievi di Francesco Gessi, ci ricorda in presa diretta «che per la grave famiglia fu poi necessitato a darsi a un modo facile e sbrigativo, cioè al fresco e alla quadratura, nella quale (si come nella prospettiva) è fondatissimo», quindi collocandolo fra gli allievi di Mitelli qualifica Giulio Troili «intelligentissimo Teorico» e ne ricorda il «palco a chiaroscuro» in

Sant'Andrea delle Scuole (Malvasia 1678/1841: II, 253, 363, 366; Id. 1686: 249, 260). La ristampa malvasiana del 1792 darà un'ulteriore testimonianza del Troili quadraturista nella terza cappella della distrutta chiesa dei Santi Bernardino e Marta (Id. 1792: 139). Lavorò a Spilamberto nella rocca dei Rangoni, a Parma nel 1681 con Alboresi, Fulgenzio Mondini e Friani, anche a Cremona e nella chiesa di San Sigismondo la volta della cappella di santa Teresa gli è riferita da Marcello Oretti, che si è basato sui manoscritti di padre Giuseppe Quadri, archivista del convento (Oretti, ms. B 128: 88-89). Girolamo Tiraboschi lo ricorda prima ingegnoso quindicenne autodidatta sulla via di Roma, subito dopo lo scrive al servizio di Girolamo Curti, detto il Dentone, caposcuola con le sue vedute di sottinsù dei quadraturisti bolognesi, abile nel dare sia rigore sia continuità alle isolate esperienze cinquecentesche di Tibaldi e di Laureti. Credo sia opportuno riportare l'attenzione al testo di Troili anche per le vicende biografiche del suo autore. Diversamente da quanto Malvasia ricorderà nel 1678, Troili non scrive del suo alunnato presso Gessi e presso Mitelli, anzi si precisa maestro di se stesso. Sappiamo che era questa una diffusa formula di autoreferenzialità di solito non corrispondente alla realtà. Definirsi autodidatta in un'epoca in cui la formazione culturale era ambito privilegiato della chiesa e l'apprendimento artistico si svolgeva nelle stanze degli artisti e nelle accademie, non meno coercitive delle istituzioni religiose, significa essere dotato di un talento autonomo spiccato, di vivace curiosità. Possiamo supporre che questa curiosità gli abbia fatto cercare gli ambiti in cui informarsi e formarsi. A Spilamberto, la stessa biblioteca dei marchesi Guido e Filippo Rangoni, cui dedica il trattato *Paradossi per praticare la prospettiva*, poteva essere luogo adatto, a Bologna ricorda Girolamo Curti detto il Dentone e, oltre alla frequentazione dei Marescotti, sarà bene ricordare il cenacolo culturale che si riuniva nel museo Aldrovandiano. Gli è stato d'aiuto il confronto intellettuale con l'astronomo ed ingegnere delle acque Giovanni Domenico Cassini. Corrispondente dell'Accademia delle Scienze di Parigi, ne sarà poi membro dal 1669, invitato da Colbert. Troili frequentava inoltre l'abate Clemente Lodi e Agostino Fabbri, lettori e correttori dei suoi scritti, i matematici dell'Accademia della Traccia, ramo in Bologna di quella fiorentina del Cimento. Non ricorda gli *Opticorum Libri Sex philosophis juxta ac mathematicis utiles*. L'opera del gesuita brussellese François d'Aguilon, pubblicata da Balthasar I Moretus ad Anversa nel 1613 e illustrata da Peter Paul Rubens, interessante per fisici e matematici, non è citata e non lo è quella del gesuita Francesco Maria Grimaldi sulla diffrazione e la natura corpuscolare della luce, *De Lumine*, pubblicata postuma a Bologna nel 1665. Ma l'attenzione alle ombre e alla prospettiva aerea rivela Troili consapevole delle ricerche sulla natura della luce e dei colori dei due gesuiti. Le aveva avviate in Emilia all'inizio del secolo il teatino censeate Matteo Zaccolini, ed erano rimaste al centro dell'attenzione degli

studi (Bellori 1672, ed. cons. 1976: 348, 412; Bell 1993: 91-112). Alla grande fantasia e immaginazione, alle conoscenze geometriche, Troili unì l'abilità di mestiere ottenuta con la frequentazione dei cantieri, col frequente esercizio, con un occhio e una mano addestrati. Poiché a suo dire fu diretto il contatto con Curti, questo alunnato decisivo per gli sviluppi quadraturistici va pensato successivo al viaggio a Roma compiuto all'età di quindici anni, nel 1628, e precedente il 18 dicembre 1632, allorché Curti muore. Dichiaratosi nel frontespizio dei *Paradossi* «pittore dell'Illustrissimo Senato di Bologna», ricorda le numerose occasioni che ebbe di «fare li disegni de' teatri, [...] nella Piazza Maggiore, per occasione della pubblica Fiera» (Troili 1672: 84). In proposito non aggiunge altro, ma ho verificato la sua presenza negli allestimenti dei teatri in piazza Maggiore per la festa della Porchetta dal 1660 al 1667 (Pigozzi 2004: 95-130; Ead 2007: 7-112). Giovanni Mitelli, figlio del quadraturista Agostino e fratello di Giuseppe Maria, in una sua *Cronica con molte notizie pittoresche* stesa verso il 1675 e ancora manoscritta presso la Biblioteca Comunale dell'Archiginnasio, lo ricorda allievo del padre e abile interprete delle scene per le rappresentazioni delle opere in musica nel teatro della nobile famiglia Guastavillani. Più noto col nome di teatro Formagliari, l'edificio era situato nei pressi di via Miola, e lo frequentava sin dalla sua apertura nel 1630 soprattutto la nobiltà, desiderosa di distinguersi dal pubblico rumoroso che invadeva il teatro della Sala nel palazzo del Podestà. Cerva, Mitelli, Santi, Colonna, Manzini, si alternano col Nostro negli allestimenti delle opere in musica. Nelle rappresentazioni teatrali gli studi di prospettiva e ottica trovarono un fertile terreno di sviluppo.

Solo alla fine dei suoi *Paradossi* Troili si presenta e in poche righe risolve la sua autobiografia: ricorda Spilamberto quale suo luogo di nascita in territorio Estense, il viaggio a Roma compiuto quindicenne, i suoi studi, il suo porsi al servizio prima di pittori ad olio, quindi di pittori a fresco, «cioè Dentoni e Colonna», i 13 figli e le angustie domestiche conseguenti, il superamento delle difficoltà economiche con l'uso del velo nero utilizzato nelle quadrature, la volontà di comunicare ad altri queste sue consapevolezze ed esperienze. Già nel 1653, in dialogo con la cultura matematica e prospettica tedesca, aveva curato la riedizione della *Prattica del parallelogrammo da disegnare del P. Christophoro Scheiner della Compagnia di Gesù*. Vi si spiegava il pantografo ideato dal gesuita tedesco Scheiner nel 1603 per la riproduzione dei disegni secondo varie scale di grandezza. Il pantografo poteva facilitare il trasferimento su un muro o su una volta della prospettiva di case, logge, figure. Allorché pubblica la seconda edizione dei suoi *Paradossi*, nel 1683, ripresenta la ristampa della *Prattica del parallelogrammo da disegnare* di padre Scheiner. Nell'occasione ricorda *Lo inganno degli occhi* di Pietro Accolti (Accolti 1625) con i consigli dello studioso e accademico del disegno per fabbricarsi lo «sportello», il pro-

spettografo privilegiato dal toscano. Accolti dedica il testo al cardinale e principe Carlo de' Medici, lo rivolge ai giovani accademici e pittori ed esprime la posizione dell'Accademia di Firenze allineata al pensiero di Cigoli e di Galileo, di cui Troili veniva ad essere informato. La prospettiva, scrive Troili rivolgendosi agli studenti, «è il polo, dove si raggira l'arte del disegno [...] apporta luce e splendore alla pittura», è scienza della rappresentazione (Troili 1672, s. p., ma all'interno della *dedicatio* agli studenti). Si pone sulla strada iniziata in epoca moderna da Leon Battista Alberti, percorsa da Piero della Francesca, da Dürer, da Vignola, distinguendo la prospettiva dalla scienza della visione, o ottica. Il quadraturista estende le sue brevi informazioni e le sue chiare immagini a fronte, oltre che ai pittori, agli scultori e agli architetti. Con onestà, e lucidità critica, ricorda gli scritti di Alberti, il primo ad usare il velo (Troili 1672: 48), quelli di Piero della Francesca, di Dürer, che servendosi di mezzi meccanici (lo sportello, il suo spettografo), oltre che matematici, assicurava esattezza prospettica. Ha letto ed utilizzato gli scritti di Daniele Barbaro. Si è incuriosito di anatomia dell'occhio ed ha letto i testi di Vesalio, di Valverde. Il Paradosso concorda nella metodica e nelle formulazioni con la lettura di Vignola diffusa e commentata nel 1583 dal domenicano Egnazio Danti in *Le due regole della prospettiva pratica*: Troili continuerà a mantenere viva a Bologna per tutto il secolo l'attenzione alla produzione letteraria, architettonica e prospettica del Barozzi. Conosce i testi di Serlio, Lomazzo, Sirigatti. Con lo studio delle luci e delle ombre, nella terza e ultima parte dell'edizione del 1683, ci introduce all'assonometria, il più rigoroso metodo di rappresentazione sul piano di un oggetto tridimensionale. È molto restio a raccontarci fatti personali, ricorda l'ideazione e costruzione di un «globo in forma sferica leggerissimo, fabbricato di tela nova e composto senza l'intervenirvi legnami» (Troili 1672: 57). I due nuclei che compongono sin dalla prima edizione il trattato riguardano il primo i «fiori» della prospettiva, il secondo i «frutti» della stessa. Consapevole della teorica prospettiva a lui precedente e contemporanea, fa della quadratura il punto di congiunzione della pittura con l'architettura e le scienze matematiche. Ovidio Alicorni, detto Montalbani, intanto lo aggiornava sistematicamente sulle pubblicazioni relative alla prospettiva e alla geometria euclidea (Troili 1672:2). Frequentava Cesare Marsili, Carlo Antonio Manzini, Matteo Peregrini, il fondatore dell'Accademia della Notte, tutti legati a Galileo da rapporti di stima e di amicizia. Montalbani è dal 1657 anche custode e bibliotecario del Museo Aldrovandi allora in palazzo Pubblico. Luogo di transito degli studiosi europei, il Museo era una finestra aperta su quel clima culturale che guardava con interesse a un atteggiamento innovativo rispetto alla tradizione scientifica di stampo aristotelico e puntava sull'osservazione diretta dei fenomeni. La biblioteca del Museo era occasione di aggiornamento su quanto l'eterogenea e sperimentalista edi-

toria scientifica europea, francese soprattutto, poteva produrre sul tema della prospettiva e dell'ottica (Fantuzzi 1798, VI:60-64, 156). Celebri erano i trattati di Salomon de Caus, soprattutto *La perspective avec la raison des ombres et de miroirs* (1612). Erano note le opere in cui il protestante Abraham Bosse diffondeva la metodologia del suo maestro Girard Desargues: *La Manière universelle de M.r Desargues pour poser l'essieu et placer les heures et autres choses aux cadrans au soleil* (1643); *Manière universelle de Mr. Desargues pour pratiquer la Perspective par petit-pied, comme le Géometral. Ensemble les places et proportions des fortes et foibles Touches, Teintes ou Couleurs* (1648). Dello stesso uscirà a Parigi nel 1653, *Moyen universel pour pratiquer la perspective sur le tableau ou sur faces irrégulières*. A questa cultura di solido impianto geometrico, se pure con forti contraddizioni interne, può appartenere la pubblicazione che Troili fa arrivare da Parigi, la ricorda con l'indicazione del solo anno d'edizione: 1663 (Troili 1672: 120). Nulla aggiunge. In questo anno è ripubblicata a Parigi, presso Jean Dupuis, *La perspective pratique nécessaire à tous peintres, graveurs, sculpteurs, architectes, orphevres, brodeurs, tapissiers*, opera di un «anonimo» religioso della Compagnia di Gesù. In realtà trattasi di Jean Dubreuil, la cui opera era stata pubblicata già nel 1642. Alla *perspective pratique* di Dubreuil, alla sua antiporta nei *Paradossi* Troili si ispira (Figg. 1-2). Nello stesso anno a Le Mans, per i tipi di Ysambart, è edita *La Perspective d'Euclide*. L'ha tradotta in francese Rolland Fréart de Chantelou, signore di Chambray e fratello di Paul, signore di Chantelou, noto per la sua amicizia con Poussin e il diario del viaggio di Bernini in Francia. Il testo di Euclide era già stato tradotto in italiano da Egnazio Danti e pubblicato da Giunti a Firenze nel 1573 (*Prospettiva* 1573). L'opera del matematico greco non contiene particolari scoperte, ma aveva segnato la nascita della geometria come scienza autonoma. Occorre ricordare anche la ristampa nel 1663 de *La perspective curieuse* di Nicéron (già 1638) perché può essere questo il libro richiesto da Troili. Lo conoscerà e lo ricorderà anche Ferdinando Galli Bibiena (Galli Bibiena 1711), di Troili allievo. Il suo ruolo di abile prospettico sarà riconosciuto ben oltre i confini italiani ancora nell'Ottocento. È il pittore inglese Joseph Mallord William Turner ad inserire il diagramma del cubo in prospettiva in uno dei suoi taccuini (Fig. 3), dopo aver visto la seconda edizione del testo di Troili presso la British Library di Londra (Imms 2008). Troili adotta per la pittura delle volte il procedimento della proiezione anamorfica della prospettiva già realizzata su di un piano, suggerendone il disegno con il metodo dei fili tesi. Agisce precisando la modalità fisica della rappresentazione, conscio del rapporto tra percezione e illusione. Ricerca la continuità tra spazio reale e spazio immaginato, in base ad un osservatore unico e che voglia verificare la classicità dell'ordine architettonico, godere della sodezza e della verità di ogni dettaglio scultoreo (Fig. 4). Ecco l'inganno, è dipinta l'architettura, ma essa è rispettosa della *firmitas* e della *venustas* vitruviane, e

nella messa in prospettiva poggia l'ardimento tecnico su solidi fondamenti scientifici, qui sta il vero pregio del trattato, oltre che nella sua chiarezza. La prospettiva, sinora patrimonio della speculazione matematica, entra nel campo della teoria della quadratura e della sua divulgazione. Troili ci informa delle sue consapevolezze geometriche e con lui entriamo nel merito delle procedure, delle vie con le quali si risolve il passaggio tra teoria e prassi, scienza e tecnica, applicate all'arte. Contribuisce a mantenere la prospettiva, sempre più patrimonio della speculazione matematica e filosofica, nel campo della teoria e della prassi dell'arte, consapevole delle sue possibilità emotive, maggiormente sollecitatrici la conoscenza. Si è interrogato sul rapporto tra verità e illusione, mantenendo intatta la sua fiducia nella intelligibilità della scienza prospettica. La sua azione è coerente con la spettacolarità della cultura secentesca che ebbe il culto del teatro e della meraviglia.

In questo vivace ambiente bolognese ricco di stimoli scientifici arriva Barbieri. Giuseppe Barbieri, originario di Termignon (1645), in Savoia, entra nel collegio gesuitico di Bologna nel 1671. Superato il tradizionale *iter* formativo, ben presto diventa il protagonista della quadratura nei collegi della Provincia Veneta. Il gesuita savoiaro è attestato a Bologna nel 1671 quale «fratello coadiutore», nel 1672 come novizio, è *pictor* nel 1675 (Fig. 5) allorché parte per Torino e Mondovì ove lavora con Andrea Pozzo. Durante i lavori per il collegio e la comunità gesuitica di Mondovì, ove si decorava la chiesa dedicata a San Francesco Saverio (Fig.6), è stato lo stesso Pozzo a richiederlo al suo fianco. Visto l'impegno del lavoro, con evidenza si fidava di Barbieri. Doveva aver visto suoi precedenti lavori, con probabilità a Castiglione delle Stiviere, collegio in posizione strategica nell'itinerario da Trento a Milano. Ritornato a Bologna nel 1679, Barbieri sino al 1684 «*plerumvagatur* [...] *Collegia pingendo*» nella provincia Veneta. L'impronta dell'influenza del pittore e teorico di Trento è riconoscibile nei lavori di Barbieri per la decorazione della finta cupola (Fig. 7), dei pennacchi, del presbiterio (Fig. 8), del transetto e della navata maggiore della chiesa di San Bartolomeo (Fig. 9) a Modena (1690-1698). Seguiranno le decorazioni nel collegio gesuitico di Fidenza (1704-1709). La sua qualità di abile quadraturista e di interprete della scienza prospettica, confortata dalle testimonianze visive e da quelle documentarie, rintracciabili presso l'Archivio romano dei Gesuiti e a Modena, presso l'Archivio di Stato, merita di essere portata all'attenzione degli studi. Anche per Barbieri dovette essere determinante il programma religioso e comunicativo tipico del *cursus studiorum* dei collegi gesuitici che sembra perfettamente rispondere al concetto di *ratio*. La polivocità di fini, edificatori, visivi, estatici, contemplativi, liturgici, presenti nel *cursus* esprime il concetto di *cristiana moderazione*, quella moderazione onesta ricordataci dal teologo gesuita Giovanni Domenico Ottonelli (Ottonelli 1661: 211), in virtù della quale trovava senso e giu-

stificazione anche l'impegno artistico nella Compagnia. La volta della cappella del collegio bolognese, il palinsesto figurativo di San Bartolomeo a Modena, e quello delle chiese gesuitiche, ancora oggi propongono il concetto di equilibrato eclettismo morale che sapeva piegare alle ragioni della fede un'arte ritenuta profana. La prospettiva, in particolare, permetteva una allegoria spaziale che si caricava dei significati simbolici legati alla missione evangelizzatrice e propagandistica della Compagnia. La norma classica del *docere delectando*, compiuta nelle forme di una preghiera tradotta in pittura, era piegata e voleva guidare, almeno negli intenti, *ad maiorem Dei gloriam*.

Quella di Troili e di Barbieri, informati dei progressi scientifici e speculativi coevi a livello internazionale, è una visione scientifica e barocca, che attua in quadratura e nei teatri le ricreazioni matematiche, i giochi ottici dei matematici e dei filosofi tesi ad una vertigine dello sguardo.

Note bibliografiche

- Accolti P. 1625, *Lo inganno degli occhi*, Pietro Cecconcelli, Firenze.
- Baiada E., Cavazza M. 1988, *Le discipline matematico astronomiche tra Seicento e Settecento*, in Brizzi G.P., Marini L., Pombeni P. (a cura di), *L'università a Bologna. Maestri, studenti e luoghi dal XVI al XX secolo*, Cassa di Risparmio, Bologna.
- Bell J.C. 1993, *Zaccolini's Theory of Color Perspective*, «Art Bulletin», 75.
- Bellori G.P. 1672, *Le vite de' pittori, scultori e architetti moderni*, ed. cons. a cura di E. Borea, Einaudi, Torino 1976.
- Fantuzzi G. 1781-1798, *Notizie degli scrittori bolognesi*, I-VI, Stamperia di S. Tommaso d'Aquino, Bologna.
- Galli Bibiena F. 1711, *L'architettura civile*, Parma.
- Heikamp D. (a cura di) 1961, *Scritti d'arte*, Olschki, Firenze.
- Imms M. 2008, 'Diagram of a Cube in Perspective, after Giulio Troili c.1809 by Joseph Mallord William Turner', catalogue entry, June 2008, in Blayney Brown D.(ed.), *J.M.W. Turner: Sketchbooks, Drawings and Watercolours*, December 2012, <<https://www.tate.org.uk/art/research-publications/jmw-turner/joseph-mallord-william-turner-diagram-of-a-cube-in-perspective-after-giulio-troili-r1136645>> (03/2015).
- Leotti U. e Pigozzi M. (a cura di) 2010, *La festa della Porchetta a Bologna*, Tecnostampa, Urbino.
- Malvasia C.C. 1678, *Felsina Pittrice. Vite de' pittori bolognesi*, ed. cons. 1841, Tipografia Guidi all'Ancona, Bologna.
- Id. 1686, *Le pitture di Bologna*, G. Monti, Bologna.
- Id. 1792, *Pitture, sculture ed architetture delle chiese, luoghi pubblici, palazzi, e case della città di Bologna e suoi sobborghi*, Longhi, Bologna (ed. orig. 1686).
- Masini A. 1666, *Bologna perlustrata*, Per l'Erede di V. Benacci, Bologna.
- Ottonelli G.D. 1661, *Della christiana moderazione del theatro* (1646-52; edizione completa in 6 voll., 1655; edizione in compendio, 1661).

- Pigozzi M. 2004, *L'apporto dell'architettura alla creazione del paesaggio e alla formazione dei tecnici locali. Dal controllo del territorio alla festa*, in Guccini A.M. (a cura di), *Memoria disegnata e territorio bolognese*, Provincia di Bologna e Archivio Museo G. Mengoni, Bologna.
- Pigozzi M. 2007, *Bologna e le città d'Emilia in festa*, in Fagiolo M., *Atlante tematico del Barocco in Italia. Le capitali della festa*, De Luca, Roma. Leotti U. e Pigozzi M. (a cura di) 2010, *La festa della Porchetta a Bologna*, Tecnostampa, Urbino
- Pigozzi M. 2010, *Il gioco fra verità e illusione a Mondovì. Pozzo e la messa in scena dell'architettura*, in Pfeiffer H.W. 2010, *Andrea Pozzo a Mondovì*, Jaca Book, Milano.
- Pigozzi M. 2012, *Giuseppe Barbieri fra Pozzo e i Bibiena*, in Pancheri R. (a cura di) 2012, *Andrea e Giuseppe Pozzo*, Atti del Convegno Internazionale di Studi di Venezia, Fondazione Giorgio Cini, 22-23 novembre 2010, Marcianum Press, Venezia.
- Prospettiva 1573, *La Prospettiva di Euclide, nella quale si tratta di quelle cose che per raggi diritti si veggono: e di quelle, che con raggi riflessi negli specchi appariscono. Tradotta dal R.P.M. Egnazio Danti Cosmografo del Serenissimo Gran Duca di Toscana*, Giunti, Firenze.
- Troili G. 1672, *Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla. Fiori, per facilitare l'intelligenza, Frutti, per non operare alla cieca. Cognitioni necessarie a Pittori, Scultori, Architetti, ed a qualunque si diletta del Disegno*, per gli Eredi del Peri, Bologna. A Bologna presso la Biblioteca Comunale dell'Archiginnasio si conservano due esemplari di questa edizione in 4°, uno proviene dalla collezione del pittore Pelagio Palagi (18. A. V. 11), l'altro (18. A. V. 12) ha correzioni manoscritte in margine, le firme dei revisori ed è stato utilizzato per l'edizione fatta dal Longhi nel 1683. In essa Troili aggiunge la pratica del parallelogrammo di padre Scheiner, già pubblicata nel 1653, le importanti pagine sulle ombre, numerose tavole sulle fortificazioni.
- Weber C. (a cura di) 1994, *Legati e governatori dello Stato Pontificio (1550-1809)*, Ministero per i beni culturali e ambientali, Roma.
- Zuccari F. 1607, *L'idea de' pittori scultori et architetti*, A. Disserolio, Torino.

Figura 1. A sinistra Jean Dubreuil, Prospettografo, in *La perspective pratique*, Parigi 1642
 Figura 2. A destra Giulio Troili, Prospettografo, in *Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla*, Bologna 1672



Figura 3. Joseph Mallord William Turner, Diagram of a Cube in Perspective, after Giulio Troili, ca 1809, Londra, Tate Art Museum, ms. CVIII51

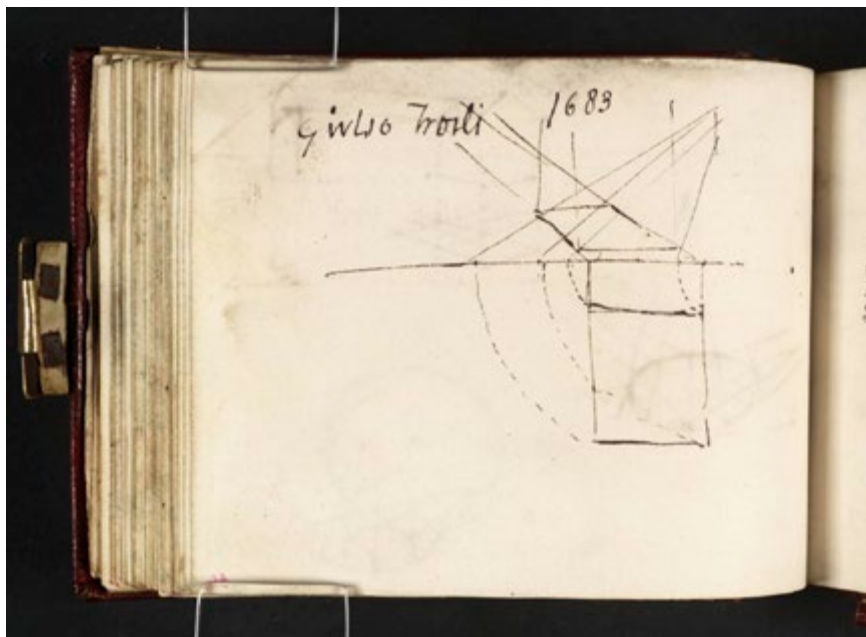


Figura 4. A sinistra Giulio Troili, Pratica XXXXV, Per le Prospettive, che si veggono di sotto in su, in Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla, Bologna 1672

Figura 5.

A destra Giuseppe Barbieri, Ascesa di Sant'Ignazio, 1675, Bologna, Pinacoteca Nazionale, già cappella nel Collegio di Sant'Ignazio

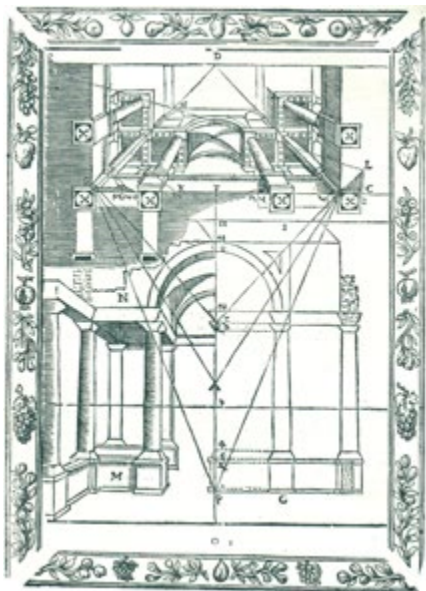


Figura 6. Andrea Pozzo e Giuseppe Barbieri, Gloria di San Francesco Saverio, Finta cupola, Mondovì, San Francesco Saverio



Figura 7 (a sinistra). Giuseppe Barbieri, Finta cupola, Modena, San Bartolomeo
Figura 9 (a destra) Giuseppe Barbieri, Volta della navata maggiore, Modena, San Bartolomeo



Figura 8. Giuseppe Barbieri, Apoteosi di San Bartolomeo, Volta del presbiterio, Modena, San Bartolomeo



IL PUNTO DI VISTA 'DINAMICO' NEGLI SPAZI
ARCHITETTONICI DI COLLEGAMENTO
LA GALLERIA DELL'AURORA A PALAZZO CORSINI

Barbara Aterini

Il problema del posizionamento del punto di vista appare fondamentale in ogni dipinto, soprattutto se il tema è l'architettura, come nel caso delle quadrature, cioè le pitture prospettiche che, fra Seicento e Settecento, venivano realizzate all'interno degli edifici per decorare le vaste superfici murarie in modo da creare scenografie illusorie ed ampliarne gli ambienti.

La volontà di cogliere lo stretto legame che intercorre tra l'impalcato prospettico e la sua percezione si evidenzia nella continua rielaborazione delle procedure grafiche per controllare la prospettiva; la frequente comparazione dei risultati ottenuti con architetture strutturalmente credibili, induce a cogliere le quadrature come veri e propri spazi progettati, in cui determinante è l'impressione che il pittore vuole ingenerare nell'osservatore. La prospettiva, dunque, è ancora una volta fenomeno narrativo rivolto a tutti e viene usata per comunicare concetti e modellare spazi reali fino a crearne altri virtuali. Parlando del punto di vista lo si definisce come uno degli elementi fondamentali della prospettiva, insieme al quadro ed al cono visivo; in realtà il punto di vista è proprio l'essenza della visione prospettica. Rappresenta il pensiero, la volontà di chi si pone ad eseguire la rappresentazione. Dunque, al di là del suo valore proiettivo, possiede anche significati allegorici di indubbia importanza. Così per il gesuita Andrea Pozzo è il punto di arrivo di un percorso, quello dell'uomo, che partendo dalla porta della chiesa, che rappresenta metaforicamente l'inizio della vita umana, raggiunge la propria compiutezza solo davanti all'altare. Infatti davanti al Santissimo tutto appare chiaro e perfetto, nonché pienamente comprensibile. Soltanto da quel punto l'architettura progettata e dipinta appare in tutto il suo splendore, mentre allontanandosi dal punto di vista ideale, le medesime pitture si presentano molto diverse e la struttura dipinta appare incoerente, si tratta di 'effetti speciali' realizzati con correzioni della prospettiva secondo il tipico *modus operandi* dell'anamorfose. La posizione del punto di vista determina, dunque, la percezione di una prospettiva, quindi la comunicazione e la diffusione di un concetto, di una dottrina o, più semplicemente, la percezione di uno

spazio immaginato. Uno spazio che esiste nella mente di colui che ha progettato l'architettura per dipingerla e che egli stesso vuole descrivere all'osservatore, per coinvolgerlo in un immaginario comune dove gli spazi angusti si ampliano e diventano 'sfondati' architettonici che si aprono su paesaggi realistici spalancandosi spesso verso il cielo atmosferico. Dunque saper gestire il punto di vista è «arte» che permette di comunicare idee e sentimenti.

L'anamorfoosi, sempre voluta dal pittore, corregge la percezione dell'oggetto, cioè permette al pittore di condurre il gioco, portando l'osservatore a percepire uno stato d'animo piuttosto che un altro; quindi una «dimensione dello spazio» che può comunicare sentimenti diversi dalla realtà fisica. Il gioco diventa complesso ed allo stesso tempo affascinante tanto che l'osservatore viene invitato ad entrare nel dipinto, quindi ad esserne parte percorrendolo, tramite scale, scaloni ed aperture, in un turbine di dinamicità che in genere privilegia il movimento circolare intorno alla sala.

Il colonnato dipinto di chiavistelliana memoria si presta bene a questo gioco fatto di dentro e fuori, quindi possiamo dire che il visitatore non solo passa attraverso un ambiente, ma lo percorre, in senso circolare, mentre, contemporaneamente, con la mente entra ed esce dalla scena dipinta. Questo è uno dei temi del quadraturismo, ma che abbiamo ritrovato anche in pareti dipinte molti secoli prima, quindi possiamo considerarlo un 'metodo' per innescare il meccanismo mentale con il quale si riescono a dilatare le pareti per liberare la mente dell'osservatore dagli spazi circoscritti e lasciarla andare verso il paesaggio aperto. Un paesaggio che, nelle quadrature più tarde, diventa bucolico, mentre le architetture dipinte si trasformano in rovine classicheggianti fino poi a scomparire del tutto, quando il rappresentare l'architettura perde il suo significato tanto che sulle pareti si dipingono scene campestri. Ma a questo punto termina anche il 'Quadraturismo' e la pittura non si preoccupa più di nobilitare gli spazi, poiché la società è cambiata e le dimore anche. Nonostante tutto però anche i pittori moderni, con i loro trompe l'oeil cercano gli stessi effetti, magari con minori pretese, ma sempre con l'idea di andare oltre, uscire fuori dalle quattro mura costruite e dirigersi, almeno con la mente, verso lo spazio aperto e la natura.

L'esigenza di ampliare la percezione dello spazio secondo la dimensione planimetrica minore si dichiara ancora di più negli ambienti, come le 'gallerie', ove prevale nettamente una dimensione rispetto all'altra. I dipinti, in un mutuo scambio fra architettura reale e spazio immaginato, dilatano l'ambiente e lo aprono verso l'esterno

secondo un gioco di prospettiva che spesso coinvolge anche le figure. È vero che leggendo queste raffigurazioni secondo le regole canoniche della geometria proiettiva emergono delle presunte incoerenze rispetto alla rappresentazione prospettica, ma se i pittori avessero realizzato una prospettiva «geometricamente corretta» dal punto di vista proiettivo, avrebbero ottenuto un effetto aberrato della scena architettonica. Così, giocando proprio sulla diversa posizione del punto di vista, si sono potuti ottenere gli effetti percettivi desiderati. Allora per analizzare una prospettiva dipinta è necessario individuare la posizione dei punti di fuga decisi in fase esecutiva, valutare quale sia il principale e quali siano stati i correttivi, di cui si è servito il pittore per guidare la percezione visiva dell'osservatore. Come abbiamo detto l'architettura dipinta scaturisce sempre da uno spazio progettato dal pittore, fino nei minimi particolari, secondo schemi prefissati, in funzione della volontà di ampliare le stanze reali o, comunque, di renderle maggiormente vivibili, secondo una coscienza dello spazio che viene espressa intenzionalmente in un modo piuttosto che in un altro. Al di là dei significati simbolici, legati alla funzione dell'edificio contenitore in quella data epoca, possiamo dire che il punto di vista caratterizza ogni tipo di quadratura sia negli edifici laici che in quelli di culto. Nei vani di passaggio come le gallerie la percezione di chi le percorre deve essere guidata tramite un apparato prospettico legato ad una posizione itinerante del punto di vista. La Galleria dell'Aurora (Fig. 1), un ambiente connettivo degli appartamenti nobili che caratterizza fortemente anche il prospetto sul fiume Arno, si trova al primo piano del corpo centrale di Palazzo Corsini a Firenze ed è un collegamento fondamentale fra le diverse ali dell'edificio. Infatti, soprattutto prima della realizzazione dello Scalone d'onore, permetteva l'ingresso alla suggestiva 'Sala del Trono', dopo aver percorso la 'scala a lumaca' ed attraversato alcuni ambienti del piano nobile. Il vano è leggermente trapezoidale, con una lunghezza di circa 22 metri ed una larghezza di 4,97 metri; ha una parete quasi completamente vetrata con cinque ampie finestre ad arco che si affacciano sul cortile e sui colli d'Oltrarno garantendo una diffusa illuminazione naturale. Tutte le pareti e le volte di copertura sono state affrescate da Alessandro Rosi e Bartolomeo Neri, maestri di Jacopo Chiavistelli che, come risulta dalle testimonianze pervenute, prese parte a questo lavoro come allievo prima di dedicarsi, con un ruolo di maggiore responsabilità, alle stanze del piano terra. L'ambiente, stretto e lungo, è stato idealmente ampliato tramite una serie di quadrature che, attraverso l'uso sapiente della geometria, ingannano l'osservatore «sfondando» le pareti per dilatare la larghezza del vano integrando lo spazio reale con quello virtuale. (Figg. 2, 3) Sulle superfici murarie, scandite dalla successione di cinque porte sul lato lungo e due che si fronteggiano sui lati di testa

della galleria, è dipinto un ampio loggiato con soffitto a cassettoni, sostenuto da pilastri e colonne ioniche, simulante un susseguirsi di ambienti a cui si accede attraverso aperture sormontate da archi a tutto sesto e caratterizzati da nicchie che ospitano statue rappresentanti figure umane e scaloni che alludono alla possibilità di scendere ad un piano inferiore, presumibilmente in giardino. D'altra parte, come si è detto, i colonnati sono un tema ampiamente riproposto in numerose varianti fino al Settecento per dilatare, diaframmare e conferire nobiltà ad ambienti altrimenti disadorni. Un unico spazio virtuale, quindi, organizzato in una successione di spartiti decorativi separati e distribuiti su tre lati.

La natura della stanza, superficie non di sosta ma di passaggio, incide sulle caratteristiche geometrico-compositive delle quadrature. Queste, se analizzate secondo le regole canoniche della geometria proiettiva, rivelano delle presunte incoerenze volute dai pittori con il fine di correggere l'aberrazione della scena architettonica: l'elemento anamorfico unitamente allo spostamento del punto di vista correggono in modo realistico la percezione di questo spazio immaginato.

Lo studio è iniziato ipotizzando un solo punto di vista ma, dopo l'opportuna restituzione prospettica, è emerso che il punto di vista monocentrico si colloca ben oltre i 4,90 metri di larghezza del corridoio; in tal modo per avere un'adeguata percezione dello spazio rappresentato, l'osservatore dovrebbe stare almeno a 20 metri di distanza dalla parete, così come anche il quadraturista, per eseguire il dipinto, si sarebbe dovuto porre al di fuori dei limiti fisici della galleria stessa. Di conseguenza, scartata la prima ipotesi, si è considerata la quadratura policentrica, definendo il numero effettivo dei punti di fuga utilizzati, partendo dal ribaltamento degli elementi noti, come quelli riferibili ad un preciso ordine architettonico o rintracciabili nell'architettura reale del palazzo. Le quattro quadrature, rappresentanti un'unica scena, ma separate dalle porte, sono poste ad intervalli quasi regolari e devono essere osservate correttamente da una distanza relativamente piccola, poiché l'osservatore, camminando nel corridoio, deve percepire un unico spazio oltre la parete. Considerando che queste architetture dipinte devono essere guardate non contemporaneamente da uno stesso punto, ma percorrendo la galleria, si sono individuati quattro punti di fuga, uno per ogni quadratura, all'altezza di 1,68 metri e simmetrici rispetto al centro della galleria. (Fig. 4) Si tratta, in sostanza, di una serie di quadrature eseguite per essere viste in successione in un percorso itinerante dell'osservatore, un avvicendamento di scene ove è fondamentale la dinamica percettiva, ovvero il movimento dello spettatore che

Figura 1. Galleria dell'Aurora, Palazzo Corsini, Firenze. Veduta dell'interno. Al primo piano del palazzo vi è questo ambiente connettivo degli appartamenti nobili che caratterizza fortemente anche il prospetto sul fiume Arno.



Figura 2. Galleria dell'Aurora, Palazzo Corsini, Firenze. Prospetto della parete affrescata con evidenziati i piani paralleli al quadro che determinano l'architettura dipinta.

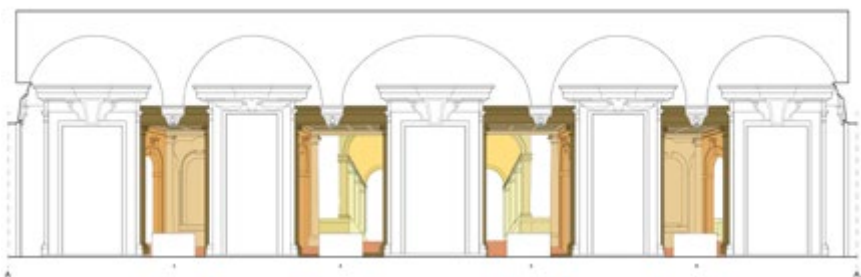
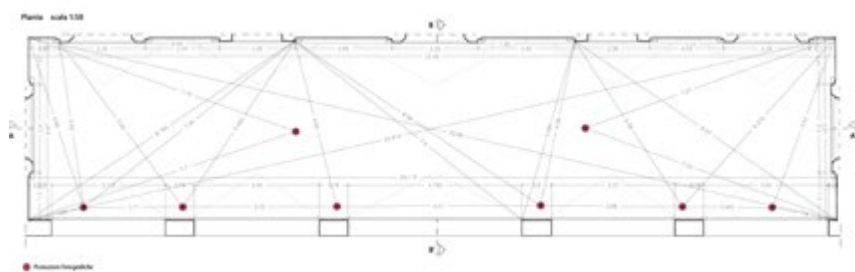


Figura 3. Pianta della galleria.



compone nella mente l'immagine pittorica come i 'frames' di un video. Tutto ciò è confermato dall'ubicazione dei vari punti di vista posti a 4,70 metri dalla parete: posizione dell'occhio del pittore che, per tracciare il costruito prospettico, stava con le spalle addossate alla parete opposta. Percorrendo la stanza verso l'ingresso al 'Salone d'Onore' l'attenzione viene catturata dalla rappresentazione pittorica di due nicchie con statue che delimitano la parete ai lati della porta, le ombre che le caratterizzano ne qualificano la plasticità, e fanno pensare più ad un passaggio illuminato dalla luce naturale che non ad una vera e propria nicchia.

Gli elementi presi come riferimento nella ricostruzione dello spazio progettato sottolineano come questo, secondo una consuetudine «scenografica», ma che ha chiare radici geometriche, risulti contratto nel senso della profondità. Lo studio dei rapporti prospettici, individuato secondo quantità quadrate a gestione degli scorci prospettici per ricostruire l'ambiente nelle sue dimensioni reali più probabili, si basa sui rapporti suggeriti dagli ordini architettonici: il riferimento è la sezione quadrata del pilastro. La restituzione dell'impianto prospettico della quadratura posta sul lato corto (Figg. 5, 6) è visibile in maniera esauriente da 11 metri di distanza dal quadro, da un osservatore che percorrendo la galleria arriva davanti alla porta principale disposta sulla parete lunga. Dalla ricostruzione dell'architettura dipinta in proiezioni ortogonali (Figg. 8, 9, 10) emergono alcune considerazioni: le caratteristiche e le dimensioni della trabeazione dipinta a sormontare i semipilastri coincidono con i peducci che sostengono le volte reali; pilastri e semicolonne dipinte mostrano dimensioni e caratteristiche analoghe ai medesimi elementi decorativi reali visibili nella vicina Sala del Trono. Inoltre le scale dipinte presentano evidenti analogie con lo 'Scalone d'Onore' del palazzo, per le dimensioni complessive e soprattutto un'evidente somiglianza degli elementi ornamentali, quali la balaustra ed il corrimano. Benché lo scalone risulti, in realtà, realizzato successivamente agli affreschi, è pensabile che fosse già presente nei disegni di progetto. Il fatto che nei palazzi si ricorra anche alla rappresentazione di elementi architettonici dell'edificio in cui ci si trova denota la volontà di rimanere coerenti all'architettura su cui si interviene con il dipinto senza cambi di stile che apparirebbero sconvenienti. Compite tutte queste analisi, si è ricostruito lo spazio virtuale, sia planimetricamente che in alzato, secondo rapporti plausibili per ottenere la restituzione prospettica tramite proporzioni adeguate all'architettura reale; così la profondità del porticato e del corridoio risulta tre volte e mezzo quella ricavata dal ribaltamento, mentre la lunghezza della scala è tre volte

Figura 4 Galleria dell'Aurora, Palazzo Corsini, Firenze. Individuazione dei punti di fuga situati tutti alla medesima altezza (1,68 m.etri) dal pavimento e simmetrici rispetto al centro della galleria.

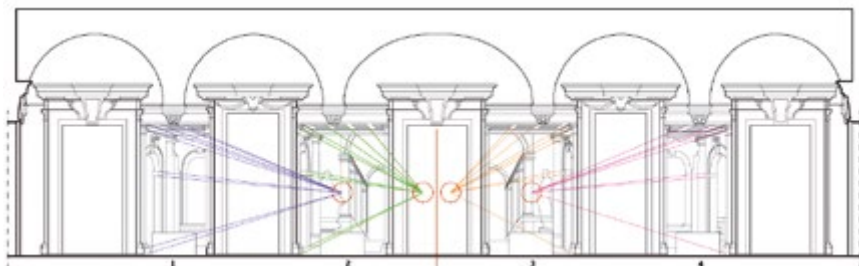


Figure 5, 6. Galleria dell'Aurora, Palazzo Corsini, Firenze. Vista dei uno dei lati di testa. Il fotopiano mette in evidenza i piani da cui è composta la quadratura. A destra la restituzione planimetrica dell'architettura immaginata tramite gli opportuni ribaltamenti. Si nota la scala che scende al piano inferiore e la proiezione del soffitto a cassettoni.

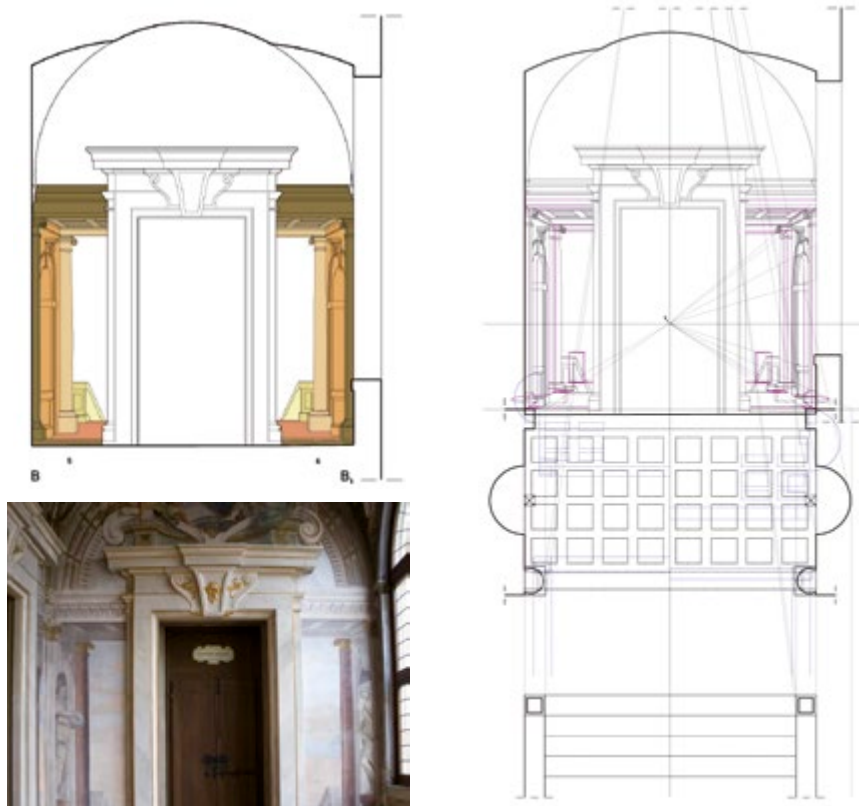
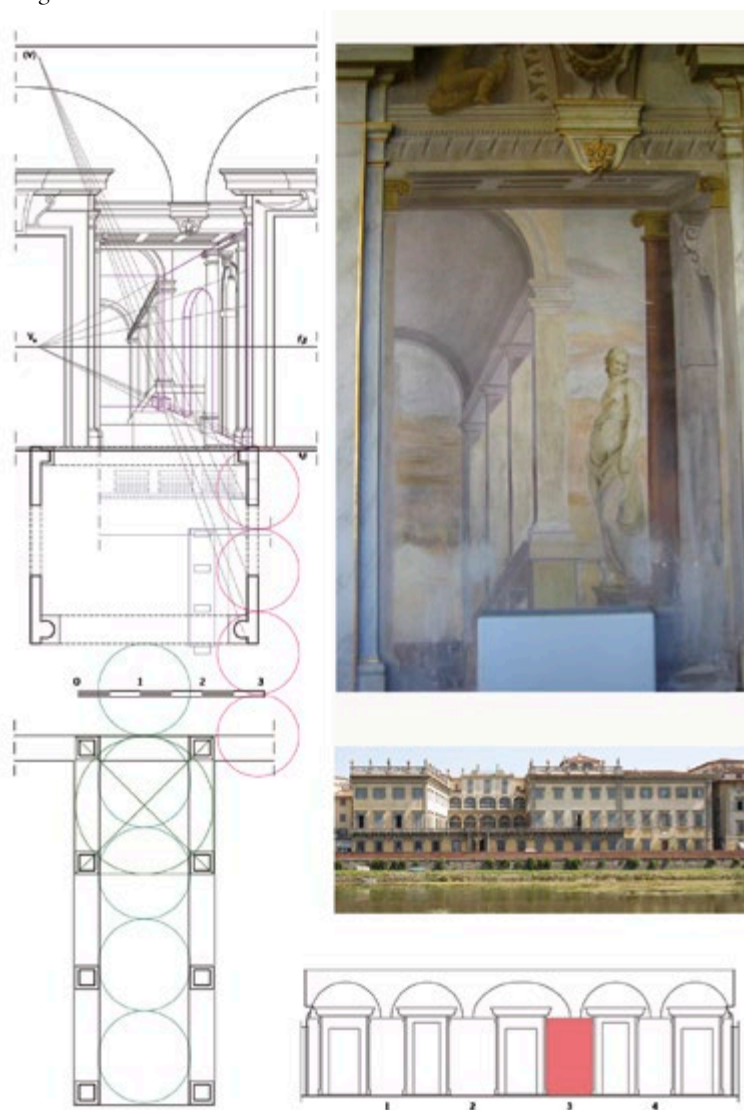


Figura 7 Galleria dell'Aurora, Palazzo Corsini, Firenze. Parte destra della quaratura centrale. Individuazione dei rapporti prospettici delle varie porzioni secondo le quantità quadrate. La restituzione dell'impianto prospettico della quadratura. Percorrendo la galleria un osservatore in movimento percepisce i disegni delle due quadrature centrali, cioè la porzione di scala che scende coperta da una volta a botte, uniti fino a costituire una sola immagine..



la misura corrispondente e quattro volte la sua larghezza. Come modulo di riferimento per ricostruire la stanza nelle sue dimensioni più probabili, è stato utilizzato il diametro della colonna. Uno degli elementi portanti del porticato rappresentato è, infatti, una semicolonna addossata alla parete laterale. Rifacendosi ai principali trattati di architettura si è supposto che l'elemento rappresentato fosse $\frac{3}{4}$ di colonna, ottenendo così un diametro alla base di 29 cm ($\frac{1}{2}$ braccio fiorentino). Impostando l'intercolumnio di tre moduli si ottiene, però, un passaggio troppo stretto, ma la cosa è plausibile perchè le quadrature contraggono lo spazio nei piani paralleli al quadro, secondo il tipico *modus operandi* della scenografia.

Il tutto è stato concepito secondo precisi rapporti proporzionali; come in tutte le quadrature la pianta è stata schiacciata dal pittore e sono stati realizzati aggiustamenti prospettici, in particolare, in funzione della percezione visiva, così risulta ridotta l'inclinazione della volta a botte che copre la scala. (Fig. 7). Percorrendo la galleria un osservatore in movimento percepisce i disegni delle due quadrature centrali, cioè la porzione di scala che scende coperta dalla volta a botte, uniti fino a costituire una sola immagine tanto che lo spazio occupato dalla porta viene ad essere annullato.

La posizione del punto di vista, ancora una volta, determina una differente percezione dello spazio inducendo l'osservatore a percepire una spazialità dell'architettura molto diversa da quella reale. Dunque un esempio che riporta al valore oggettivo del punto di vista per osservare l'architettura e, contemporaneamente, l'opera pittorica.

Note bibliografiche

- Aterini B. 2012, *Spazio immaginato e architettura dipinta*, Firenze
- Aterini B. 1997, *Restituzione Prospettica - Misura di elementi rappresentati in una immagine fotografica per il rilievo di architettura*, Firenze.
- Farneti F., Bertocci S. (a cura di) 2015, *Prospettiva Luce e Colore nell'Illusionismo Architettonico. Quadraturismo e Grande Decorazione nella Pittura di Età Barocca*, Roma: 105-111.
- Farneti F., Lenzi D. (a cura di) 2004, *L'architettura dell'inganno. Quadraturismo e grande decorazione nella pittura di età barocca*, Firenze.
- Migliari R. (a cura di) 1999, *La Costruzione dell'architettura illusoria*, Roma.

Figure 8, 9, 10 Galleria dell'Aurora, Palazzo Corsini, Firenze. Ricostruzione in sezione dell'architettura immaginata. Gli elementi decorativi del palazzo sono stati riprodotti nella quadratura.

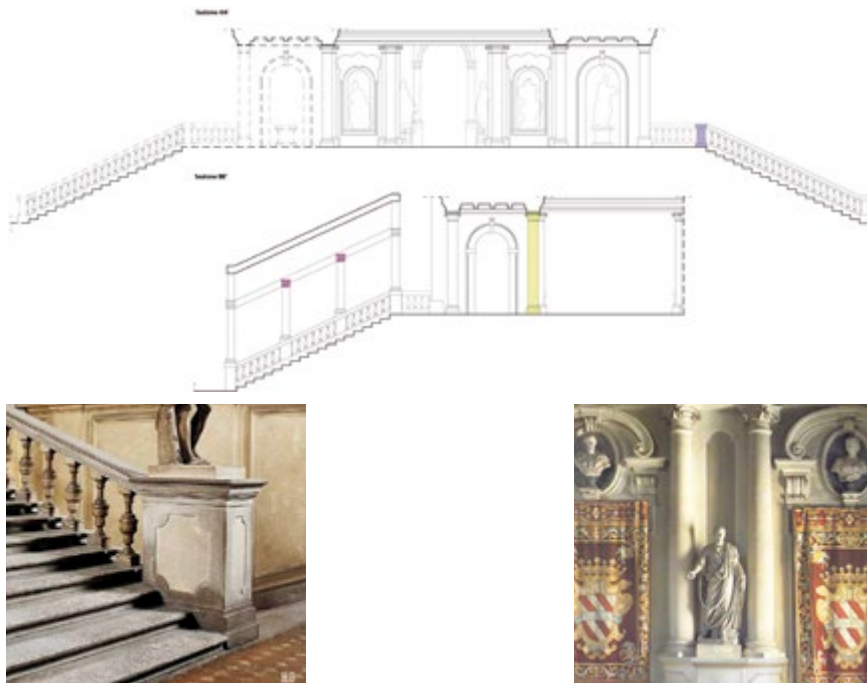
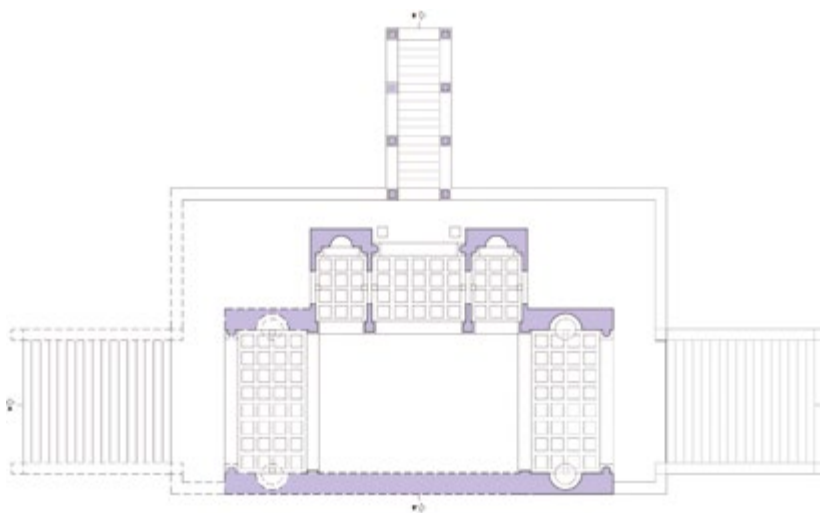


Figura 11 Galleria dell'Aurora, Palazzo Corsini, Firenze. Ricostruzione planimetrica dell'architettura dipinta con le scale che, coperte da volte a botte, scendono al piano inferiore e le nicchie che ne sottolineano l'accesso.



I “PUNTI DI VISTA” DELL'ARCHITETTURA DIPINTA: L'OPERA DI GUGLIELMELLI A SANTA RESTITUTA

Andrea Giordano, Maria Rosaria Cundari

Le nuove tecnologie per l'acquisizione dei dati (A. Giordano).

Nell'ambito della salvaguardia, della gestione e della valorizzazione del manufatto architettonico, assume importanza centrale la conoscenza profonda di un'opera, a partire dalla comprensione della sua complessa stratificazione, spesso non esaurientemente documentata, sia dal punto di vista metrico, che geometrico e costruttivo. Oltre a tutto ciò che comporta un processo di studio articolato e interdisciplinare, dal punto di vista della fruizione bisogna considerare anche il coinvolgimento di un'utenza differenziata: risulta necessario quindi individuare un sistema operativo di interpretazione e rappresentazione dei dati, soprattutto al fine di rendere interconnessi ed operativi tutti gli interventi di conservazione, manutenzione, recupero e promozione di quello che poi viene comunemente considerato Bene Culturale.

Lo sviluppo e il supporto dei suddetti interventi devono quindi avvalersi di una corretta, rigorosa ed omnicomprensiva campagna di rilevamento, quest'ultimo concepito quale analisi delle tipicità storiche, formali, metriche e materiche di qualsiasi manufatto architettonico in contesti ambientali più o meno definiti.

È attraverso l'utilizzo delle nuove tecnologie per l'acquisizione dei dati, la cosiddetta fase “strumentale” – che affianca l'indispensabile misurazione “diretta”¹ – da un lato e, dall'altro, l'elaborazione di modelli 2D e 3D atti a rappresentare il bene, che si giunge alla conoscenza e alla comprensione dell'oggetto sottoposto ad analisi, mettendo in evidenza anche la metodologia proposta per i possibili interventi progettuali e per la comunicazione del bene stesso. Dal punto di vista operativo, ad oggi le strumentazioni impiegate per l'acquisizione dei dati sono quelle con tecnologia *laser*: distanziometro, stazione totale, *laser-scanner*. In particolare, la stazione totale *laser* consente sia il rilevamento architettonico delle strutture – utile anche per la cosiddetta restituzione orto-fotogrammetrica in monoscopia dei manufatti – che il rilievo topografico, ottenendo un rilievo planimetrico di precisione. Il *laser-scanner*, poi, consente di acquisire digitalmente oggetti

¹ Per un'esauriente trattazione sulle tematiche del rilevamento architettonico e urbano si rimanda a: Cundari C. 2012, *Il rilievo architettonico. Ragioni. Fondamenti. Applicazioni*, Roma; Docci M., Maestri D. 2009, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Roma.

tridimensionali di varie dimensioni sotto forma di nuvole di punti: tecnicamente, quanto maggiore è la risoluzione stabilita per l'acquisizione dei dati, tanto maggiore risulta essere il grado di definizione e di attendibilità della nuvola ottenuta. A valle dell'acquisizione strumentale, le nuvole di punti si configurano come dati che vanno post-processati attraverso l'utilizzo di *software* dedicati che consentono di ottenere modelli virtuali 3D dei manufatti architettonici, indagabili e interrogabili nello spazio virtuale tridimensionale del *computer*, ed esportabili in formato digitale. Oggi affiancano le suddette procedure operative anche i rilievi fotogrammetrici attraverso il trattamento delle immagini riprese che, una volta elaborate nei modelli 3D e sovrapposte ai dati metrici, consentono di tematizzare quanto prodotto sul costruito (geometria, materia, impianti, strutture, ecc.).

Questo il panorama sommario sulle nuove tecnologie attraverso cui, soprattutto in campo architettonico, è diventato più agevole studiare e conoscere uno spazio, in quanto lo si può analizzare sotto molti "punti di vista", tra questi anche quelli non esperibili fisicamente.

L'architettura dipinta di Santa Restituta a Napoli (M.R. Cundari).

Tali procedure e strumentazioni eidomatiche sono state applicate all'analisi prospettica di uno dei capolavori di Arcangelo Guglielmelli (1650 ca-1723), architetto e pittore napoletano², che iniziò la sua carriera a Napoli,

² Figlio di Marcello e Caterina Vera, si formò presso la bottega di Onofrio de Marino, pittore, di cui sposò la figlia nel marzo 1677. Dal matrimonio nacquero Marcello, architetto (che collaborò con il Guglielmelli in molti cantieri), e Gaetano, novizio in S. Maria della Vita. Estremamente produttivo, per la sua opera qui riportiamo alcuni riferimenti bibliografici: Celano C. 1970, *Notizia del bello dell'antico e del curioso della città di Napoli...* (1692), con aggiunte di G.B. Chiarini (1856-60), Napoli, II: 63, 229; III: 361, 794; IV: 586; V: 446; Parrino D.A. 1694, *Vera e distinta relazione dello spaventoso e funesto terremoto... il giorno 8 sett. 1694*, Napoli; Gattola E. 1733, *Historia abbatiae Casinensis per saeculorumseriem distributa*, Venetiis; Orlandi P.A. 1733, *Labecedario pittorico*, Napoli, ad indicem; De Dominici B. 1743, *Vite de' pittori scultori ed architetti napoletani*, III, Napoli: 392 s.; Sasso C.N. 1856, *Storia dei monumenti di Napoli*, Napoli: 353 s.; Caravita A. 1870, *I codici e le arti a Montecassino*, Napoli, I: 38 ss.; III: 315 ss., 371, 373, 543, 546; Ceci G., "Il terremoto del 1688 nei Diarii di Domenico Confuorto", in *Arch. stor. per le provincie napoletane*, XX (1895): 750; Giannone O., "Ritratti e giunte sulle vite dei pittori napoletani", in Ceci G. 1908, *Il primo critico del De Dominici*, ibid., XXXIII: 625 ss.; D'Addosio G.B. 1913, *Documenti inediti di artisti napoletani*, ibid., XXXVIII: 235; Chierici G. 1937, "Architettura religiosa a Napoli nei secoli XVII e XVIII. Il Settecento", in *Palladio*, I (1937): 99 ss.; Pane R. 1939, *L'architettura dell'età barocca in Napoli*, Napoli: 135-140; Mormone R. 1970, "Architettura a Napoli 1600-1734", in *Storia di Napoli*, VI, Cava dei Tirreni: 1117-1120; Blunt A. 1975, *Neapolitan Baroque and Rococo architecture*, London: 103, 156, 181; Amirante G. 1976, "A.G. e la chiesa del Gesù delle Monache", in *Napoli nobilissima*, XV: 170-184; Venditti A. 1977, "Il duomo di Amalfi", in *Amalfi nel Medioevo*, Atti del convegno intern., Amalfi-Salerno... 1973, Salerno: 383 ss.; Amirante G. 1990, *L'architettura napoletana tra Seicento e Settecento. L'opera di A. G.*, Napoli; R. Bösel, in *The Dictionary of art*, XIII, New York-London 1996: 801 s.; Thieme U., Becker F., *Künstlerlexikon*, XV: 253.

dove si dedicò alla realizzazione di apparati ornamentali effimeri e macchine da festa (per S. Gennaro, 1671, presso il Duomo; e per le Quarantore, 1677, per i teatini di S. Paolo Maggiore), dopo la formazione ricevuta come pittore presso la bottega di Onofrio de Marino. Le prime esperienze in qualità di architetto avvennero, invece, a fianco del Lazzari, figlio dello scultore Giacomo, che lo introdusse presso i principali Ordini religiosi. La sua intensa attività edilizia, per lo più napoletana, che si protrasse per oltre quarant'anni, fu legata in gran parte al restauro di numerosi complessi conventuali imposto dai terremoti del 1688 e del 1694.

Dopo il terremoto del 1688 il Gugliemelli operò presso Duomo di Napoli, dove, per i danni prodotti dal sisma, erano iniziati per volontà del cardinale Innico Caracciolo, arcivescovo di Napoli, i lavori di ristrutturazione. In particolare, nell'antica basilica di S. Restituta il Gugliemelli intervenne anche sull'apparato decorativo, adoperandosi nell'esecuzione di decorazioni in stucco intorno agli archi acuti angioini e lungo il sovrastante registro, sostituendo le monofore gotiche con ampie finestre, e realizzando nella zona absidale una sorta di boccascena teatrale, del tutto in contrasto con il primitivo disegno, in cui un arco trionfale, con panneggio sorretto da angeli di stucco, inquadra l'affresco di Luigi Vaccaro sull'altare maggiore. È questa, solitamente, l'inquadratura delle riprese fotografiche per le quali è famosa la basilica in oggetto.

Meno nota invece l'elegante architettura illusionistica dipinta sul coro, in corrispondenza dell'ingresso, per occultare i contrafforti esistenti sulla controfacciata e per celare e proteggere l'organo del De Martino. Si tratta di uno sfondamento virtuale della parete attraverso la raffigurazione di un ambulacro semi-circolare definito da colonne (disposte su di un alto piedistallo) e lesene collegate tra loro da travi aggettanti, disposte radialmente: tale ambiente simulato è posto ad un'altezza tale, da poter essere percepito da un qualsiasi osservatore che entri nella basilica e si volti verso il coro, potendo essere tragguardato nonostante la presenza ostativa di una balaustra. Ma l'aspetto singolare di questa architettura dipinta è ravvisabile nel fatto che, contravvenendo apparentemente alle più elementari regole della prospettiva, da qualunque punto di stazionamento la si osservi, l'effetto percettivo che si ottiene è quello della continuità spaziale. Un qualsiasi osservatore infatti, rivolto verso l'ingresso, vede continuare le modanature delle pareti e del soffitto (ed il soffitto stesso) della navata nello spazio virtuale, mentre il sistema di colonne e lesene collegate da travi emergenti che decorano l'ambulacro dipinto subiscono una deformazione prospettica coerente, rendendo riconoscibile ciascuno di essi come appartenente ad un ambiente costruito su una pianta semi-circolare. Siamo quindi in presenza di un'illusione ottica che si conserva come tale anche con una fruizione dinamica da parte di un qualsiasi osservatore, purché la cui altezza, come potremo vedere tra poco, rimanga quella umana o, al limite, non superi la quota degli archi laterali.

Il “punto di vista” dell’architettura dipinta: Andrea Pozzo (A. Giordano).

Per comprendere pienamente la riuscita dell’effetto *trompe-l’oeil* eseguito dal Guglielmelli è necessario, a questo punto, rivolgere la nostra attenzione ad alcuni precetti teorico-pratici, inerenti le regole della prospettiva, disponibili sul finire del XVII secolo, periodo in cui assistiamo alla diffusione di singolari e realistiche opere pittoriche il cui soggetto è un’architettura dipinta che simula continuità con quella su cui insiste. E proprio sul finire del secolo XVII viene dato alle stampe, a Roma, negli anni 1693-1698 un’opera in due volumi, fondamentale per chiunque avesse voluto eseguire prospettive architettoniche da realizzare su qualunque tipo di superficie; l’opera in questione fu pubblicata dal padre gesuita Andrea Pozzo (1642-1709)³, con il titolo significativo di *Perspectiva pictorum et architectorum A.P.S.J.*⁴ contenente anche la versione italiana *Prospettiva de’ pittori e architetti*⁵. Concordiamo con il Vagnetti, il quale considera quest’opera fondamentale nello svolgimento storico della prospettiva, “... perché condensa in organica unità le esigenze della pratica operativa con quelle dell’esattezza scientifica sostenuta dai teorici, impiegando un’esposizione chiara e concisa a commento di oltre 200 tavole molto evidenti ed incise in modo stupendo”⁶. Nel trattato vengono affrontati molteplici esempi di rappresentazione – e proiezione – su superfici piane o curve di elementi architettonici che alludono a spazi virtuali e, come è noto, quanto Andrea Pozzo propone nella sua opera teorica per la costruzione di quadrature *trompe-l’oeil*, trova puntuale riscontro in alcune delle sue realizzazioni più famose: i notissimi affreschi realizzati nel 1685 per la chiesa di Sant’Ignazio, a Roma, si configurano come l’acme della corretta relazione e continuità percettiva tra l’architettura reale e quella dipinta. La volta della navata

³ “Andrea Pozzo nacque a Trento nel 1642 e morì a Vienna dove aveva svolto gran parte della sua attività pittorica, a cui aveva atteso fin dalla più giovane età, presso il pittore lombardo Antonio Brusca. Poco più che ventenne entrò come famiglia nella Compagnia di Gesù, dedicandosi esclusivamente agli affreschi di soggetto religioso, ma anche alla progettazione architettonica, in particolare di una serie di altari, specialmente in Austria”. Cfr. Sgrosso A. 2000, *La Geometria nell’Immagine. Dal Rinascimento al Barocco*, Torino: 325.

⁴ *Perspectiva pictorum et architectorum A.P.S.J. Pars Prima (Secunda), in qua docetur modus expeditissimus delineandi optices omnia quae pertinent in Architecturam*, Roma 1693-1698. Come afferma Anna Sgrosso, l’opera del Pozzo non è stata molto studiata; qui ricordiamo: Bradley-Morton C. 1937, “The perspective of Andrea Pozzo”, in *Technical Studies in the Fields of Fine Arts*, 6; Fiocco G. 1945, “La prospettiva di Andrea Pozzo”, in *Emporium*, 49, 1945; Kerber B. 1971, *Andrea Pozzo*, Berlino-New Yoirk; De Feo V., Martinelli V. 1996, *Andrea Pozzo*, Milano.

⁵ A questa seguirono molte edizioni e traduzioni in lingua fiamminga e tedesca, e poi ancora in doppia versione in latino e inglese, e ancora in greco, e persino una edizione in cinese. Cfr. Sgrosso A., *op. cit.*

⁶ Vagnetti L. 1979, *De naturali et artificiali perspectiva*, Firenze: 417.

principale viene sfondata virtualmente con modanature, paraste e decori in continuità con quelle reali sottostanti; tra la navata e il transetto si trova poi una cupola cassettonata virtuale: l'effetto è davvero spettacolare, solo però se l'osservatore staziona in un determinato punto all'interno degli ambienti interessati; in caso contrario gli "ulteriori" mondi dipinti dal Pozzo "collassano" sull'osservatore rivelando l'inganno. Come sappiamo, la posizione di un ipotetico fruitore per la corretta percezione di un'opera pittorica eseguita in prospettiva è unica: solitamente, infatti, il punto di vista viene anche detto "punto di vantaggio", quasi a rafforzare l'idea che è unica la posizione utile alla sua corretta lettura e comprensione. Appena ci si sposta, la prospettiva rivela la sua natura bidimensionale, si rompe la continuità percettiva tra spazio reale e virtuale⁷. Anzi, il virtuale "scopre" tutte le sue deformazioni proiettive!

L'apparato decorativo di Santa Restituta a Napoli: proiezioni parallele per una lettura prospettica dell'architettura dipinta da molteplici "punti di vista" (A. Giordano).

Come abbiamo accennato in precedenza, invece, apparentemente in contrasto con le regole classiche della prospettiva, il dipinto di Santa Restituta può essere sottoposto a fruizione da molteplici punti di vista. Va logicamente evidenziato lo scarto tecnico-costruttivo che divide le summenzionate opere pittorico-prospettiche del Pozzo da quella del Guglielmelli, in primis per il soggetto architettonico scelto: Pozzo opera su di una superficie cilindrica, proiettandoci un'architettura che si staglia verso il cielo, mentre nel caso del Guglielmelli si tratta di un "semplice" deambulatorio semicircolare rappresentato su di una superficie piana verticale. Ma proprio la scelta di rappresentare un ambiente circolare, a chiusura virtuale di uno spazio rettangolare, risulta essere una scelta felice dal punto di vista di una corretta percezione multipla dell'opera: comunque ci si sposti nella navata non si percepisce lo "stacco", non si verifica alcuna soluzione di continuità apprezzabile tra le linee orizzontali delle modanature e delle cornici che convergono in profondità e le modanature semicircolari dello spazio virtuale: ne segue che l'inganno resta celato nonostante il movimento.

Tuttavia, quello che rende tale opera unica per le molteplici posizioni da cui può essere percepita sta nell'effettiva costruzione geometrica della scena dipinta, costruzione che fa del Guglielmelli una personalità che, se-

⁷ In realtà, almeno quando il dipinto ha dimensioni contenute e l'osservatore si mantiene ad una distanza tollerabile, vi è una sorta di collaborazione inconscia dell'osservatore che permette alla prospettiva di mantenere la sua "robustezza" pur mutando il punto di vista; cfr. Kubovy M. 1986, *The psychology of perspective and Renaissance art*, Cambridge University Press, Cambridge.

condo noi, rivela una padronanza dei principi geometrico-proiettivi fuori dal comune. Infatti egli sceglie di rappresentare la prospettiva dei semicerchi del soffitto del deambulatorio con delle ellissi in cui – malgrado la legge della proiezione prospettica di un cerchio non faccia coincidere la proiezione del centro del cerchio con il centro della ellisse immagine – il centro coincide proprio con il centro geometrico dell'ambulacro. Per comprendere a fondo quanto appena sostenuto, si tenga presente che la prospettiva a quadro verticale di un cerchio, appartenente ad un piano orizzontale, risulta essere sempre una ellisse, il cui centro tuttavia non coincide con l'immagine del centro del cerchio; ciò si verifica anche se consideriamo la posizione particolare del semicerchio il cui centro cade sul quadro, come nel caso della scena dipinta da noi analizzata.

D'altro canto ciò può essere facilmente dimostrato considerando che l'asse maggiore dell'ellisse, immagine del cerchio, corrisponde ad una corda del cerchio passante per i punti in cui due semirette uscenti dal piede dell'osservatore risultano tangenti al cerchio stesso: come è possibile evincere infatti dalla figura preparatoria alla prospettiva di un cerchio, l'immagine della corda così individuata corrisponde all'asse maggiore dell'ellisse immagine. Evidentemente questa corda non passa per il centro del cerchio. Questa condizione avverrebbe solo nella situazione limite in cui considerassimo un osservatore infinitamente lontano dal quadro, riconducendoci quindi ad una proiezione parallela. Come è noto, infatti, solo nella proiezione parallela, o cilindrica o assonometrica, la corda individuata dalle tangenti al cerchio passanti per il centro di proiezione risulta coincidere con un diametro del cerchio stesso, che per sua natura passa per il centro.

Quanto detto avviene nel caso dei semi-cerchi relativi al deambulatorio, se proiettati da un centro all'infinito, quindi per mezzo di una proiezione parallela. E tale ipotesi verrebbe effettivamente confermata, in quanto anche gli altri elementi architettonici notevoli, come le travi radiali ed i basamenti delle colonne, conservano nella proiezione linee parallele tra loro, anziché essere rappresentate come convergenti. Questa considerazione, quindi, porrebbe il Guglielmelli tra i maggiori esperti in riferimento alla prospettiva e alla pratica prospettica per la rappresentazione di architetture virtuali. Quindi si tratterebbe di un ambiente rappresentato in proiezione parallela, condizione ulteriormente confermata dal fatto che i profili che rimandano ai cerchi dei soffitti, risultano essere delle ellissi con il centro che coincide con l'immagine del centro di ciascun cerchio.

Questa condizione genera una raffigurazione che viene sottoposta a deformazione prospettica da qualsiasi posizione si assuma all'interno della navata, conservando una certa congruenza percettiva con gli elementi e le modanature dell'ambiente reale. La scelta poi di allargare lo spazio con un ambiente virtuale circolare facilita questa impressione di

Figura 1. A destra - Altare maggiore della Chiesa di Santa Restituta (NA). A sinistra - Dipinto per celare l'organo.

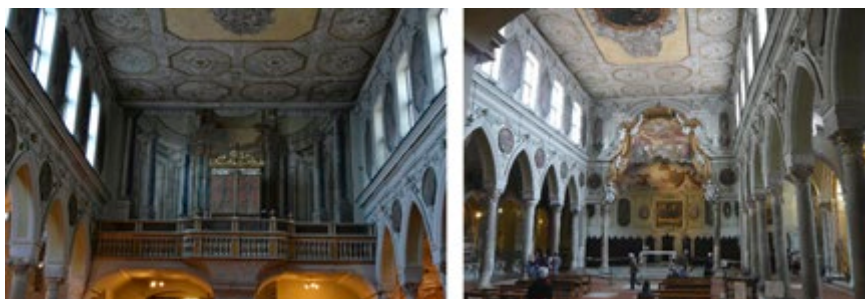


Figura 2. Sezione trasversale della scansione *laser*: in evidenza la contro-facciata della Chiesa di Santa Restituta (NA).

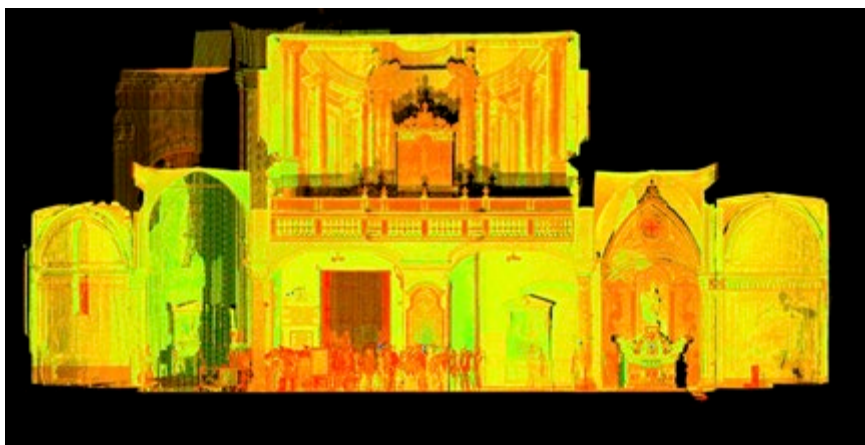


Figura 3. A. Pozzo, *Apoteosi di Sant'Ignazio*, Chiesa di Sant'Ignazio, Roma. Si noti come l'architettura dipinta si "deforma" appena l'osservatore lascia il punto di vantaggio.



corretta continuità percettiva. Continuità che tuttavia viene a mancare appena l'osservatore si posiziona ad altezza superiore a quella del primo marcapiano, al di sopra delle arcate. In questo caso non c'è più continuità spaziale e l'ambiente virtuale si "disunisce" da quello reale. Questa situazione è agevolmente verificabile grazie alle nuove strumentazioni che consentono di posizionare un osservatore all'interno del modello rilevato, e operare delle prospettive da stazionamenti prestabiliti.

Analogamente è possibile fare la stessa verifica posizionando l'osservatore ad altezze che normalmente non sarebbe possibile raggiungere, per confermare perciò l'ipotesi addotta nell'introduzione.

Certamente quanto affermato può avere una genesi empirica da parte dell'autore, ma non va dimenticato che in quel periodo gli studi di geometria, in ambiente partenopeo, risultavano avanzati e approfonditi: comunque sia l'effetto *trompe l'oeil* ottenuto è singolare e convincente.

Prassi operativa per la verifica prospettica (M. R. Cundari)

In questa sede preme sottolineare come l'uso delle nuove tecnologie abbia consentito di verificare che la costruzione del dipinto, eseguito tramite una proiezione parallela, può essere percepita da una qualsiasi ripresa virtuale ad altezza uomo, nella navata: dimostrando che l'immagine si "configura", geometricamente, come l'intero vaso architettonico reale. Attraverso le regole della prospettiva inversa applicate all'architettura dipinta è stato, invece, possibile individuare l'orientazione interna della foto, a quadro inclinato, posizionando la retta d'orizzonte, il centro di vista – che non cade sull'orizzonte perché si tratta di una prospettiva a quadro inclinato –, e la distanza dell'osservatore dal quadro.

Nello spazio virtuale del *computer*, poi, è stata compiuta l'individuazione dell'effettiva inclinazione dell'asse visivo, per collocare, in detto spazio, il segmento di intersezione della copertura della navata (orizzontale) con il pannello dipinto dal Guglielmelli (verticale), evidenziato in figura con il colore magenta.

Il segmento così individuato è servito per scalare opportunamente il modello *cloud-point*, verificando appunto la posizione della foto rispetto all'architettura – tale operazione è stata fatta per l'intero modello, ma anche, in riferimento alla sezione operata trasversalmente alla navata. Infine si è proceduto ad operare delle riprese prospettiche sul modello *cloud-point* in maniera da verificare che, quando l'osservatore rimane sul piano della navata, l'architettura dipinta è congruente con quella reale e che, invece, appena si porta l'osservatore all'altezza della balconata dell'organo – o anche più in su – si perde quella continuità prospettica che si ottiene dai molteplici punti di vista esperibili percorrendo la navata.

Note bibliografiche

- Amirante G. 1990, *L'architettura napoletana tra Seicento e Settecento. L'opera di A. G.*, Napoli.
- Blunt A. 1975, *Neapolitan Baroque and Rococo architecture*, London.
- Bösel R. 1996, in *The Dictionary of art, XIII*, New York-London.
- Bradley-Morton C. 1937, "The perspective of Andrea Pozzo", in *Technical Studies in the Fields of Fine Arts*, 6, 1937.
- Caravita A. 1870, *I codici e le arti a Montecassino*, Napoli.
- Celano C. 1970, *Notizia del bello dell'antico e del curioso della città di Napoli...* (1692), con aggiunte di G.B. Chiarini (1856-60), Napoli.
- Chierici G. 1937, "Architettura religiosa a Napoli nei secoli XVII e XVIII. Il Settecento", in *Palladio*, I (1937).
- Cundari C. 2012, *Il rilievo architettonico. Ragioni. Fondamenti. Applicazioni*, Roma.
- De Dominicis B. 1743, *Vite de' pittori scultori ed architetti napoletani*, III, Napoli.
- Docci M., Maestri D. 2009, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*, Roma.
- De Feo V., Martinelli V. 1996, *Andrea Pozzo*, Milano.
- Fiocco G. 1945, "La prospettiva di Andrea Pozzo", in *Emporium*, 49, 1945
- Gattola E. 1733, *Historia abatae Casinensis per saeculorumseriem distributa, Venetiis*.
- Kerber B. 1971, *Andrea Pozzo*, Berlino-New Yoirk.
- Kubovy M. 1986, *The psychology of perspective and Renaissance art*, Cambridge Università Press, Cambridge
- Mormone R. 1970, "Architettura a Napoli 1600-1734", in *Storia di Napoli*, VI, Cava dei Tirreni.
- Orlandi P.A. 1733, *L'abecedario pittorico*, Napoli.
- Pane R. 1939, *L'architettura dell'età barocca in Napoli*, Napoli.
- Parrino D.A. 1694, *Vera e distinta relazione dello spaventoso e funesto terremoto... il giorno 8 sett. 1694*, Napoli.
- Pozzo A. 1693-1698, *Perspectiva pictorum et architectorum A.P.S.J.Pars Prima (Secunda), in qua docetur modus expeditissimus delineandi optices omnia quae pertinent in Architecturam*, Roma.
- Sasso C.N. 1856, *Storia dei monumenti di Napoli*, Napoli.
- Sgrosso A. 2000, *La Geometria nell'Immagine. Dal Rinascimento al Barocco*, Torino.
- Vagnetti L. 1979, *De naturali et artificiali perspectiva*, Firenze: 417
- Venditti A. 1977, "Il duomo di Amalfi", in *Amalfi nel Medioevo*, Atti del convegno intern., Amalfi-Salerno... 1973, Salerno.

Figura 4. Guglielmelli sceglie, contravvenendo alle leggi della proiezione centrale e rifacendosi, invece, a quella cilindrica, di rappresentare la prospettiva dei semicerchi del soffitto del deambulatorio con ellissi i cui centri coincidono con il centro geometrico dell'ambulacro. Si noti che le travi radiali ed i basamenti delle colonne conservano nella proiezione linee parallele tra loro, anziché essere rappresentate come convergenti.

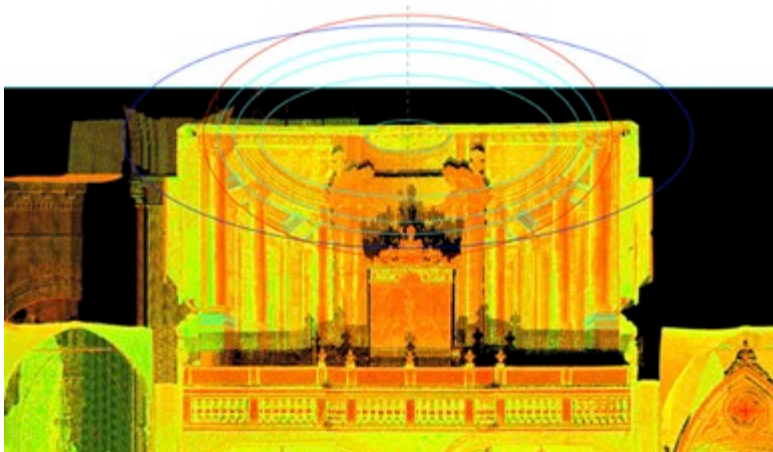
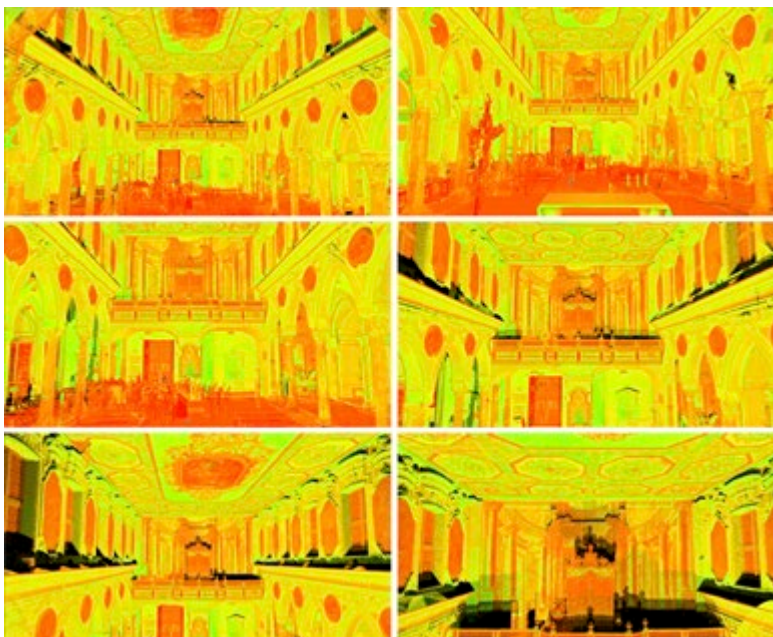


Figura 5. Prove eidomatiche sulla corretta percezione dell'opera. Quando l'osservatore è in movimento lungo la navata centrale, il dipinto mantiene la sua coerenza, che viene perduta appena la quota dello sguardo raggiunge l'altezza della balconata dell'organo (posizione impossibile da assumere fisicamente).



“TROPPO NOTI AI PROFESSORI”: I MOTIVI POZZESCHI
NELLA PITTURA ARCHITETTONICA A SIVIGLIA
NELL’ULTIMO SETTECENTO.

Sara Fuentes Lázaro

Alla fine del diciottesimo secolo, in Spagna, cominciò a prodursi un rinnovamento intellettuale, tecnico e culturale, grazie a un eterogeneo gruppo di Pre-Illuministi, i quali si caratterizzarono per il loro vincolo alla Chiesa, l’interesse per l’applicazione pratica delle conoscenze scientifiche e il miglioramento dell’insegnamento in tutti i gradi, dagli studi elementari all’università. Ci riferiamo al gruppo cosiddetto dei “Novatori” (Pérez Magallón 2002; Mestre Sanchís)¹, che annoverava matematici e architetti come Juan Caramuel o Vicente Tosca. In Spagna, la Compagnia di Gesù fu l’istituzione egemone nel campo dell’educazione tecnica e matematica e il suo influsso nella pratica artistica si concretizzò nella formazione di pittori e architetti importanti come Antonio Palomino e Lucas Valdés (Fuentes Lázaro 2011; Ead. 2009). Tale movimento “Novatore” fu immediatamente precedente o comunque coevo ai primi storiografi neoclassici, come Antonio Ponz e Ceán Bermúdez, scrittori di arte, le cui idee estetiche si fondavano essenzialmente sul rifiuto dell’arte precedente prima ancora che nella proposta di idee nuove (Ponz 1947; Ceán Bermúdez 1800, tomo I: 207; Ceán Bermúdez 1800, tomo III: 73-76; Ceán Bermúdez 1800, tomo IV: 80; Ceán Bermúdez 1800, tomo V: 104; García Melero 1991). Il principale tratto distintivo di questi Neoclassici e primi Illuministi fu di appropriarsi degli ideali avanzati dagli intellettuali e artisti Novatori come se fossero propri, così come del violento disprezzo verso le forme plastiche del Barocco. Per quanto concerne il tema che ci interessa in questa seduta, la pittura di architettura, va detto che il passaggio dall’influenza dispersa dei Novatori della fine del diciassettesimo secolo al predominio istituzionale accademico dei Neoclassici nella seconda metà del diciottesimo secolo produsse un cambiamento importante: la svalutazione e la caduta in disuso dei modelli scenografici, illusionistici e barocchi ricavati da fonti internazio-

¹ La parola fu utilizzata nel 1714 da Francisco Palanco, filosofo tomista-aristotelico, *vid.* A. Mestre Sanchís. Altri scienziati di spicco appartenenti a questa “avanguardia” furono il matematico e astronomo gesuita José Zaragoza († 1679) e il matematico Baltasar Íñigo – commentatore di C. F. Milliet Dechales –, oltre ad altri stimati medici, umanisti e filosofi.

nali come il trattato *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1693-1700) del gesuita Andrea Pozzo. Secondo il *Diccionario histórico de los más ilustres profesores de las Bellas Artes en España* (1800), furono numerosi i discepoli che si formarono attraverso Lucas Valdés nella bottega sivigliana che questi aveva ereditato da suo padre (Ceán Bermúdez 1800, tomo I: 207; Ceán Bermúdez 1800, tomo IV: 80; Ceán Bermúdez 1800, tomo V: 104-107; Quiles García e Cano Rivero 2006). I discepoli più rilevanti di Lucas Valdés furono Domingo Martínez, Juan de Espinal e Pedro Tortolero, membri di una scuola nota per la sua familiarità con i trattati di architettura e prospettiva, legata alla decorazione murale in Siviglia e all'educazione presso i gesuiti. Secondo Ceán, questa formazione presso la Compagnia era la migliore che potesse aversi allora nel regno, perché i gesuiti garantivano una formazione certamente superiore a quella che avevano generalmente gli artisti coevi. Lo studio del trattato di Pozzo è senza dubbio uno dei caratteri distintivi della scuola di pittori-decoratori di Lucas Valdés, il quale si formò nel miglior centro gesuita di Siviglia e divenne poi professore di matematica presso i gesuiti di Cadice. La sua prima opera come quadraturista la troviamo nella sagrestia della chiesa dell'Ospedale dei Venerabili Sacerdoti a Siviglia (ca. 1688). In quest'opera si rivelarono le capacità di prospettivista e di inventore di Valdés, il quale realizzò per la Compagnia la sua opera più nota come pittore illusionista: la cupola del Seminario di San Luigi dei Francesi a Siviglia, uno degli edifici gesuiti spagnoli di maggiore ambizione artistica. Nella conclusione del suo ornamento pittorico intervenne il principale discepolo ed erede di Valdés, Domingo Martínez, che realizzò, nella volta sopra la tribuna, una originale elaborazione di motivi architettonici presentati da sotto in sù, presi dal trattato di Pozzo, come scenario della rappresentazione dell'*Apoteosi di sant'Ignazio di Loyola* affiancato dai patroni del Noviziato sivigliano (Fig. 1).

Domingo Martínez (1688-1749)

Antonio Ponz e Juan Agustín Ceán Bermúdez giudicarono con sommo disprezzo l'opera del principale collaboratore e continuatore di Valdés, Domingo Martínez (Ponz 1947: 488; Ceán Bermúdez 1800, tomo III: 73-76), il quale divenne un protagonista dell'ambiente artistico sivigliano della prima metà del secolo XVIII (Soro Cañas 1982: 21; Aranda Bernal e F. Quiles García 1999: 245, n. 15). Martínez fu disegnatore di apparati effimeri, scultore, pittore di architetture, doratore e incisore, con quella capacità nelle differenti tecniche che caratterizza la scuola di Valdés. La sua bottega diventò un'accademia per altri giovani artisti che divennero a loro volta apprendisti e collaboratori del maestro (Aranda Bernal 2004: 87-92; Valdivieso González, Marbella 1998: 157-164), se-

condo l'esempio della nota Accademia di Bartolomé Esteban Murillo. Domingo Martínez fu un illustre continuatore della pittura "murillesca" (Soro Cañas 1982: 26) e contribuì alla sua diffusione come agente intermediario tra il mercato sivigliano e la regina Isabella di Farnesio durante il "Lustro Real" (1729-1733) (Valdivieso González 1998: 23, 29). Martínez successe a Lucas Valdés nell'incarico di Maestro Pittore e Architetto della Cattedrale di Siviglia, dove si occupava delle più svariate opere di architettura (Quiles García e I. Cano Rivero 2006: 40), grazie alle conoscenze tecniche e prospettiche che aveva acquisito dal suo maestro. È notevole, inoltre, la sua estesa utilizzazione del trattato *Perspectiva Pictorum Architectorum*, che Martínez possedette nella sua biblioteca, una delle più importanti tra quelle degli artisti sivigliani del suo secolo (Aranda Bernal 1989: 65, 77-78). Tra i volumi che furono inventariati in essa, troviamo una selezione tecnica molto simile a quella delle biblioteche dei gesuiti, che comprendeva: il *De re aedificatoria* di Leon Battista Alberti; i primi sei Libri della *Geometria* e della *Perspectiva e Specularia* di Euclide; la *Regola delli cinque ordini di architettura* di Giacomo da Vignola; il *Perspectiva Pictorum et Architectorum* di Andrea Pozzo, vari volumi del *Perspectiva* di Samuel Marolois come quelli conservati nel Colegio Imperial di Madrid (Marolois, 1628) e incluso il *Museo Pictórico y Escala Óptica* che permise a Martínez di accedere a materiale tecnico-artistico più aggiornato. Nell'estesa produzione di pittura di architetture che realizzò Martínez, tra apparati effimeri, disegni per stampe, decorazioni, sfondi architettonici, abbiamo selezionato due serie di olii su tela che rivelano l'applicazione delle conoscenze e dei modelli contenuti nel trattato di Andrea Pozzo e che denotano la cultura tecnica e artistica di Martínez, cultura che, a Siviglia, poteva avergli fornito solo il suo maestro Valdés (Aranda Bernal 1989: 64). L'allestimento pittorico della chiesa del Collegio di San Telmo (1724), che includeva differenti opere riguardanti la vita e l'infanzia di Cristo, come *Gesù che discute con i dottori del Tempio* o *Cristo che benedice i bambini* (Soro Cañas 1982: p. 105), aveva come elemento comune l'utilizzazione di sfondi architettonici, che risultano tratti, e abilmente adattati, dalle scenografie e dai modelli architettonici di Andrea Pozzo: non si tratta di copie "letterali", ma di sapienti elaborazioni e combinazioni di vari motivi. Nella *Presentazione di Gesù bambino al Tempio* (Fig. 2), Martínez costruì un ambiente servendosi della figura quarantacinque del primo volume di Pozzo, *Metà di una fabbrica dorica in prospettiva*, completata da una *tribuna ornata*, ricavata dal volume due, figura cinque. Non è che tali modelli non avessero alcuna relazione nelle opere di Pozzo, tuttavia Martínez dimostra una certa conoscenza e capacità di riflessione su tutti i materiali di questo trattato, che vengono rielaborati per offrire una visione del Tempio di Gerusalemme sontuosa e, nel contempo, corretta dal punto di vista architettonico (Aranda Bernal e Quiles García 1999: 241-246).

Nel quadro *Cristo che benedice i bambini* (Fig.3) realizza una scenografia che richiama quella del Teatro delle Nozze di Cana, un apparato effimero allestito da Pozzo nella chiesa del Gesù, a Roma, nel 1685, e rappresentato nel suo trattato, *pars prima* fig. 71 (Aranda Bernal e Quiles García 1999: 244-245). Martínez applica la stessa successione di pezzi di architettura e l'alternanza di luci e ombre, allo scopo di restituire una grande sensazione di profondità; la rielaborazione del Teatro di Pozzo è resa ancora più evidente dall'utilizzo, come sfondo, della facciata del Palazzo di San Telmo, che è abilmente modificata affinché somigli più al Teatro di Pozzo che al palazzo sivigliano autentico. Con la serie dipinta nel 1748 per l'Antico Ospedale delle Donne della città di Cadice, Domingo Martínez completò il programma iconografico della piccola cappella dell'edificio, concepita come un salone rococò. Spiccano due tele di maggiori dimensioni, che furono destinate ai muri laterali dell'altare maggiore, *Cristo che discute con i farisei* (Fig.4) e *La cacciata dei mercanti* (Fig.5) due narrazioni situate in teatri architettonici costruiti a partire da incisioni del *Perspectiva*. In queste composizioni possiamo apprezzare la dimestichezza col disegno in prospettiva, la capacità di disegnare su modelli e ricreare scenari originali, simbolici e convincenti dal punto di vista scenografico. Nella narrazione che si svolge nel tempio in *Cristo che discute con i farisei*, Martínez vuole essere fedele all'architettura già dispiegata nella rappresentazione – commentata in precedenza – della *Presentazione di Gesù bambino al Tempio*, realizzata nel 1725-26, tuttavia invece di ripetere pedissequamente la stessa figura di Pozzo, utilizza la seguente, numero quarantasei, intitolata *L'altra metà della stessa fabbrica*, proseguimento spaziale e tematico della *fabbrica dorica in prospettiva*. La scena della *Presentazione* avrebbe dovuto svolgersi all'interno del tempio, a lato del Vangelo, mentre due decenni dopo l'artista prepara per *Cristo e i farisei* lo stesso prospetto architettonico, ma nel lato dell'Epistola. Per la *Cacciata dei mercanti*, Martínez utilizzò la figura del *Perspectiva Pictorum*, volume secondo figura ventidue, per ricreare l'esterno del Tempio, così che abbiamo una rappresentazione settecentesca del Tempio di Gerusalemme secondo Martínez (Fig.6), formata dalla tribuna, da prospetti interni e dalla facciata, interamente basata sulla selezione accurata di opere architettoniche ricavate dai modelli di Pozzo, selezione che rivela quindi una lettura approfondita e simbolica dell'opera del gesuita. Martínez ebbe una posizione molto attiva nell'ambiente sivigliano, non solo come pittore preferito dagli ordini religiosi, ma anche come commerciante e direttore di un'importante bottega-accademia, che gli procurò vari discepoli e collaboratori.

Suo principale continuatore fu Juan de Espinal, il quale, nel 1734, sposò la figlia maggiore di Domingo Martínez, diventando così l'erede della sua attività e della sua bottega, inclusi i locali nei quali Martínez svolgeva il suo lavoro, la biblioteca che conservava importanti volumi e

stampe, i modelli di scultura e tutti gli strumenti per l'apprendistato e l'esercizio della professione (Aranda Bernal 2004: 92).

Juan de Espinal (1714 – 1783)

Nel laboratorio di Juan de Espinal a Siviglia – lasciato di Martínez – il già citato scrittore Neoclassico Ceán Bermúdez ricevette le sue prime lezioni di pittura; tuttavia Bermúdez diede un giudizio abbastanza negativo sul talento di Martínez come anche di Espinal ((Aranda Bernal 2004: 87). Nonostante l'opinione negativa dei primi storiografi illuministi, Espinal fu, a Siviglia, uno degli artisti di spicco della sua epoca, rilevante tanto per la sua produzione di serie di tele, come anche per le sue decorazioni murali, con abbondanti ed eccellenti architetture finte; ebbe inoltre un importante ruolo nella fondazione della Reale Accademia delle Tre Nobili Arti di Santa Isabel, formalizzata da Carlo III nel 1771². Espinal lavorò sempre vincolato agli istituti religiosi più potenti di Siviglia, come l'Arcivescovato e la Compagnia di Gesù tanto nella sua città come a Madrid, dove fece parte del seguito del cardinale arcivescovo di Siviglia Delgado y Venegas nel 1777 (Valdivieso González, 2000: 392).

La produzione di Espinal come pittore a tempera di architetture finte fu molto varia e, a seconda del luogo in cui si svolgeva e il gusto del committente, adottava forme della tradizione decorativa andalusa o dei modelli che potremmo denominare più classici o vicini all'architettura romana. Questa varietà di modi non dipende dalla perizia, né dal miglioramento della sua formazione, come prova il fatto che le decorazioni si mescolano nel tempo. Da un lato, Espinal può affrontare costruzioni depurate e solide, con profili nitidi e predominanza delle linee rette, vicine alla riflessione sopra l'architettura classica e i modelli di Andrea Pozzo, come furono la semplice ma corretta quadratura anulare coronata da una solida balaustrata della chiesa collegiale del Salvatore di Siviglia (Fig.7) del 1762 e la cupola del palazzo arcivescovile nel 1781 (Fig. 8). Secondo Ponz “este palacio estába lleno de ornatos de mal gusto” (Falcón Márquez 1997: 25; Ponz 1947, tomo 9, Carta Sexta: 62) e, a proposito della sua facciata principale, Ceán osservò: “nada bueno hay que decir” (Llaguno y Amirola 1829, tomo IV: 26). La decorazione di questa cupola fu uno dei rari esempi spagnoli di quadratura non influenzata dai modelli bolognesi lasciati nella Corte di Madrid da Mitelli e Colonna, dal momento che essa risulta conformata alla prospettiva e all'architettura presentate

² Qualche anno più tardi della “Real Academia de Bellas Artes de San Fernando”, fondata ufficialmente il 12 aprile 1752, mentre la “Real Academia de las Tres Nobles Artes de San Carlos” di Valencia è del 1768.

dai trattati come quello del Pozzo, con disegni architettonici verosimili e ordinati, dove le colonne, le balaustrate, le mensole e le superfici – lisce o a rilievi – sono le protagoniste, ricercando la solidità visiva e la continuazione con l'architettura costruita del palazzo. Nel convento dei Cappuccini della stessa città, troviamo un attico dipinto che Espinal realizzò nel 1763 a completamento del *retablo* (pala d'altare) di Santa Rosalia (Fig. 9), opera di Cayetano da Costa (Pleguezuelo Hernández 1983: 35–42; tuttavia, il proposito di questo dipinto di Espinal è di continuare non la semplice architettura del tempio, bensì il gusto estremamente ricco e frammentario del *retablo*, aggiungendovi la rappresentazione di Dio Padre che benedice da un ultimo piano di forme architettoniche decorative, consistente in finestre ovali, cariatidi e pilastri ritagliati con curve e controcurve, il tutto popolato di fiori, santi e angeli che quasi non permettono di apprezzare la fabbrica dipinta.

L'importanza di queste riflessioni sull'opera *Perspectiva Pictorum* da parte di varie generazioni di artisti della scuola di Valdés non sta tanto nelle copie “letterali” o ripetizioni degli stilemi del trattato, ma nell'autonomia con cui applicano, adattano e sviluppano le conoscenze ricevute sulla rappresentazione dell'architettura, che sia nelle prospettive illusioniste, negli sfondi di tele, negli apparati effimeri o nelle stampe. La loro versatilità dimostra la qualità del loro apprendistato, che va molto al di là della mera riproduzione del modello stampato. La perizia nel disegno architettonico di questi artisti è comprovata: essi ebbero senz'altro una formazione adeguata nell'uso della prospettiva nell'ambiente gesuita ed ebbero la possibilità di consultare o possedettero un esemplare del trattato di A. Pozzo, tuttavia erano capaci di realizzare decorazioni in vari possibili registri, più illusionistiche o più decorative, senza che dobbiamo attribuire il loro uso dell'architettura, più o meno verosimile all'occhio, a una loro maggiore o minore qualità come quadraturisti, quanto piuttosto al gusto del committente e alle caratteristiche dell'ordinazione.

Questa scuola fu differente da quella di radice “bolognese” che si formò a Corte ai tempi di Filippo IV. Mitelli e Colonna lasciarono dietro di loro disegni, modelli, alcuni artisti spagnoli formati nelle loro botteghe del Salón Nuevo dell'Alcázar e, soprattutto, una potente clientela desiderosa di possedere decorazioni nello stesso stile di quelle possedute dalle istituzioni del patronato regio nella capitale. Questa tradizione proseguì ancora durante la reggenza della regina Mariana e il regno di Carlo II grazie all'attività di Francesco Rizzi, di Juan Carreño e di alcuni artisti italiani che lavorarono sulla loro scia, come Dionisio Mantuano o José Romani (Fuentes Lázaro 2011: 97–109); Fuentes Lázaro 2015). Questa tradizione “bolognese” continuò a Corte nelle decorazioni realizzate da Antonio Palomino nell'Oratorio annesso al Salón de Plenos (1692) e nella menzionata Congregazione gesuita dell'Immacolata (ca. 1720), un caso unico di

combinazione di influenza bolognese e formazione gesuita con il trattato di Pozzo; la quadratura bolognese ebbe a Madrid la sua ultima apparizione con artisti di formazione piacentina che lavorarono alla decorazione del palazzo di Filippo V nella Granja, come Bartolomeo Rusca, residente a Corte dal 1734 fino alla sua morte nel 1750³. Rusca fu chiamato in Spagna dal Marchese di Scotti come successore di Andrea Procaccini (†1734) e si integrò immediatamente nel circolo di artisti delle opere reali, collaborando con l'architetto Giacomo Bonavia e con il pittore Bartolomeo Sermini col quale Rusca aveva già lavorato a Piacenza (Tovar Martín 1998: 131-143).

Possiamo quindi concludere che per un breve periodo il gusto dell'ultimo Barocco sivigliano poté convivere con la nuova visione più depurata dell'architettura che si irradiava dalla Corte di Carlo III. L'aspetto più interessante per noi è che, grazie alla scuola di Valdés, la tradizione tecnica e prospettica del trattato di Pozzo riuscì a perdurare anche nel passaggio dalla tradizione barocca internazionale al movimento Accademico Neoclassico spagnolo, e che lo sfruttamento dei materiali di Pozzo si interruppe – più che per un vero superamento delle sue proposte – per la reazione dei primi scrittori accademici come Ceán, editore di Francesco Milizia, o Ponz, che si lamentava del fatto che «i libri di prospettiva e architettura di Andrea Pozzo [erano] troppo conosciuti dai professori»⁴.

Note bibliografiche

- Aranda Bernal A.M. 1989, *La biblioteca de Domingo Martínez. El saber de un pintor sevillano del. XVIII*, «Atrio. Revista de Historia del Arte», 6.
- Aranda Bernal A.M. 2004, *La «Academia de Pintura» de Domingo Martínez in Pleguezuelo Hernández A. e Valdivieso González E. (a cura di), Domingo Martínez en la estela de Murillo*, Fundación El Monte, Sevilla.
- Aranda Bernal A.M. e Quiles García F. 1999, *Domingo Martínez, pintor y arquitecto de la Catedral de Sevilla*, «Goya: Revista de arte», 271-272.
- Ceán Bermúdez J.A. 1800, *Diccionario histórico de los más ilustres profesores de las Bellas Artes en España*, Imprenta de la Viuda de Ibarra, Madrid.
- Falcón Márquez T. 1997, *El palacio arzobispal de Sevilla*, CajaSur, Córdoba.
- Fuentes Lázaro S. 2009, *La práctica de la cuadratura en España: el caso de Lucas Valdés (1661-1725)* in «Anales de Historia del Arte», 19.
- Fuentes Lázaro S. 2011, «El pintor se hace científico». *Un approccio alla scuola quadraturista cortigiana spagnola (ca. 1670-1725)* in Dubourg Glatigny P. (a cura di), *La pittura di quadrature: storia, teoria e tecniche*, Deutscher Kunstverlag, Berlin.

³ Rusca, Bartolommeo in AA.VV., «Guida d'arte della Svizzera italiana», Edizioni Casagrande, Bellinzona, 2007.

⁴ Ponz (*Viaje de España*, Vol. 7, 1778). Prólogo de Ponz: “los libros de perspectiva y arquitectura de Andrés Pozo son demasiado conocidos de los profesores”.

- García Melero J.E. 1991, *Arquitectura y burocracia el proceso del proyecto en la Comisión de Arquitectura de la Academia (1786-1808)*, «Espacio, tiempo y forma» (serie VII, Historia del Arte), 4.
- Llaguno E. y Amirola 1829, *Noticias de los arquitectos y arquitectura de España desde su restauración, ilustradas y acrecentadas con notas, adiciones y documentos por Juan Agustín Ceán-Bermudez*, Imprenta Real, Madrid.
- Marolois S. 1628, *Perspective contenant la theorie, pratique et instruction fondamentale d'icelle*, Chez Jean Jansson, Amsterdam.
- Mestre Sanchís A., *Los novatores como etapa histórica*, «Studia Historica. Historia Moderna», 14.
- Pérez Magallón J. 2002, *Construyendo la Modernidad. La cultura española en el tiempo de los Novatores (1675-1725)*, CSIC, Madrid.
- Pleguezuelo Hernández A. 1983, *Cayetano Acosta, escultor en piedra*, «Revista de Arte Sevillano», 2.
- Ponz A. 1947, *Viaje de España, seguido de los dos tomos del Viaje fuera de España. Preparación, introducción e índices adicionales de Casto María del Rivero* (ed. orig. 1772-1794), Aguilar, Madrid.
- Quiles García F. e Cano Rivero I. 2006, *Bernardo Lorente Germán y la pintura sevillana de su tiempo (1680-1759)*, Fernando Villaverde, Madrid.
- Soro Cañas S. 1982, *Domingo Martínez*, Diputación Provincial, Sevilla.
- Tovar Martín V. 1998., *Santiago Bonavia: pintor y decorador en la corte española* in «I Congreso Internacional Pintura española siglo XVIII», Museo del Grabado Español Contemporáneo Editores, Marbella.
- Valdivieso González E. 1998, *Aires de renovación en la pintura sevillana del siglo XVIII: el caso de Domingo Martínez* in «I Congreso Internacional Pintura española siglo XVIII», Museo del Grabado Español Contemporáneo Editores, Marbella.
- Valdivieso González E. 2000, *Una serie pictórica de la vida de San Ignacio de Loyola por Juan de Espinal*, «Laboratorio de arte», 13.

Figura 1. Apoteosis di sant'Ignazio di Loyola. Domingo Martínez (1747)



Figura 2. Presentazione di Gesù bambino al Tempio. Domingo Martínez (1724). A. Pozzo, *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1693) I, fig. 45. Metà di una fabbrica doricà in prospettiva. A. Pozzo *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1700) II, fig. 5. Tribuna ornata.



Figura 3. Cristo che benedice i bambini. Domingo Martínez (1725) Palazzo di San Telmo, Siviglia. Matías y Antonio Matías de Figueroa (1754). A. Pozzo, *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1693) I fig. 71, Teatro delle Nozze di Cana.



Figura 4 (a sinistra). Cristo che discute con i farisei. Domingo Martínez (1747) A. Pozzo, *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1693) I, fig. 46 L'altra metà della stessa fabbrica doricà.

Figura 5 (a destra). La cacciata dei mercanti. Domingo Martínez (1747) A. Pozzo *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1700) II, fig. 22, Arco trionfale (visto da un lato).

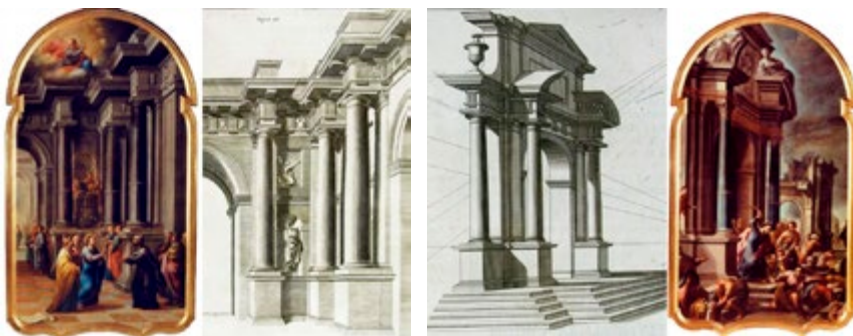


Figura 6. Rappresentazione settecentesca del Tempio di Gerusalemme secondo Martínez, formato da: A. Pozzo *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1700) II, fig. 5. Tribuna ornata. A. Pozzo, *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1693) I, fig. 45. Metà di una fabbrica dorica in prospettiva. A. Pozzo, *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1693) I, fig. 46 L'altra metà della stessa fabbrica dórica. A. Pozzo *Perspectiva Pictorum Architectorum* (Roma 1700) II, fig. 22, Arco trionfale (visto da un lato).



Figura 7 (a sinistra). Balaustrata dipinta della chiesa collegiale del Salvatore, Siviglia. Juan de Espinal (1764)

Figura 8 (a destra). Cupola del palazzo arcivescovile, Siviglia. Juan de Espinal (1781)



Figura 9 Attico dipinto sopra il retablo (pala d'altare) di Santa Rosalia, Chiesa del Cappuccini, Siviglia. Juan de Espinal (1763)



MODELOS E FORMAS NA DECORAÇÃO ILUSIONISTA NO BRASIL COLONIAL: ENTRE NORDESTE E SUDESTE

Magno Mello Moraes

Os estudos que aqui se apresentam tratam de uma pequena parte relativa a investigações sobre a quadratura no Brasil colonial entre meados do século XVIII e a terceira década do século XIX.

Nesta oportunidade abordaremos apenas alguns pontos essenciais, pois o universo formal e geográfico dessas decorações pictóricas não nos permitiria ampliar nosso leque de abordagem. Cabe salientar a importância de algumas averiguações sobre a quadratura em Portugal na primeira metade do século XVIII, como também um olhar mais apurado nas obras libsoetas executadas pelo florentino Vincenzo Bacherelli¹. Como ponto de apoio a esse universo pictórico deve-se somar as investigações e análises pertinentes à literatura científica, pois é base teórica fulcral das produções ilusionistas seja em Portugal ou no Brasil colonial. Recorde-se que esses textos circulavam entre a Europa e a América de modo intenso, apesar do seu estudo ainda não estar devidamente descortinado. É a partir desses pressupostos que devemos olhar com atenção para a decoração ilusionista no Brasil. Não significa que temos simplesmente uma arte portuguesa em território colonial, mas sim modelos interpretativos assumindo linguagens diferenciadas por toda a América Portuguesa: entre Norte, Nordeste e Sudeste. A pintura de tetos no Brasil durante a época em epígrafe está ainda tentando ser descoberta – esse é o nosso maior objetivo. Assim, em primeiro lugar, individualizamos a franja litorânea para, em seguida, conhecer o foco interno da pintura barroco/rococó. Os modelos usados no Brasil colonial variaram desde os caixotões até a quadratura com a projeção de falsas arquiteturas construídas a partir de pressupostos perspécticos. Destaca-se o Nordeste como ponto essencial desse gênero decorativo, onde as cidades de Salvador, de Olinda e do Recife exuberam em tetos pintados com simulação arquitetônica, sejam elas em naves, sacristias ou em capelas-mores. Recorde-se aqui rapidamente a cidade de João Pessoa com a igreja do Convento franciscano e a capela de Ordem Terceira, ambas com pro-

¹ Para uma visão ampla desse quadraturista florentino, veja: Mello M.M. 2003, *Perspectiva Pictorum – As arquiteturas ilusórias nos tectos pintados em Portugal no século XVIII*. Tese (Doutorado em História da Arte) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

fusos quadraturas. Infelizmente, duas imponentes decorações com poucas informações documentais e pouco estudadas pela historiografia brasileira². O mesmo se pode dizer da decoração da nave, da capela-mor e da sacristia na igreja Matriz de Nossa Senhora da Divina Pastora, na cidade do mesmo nome, em Sergipe. A decoração da nave apresenta colunas, pórticos e espécies de altares – tudo em perspectiva ilusionista numa construção do espaço fictício que continua o ambiente interno da igreja e coroa o fechamento da cobertura abobadada com um quadro recolocado exibindo o tema da Divina Pastora. Encontramos igualmente no Rio de Janeiro a presença do portuense Caetano da Costa Coelho com a decoração da capela-mor e da nave da igreja de Ordem terceira de São Francisco da Penitência, com acentuadas arquiteturas ilusórias, tudo executado entre 1732 e 1737, respectivamente³. Aqui, a multiplicação dos espaços aéreos e a disposição da arquitetura pintada mostram que esse decorador conhecia bem os meandros da simulação arquitetônica, com grande referência a uma erudita consciência arquitetônica apreendida, possivelmente, nos tratados de arquitetura e de perspectiva entre os séculos XVII e XVIII (pouco se sabe a respeito de sua formação portuguesa).

Nesse amplo universo da simulação arquitetônica a Bahia destaca-se como um polo precursor e difusor do quadraturismo no Nordeste condicionado na figura de Antônio Simões Ribeiro⁴. Pode-se dizer que foi ele

² Oliveira C.M.S. 2009, *Circulação de artifícios no Nordeste colonial: indícios da autoria do forro da Igreja do Convento de Santo Antônio da Paraíba*. *Revista de História e estudos Culturais*, v. 6, ano VI, n. 4, out./dez. 2009, João Pessoa: 5-17; Oliveira, C.M.S. 2006, *Alegoria Barroca: Poder e Persuasão através das imagens na igreja de São Francisco (João Pessoa - PB)*. in *Atas do IV Congresso Internacional do Barroco Ibero-Americano*. Ouro Preto: 364-378. Uma análise do teto pode ser vista em: Mello M.M. 2013, *Perspectiva e arquitetura do engano: a decoração da nave da Igreja do Convento franciscano na cidade da Paraíba entre os séculos XVIII e XIX* in Ferreira-Alves, Natália Marinho (org.). *Os Franciscanos no Mundo Português III – o legado franciscano*. Porto: Cepese, 2013. pp. 577-602.

³ Baptista, Nair. *Caetano da Costa Coelho e a pintura da igreja de São Francisco da Penitência*. *Revista do SPHAN*, n. 3, 1939. Confirma estudos recentes em: Ayres, Janaina de Moura Ramalho Araújo. *Caetano da Costa Coelho: um pioneiro da pintura de quadratura no Rio de Janeiro setecentista*. In: Mello, Magno Moraes (org.) *Arquitetura do engano – perspectiva e percepção visual no tempo do barroco entre a Europa e o Brasil*. Belo Horizonte: Fino Traço Editora, 2013. p. 123.

⁴ Ver: Mello M.M. 2002, *Perspectiva Pictorum – As arquiteturas ilusórias nos tectos pintados em Portugal no século XVIII*, Lisboa, Tese (Doutorado em História da Arte) – Universidade Nova de Lisboa, 2002; para outras atuações desse português: Mello M.M. 2006, *A difusão do modelo bacherelliano no Brasil: Antônio Simões Ribeiro em Salvador (1735/1745)*. In: Farneti F. & Lenzi D., *Realtà e illusione nell'architettura dipinta*. Florença, : 479-489; Raggi G. 2007, *O paradoxo espacial da quadratura: o caso de Antônio Simões Ribeiro na Bahia (1735-1755)*. Murphy: *Revista de História e Teoria da Arquitectura e do Urbanismo*, Departamento de Arquitectura da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade, Coimbra, n. 2: 46-65. É importante referir recentemente: Vicente, Monica Farias Menezes. *A pintura de falsa arquitetura em Salvador: José Joaquim da Rocha (1750-1850)*. Dissertação (Mestrado em História) – UFBA, 2011. Com algumas novidades documentais sobre esse português

quem trouxe o conceito operativo da representação perspéctica dos primeiros anos do reinado joanino à cidade de Salvador. Isso significa que a presença de Vincenzo Bacherelli torna-se fulcral para o entendimento dos espécimes apresentados em terras baianas. Simões Ribeiro aparece ativo em Coimbra por volta de 1701 e em 19 de janeiro de 1735⁵ está novamente documentado prestes a sair de Portugal para trabalhar no Brasil, nunca retornando à pátria. Em Portugal, decorou tetos ilusionistas entre Santarém, Coimbra e, provavelmente, pode ter trabalhado ou mantido contato com o florentino Bacherelli, que já estava em Lisboa documentado desde 1701 em trabalhos na igreja do Loreto. Em Santarém, cita-se a decoração do teto da capela-mor da igreja de São Martinho, desaparecida no Terremoto de 1755. A obra do Padre Inácio da Piedade e Vasconcelos, publicada em 1740, afirma que, em 1716, toda essa igreja passaria por uma reestruturação e teria sido pintada, *admiravelmente de boa Architectura moderna*.⁶ Destaca-se, ainda, a pintura do intradorso da Sala da Irmandade da igreja de Santa Cruz da Ribeira em Santarém. Uma pintura que projeta o espaço interno da sala para além da espacialidade matérica dando um sentido vertical de grande impacto visual graças aos fustes que permitem criar espacialidades.

No Brasil colonial, Antônio Simões Ribeiro inicia uma nova fase a partir de 1735, que durará até meados da centúria. Em terras brasileiras, esse decorador lançará o embrião da quadratura em Salvador e iniciará uma nova fase como perspéctico e cenógrafo. De todas as obras no Brasil vinculadas ao seu nome, a pintura do teto da antiga Livraria do Colégio dos Jesuítas em Salvador desperta reflexão⁷. Nesse teto, os Jesuítas conseguiram unificar o saber cristão na Arte e na Ciência; ordenaram o mundo natural no domínio das regras matemáticas e geométricas, para então representar o lugar terreno e, ao mesmo tempo, celestial num só espaço pictórico. Outro teto em Salvador ativa a atenção do estudioso da quadratura no Brasil: a pintura no teto do transepto da igreja do Convento de São Francisco. Essa pintura repete alguns formulários aplicados

⁵ A 19 de Janeiro de 1735, o “*pintor de Architectura de perspectiva*”, Antônio Simões Ribeiro dava uma procuração à sua mulher para tratar de assuntos durante a sua ausência no Brasil. ANTT, Cartório Notarial 11, L.º 528, fls. 60-61. Serrão V. 2000, A pintura proto-barroca em Portugal (1640-1706) e o seu impacto no Brasil colonial. *Revista Barroco*, Belo Horizonte, n. 18: 291.

⁶ Cfr. Vasconcelos, Padre Inácio da Piedade e. *História de Santarém Edificada*, Lisboa, 1740: 269, e Mello, M.M. 2001, *Os Tectos Pintados em Santarém durante a Fase Barroca*. Santarém: Câmara Municipal: 141. Se a igreja foi remodelada em 1716, pensamos que a intervenção desse artista pode ter acontecido por volta de 1720, anterior à decoração em Coimbra.

⁷ Mello M.M. & Serrão V. 1994, A pintura de tectos de perspectiva arquitectónica no Portugal Joanino (1706-1750). *A Pintura em Portugal ao Tempo de D. João V, 1706-1750, Joanni Magnifico* (catálogo). Lisboa: IPPAR : 92-95.

no conjunto pictórico da igreja de Nossa Senhora de Jesus do Convento do Sítio (Hospital de Jesus Cristo) em Santarém.⁸ A pintura da igreja franciscana de Salvador está aplicada a um suporte abobadado, porém, muito reduzido e quase escondido aos olhos dos espectadores. Essa simulação ilusionista organiza-se como uma cúpula pintada no centro do suporte de madeira seccionada por oito intervalos, que funcionam como elementos de sustentação dessa mesma falsa cúpula, sendo que, nesses intervalos, estão presentes pequenas lunetas.

A continuidade da prática da simulação arquitetônica em Salvador, e no mesmo seguimento de Simões Ribeiro, destaca-se com José Joaquim da Rocha (1737-1807),⁹ um artista com grande atividade na segunda metade do século XVIII podendo ser considerado continuador da experiência pictórica de Simões Ribeiro e que dará novo respiro às formulações da arquitetura fictícia avançando para novos formulários/modelos, sempre em conformidade com a tratadística coeva. O seu trabalho mais representativo foi o teto da nave da igreja da Conceição da Praia, executado em 1773 e comprovado documentalmente. A decoração de tetos na Bahia não estaria completa sem a presença de outros artistas ao longo da segunda metade do século XVIII e o avançar do XIX: Veríssimo de Freitas (1758-1806) e Antônio Joaquim Franco Velasco (1780-1833); não esquecendo Leandro Ferreira de Sousa, ativo também em Salvador em meados do século XVIII, com a execução de painéis na igreja da Conceição da Praia.

Outro momento de grande prestígio na decoração perspectivada da faixa litorânea é a pintura da nave da igreja de São Pedro dos Clérigos em Recife, executada por João de Deus Sepúlveda, entre 1764 e 1768.¹⁰ Uma decoração com projeções de espaços múltiplos/cenográficos que podem ter uma relação direta com as cenas *per angulo* dos Bibienas. Ainda em território pernambucano, é importante mencionar a pintura do subcoro da igreja de Nossa Senhora das Neves, em Olinda. Uma construção pictórica de elementos arquiteturais ladeando uma valente abertura em forma de óculo: aspecto inédito em todo o Brasil.

Na complementação do foco do Brasil setecentista não se deve esquecer que a zona aurífera e diamantífera¹¹ da Capitania das Minas Gerais de-

⁸ Mello M.M. 2001, *Os Tectos Pintados em Santarém durante a Época Barroca*. Santarém: Câmara Municipal: 130-132; 144-145.

⁹ Pontual R. 1969, *Dicionário das Artes Plásticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira: 455. Veja o trabalho específico sobre esse decorador: Vicente, M.F.M. 2011, *A pintura de falsa arquitetura em Salvador: José Joaquim da Rocha (1750-1850)*. Dissertação (Mestrado em História) - UFBA.

¹⁰ Pontual R. 1969, *Dicionário das Artes Plásticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira: 486.

¹¹ Pereira D. Manoel dos Santos 2012, *A Pintura Ilusionista no Meio-Norte de Minas Gerais – Diamantina e Serro – e em São Paulo – Mogi das Cruzes (Brasil)*. 2012. Dissertação (Mestrado em História) - Unesp, São Paulo.

envolve um outro sentido decorativo, inserido noutras ambições estéticas. Esse gênero de pintura teve início precisamente na região de Cachoeira do Campo, com a presença do português Antônio Rodrigues Belo (1755-1756) e prolongando-se até o ano de 1828 em Ouro Preto, na figura do pintor Manuel da Costa Ataíde (1762-1830).¹² Em linhas gerais, veremos dois grandes formulários desenvolvidos em áreas diferentes e por artistas diversos. Em Diamantina, Inhaí e Couto de Magalhães¹³ está presente o português José Soares do Araújo,¹⁴ ativo entre 1760 e 1799. Sua pintura apresenta uma ossatura arquitetônica de grande efeito simulatório, com significativos elementos derivados da tratadística pozziana. Nas regiões de Ouro Preto, Santa Bárbara, Mariana, Itaverava e Ouro Branco, entre 1801 e 1828 encontramos o mestre Manuel da Costa Ataíde. Estamos diante de capítulos específicos da história da arte brasileira em relação ao ilusionismo de estruturas arquitetônicas. A decoração dos tetos pintados com sua componente *pictórica-figurativa e técnico-geométrica* é uma vertente que se abre para a historiografia brasileira: individuar a conexão entre a literatura científica (os tratados) e o seu processo operativo. As representações de falsa arquitetura na região de Minas Gerais¹⁵ contarão tam-

¹² Cfr: Mello M.M. 2012, Ilusão e engano na decoração do teto da Capela da Ordem Terceira de São Francisco em Ouro Preto (1801): Manuel da Costa Ataíde. In: Ferreira-Alves N.M. (org.) 2012, *Os Franciscanos no Mundo Português II – as veneráveis ordens terceiras de São Francisco*. Porto: Cepese: 229-252. Ainda do mesmo autor: O arrombamento arquitetônico e a busca da ilusão: Manuel da Costa Ataíde e o pensamento efêmero nas Minas Gerais. In: Mello M.M. (org.) 2014, *Formas Imagens Sons: o universo cultural da obra de arte*. Belo Horizonte: Clio Editora e Gestão Cultural: 307-322 [versão eletrônica].

¹³ Santos A.F.B. dos & Massara M., O Jogo Barroco em José Soares de Araújo – Pintor Bracarense em Minas. *Barroco*, n. 15, II Congresso do Barroco no Brasil – Arquitetura e Artes Plásticas, 1990-1992; Batista A.F., Artistas pintores do distrito diamantino, revendo atribuições. In: Flexor M. H. (org.) 2000, *IV Colóquio Luso-Brasileiro de História da Arte*. Salvador: Reitoria de UFBA; Del Negro C. 1978, Nova Contribuição ao estudo da pintura (Norte de Minas): Pintura de tetos de igrejas. *Revista do IPHAN*, v. 29: 15-41, 81-89.

¹⁴ Jardim L. 1978, A Pintura Decorativa em Algumas igrejas Antigas. *Revista do IPHAN (Pintura e escultura I, Textos Escolhidos da Revista do IPHAN)*, v. 7: 187-212; “Declaro que sou natural da cidade de Braga e filho legítimo de Bento Soares e de Teresa de Araújo, já falecidos (...)”. Veja o doutoramento de: Magnani, Maria Cláudia Almeida Orlando, *Cultura pictórica e o percurso da quadratura no Arraial do Tijuco no século XVIII: entre o decorativo e a persuasão*. Departamento de História da UFMG, 2013.

¹⁵ Andrade M. R. de. 1978-79, A pintura de Perspectiva em Minas Colonial – ciclo Barroco. *Barroco*, n. 10; e ainda da mesma autora: A Pintura de Perspectiva em Minas Colonial – ciclo Rococó. *Barroco*, n. 12: 171-180, 1982-1983; Valadares C. do Prado 1973, Notícias sobre a pintura religiosa monumental no Brasil. *Bracara Augusta*, v. XXVII, n. 63: 238-272; Andrade R.M.F. de 1978, A pintura colonial em Minas Gerais. *Revista do IPHAN*, Rio de Janeiro, n. 18: p. 36-37; Silva M.A. 2012, Ouro Preto em quatro tetos: a evolução da pintura decorativa. In: Campos, Adalgisa Arantes. *De Vila Rica à Imperial Ouro Preto: aspectos históricos, artísticos e devocionais*. Belo Horizonte: Fino Traço.

bém com modelos específicos denominados por Carlos del Negro como espécies de muro parapeito.¹⁶

Em todo o vasto contexto historiográfico, a preocupação por parte dos estudiosos versa um universo religioso, social e/ou iconográfico. Artistas como Joaquim Gonçalves da Rocha e Jacinto Ribeiro, ativos em Sabará entre meados do século XVIII e parte do XIX, Antônio Martins da Silveira, com atuação entre 1760 e 1770, Bernardo Pires da Silva, atuando por volta de 1775, Francisco Xavier Carneiro presente desde o final do século XVIII e parte do XIX; João Batista de Figueiredo entre 1773 e 1792; José Carvalhaes entre 1768 e 1781; José Gervásio de Souza Lobo entre 1779 e 1806;¹⁷ Manuel Ribeiro Rosa (1757/58-1808),¹⁸ artista que constrói uma bela arquitetura ilusória no enquadramento do tema central da Coroação da Virgem pela Santíssima Trindade na capela do Rosário em Santa Bárbara; João Nepomuceno Correia e Castro¹⁹ entre 1744 e 1795 (o seu testamento cita alguns livros que ele tinha); Manuel Vitor de Jesus entre 1781 e 1824; Gonçalo Francisco Xavier,²⁰ ativo entre 1742 e 1775; Silvestre de Almeida Lopes,²¹ atuando durante toda a segunda metade do século XVIII; Joaquim José da Natividade²² entre 1785 e 1824, artista com obras de grande interesse no Sul de Minas, mas quase nunca referido e, finalmente, o já citado mestre Ataíde, com obras executadas, quase todas, no primeiro quartel do século XIX. Esse artista tinha em

¹⁶ Del Negro C. 1958, *Contribuição ao estudo da pintura mineira*. D, P.H.A.N, vol. 20

¹⁷ Campos A.A.2007, A contribuição de José Gervásio de Souza Lobo para a pintura em fins da época colonial. In: *XXVII Colóquio do Comitê Brasileiro de História da Arte*. Belo Horizonte: C/Arte: 15-22.

¹⁸ Alves C.M. 1999, *Manoel Ribeiro Rosa: genial, injustiçado e florido*. *Revista Telas & Artes*. Belo Horizonte, ano II, n. 10: 29-33; Rezende L.G. de & Leopoldino A. Magno de Abreu 2012, “Pintores coloniais nas Minas Setecentistas: a vez de Manoel Ribeiro Rosa”. *Anais do VIII Encontro de História da Arte – História da Arte e Curadoria*. Campinas: Unicamp; Campos A.A. 2010, *Contribuição ao estudo da pintura colonial: Manoel Ribeiro Rosa (1758/1808)*. In: *Anais do XXX Colóquio do Comitê Brasileiro de História da Arte*. Rio de Janeiro: 567-577.

¹⁹ Martins H.L.M. 2010, *João Nepomuceno Correa Castro, pintor nas Minas Setecentistas*. Monografia (habilitação em História) – Departamento de História, UFOP, Mariana.; Martins, Hudson Lucas Marques. *O Mestre pintor: a trajetória de João Nepomuceno Correia Castro & A arte da pintura em Minas Gerais no século XVIII e XIX*. 2013. Dissertação (Mestrado em História) – Departamento de História da UFLF – Instituto de Ciências Humanas, Juiz de Fora.

²⁰ Veja o mestrado de: Neto J. Barroso 2009, *A pintura setecentista de Gonçalo Francisco Xavier em igrejas e capelas mineiras*. Departamento de História, Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia da UFMG.

²¹ Veja a dissertação de mestrado: Senra Dulce Consuelo da Mata Azevedo e. *Contribuição do artista Silvestre de Almeida Lopes à pintura mineira do século XVIII – capela do Amparo em Diamantina e atribuições mais procedentes*. Escola de Belas Artes, UFMG, 2004.

²² Filho, Olinto Rodrigues dos Santos. Joaquim José da Natividade: mestre pintor do período do rococó mineiro. *Barroco*, n. 20, Belo Horizonte, 2013: 243-256.

sua biblioteca o livro *Segredo das Artes*²³ (em dois tomos). Ainda no século XIX e, posterior ao mestre Ataíde, referimo-nos a Caetano Luís de Miranda,²⁴ atuando próximo a José Soares de Araújo.

São esses vastos ciclos narrativos de pintura que se constituíram nas chamadas construções ilusórias que formavam o fecho natural das arquiteturas construídas, dando-lhes o complemento necessário de uma inédita visão moderna do espaço. Ora, essa força comunicativa da arte com o desenvolver das técnicas como fator de autonomia tornou-se um dos componentes fundamentais da cultura figurativa do Barroco no mundo: Europa e América aqui em especial.

Um ciclo decorativo iniciado ainda nos seiscentos, mas dilatado geograficamente e cronologicamente graças ao universo colonial, seja na América ou no Oriente; seja de expressão portuguesa ou espanhola. O engano arquitetônico é fruto de um novo modo de ver e de expressar a natureza envolvendo a síntese do natural ao serviço da expressão de poder político/mundano ou do poder religioso/divino.

Assim, o universo da representação de arquiteturas pictóricas e de um mínimo de referência tratadística era, sem dúvida, comum a todos esses núcleos, que, em função das suas realidades, construam “pequenos mundos” que, com as suas próprias aspirações estéticas alternativas, adquiriram a possibilidade de uma (re)elaboração autônoma. O que na verdade se impõe é o exercício de uma base teórica única que todos esses focos tiveram que procurar, isto é, o conhecimento da perspectiva, o seu funcionamento, a sua aplicação e as suas capacidades como ferramenta de persuasão. Nesse caso, em todos esses focos é visível um fundamento comum à totalidade do mundo luso-brasileiro: o contato específico com a teoria e a prática da representação perspectivada.

²³ É possível que se trate da obra de: Montòn D.B. 1734, *Segredos de Artes Liberales, y Mecánicas – recopilados, y traducidos de varios, y selectos autores, que tratam de phisica, pintura, arquitectura, optica, chimica, doratura, y charoles, con otras varis curiosidades ingeniosas*. Madrid. Não se pode afirmar que o livro seja esse, entretanto, na página 43, o autor apresenta informações sobre como *Construir uma Linterna Magica*, para além do fato de tratar de questões sobre tintas e representação perspectivada.

²⁴ Santos António Fernando Batista dos. Artistas pintores do distrito Diamantino: revendo atribuições. In: *IV Colóquio Luso-Brasileiro de História da Arte*, Salvador, 1997: 411-428.

Figura 1. Teto da nave da Matriz de Nossa Senhora da Divina Pastora, Sergipe, anônima e sem data



Figura 2. Teto da Livraria dos Jesuítas, Salvador, atribuído a Antônio Simões Ribeiro, c. 1736

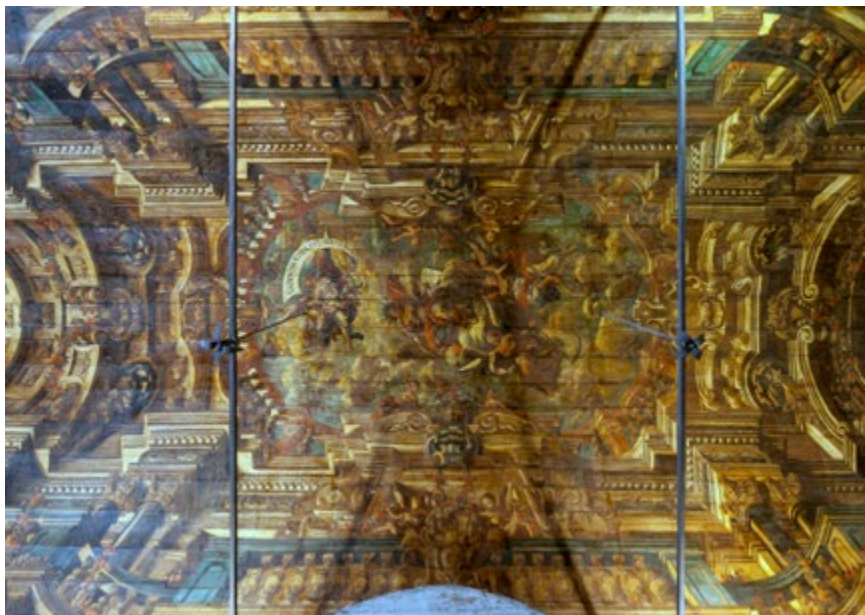


Figura 3 (sotto) Teto da nave da Igreja de São Domingos, Salvador, atribuído a José Joaquim da Rocha, segunda metade do século XVIII



Figura 4. Teto do transepto da igreja do Convento de São Francisco, Salvador, atribuído a Antônio Simões Ribeiro, segunda metade do século XVIII



Figura 5. Teto da nave da capela de Ordem Terceira de São Francisco, Ouro Preto, Manuel da Costa Ataíde, 1801-1812



Figura 6. Teto da nave da igreja de ordem Terceira de São Francisco, Rio de Janeiro, Caetano da Costa Coelho, c.1732



Studi e saggi
Titoli Pubblicati

ARCHITETTURA, STORIA DELL'ARTE E ARCHEOLOGIA

- Bartoli M.T., Lusoli M. (a cura di), *Le teorie, le tecniche, i repertori figurativi nella prospettiva d'architettura tra il '400 e il '700. Dall'acquisizione alla lettura del dato*
- Benelli E., *Archetipi e citazioni nel fashion design*
- Benzi S., Bertuzzi L., *Il Palagio di Parte Guelfa a Firenze. Documenti, immagini e percorsi multimediali*
- Biagini C. (a cura di), *L'Ospedale degli Infermi di Faenza. Studi per una lettura tipomorfologica dell'edilizia ospedaliera storica*
- Bologna A., *Pier Luigi Nervi negli Stati Uniti 1952-1979. Master Builder of the Modern Age*
- Frati M., *"De bonis lapidibus concis": la costruzione di Firenze ai tempi di Arnolfo di Cambio. Strumenti, tecniche e maestranze nei cantieri fra XIII e XIV secolo*
- Gregotti V., *Una lezione di architettura. Rappresentazione, globalizzazione, interdisciplinarietà*
- Gulli R., *Figure. Ars e ratio nel progetto di architettura*
- Maggiora G., *Sulla retorica dell'architettura*
- Mantese E. (a cura di), *House and Site. Rudofsky, Lewerentz, Zanuso, Sert, Rainer*
- Mazza B., *Le Corbusier e la fotografia. La vérité blanche*
- Mazzoni S. (a cura di), *Studi di Archeologia del Vicino Oriente. Scritti degli allievi fiorentini per Paolo Emilio Pecorella*
- Messina M.G., *Paul Gauguin. Un esotismo controverso*
- Pireddu A., *In abstracto. Sull'architettura di Giuseppe Terragni*
- Tonelli M.C., *Industrial design: latitudine e longitudine*

CULTURAL STUDIES

- Candotti M.P., *Interprétations du discours métalinguistique. La fortune du sūtra A 1.1.68 chez Patañjali et Bhartṛhari*
- Nesti A., *Per una mappa delle religioni mondiali*
- Nesti A., *Qual è la religione degli italiani? Religioni civili, mondo cattolico, ateismo devoto, fede, laicità*
- Pedone V., *A Journey to the West. Observations on the Chinese Migration to Italy*
- Pedone V., *Perspectives on East Asia*
- Rigopoulos A., *The Mahānubhāvs*
- Squarcini F. (a cura di), *Boundaries, Dynamics and Construction of Traditions in South Asia*
- Vanoli A., *Il mondo musulmano e i volti della guerra. Conflitti, politica e comunicazione nella storia dell'islam*

DIRITTO

- Allegretti U., *Democrazia partecipativa. Esperienze e prospettive in Italia e in Europa*
- Cingari F. (a cura di), *Corruzione: strategie di contrasto (legge 190/2012)*
- Curreri S., *Democrazia e rappresentanza politica. Dal divieto di mandato al mandato di partito*
- Curreri S., *Partiti e gruppi parlamentari nell'ordinamento spagnolo*
- Federico V., Fusaro C. (a cura di), *Constitutionalism and Democratic Transitions. Lessons from South Africa*
- Fiorita N., *L'Islam spiegato ai miei studenti. Otto lezioni su Islam e diritto*
- Fiorita N., *L'Islam spiegato ai miei studenti. Undici lezioni sul diritto islamico*
- Fossum J.E., Menéndez A.J., *La peculiare costituzione dell'Unione Europea*
- Gregorio M., *Le dottrine costituzionali del partito politico. L'Italia liberale*
- Palazzo F., Bartoli R. (a cura di), *La mediazione penale nel diritto italiano e internazionale*
- Ragno F., *Il rispetto del principio di pari opportunità. L'annullamento della composizione delle giunte regionali e degli enti locali*

Sorace D. (a cura di), *Discipline processuali differenziate nei diritti amministrativi europei*
Trocker N., De Luca A. (a cura di), *La mediazione civile alla luce della direttiva 2008/52/CE*
Urso E., *La mediazione familiare. Modelli, principi, obiettivi*
Urso E., *Le ragioni degli altri. Mediazione e famiglia tra conflitto e dialogo. Una prospettiva comparatistica e interdisciplinare*

ECONOMIA

Bardazzi R. (edited by), *Economic multisectoral modelling between past and future. A tribute to Maurizio Grassini and a selection of his writings*
Bardazzi R., Ghezzi L. (edited by), *Macroeconomic modelling for policy analysis*
Ciappei C. (a cura di), *La valorizzazione economica delle tipicità rurali tra localismo e globalizzazione*
Ciappei C., Citti P., Bacci N., Campatelli G., *La metodologia Sei Sigma nei servizi. Un'applicazione ai modelli di gestione finanziaria*
Ciappei C., Sani A., *Strategie di internazionalizzazione e grande distribuzione nel settore dell'abbigliamento. Focus sulla realtà fiorentina*
Garofalo G. (a cura di), *Capitalismo distrettuale, localismi d'impresa, globalizzazione*
Laureti T., *L'efficienza rispetto alla frontiera delle possibilità produttive. Modelli teorici ed analisi empiriche*
Lazzeretti L. (a cura di), *Art Cities, Cultural Districts and Museums. An Economic and Managerial Study of the Culture Sector in Florence*
Lazzeretti L. (a cura di), *I sistemi museali in Toscana. Primi risultati di una ricerca sul campo*
Lazzeretti L., Cinti T., *La valorizzazione economica del patrimonio artistico delle città d'arte. Il restauro artistico a Firenze*
Lazzeretti L., *Nascita ed evoluzione del distretto orafa di Arezzo, 1947-2001. Primo studio in una prospettiva ecology based*
Meade S. Douglas (edited by), *In Quest of the Craft. Economic Modeling for the 21st Century*
Simoni C., *Approccio strategico alla produzione. Oltre la produzione snella*
Simoni C., *Mastering the Dynamics of Apparel Innovation*

FILOSOFIA

Baldi M., Desideri F. (a cura di), *Paul Celan. La poesia come frontiera filosofica*
Barale A., *La malinconia dell'immagine. Rappresentazione e significato in Walter Benjamin e Aby Warburg*
Berni S., Fadini U., *Linee di fuga. Nietzsche, Foucault, Deleuze*
Borsari A., *Schopenhauer educatore? Storia e crisi di un'idea tra filosofia morale, estetica e antropologia*
Brunkhorst H., *Habermas*
Cambi F., *Pensiero e tempo. Ricerche sullo storicismo critico: figure, modelli, attualità*
Cambi F., Mari G. (a cura di), *Giulio Preti: intellettuale critico e filosofo attuale*
Casalini B., Cini L., *Giustizia, uguaglianza e differenza. Una guida alla lettura della filosofia politica contemporanea*
Desideri F., Matteucci G. (a cura di), *Dall'oggetto estetico all'oggetto artistico*
Desideri F., Matteucci G. (a cura di), *Estetiche della percezione*
Di Stasio M., *Alvin Plantinga: conoscenza religiosa e naturalizzazione epistemologica*
Giovagnoli R., *Autonomy: a Matter of Content*
Honneth A., *Capitalismo e riconoscimento*
Mindus P., *Cittadini e no: Forme e funzioni dell'inclusione e dell'esclusione*
Sandrini M.G., *La filosofia di R. Carnap tra empirismo e trascendentalismo. (In appendice: R. Carnap Sugli enunciati protocollari, Traduzione e commento di E. Palombi)*
Solinas M., *Psiche: Platone e Freud. Desiderio, sogno, mania, eros*
Trentin B., *La Città del lavoro. Sinistra e crisi del fordismo*, a cura di Iginio Ariemma
Valle G., *La vita individuale. L'estetica sociologica di Georg Simmel*

LETTERATURA, FILOLOGIA E LINGUISTICA

- Bastianini G., Lapini W., Tulli M., *Harmonia. Scritti di filologia classica in onore di Angelo Casanova*
- Bilenchi R., *The Conservatory of Santa Teresa*
- Bresciani Califano M., *Piccole zone di simmetria. Scrittori del Novecento*
- Dei L. (a cura di), *Voci dal mondo per Primo Levi. In memoria, per la memoria*
- Ferrara M.E., *Il realismo teatrale nella narrativa del Novecento: Vittorini, Pasolini, Calvino*
- Filipa L.V., *Altri orientatismi. L'India a Firenze 1860-1900*
- Francesce J., *Leonardo Sciascia e la funzione sociale degli intellettuali*
- Francesce J., *Vincenzo Consolo: gli anni de «l'Unità» (1992-2012), ovvero la poetica della colpa-espiazione*
- Franchini S., *Diventare grandi con il «Pioniere» (1950-1962). Politica, progetti di vita e identità di genere nella piccola posta di un giornalino di sinistra*
- Francovich Onesti N., *I nomi degli Ostrogoti*
- Frau O., Gragnani C., *Sottoboschi letterari. Sei case studies fra Otto e Novecento. Mara Antelling, Emma Boghen Conigliani, Evelyn, Anna Franchi, Jolanda, Flavia Steno*
- Frosini G., Zamponi S., *Intorno a Boccaccio / Boccaccio e dintorni*
- Galigani G., *Salomè, mostruosa fanciulla*
- Gori B., *La grammatica dei clitici portoghesi. Aspetti sincronici e diacronici*
- Guerrini M., Mari G. (a cura di), *Via verde e via d'oro. Le politiche open access dell'Università di Firenze*
- Keidan A., Alfieri L. (a cura di), *Deissi, riferimento, metafora*
- Lopez Cruz H., *America Latina aportes lexicos al italiano contemporaneo*
- Mario Anna, *Italo Calvino. Quale autore laggiù attende la fine?*
- Masciandaro F., *The Stranger as Friend: The Poetics of Friendship in Homer, Dante, and Boccaccio*
- Nosilia V., Prandoni M. (a cura di), *Trame controllo. Il patriarca 'protestante' Cirillo Loukaris / Backlighting Plots. The 'Protestant' Patriarch Cyril Loukaris*
- Pestelli C., *Carlo Antici e l'ideologia della Restaurazione in Italia*
- Rosengarten F., *Through Partisan Eyes.. My Friendships, Literary Education, and Political Encounters in Italy (1956-2013). With Sidelights on My Experiences in the United States, France, and the Soviet Union*
- Totaro L., *Ragioni d'amore. Le donne nel Decameron*

PEDAGOGIA

- Franco Cambi, Paolo Federighi, Alessandro Mariani (a cura di), *La pedagogia critica e laica a Firenze: 1950-2015. Modello, metamorfosi, figure*
- Mariani A. (a cura di), *L'orientamento e la formazione degli insegnanti del futuro*

POLITICA

- Caruso S., *Homo oeconomicus. Paradigma, critiche, revisioni*
- Corsi C. (a cura di), *Felicità e benessere. Una ricognizione critica*
- De Boni C., *Descrivere il futuro. Scienza e utopia in Francia nell'età del positivismo*
- De Boni C. (a cura di), *Lo stato sociale nel pensiero politico contemporaneo. 1. L'Ottocento*
- De Boni C., *Lo stato sociale nel pensiero politico contemporaneo. Il Novecento. Parte prima: da inizio secolo alla seconda guerra mondiale*
- De Boni C. (a cura di), *Lo stato sociale nel pensiero politico contemporaneo. Il Novecento. Parte seconda: dal dopoguerra a oggi*
- Gramolati A., Mari G. (a cura di), *Bruno Trentin. Lavoro, libertà, conoscenza*
- Ricciuti R., Renda F., *Tra economia e politica: l'internazionalizzazione di Finmeccanica, Eni ed Enel*
- Spini D., Fontanella M. (a cura di), *Sognare la politica da Roosevelt a Obama. Il futuro dell'America nella comunicazione politica dei democrats*
- Tonini A., Simoni M. (a cura di), *Realtà e memoria di una disfatta. Il Medio Oriente dopo la guerra dei Sei Giorni*

Zolo D., *Tramonto globale. La fame, il patibolo, la guerra*

PSICOLOGIA

Aprile L. (a cura di), *Psicologia dello sviluppo cognitivo-linguistico: tra teoria e intervento*
Barni C., Galli G., *La verifica di una psicoterapia cognitivo-costruttivista sui generis*
Luccio R., Salvadori E., Bachmann C., *La verifica della significatività dell'ipotesi nulla in psicologia*

SOCIOLOGIA

Alacevich F., *Promuovere il dialogo sociale. Le conseguenze dell'Europa sulla regolazione del lavoro*
Battiston S., Mascitelli B., *Il voto italiano all'estero. Riflessioni, esperienze e risultati di un'indagine in Australia*
Becucci S., Garosi E., *Corpi globali. La prostituzione in Italia*
Bettin Lattes G., *Giovani Jeunes Jovenes. Rapporto di ricerca sulle nuove generazioni e la politica nell'Europa del sud*
Bettin Lattes G. (a cura di), *Per leggere la società*
Bettin Lattes G., Turi P. (a cura di), *La sociologia di Luciano Cavalli*
Burroni L., Piselli F., Ramella F., Trigilia C., *Città metropolitane e politiche urbane*
Catarsi E. (a cura di), *Autobiografie scolastiche e scelta universitaria*
Leonardi L. (a cura di), *Opening the European Box. Towards a New Sociology of Europe*
Nuvolati G., *Mobilità quotidiana e complessità urbana*
Nuvolati G., *L'interpretazione dei luoghi. Flânerie come esperienza di vita*
Ramella F., Trigilia C. (a cura di), *Reti sociali e innovazione. I sistemi locali dell'informatica*
Rondinone A., *Donne mancanti. Un'analisi geografica del disequilibrio di genere in India*

STORIA E SOCIOLOGIA DELLA SCIENZA

Angotti F., Pelosi G., Soldani S. (a cura di), *Alle radici della moderna ingegneria. Competenze e opportunità nella Firenze dell'Ottocento*
Cabras P.L., Chiti S., Lippi D. (a cura di), *Joseph Guillaume Desmaisons Dupallans. La Francia alla ricerca del modello e l'Italia dei manicomi nel 1840*
Cartocci A., *La matematica degli Egizi. I papiri matematici del Medio Regno*
Fontani M., Orna M.V., Costa M., *Chimica e chimici a Firenze. Dall'ultimo dei Medici al Padre del Centro Europeo di Risonanze Magnetiche*
Guatelli F. (a cura di), *Scienza e opinione pubblica. Una relazione da ridefinire*
Massai V., *Angelo Gatti (1724-1798)*
Meurig T.J., *Michael Faraday. La storia romantica di un genio*
Schettino V., *Scienza e arte. Chimica, arti figurative e letteratura*

STUDI DI BIOETICA

Baldini G., Soldano M. (a cura di), *Nascere e morire: quando decido io? Italia ed Europa a confronto*
Baldini G., Soldano M. (a cura di), *Tecnologie riproduttive e tutela della persona. Verso un comune diritto europeo per la bioetica*
Bucelli A. (a cura di), *Produrre uomini. Procreazione assistita: un'indagine multidisciplinare*
Costa G., *Scelte procreative e responsabilità. Genetica, giustizia, obblighi verso le generazioni future*
Galletti M., Zullo S. (a cura di), *La vita prima della fine. Lo stato vegetativo tra etica, religione e diritto*
Mannaioni P.F., Mannaioni G., Masini E. (a cura di), *Club drugs. Cosa sono e cosa fanno*

PALEONTOLOGIA, SCIENZE NATURALI

Sánchez-Villagra Marcelo R., *Embrioni nel tempo profondo. Il registro paleontologico dell'evoluzione biologica*