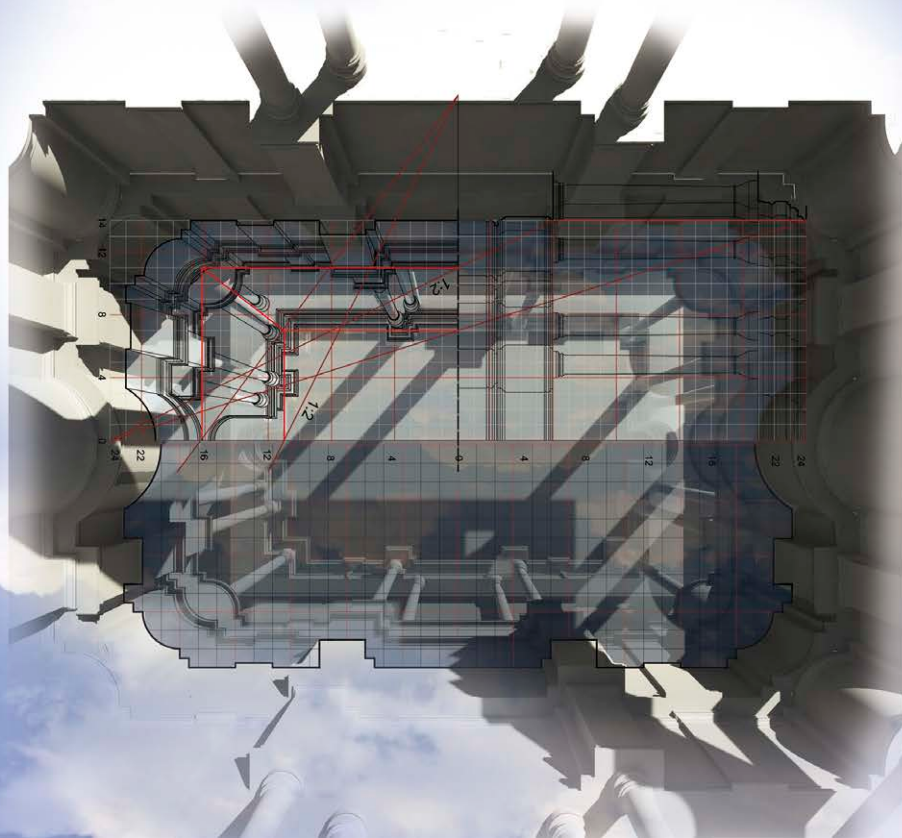


a cura di
Maria Teresa Bartoli
Monica Lusoli



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



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

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

DIVULGAZIONE E VALORIZZAZIONE: LA GALLERIA PROSPETTICA DI PALAZZO SPADA

Tommaso Empler

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 partenità 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 ciberspazio affine a uno spazio mentale. Il ciberspazio 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 Empler, 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 Developement), 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.
- Sinigalli R. 1981, *Borromini a Quattro Dimensioni*, Facoltà di Architettura, Roma 1981.
- Sinigalli 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.

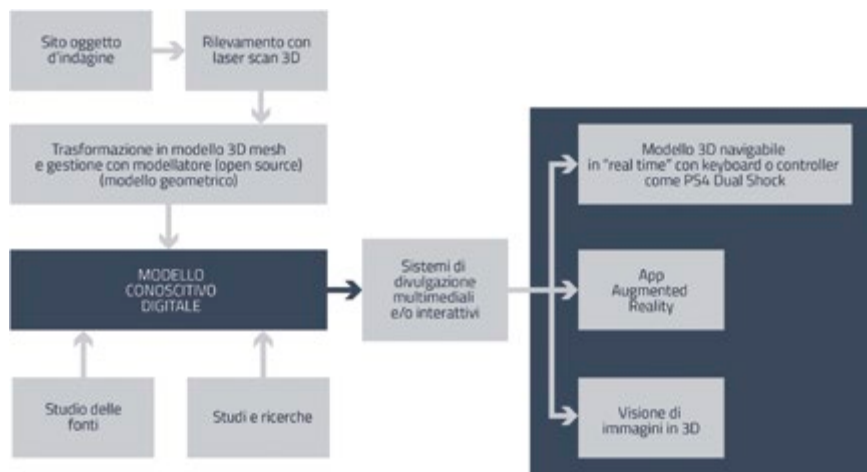


Figura 2. Modello 3D a nuvola di punti.



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



Figura 4. Modello navigabile in Real Time.

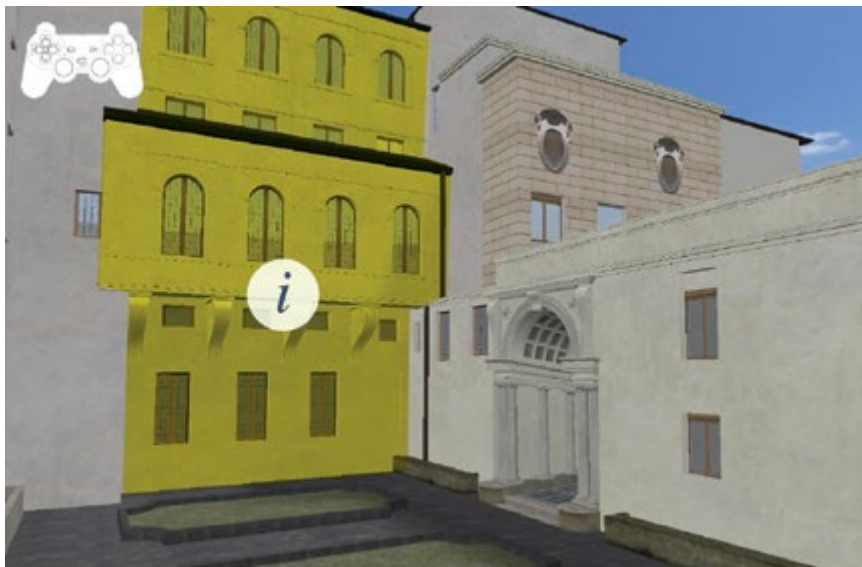


Figura 5. Simulazione di app in Realtà Aumentata.

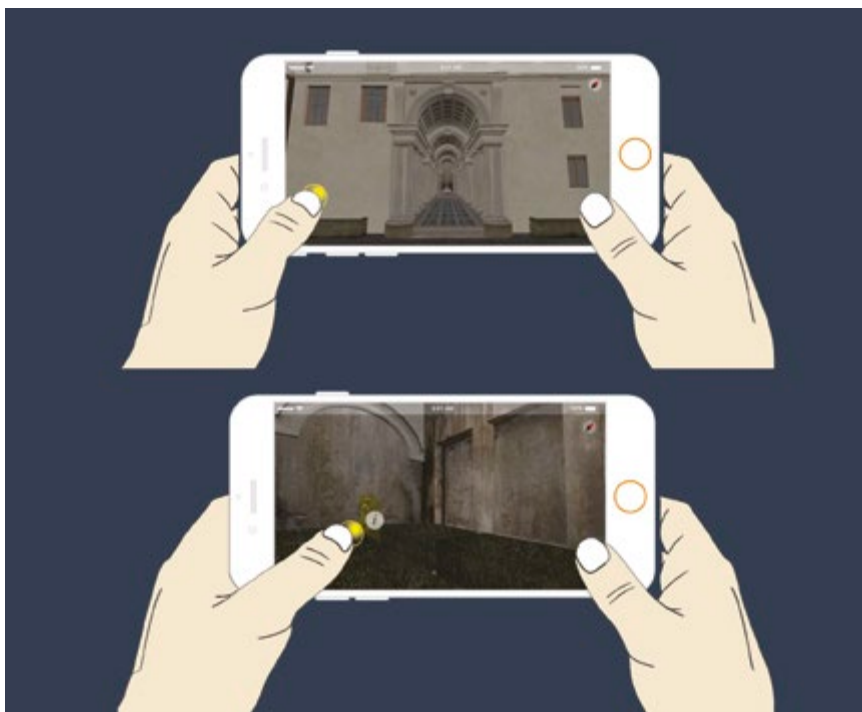
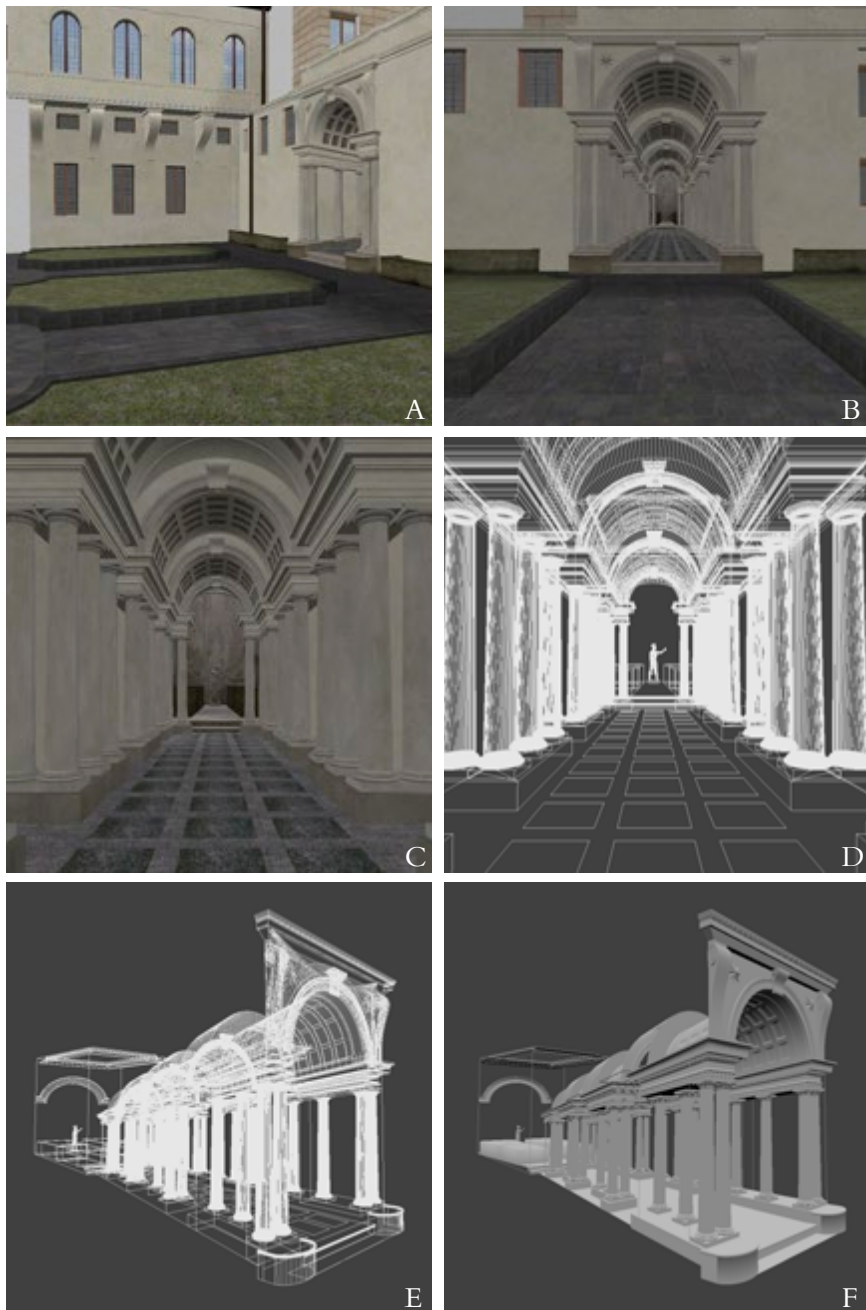


Figura 6. Immagini della navigazione in Real Time 3D (A-B-C), da cui è possibile accedere a ulteriori ricerche e visualizzazioni 3D della geometria della Galleria Prospettica (D-E-F).



La prospettiva dell'età moderna nacque come un ponte gettato tra l'arte e la scienza. Essa dava necessità all'arte e rendeva visibile la scienza; il terreno di coltura fu quello dell'architettura, che da sempre impegnava in sinergia i cultori dell'una e dell'altra. L'ambito di pensiero in cui fu concepita si occupava degli argomenti più alti, l'universo e la terra: a partire dagli astronomi-geografi e dai topografi, si è costruita nel tempo come disciplina e metodo scientifico-artistico, derivando sistematicamente teoremi da teoremi, in un crescendo di complessità, che ha assunto forme talvolta acrobatiche, non aperte all'evidenza. Le tecniche prospettiche sviluppate nel tempo hanno accompagnato le figure dell'architettura e del figurativo nei loro mutamenti. Le attuali tecnologie informatiche ci permettono oggi di studiare i modelli di questo ambito artistico con la fiducia di poter portare alla luce una storia nuova su di esso. Questo volume raccoglie i saggi di 44 ricercatori che, all'interno di un Progetto Nazionale bandito nel 2011, coordinato da Riccardo Migliari di Roma, hanno aderito alla chiamata del gruppo fiorentino, di cui è responsabile Maria Teresa Bartoli, per illustrare il loro metodo di approccio culturale e tecnico al tema attraverso un caso-studio: fosse esso rappresentato da un dipinto o dai passi di un trattato.

Maria Teresa Bartoli, professore ordinario di Rilievo dell'Architettura nell'Ateneo fiorentino, ha condotto numerose ricerche sul disegno storico dell'architettura, occupandosi di prospettiva, delle proiezioni centrali e del disegno dell'architettura fiorentina sia gotica che rinascimentale e barocca. Gli studi sono sempre basati su attenti rilievi, sia del costruito che del rappresentato, e il loro esame prevede sempre una relazione tra le misure messe in opera e la logica del disegno ideato dall'autore, architetto o pittore, messa in rapporto con paradigmi scientifici del suo tempo non sempre noti alla storiografia attuale. Tra le monografie si menziona *Musso e non quadro, la strana figura di Palazzo Vecchio dal suo rilievo*, dedicata alla spiegazione della forma del palazzo, condotta attraverso il suo rilievo, di cui sono presentate le tavole illustrative.

Monica Lusoli, dottore di ricerca in Storia dell'Architettura e della Città, specializzata in Storia, Analisi, Valutazione dei Beni Architettonici e Ambientali, collabora con la cattedra di Storia dell'Architettura e al corso di Laboratorio di Restauro, del Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze. Impegnata in ricerche universitarie, si interessa di tutela e di valorizzazione di edifici monumentali e di centri storici minori, partecipando anche all'organizzazione di convegni internazionali sul tema del restauro e dello studio del Quadraturismo, in particolare in ambito toscano. Si dedica all'analisi storico-morfologica del patrimonio architettonico integrando puntuali ricerche bibliografiche e documentarie con un'attenta indagine del costruito basata sul rilievo.