

Prospettive architettoniche

conservazione digitale, divulgazione e studio

VOLUME II

TOMO II

a cura di
Graziano Mario Valenti



Collana Studi e Ricerche 55

SCIENZE E TECNOLOGIE

Prospettive architettoniche

conservazione digitale, divulgazione e studio

VOLUME II

TOMO II

a cura di
Graziano Mario Valenti



SAPIENZA
UNIVERSITÀ EDITRICE

2016

Cura redazionale: Monica Filippa

Organizzazione redazionale unità di ricerca locali:
Giuseppe Amoruso (Milano), Francesco Bergamo (Venezia),
Cristina Candito (Genova), Pia Davico (Torino),
Giuseppe Fortunato (Cosenza), Monica Lusoli (Firenze),
Barbara Messina (Salerno), Jessica Romor (Roma).

Copyright © 2016

Sapienza Università Editrice

Piazzale Aldo Moro 5 – 00185 Roma

www.editricesapienza.it

editrice.sapienza@uniroma1.it

Iscrizione Registro Operatori Comunicazione n. 11420

ISBN 978-88-9377-013-2

Pubblicato a dicembre 2016



Quest'opera è distribuita con licenza Creative Commons 3.0
diffusa in modalità *open access*.

In copertina: Modello dell'architettura illusoria della parete ovest della Sala dei Cento giorni, restituito secondo la chiave architettonica e geometrica per determinare la posizione dell'osservatore O'.
Immagine di Leonardo Baglioni

*A Orseolo Fasolo,
indimenticato professore di fondamenti
e applicazioni della geometria descrittiva
alla 'Sapienza', Virtuoso del Pantheon
e Maestro di prospettiva, che seppe
raccogliere l'eredità di Francesco Severi
e di Enrico Bompiani per restituire agli
architetti, rinnovata e arricchita, l'antica
scienza che vive in queste pagine.*

Indice

TOMO I

| | |
|--|---|
| Prospettive architettoniche: metodo, progetto, valorizzazione <i>Graziano Mario Valenti</i> | 1 |
|--|---|

| | |
|--|----|
| PARTE I. LE PROSPETTIVE ARCHITETTONICHE E LA LORO INTERPRETAZIONE | 15 |
|--|----|

| | |
|--------|----|
| EUROPA | 17 |
|--------|----|

| | |
|---|----|
| El diseño de espacios anamórficos. El trampantojo de la sacristía de la iglesia de San Miguel y San Julián en Valladolid (España) <i>Antonio Álvaro Tordesillas, Marta Alonso Rodríguez, Carlos Montes Serrano, Irene Sánchez Ramos</i> | 19 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Pittori genovesi alla corte spagnola <i>Maura Boffito</i> | 55 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Filippo Fontana's quadratura painting in the Church of Santa Maria del Temple of Valencia <i>Pedro M. Cabezos Bernal, Julio Albert Ballester, Pedro Molina Siles, Daniel Martín Fuentes, Universitat Politècnica de València</i> | 65 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| La prospettiva tra 'regola' e 'iconografia' come procedura operativa nel disegno dei giardini di André Le Nôtre <i>Gabriele Pierluisi</i> | 79 |
|---|----|

| | |
|--|-----|
| Scenography. Theoretical speculation and practical application through perspective teaching in Portuguese Jesuit colleges <i>João Pedro Xavier, João Cabeleira</i> | 119 |
|--|-----|

| | |
|--|-----|
| Salomon de Caus tra prospettiva, modello e speculazione <i>Stefano Zoerle</i> | 135 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| ITALIA MERIDIONALE | 147 |
| L'illusione di uno spazio cupolato nel palazzo nobiliare Broquier d'Amely a Trani | 149 |
| <i>Valentina Castagnolo</i> | |
| Restituzioni omografiche di finte cupole: la cupola di Santa Maria dei Rimedi a Palermo | 163 |
| <i>Francesco Di Paola, Laura Inzerillo, Cettina Santagati</i> | |
| Il sepolcro di Jacopo Carafa a Caulonia. Un esempio di prospettiva solida nella Calabria del XVI secolo | 191 |
| <i>Antonio Lio, Antonio Agostino Zappani</i> | |
| Dal repertorio alla divulgazione: le prospettive architettoniche campane | 207 |
| <i>Lia Maria Papa, Barbara Messina, Pierpaolo D'Agostino, Maria Ines Pascariello</i> | |
| Il soffitto dipinto della chiesa di Santa Maria degli Angeli a Brindisi | 237 |
| <i>Paolo Perfido</i> | |
| Capua antica: abitare la prospettiva | 251 |
| <i>Adriana Rossi</i> | |
| ITALIA CENTRALE | 277 |
| La Galleria Spada: ipotesi sul progetto borrominiano | 279 |
| <i>Aldo De Sanctis, Luca Vitaliano Rotundo</i> | |
| L'intervento di Giovanni Costantini nel Palazzo di Venezia: il restauro della Sala del Mappamondo e la decorazione della Sala delle Battaglie | 305 |
| <i>Andreina Draghi</i> | |
| San Francesco di Paola: l'anamorfosi muraria di padre Emmanuel Maignan | 329 |
| <i>Gabriella Liva</i> | |
| Il rilievo digitale per monitorare e interrogare la realtà: il caso dell'astrolabio catottrico di Emmanuel Maignan a Trinità dei Monti | 339 |
| <i>Cosimo Monteleone</i> | |
| I fratelli Terreni nella chiesa di Santa Caterina a Livorno: una quadratura ambigua | 349 |
| <i>Nevena Radojevic</i> | |

| | |
|--|-----|
| Il san Giovanni Evangelista di Jean François Niceron: la scoperta di un'apocalisse dell'Ottica <i>Elena Trevisan</i> | 365 |
| TOMO II | |
| ITALIA SETTENTRIONALE | 1 |
| Spazio virtuale e architettura dipinta a cavallo del Po. Crema, Cremona, Sabbioneta e Bassa parmense <i>Erika Alberti, Cecilia Tedeschi</i> | 3 |
| Tipi, modelli e influssi di Scuola tra Emilia e Lombardia nelle quadrature del Palazzo Comunale di Bologna <i>Giuseppe Amoruso</i> | 21 |
| Le quadrature 'emiliane' di Palazzo Crivelli a Milano <i>Giuseppe Amoruso, Laura Galloni</i> | 51 |
| Prospettive architettoniche nel cuneense: gli affreschi di Villa Tapparelli al Maresco <i>Laura Blotto, Ornella Bucolo, Daniela Miron</i> | 69 |
| Spazialità reciproche. Architettura disegnata e costruita in Villa Valmarana ai Nani a Vicenza <i>Malvina Borgherini, Alessandro Forlin</i> | 85 |
| Maestri di prospettiva e di tarsia. L'utilizzo della prospettiva nelle tarsie del coro di Santa Maria Maggiore a Bergamo <i>Giorgio Buratti</i> | 93 |
| Analisi geometrico-proiettiva e rilievo digitale degli affreschi della Cappella Ovetari a Padova <i>Giuseppe D'Acunto, Stefano Zoerle</i> | 123 |
| Realtà e illusione nell'architettura dipinta. Quadraturismo e decorazione pittorica nella Provincia e antica Diocesi di Como (Comasco, Ticino, Valtellina) <i>Roberto de Paolis</i> | 143 |
| Scenografie urbane e paesaggistiche nei fondali prospettici della cappella della Visitazione nel Sacro Monte di Ossuccio (CO) <i>Maria Pompeiana Iarossi</i> | 189 |
| Francesco del Cossa: geometrie e proporzioni numeriche nella prospettiva del settore di Aprile del Salone dei Mesi di Schifanoia <i>Manuela Incerti</i> | 207 |

| | |
|--|------------|
| Per una geografia della prospettiva: artisti 'prospettivi' e quadraturisti attivi in Lombardia. Milano e il Milanese nel XVI secolo | 225 |
| <i>Pietro C. Marani, Rita Capurro</i> | |
| <i>Il Convito in casa di Levi</i> di Paolo Veronese. Analisi geometrica e ricostruzione prospettica | 241 |
| <i>Silvia Masserano, Alberto Sdegno</i> | |
| Teoria e pratica nella realizzazione di quadrature: la volta prospettica di Canegrate (MI) e il Trattato di Andrea Pozzo | 265 |
| <i>Giampiero Mele, Sylvie Duvernoy</i> | |
| La grande stagione del Quadraturismo barocco bresciano | 285 |
| <i>Matteo Pontoglio Emilii</i> | |
| Architectura <i>picta</i> e spazio virtuale. Incubazione e assestamento della cultura prospettica lombarda | 303 |
| <i>Michela Rossi</i> | |
| Natura tra artificio e rappresentazione: grotte e rovine | 325 |
| <i>Maria Elisabetta Ruggiero</i> | |
| PARTE II. TEORIE E TECNICHE PER LO STUDIO, LA DOCUMENTAZIONE E LA DIVULGAZIONE DELLE PROSPETTIVE ARCHITETTONICHE | |
| 339 | |
| Il Refettorio di Andrea Pozzo presso Trinità dei Monti a Roma: rilievo, motivazioni, procedure | 341 |
| <i>Francesco Bergamo</i> | |
| Rappresentare misurando, misurare rappresentando: rilievo ed elaborazione dei dati del Refettorio del Convento di SS. Trinità del Monti a Roma | 351 |
| <i>Alessio Bortot</i> | |
| Rilievo metrico e cromatico della Stanza delle Rovine nel Convento della Trinità dei Monti a Roma | 361 |
| <i>Cristian Boscaro</i> | |
| Il rilievo fotografico <i>ultra high resolution</i> a luce controllata del Refettorio di Andrea Pozzo a Trinità dei Monti | 375 |
| <i>Antonio Calandriello</i> | |
| Spazio e iconografia nella pittura parietale rupestre in Basilicata | 385 |
| <i>Antonio Conte, Antonio Bixio, Giuseppe Damone, Mario Annunziata</i> | |

| | |
|--|-----|
| La prospettiva nella concezione e nella rappresentazione di residenze e di città sabaude. Un modello culturale per l'Europa <i>Pia Davico</i> | 401 |
| Documentazione dei paramenti della Villa di Giulia Felice a Pompei. Spazi angusti e analisi geometrico-grafica dei rilievi <i>Fausta Fiorillo, Marco Limongiello, Belén Jiménez Fernández-Palacios, Salvatore Barba</i> | 425 |
| Le meridiane catottriche di Emmanuel Maignan a Roma: un confronto tra apparati proiettivo-gnomonici <i>Isabella Friso</i> | 437 |
| Il rilievo fotogrammetrico dell'architettura dipinta: problemi e metodi <i>Massimo Malagugini</i> | 445 |
| Luce e colore: permanenza e innovazione nelle architetture illusorie piemontesi di metà Ottocento <i>Anna Marotta</i> | 457 |
| Brescia letta in prospettiva. Prospettive architettoniche 3D, 2D e mezzo, 2D tra dimensione urbana, architettonica, di dettaglio <i>Ivana Passamani</i> | 495 |
| PARTE III. TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE (ICT) | 517 |
| Modello conoscitivo infografico della Galleria Prospettica di Palazzo Spada. Costruzione di un sistema di divulgazione in <i>real time</i> 3D <i>Tommaso Empler</i> | 519 |
| Problemi di analisi e di comunicazione. Un video complesso per la divulgazione dei Beni Culturali <i>Giuseppe Fortunato, Marco Francesco Funari</i> | 541 |

Rappresentare misurando, misurare rappresentando: rilievo ed elaborazione dei dati del Refettorio del Convento di SS. Trinità dei Monti a Roma

Alessio Bortot

Il contributo che segue rappresenta il *report* della prima campagna di rilievo avvenuta nel Convento di SS. Trinità dei Monti a Roma a partire dal 2012, con particolare attenzione ad uno dei locali ivi custoditi: la Stanza del refettorio, affrescata da Andrea Pozzo. Inoltre questo saggio, visto il preliminare stato di avanzamento dell'analisi critica dell'opera dal punto di vista geometrico-proiettivo, ha per certi versi il carattere di una dichiarazione d'intenti, essendo infatti il risultato delle prime osservazioni e dialoghi avvenuti tra i membri del team di ricerca.

“La prospettiva degli edifici, di cui trattiamo, non può aver bellezza e proporzione, se non la prende dall'Architettura”: è questo ciò che leggiamo nelle prime pagine del trattato¹ – segnatamente negli “Avvisi ai principianti” – di Andrea Pozzo (1642-1709), pittore, architetto e teorico della prospettiva, membro laico della Compagnia di Gesù. Come è noto, testimonianze dell'attività quadraturistica e decorativa in genere attribuite a questo autore si ritrovano in molte regioni italiane (Lombardia, Piemonte, Veneto, Liguria, Lazio) ma anche all'estero, in particolare a Vienna dove trascorse gli ultimi anni della sua vita, realizzando dipinti conservati nel Palazzo del Liechtenstein e nella chiesa dei Gesuiti. Le opere che probabilmente lo resero celebre e più influenzarono i successivi sviluppi del quadraturismo in ambito europeo sono conservate a Roma rispettivamente nella chiesa di Sant'Ignazio, nella chiesa del Gesù con l'attigua Casa Professa e nel Refettorio del Convento di SS. Trinità dei Monti (Figura 2): dal 1694 Pozzo, assieme al collaboratore Antonio Colli², operò nel cenobio che

¹ Pozzo 1693, fig. 1.

² Secondo Cristiana Bigari l'eterogeneità stilistica delle pitture delle pareti e della volta

in quegli anni era la dimora religiosa dell'Ordine dei frati Minimi. Il dipinto, dalla natura fortemente teatrale, si estende sulle quattro pareti del Refettorio interessate da un ampio loggiato prospettico che ospita la raffigurazione del Convivio della Nozze di Cana, e sull'intera volta a botte (con testate di padiglione e lunette), nella quale vengono dipinte con arte prospettica sopraffina una serie di travature e mensole illusoriamente aggettanti rispetto alla superficie muraria. La scena conviviale, nel registro basso, propriamente legata alla destinazione d'uso del locale, è animata da numerosi personaggi alcuni dei quali sono intenti nella preparazione della tavola (parete nord, Figura 3), altri allietano musicalmente i commensali (parete est, Figura 4), i quali già siedono al desco e occupano la parete sul lato sud della stanza che ospita, nella campata centrale, la raffigurazione degli sposi (Figura 5); sul lato ovest infine, quello opposto rispetto alla porta d'ingresso, troviamo in posizione centrale l'immagine di Cristo nell'atto di compiere il miracolo della trasmutazione dell'acqua in vino (Figura 6). I personaggi raffigurati vestono abiti seicenteschi, mentre la figura di Cristo è l'unica a indossare abiti della Galilea. Vi è infine un particolare interessante che si distacca dalla composizione prospettica e occupa un posto privilegiato sulla parete a est, proprio di fronte a quella in cui è raffigurato Cristo: il ritratto di Luigi XIV (Figura 7), voluto probabilmente dall'Ordine dei Minimi, che dall'anno della sua fondazione aveva sempre dimostrato una certa devozione e riconoscenza verso i monarchi francesi. La 'macchina pittorica' nel suo complesso, come accennato in precedenza, coinvolge il fruitore all'interno dello spazio architettonico con forte senso immersivo, rendendolo spettatore attivo della scena rappresentata, analogamente alla poetica espressa dai cartellami che facevano delle chiese dei teatri del sacro³. È così che, come sostiene Argan in relazione alle opere realizzate per i Gesuiti da Pozzo e Gaulli, tali allestimenti

del Refettorio di Trinità dei Monti avvalorerebbe l'ipotesi che Andrea Pozzo si sarebbe limitato a definire l'apparato architettonico, mentre per la raffigurazione dei personaggi si sarebbe avvalso della collaborazione di alcuni allievi. Nel dettaglio l'autrice ipotizza che, oltre ad Antonio Colli, altri pittori avrebbero collaborato con il maestro, vista la distonia tra le pareti ovest e sud – caratterizzate da uno stile lineare e luminoso – le pareti nord ed est – molto più cupe e dai tratti più incerti – e la decorazione della volta con riquadri finemente dipinti in *grisaille*. Cfr. Bigari 2011, p. 131.

³ In relazione al tema dei cartellami e al rapporto tra Gesuiti e teatro del sacro si veda, ad esempio, il catalogo della mostra allestita al Palazzo Ducale di Genova nel 2013: Boggero, Sista 2013.

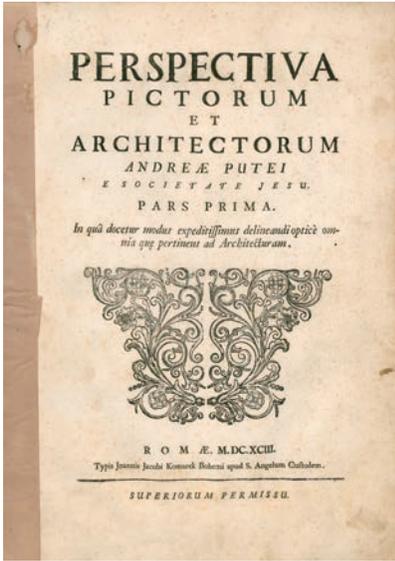


Fig. 1. Andrea Pozzo, frontespizio della *Perspectiva pictorum et architectorum* (1693).

Fig. 2. La stanza del Refettorio nel Convento di SS. Trinità dei Monti a Roma con lo scanner 3D Leica HDS 6100.



Fig. 3. Parete nord, particolare della seconda campata.

Fig. 4. Parete est, particolare della prima campata.

Fig. 5. Parete sud, particolare della campata centrale.

pittorici “non potrebbero meglio esprimere il programma dell’Ordine e il suo intento di trasformare la persuasione in accesa propaganda”⁴.

L’effetto spaziale illusorio rappresentato nel Refettorio di Trinità dei Monti viene sapientemente amplificato da alcuni episodi che mostrano l’emergere dalla superficie dipinta di elementi a tutto tondo (la voluta di un capitello, alcune cornici in prossimità delle finestre), destinati poi nuovamente a sfumare nella raffigurazione pittorica. Questi inganni percettivi si svelano solamente dopo l’attenta osservazione di ogni particolare o altresì ricercando i ‘coni d’ombra’ presenti nella nuvola di punti, ottenuta grazie a una scansione tridimensionale dello spazio in questione (Figura 8). In questa fase di ricerca legata al rilievo metrico e successivamente pittorico del Refettorio pozziano, l’obiettivo principale è stato quello di testare la fattibilità di un metodo che avesse come fine ultimo l’analisi dell’opera di Pozzo dal punto di vista geometrico-proiettivo, attraverso la realizzazione di un suo clone digitale tridimensionale. Il modello 3D sarà un utile strumento per individuare il *punctum optimum* di fruizione dell’opera, così come pianificato dall’autore; attraverso procedimenti di prospettiva inversa inoltre si ricostruiranno la pianta e gli alzati delle architetture raffigurate⁵ tanto da rappresentarne la configurazione spaziale tridimensionale; si ritracerà infine il disegno del cartone preparatorio posto sul piano d’imposta della volta che permise a Pozzo di ottenere i decori del soffitto.

La prima campagna di rilievo realizzata a Roma nel mese di febbraio 2012 ha visto l’impiego del laser scanner a differenza di fase Leica HDS 6100⁶ con snodo graduato esterno con fotocamera Canon 450D (12 Megapixel), dotata di obiettivo Sigma 8mm Ex DG *fisheye* 3.5. La missione ha permesso di registrare i dati relativi ai corridoi ai piani terra e primo del chiostro, alla scala interna di collegamento, a quella

⁴ Storicamente rilevante è la presenza a Roma in quegli stessi anni della pittura dei Bamboccianti, corrente pittorica caratterizzata da raffigurazioni sociali di vita popolare, quindi laica e poco votata all’utilizzo della matematica a sostegno dell’ascetismo religioso. Cfr. Argan 1994, p. 341.

⁵ Cristina Bigari mette in risalto le analogie iconografiche tra le raffigurazioni del Refettorio di Trinità dei Monti e la tavola I 96 del trattato di Pozzo: la studiosa sostiene che il modello architettonico di riferimento privo di aberrazioni prospettiche, utilizzato per la chiesa di Sant’Ignazio potrebbe essere il medesimo di quello impiegato nel Refettorio di Trinità dei Monti, vista anche la quasi contemporaneità di queste due opere. Cfr. Bigari 2011.

⁶ In relazione alle caratteristiche tecniche relative alla precisione dello strumento si rimanda alla brochure informativa scaricabile dal sito della casa produttrice: <<http://archive.cyark.org/temp/LeicaHDS6100Datashheetus.pdf>>. Cfr. Bigari 2011, p. 130.



Fig. 6. Parete ovest, particolare della campata centrale.

Fig. 7. Parete est, particolare della campata centrale.

Fig. 8. Esempio di particolare a tutto tondo rivelato dal cono d'ombra generato dalla scansione 3D.

Fig. 9. Vista in assonometria isometrica della nuvola di punti in scala di grigi del Refettorio.



Fig. 10. Fotografie realizzate con obiettivo *fish-eye* per la colorazione della nuvola di punti.



Fig. 11. Immagine equirettangolare del Refettorio.

esterna di accesso principale, al Refettorio, alla facciata della chiesa del Monte Pincio e al cortile posto oltre il chiostro sul lato nord del complesso. Nel Refettorio è stata eseguita una sola scansione⁷ (Figura 9) posizionando lo strumento nel punto più prossimo possibile⁸ a quello idealmente scelto da Pozzo per realizzare la quadratura.

Come di consueto, la colorazione dei punti avviene solamente dopo l'elaborazione delle immagini digitali sferiche: le fotografie sono state scattate posizionando la camera nel punto esatto in cui era stata presa la scansione, in modo tale da garantire la coincidenza tra i due centri strumentali. Nel Refettorio sono stati realizzati sette scatti con focale *fish-eye*, sei dei quali ruotando la camera sull'asse verticale ogni 60° e uno ponendo il corpo macchina parallelo al piano d'imposta del soffitto (Figura 10). Le fotografie sono state successivamente elaborate per ottenere un'immagine equirettangolare (Figura 11) che è stata convertita in cubica, infine tale immagine ha subito la scomposizione in sei fotogrammi che sono stati usati per la colorazione dei punti della rispettiva scansione (Figura 12).

Il modello digitale tridimensionale 'a punti' del Refettorio di Pozzo, ottenuto grazie a questa serie di operazioni, ha sicuramente la qualità di fornire una certa attendibilità dal punto di vista metrico (i punti complessivi sono circa 130.000.000), sufficiente per la costruzione di un modello digitale a superfici preciso e dettagliato, nonostante i trascurabili coni d'ombra creati dalle catene presenti nell'ambiente voltato. I passaggi successivi finalizzati all'ottimizzazione della *point cloud*, grazie all'applicazione di opportuni filtri, hanno uniformato, ridotto il rumore e ottimizzato i dati: questi ultimi sono stati infine processati attraverso operazioni di *wrapping* che in ultima istanza hanno permesso l'elaborazione di un modello *mesh* di riferimento preciso, ma di dif-

⁷ La scansione della durata di sei minuti in modalità *super high* ha permesso di ottenere una maglia di punti di 3 mm x 3 mm a una distanza di 10 m con un rumore di 1 mm entro una distanza di 25 m, secondo quanto dichiarato dalla casa produttrice in relazione a questo tipo di laser scanner.

⁸ A proposito dell'individuazione del punto di vista corretto, problema fondamentale in questo studio, Cristiana Bigari ricorda che in una fotografia del 1976 della pavimentazione del Refettorio si poteva osservare una stella delineata in posizione centrale, aspetto del tutto coerente con le altre opere di Pozzo che solitamente riportano sul piano di calpestio l'indicazione del corretto punto di osservazione dell'opera. Cfr. Bigari 2011, p. 130. Filippo Camerota inoltre sottolinea come il rigore dell'adottare un unico punto di fuga, contrariamente da quanto suggerito dai quadraturisti del Cinquecento, sia legato alla precisa volontà di "svelare l'inganno per stupire l'osservatore". Cfr. Camerota 2010, p. 25.

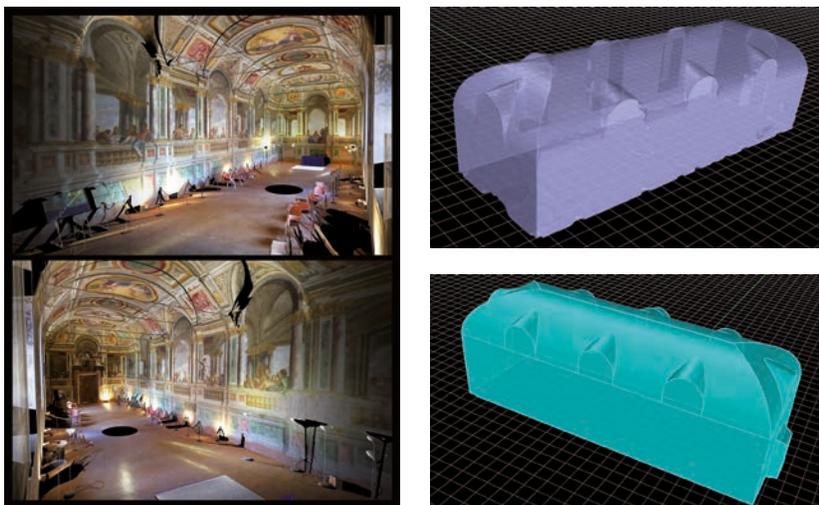


Fig. 12. Viste prospettive della nuvola di punti con valore RGB.

Fig. 13. Vista prospettica del modello digitale tridimensionale a superfici *mesh*.

Fig. 14. Vista prospettica del modello digitale tridimensionale a superfici NURBS.

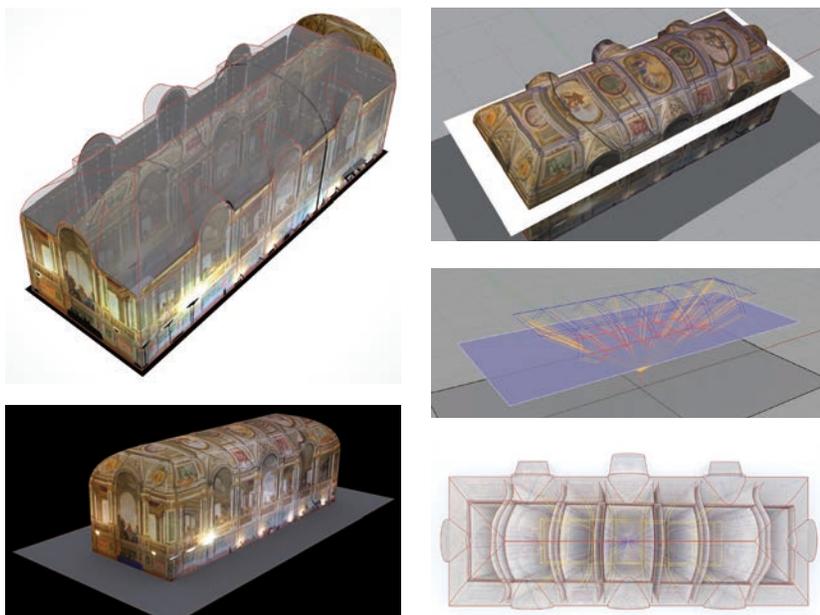


Fig. 15. Vista del modello 3D con i prospetti interni ricavati dalla nuvola di punti.

Fig. 16. Modello 3D mappato con l'immagine equirettangolare.

Fig. 17. Ridisegno sulla superficie cilindrica delle travature illusoriamente aggettanti.

Fig. 18. Proiezione delle travature verso il punto vista ideale e intersezione dei raggi proiettanti con il piano d'imposta della volta.

Fig. 19. Vista prospettica zenitale dei profili delle travature dipinte e di quelle in vera forma poste sul piano d'imposta della volta.

ficile gestione a causa della notevole quantità di poligoni generati (3 milioni circa, Figura 13). Il passaggio successivo è stato quello di migliorare la triangolazione delle superfici *mesh*, correggendo i bordi aperti e riducendo il numero di poligoni relativi alle superfici planari. Per le successive operazioni di analisi critica del manufatto si è ritenuto infine opportuno convertire il modello triangolato in un modello a superfici NURBS, più 'leggero' dal punto di vista matematico e omogeneo dal punto di vista geometrico (Figura 14). In questo step finale un'ulteriore verifica è stata offerta dall'estrazione dal modello a punti dei prospetti e di alcune sezioni significative in proiezione ortogonale (Figura 15).

Come già accennato in precedenza, l'obiettivo principe di questa campagna è stato quello di raccogliere i dati indispensabili dal punto di vista metrico per la costruzione di un modello digitale tridimensionale. Ciononostante, avendo a disposizione un'immagine equirettagolare del manufatto, si è deciso di sfruttarla per mappare il modello ottenuto con un procedimento banale ma apprezzabile proprio per la sua semplicità. L'immagine è stata usata come *texture* per la creazione di un materiale che è stato applicato con mappatura sferica all'intero modello, posizionando il *gizmo* in coincidenza con il centro strumentale dal quale sono state scattate le fotografie per l'immagine sferica e intervenendo con piccole rotazioni per garantire il corretto allineamento tra il clone digitale del refettorio e la *texture* associata al materiale assegnato (Figura 16).

Questo primo risultato, seppur approssimativo, ha permesso di testare l'effettiva fattibilità dell'analisi geometrica tridimensionale in ambiente digitale dell'opera di Pozzo alla luce della constatata irregolarità delle superfici architettoniche. L'applicazione della *texture* ha evidenziato invece la necessità di ottenere una mappatura in più alta risoluzione del ciclo pittorico, sfruttando i dati offerti dalla nuvola di punti per il raddrizzamento delle immagini fotografiche in alta risoluzione. La realizzazione di tali immagini, alla quale si fa cenno in chiusura, ha visto il team di ricerca impegnato nella seconda campagna di rilievo, che è il soggetto del contributo di Francesco Bergamo presente in questo volume.

Tornando invece al discorso sul metodo relativo all'approccio geometrico, è stato fatto un ulteriore passo in avanti: all'interno di un processo a ritroso, per ora sperimentale, si è palesata la necessità di passare dalla dimensione pittorica a quella vettoriale, per così

dire 'digitalizzando' i tracciati geometrici e architettonici preventivamente definiti da Pozzo per la realizzazione del Refettorio. Infatti possiamo ipotizzare che per le quattro pareti verticali la costruzione prospettica sia avvenuta direttamente sulla giacitura dei rispettivi piani individuati dalla superficie muraria; lo stesso processo non può essere stato impiegato per le decorazioni della sovrastante volta di copertura, trattandosi di una superficie non planare, per cui l'artista ha probabilmente costruito una macchina pittorica che ha richiesto la definizione di un cartone' in vera forma' disposto sul piano d'imposta della volta stessa. Ecco che la definizione a posteriori di questo apparato si è avvalsa, per il momento solo sperimentalmente, del ridisegno sulla superficie cilindrica delle travature e dei relativi cassettoni che, come sappiamo, appaiono curvi in proiezione ortogonale e rettificati solo se osservati dal punto di vista scelto da Pozzo (Figura 18). Ovviamente l'attendibilità di questa costruzione va di pari passo con la precisione del modello matematico e della relativa mappatura pittorica che andrà migliorata, poiché le linee del decoro del modello, reso per così dire in *wireframe*, verranno ri-proiettate verso il punto di vista e quindi intersecate con il piano d'imposta, tanto da ottenere il cartone a supporto della realizzazione delle travature dipinte (Figura 19).

Un ulteriore spunto di riflessione è legato alle ombre proprie e portate che arricchiscono la rappresentazione dell'intera opera, in particolare delle suddette travature: queste presentano una orientazione che dalla parete di fondo va verso la porta d'ingresso, lasciandoci preliminarmente intuire che il centro di proiezione luminosa si trovi, come spesso capita nelle raffigurazioni religiose, in coincidenza con il volto del Cristo. La veridicità di questa prima ipotesi verrà vagliata attraverso simulazioni illuministiche in ambito eidomatico, sfruttando ancora una volta il clone digitale, fedele sia dal punto di vista metrico che cromatico. Lo studio delle ombre così come la simulazione del processo proiettivo utilizzato dal fratello gesuita giustificano le tecnologie utilizzate nella campagna avvenuta nel mese di marzo 2014, caratterizzata da strategie metodologiche riconducibili alla fotogrammetria e alla fotomodellazione.

Bibliografia

- ARGAN, G.C. *Storia dell'arte italiana: da Michelangelo al Futurismo*. Milano: Rizzoli, 1994. ISBN: 88-3831-621-X.
- BIGARI, C. Andrea Pozzo e Antonio Colli da Trinità dei Monti alle opere toscane. Nuovi contributi sulla tecnica pittorica, in BÖSEL, R., INSOLERA, L.S. (a cura di). *Artifici della metafora, saggi su Andrea Pozzo*. Roma: Artemide, 2011. ISBN: 978-88-7575-136-4.
- BOGGERO, F., SISTA, A. (a cura di). *Il gran teatro dei cartelami: scenografie tra mistero e meraviglia*. Milano: Silvana Edizioni, 2013. ISBN: 978-88-3662-643-4.
- CAMEROTA, F. Il teatro delle idee: prospettiva e scienze matematiche nel Seicento, in BÖSEL, R., INSOLERA, L.S. (a cura di). *Mirabili Dinsiganni, Andrea Pozzo (Trento 1642 - Vienna 1709), pittore e architetto gesuita*. Roma: Artemide, 2010. ISBN: 978-88-7575-106-7.
- POZZO, A. *Perspectiva pictorum et architectorum*. Roma: Joannis Jacobi Komarck Bohemi, 1693.
- SJÖSTRÖM, I. *Quadratura. Studies in Italian Ceiling Painting*. Stoccolma: Almqvist & Wiksell International, 1978. ISBN: 91-2200-176-X.