

# 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](http://www.editricesapienza.it)

[editrice.sapienza@uniroma1.it](mailto: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>	
<b>PARTE II. TEORIE E TECNICHE PER LO STUDIO, LA DOCUMENTAZIONE E LA DIVULGAZIONE DELLE PROSPETTIVE ARCHITETTONICHE</b>	<b>339</b>
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 dei 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
<b>PARTE III. TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE (ICT)</b>	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

# Modello conoscitivo infografico della Galleria Prospettica di Palazzo Spada. Costruzione di un sistema di divulgazione in *real time* 3D

Tommaso Emler

## Introduzione

Dopo aver individuato, nella prima parte della ricerca, quali sono alcune delle modalità contemporanee per la divulgazione dei Beni Culturali, con particolare riguardo alla Galleria prospettica di Palazzo Spada<sup>1</sup>, questa fase dello studio entra nella definizione di una metodologia per la rappresentazione degli elementi che della stessa Galleria devono essere divulgati.

In particolare vengono indagate le possibilità offerte dalla realizzazione di un *'framework'*<sup>2</sup> navigabile in *'real time 3D'* (su *notebook* o su *'portable device'*), in cui sono inseriti collegamenti a ulteriori ricerche, schede, video, rendendo l'aspetto legato alla divulgazione molto più *friendly* all'utilizzatore/studioso, che può approfondire il grado di dettaglio e di soddisfazione che vuole raggiungere navigando uno spazio rappresentato e ricostruito per essere visualizzato in modalità immersiva. Allo stesso tempo i ricercatori e gli studiosi hanno a disposizione uno strumento flessibile e continuamente aggiornabile, in cui possono inserire nuovi esiti delle ricerche e/o modificare quanto già contenuto.

---

<sup>1</sup> Emler 2014.

<sup>2</sup> *Framework*, termine della lingua inglese, può essere tradotto come 'intelaiatura' o 'struttura', in informatica e specificamente nello sviluppo software, è un'architettura (o più impropriamente struttura) logica di supporto (spesso un'implementazione logica di un particolare *design pattern*) su cui un software può essere progettato e realizzato, spesso facilitandone lo sviluppo da parte del programmatore [<https://it.wikipedia.org/wiki/Framework>]. Letteralmente: struttura. Nel linguaggio informatico, viene utilizzato per descrivere la struttura operativa nella quale viene elaborato un dato software. Un *framework*, in generale, include software di supporto, librerie, un linguaggio per gli *script* e altri software che possono aiutare a mettere insieme le varie componenti di un progetto [<http://www.pc-facile.com/glossario/framework/>].

Il *framework* ha come elemento di base la creazione di un 'modello conoscitivo infografico', quale estensione/derivazione di un 'modello conoscitivo mentale', ed è considerato come un simulacro digitale in cui sono raccolte, organizzate, gestite e visualizzate tutte le informazioni che su un determinato oggetto possono essere raccolte.

## Modello conoscitivo mentale

Fino a trenta-quaranta anni fa il modo tradizionale di rappresentare l'esistente coincideva con la serie di osservazioni che potevano essere esperite su un determinato oggetto architettonico. Tali osservazioni approfondivano alcuni aspetti e ne tralasciavano altri, le annotazioni che scaturivano dall'analisi dell'oggetto erano esattamente quelle che comparivano negli elaborati grafici. Era possibile stabilire una sorta di relazione biunivoca tra il modello di riferimento selettivo delle osservazioni e le rappresentazioni grafiche, ovvero non vi erano osservazioni che non comparissero nell'elaborato grafico di documentazione, per contro non vi erano elaborati grafici di divulgazione che presentassero elementi non osservati. L'identità tra il modello e la rappresentazione era quasi totale.

Attualmente la stessa strategia di rappresentare consente la creazione di un modello conoscitivo della realtà. Tuttavia bisogna annotare che individuare gli elementi significativi della realtà esterna equivale a creare il modello comprensivo di tale realtà e non la realtà stessa.

Il problema ha trovato nel tempo la collocazione nella corrente di pensiero dell'operazionismo, che viene efficacemente descritta da Decio Gioseffi con le seguenti parole: "veniamo all'operazionismo in senso stretto, all'operazione di Bridgman, ed allo slogan ('concetto = operazioni') che rappresenta al meglio l'essenza. 'Il concetto - scrive Bridgman (*The logic in modern Physics*, New-York 1927) è sinonimo del corrispondente gruppo di operazioni. Se il concetto è fisico, come nel caso della lunghezza, le operazioni sono effettive operazioni fisiche [...]; se il concetto è mentale come nel caso della continuità matematica le operazioni sono operazioni mentali, cioè quelle mediante cui determinano se un dato insieme di grandezze è continuo o no'. Che il nostro agire e il nostro pensare fossero costituiti da 'operazioni' (analoghe alle quattro operazioni dell'aritmetica elementare) poteva magari parere strano ai tempi di Bridgman. Oggi ci rendiamo conto senza difficoltà che sono 'analogamente' operazioni così il nostro intervento diretto

sulle cose quando l'algoritmo che ne dichiara e ne enuncia – in quanto progetto, in quanto verifica – lo schema operativo; e gli stessi atti percettivi sono parimenti operazioni è oggi una verità relativamente banale”<sup>3</sup>.

Per l'operazionismo – scrive ancora Gioseffi – l'individuo interagisce direttamente con gli oggetti: con le cose concrete e con le sue procedure; è conoscibile ciò che viene direttamente esperito, come l'azione che l'uomo compie, per misurare, per valutare, per quantificare; dell'oggetto reale esterno non si sa nulla, se non di quegli elementi con cui siamo riusciti ad entrare in contatto nel momento stesso in cui viene rilevata una dimensione, con la quale valutiamo gli elementi stessi.

La realtà, quindi, non è mai completamente conosciuta e possiamo soltanto sviluppare delle ipotesi su come essa si configuri intorno a noi.

Prima di svolgere una qualsiasi operazione effettuiamo una scelta mentale in cui dotiamo un oggetto di una certa qualità per poterla valutare. Tale scelta aprioristica è il primo elemento del 'modello conoscitivo mentale'.

Uno studioso della rappresentazione che si accosta a un oggetto ordina le sue osservazioni sulla base di una strategia operativa che si propone in partenza (vi è, dunque, una cultura di base sulla quale viene costruito un programma d'indagine). Il programma d'indagine si configura come l'elenco di tutti i requisiti che lo studioso presume di raccogliere su un oggetto e dei quali ha la certezza dell'esistenza. Si tratta dell'ipotesi iniziale, del modello conoscitivo di base, di quello che viene prefigurato prima dell'operazione; procedendo nell'indagine tale modello diviene dinamico, aggiornandosi, modificandosi o smentendosi, a seconda che venga o non venga trovato ciò che, invece, è ricercato.

Viene, dunque, costruito un 'modello conoscitivo' dell'oggetto; da tale modello vengono di volta in volta ricavate delle rappresentazioni, che, però, sono sempre parziali, sezioni mentali o fisiche dell'oggetto, ma mai raffigurazioni totali.

La separazione tra il modello e le sue rappresentazioni diviene un fatto evidente<sup>4</sup>. Ogni volta che viene realizzata una immagine essa non è il rilievo o la documentazione completa dell'oggetto, ma una delle possibili rappresentazioni del modello conoscitivo, tra l'insieme delle infinite raffigurazioni che si possono richiedere sulla base di tutti i dati che sono stati memorizzati.

---

<sup>3</sup> Gioseffi 1986.

<sup>4</sup> De Rubertis, *Riflessioni sulle nuove tendenze...*, 1995, pp. 12-14.

In definitiva può essere riconosciuta nell'operazione d'indagine una triade di elementi:

- la realtà esterna, inconoscibile;
- il 'modello conoscitivo' dell'oggetto;
- le rappresentazioni del 'modello conoscitivo'.

L'operazione di creare un 'modello conoscitivo'<sup>5</sup> nella divulgazione di un bene culturale consiste nel definire con quali parametri può essere descritto oggi, nell'ambito della cultura contemporanea, un 'modello conoscitivo' adeguato della realtà, che oltre a essere comprensibile, trasmissibile, utile e manipolabile, sia anche aderente agli interessi, alle necessità e ai desideri che l'uomo manifesta nei confronti del suo ambiente.

Si può affermare di conoscere la realtà che circonda l'uomo solo quando viene trovato un modo per descriverla; tale descrizione coincide con il suo 'modello conoscitivo', dal quale si possono ricavare all'occorrenza i diversi tipi di documenti che occorrono. Il modello è tuttavia qualcosa di diverso dal rilievo, è l'insieme delle conoscenze esperite, ordinate secondo un processo logico che attribuisce un senso compiuto ai segnali che provengono dalla realtà esterna.

Risulta evidente che l'insieme di notizie raccogliibili intorno a un oggetto è sempre più vasto di quanto ciascuna singola rappresentazione, grafica, analitica o alfanumerica, non possa mai esporre.

Si possono, quindi, rivisitare le abitudini mentali profondamente legate a quello che era il disegno, e in particolare al rilievo fino a non molto tempo fa. Il rilievo, infatti, era un procedimento esclusivamente analogico che consentiva di stabilire relazioni tra un oggetto materiale e un'immagine a lui iconicamente somigliante, anche se solo per linee di contorno, o per colori, o per misure, o per altri parametri di lettura. In questa accezione del rilievo il 'modello conoscitivo' dell'oggetto non assumeva caratteristiche ben distinte, era sostanzialmente confondibile con l'oggetto o con le sue rappresentazioni e in definitiva non si configurava come un modello intellettivamente importante, coincidendo spesso con lo stesso disegno che costituiva l'elaborato del rilievo.

Secondo un approccio operativo, l'atto d'indagare comporta, nell'accezione proposta, la costruzione del 'modello conoscitivo' dell'oggetto, inteso come costruzione mentale logica, basata su congetture che soddisfano le osservazioni, nei limiti in cui queste vengono fatte. In-

---

<sup>5</sup> L'operazione di creazione del 'modello conoscitivo' è efficacemente descritta da de Rubertis, *Il modello conoscitivo...*, 1995.

dagare/rilevare significa dunque trasferire osservazioni dalla realtà al modello, pervenendo ad una sua formulazione sempre più generale. Le caratteristiche delle forme di rappresentazione adottate per fissare i dati osservati sono di conseguenza assai meno rilevanti. Anzi è bene riconoscere che ogni immagine prodotta costituisce solo una parziale rappresentazione del modello, altro non essendo i tradizionali elaborati grafici del rilievo che episodiche rappresentazioni, non dell'oggetto ma del suo 'modello conoscitivo'.

L'atto di indagare/rilevare è dunque uno spostamento di informazioni dall'oggetto al modello mediante una tecnica scompositiva che, con diverse modalità, consente di pervenire al grado di analisi desiderato. La creazione del 'modello conoscitivo' è una costruzione mentale, che però presenta la particolarità di poter essere depositata in una memoria magnetica come insieme conoscitivo di elementi.

In questo caso, grazie ad alcune tecniche di *data base* informatizzato, le notizie raccolte sulla realtà analizzata vanno a formare un simulacro immateriale, il 'modello conoscitivo infografico', presente nella memoria magnetica dell'elaboratore elettronico e mai percepibile nella interezza; anche in questa circostanza ogni sua possibile rappresentazione (immagine video, modello 3D, testo alfanumerico, schedatura codificata o disegno stampato) ne costituirà sempre una rappresentazione parziale<sup>6</sup>.

## Modello conoscitivo infografico<sup>7</sup>

In tutte le forme di linguaggio per immagini che la storia ci ha tramandato è presente un processo di trasferimento dell'informazione dalla realtà osservata a quella rappresentata che si avvale di modelli conoscitivi intuitivi. Si tratta di un processo che porta da un *input* percettivo a un *output* grafico attraverso un programma ordinatore dei singoli dati percettivi che è un vero e proprio modello intuitivo della realtà. La sua funzione è di mediazione tra l'oggetto della realtà e l'immagine costruita e consente il riconoscimento delle

---

<sup>6</sup> De Rubertis, *Riflessioni sulle nuove tendenze...*, 1995. Si tratta di un numero monografico in cui viene presentato l'esito dei lavori dell'incontro internazionale 'Nuove tendenze del Disegno e Rilievo dell'architettura. Trasformazioni di Temi, Codici e Finalità', svoltosi il 3 novembre 1995 nella Facoltà di Architettura di Roma.

<sup>7</sup> Empler 2002, p. 174.



forme, l'attribuzione dei nomi alle cose, la trasmissione dei significati e l'efficacia dei messaggi.

Questo modello è di tipo naturalistico, percettivo, sensitivo e il nostro pensiero lo va delineando man mano che osserva e riconosce gli elementi della realtà esterna; si può dire che lo plasma compiendo l'operazione di trasformazione dell'oggetto in rappresentazione, ovvero elaborando i dati immessi dal sistema percettivo trasformandoli in dati emessi attraverso la costruzione di una immagine grafica<sup>8</sup>.

È possibile individuare diversi livelli di modellazione<sup>9</sup>. La loro separazione è, però, fittizia e resa necessaria per fornire una sequenza ordinata delle operazioni eseguite (non deve essere letta, perciò, come una rigida successione di operazioni concrete), che in realtà si possono tra loro sovrapporre, disporre ed allineare in un altro qualsiasi modo.

La trasposizione del 'modello conoscitivo mentale' su supporto informatico in un 'modello conoscitivo infografico'<sup>10</sup> richiede la gestione dei dati acquisiti ed una loro ulteriore manipolazione da parte dello studioso, in maniera che possa aggiornare, modificare o smentire il modello originario, che ha tra le sue principali caratteristiche quella di essere dinamico e in continua evoluzione.

Per ottenere questo risultato possono essere utilizzati una serie di software, ognuno dotato di specifiche caratteristiche, che, interagendo tra loro, attraverso il passaggio e lo scambio di file, consentono di

---

<sup>8</sup> De Rubertis 1989.

<sup>9</sup> Ugo 1994.

<sup>10</sup> Infografia è un termine di recente introduzione in cui convergono quei settori disciplinari dove sono richiesti risultati figurativi fotorealistici, ottenuti mediante l'uso di applicazioni 2D e 3D per il computer. 'Infografia' è la composizione della parola 'informatica' (info) e della parola 'grafia' (linguaggio grafico), ha similitudini con l'omonima spagnola, il cui significato è la creazione di immagini al computer ad imitazione del mondo reale, mediante la simulazione del comportamento della luce, della composizione volumetrica, della presenza dell'atmosfera, dell'effetto delle ombre, dell'applicazione delle *texture*, del movimento, ecc. Da non confondere con il termine 'infografica', che è, invece, la composizione delle parole 'informazione' e 'grafica', e indica l'organizzazione e la rappresentazione di dati e informazioni in forma grafica. Il significato del termine è ancora in evoluzione ed in via di definizione nei suoi contenuti: nei modelli 3D virtuali, dai quali possono essere estrapolate immagini di sintesi statiche e dinamiche, l'accelerazione hardware connessa all'operazione di *texture mapping* o di modellazione solida, consente all'utilizzatore di muoversi in tempo reale all'interno di spazi visivamente complessi. L'ambiente viene esplorato (o 'navigato') trascinando il mouse, avvicinandosi o allontanandosi dagli oggetti e cliccando in punti sensibili per modificare la propria posizione visiva. A questo si aggiungono le più recenti tecniche legate alla multimedialità e interattività.

mettere a punto un *'framework'* (o dispositivo informatico) abbastanza complesso, dove il livello di complessità è proporzionale alla conoscenza dei software utilizzati per la creazione di uno spazio virtuale.

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 e 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"<sup>11</sup>.

### Costruzione del *'framework'*

L'elaboratore elettronico favorisce la conservazione dei parametri e dei dati che contribuiscono a formare il *'modello conoscitivo infografico'* dell'oggetto di studio.

Sono descritte le modalità di trasposizione delle informazioni raccolte dal *'modello conoscitivo mentale'*, costruito sulla base delle operazioni effettuate, in quelle del *'modello conoscitivo infografico'* per la loro gestione ed archiviazione. Solo nominalmente le due fasi sono separate, poiché gli strumenti d'indagine e la registrazione delle informazioni favoriscono un continuo passaggio bivalente tra i due medium, con la generazione di un archivio di dati (data base) finale di

---

<sup>11</sup> De Kerckhove 2000.

tipo informatico. Dal punto di vista espositivo la procedura è articolata nel seguente modo:

- raccolta della documentazione storica ed iconografica;
- individuazione delle ricerche contemporanee più pertinenti;
- costruzione del modello 3D;
- navigazione in *real time* 3D.

### **Raccolta della documentazione storica e iconografica**

Come prima immissione nel 'modello conoscitivo infografico' rifluiscono i dati derivanti dallo studio e dalla raccolta delle 'fonti storiche'.

La prima documentazione della Galleria prospettica<sup>12</sup> è costituita dai disegni attribuiti a 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 Francesco Righi, 1662 (Archivio di Stato di Roma, Notai Ac. Vol. 5938).

Tra i primi documenti compaiono 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, Ferrerio riporta la pianta del Palazzo prima della realizzazione della Galleria prospettica.

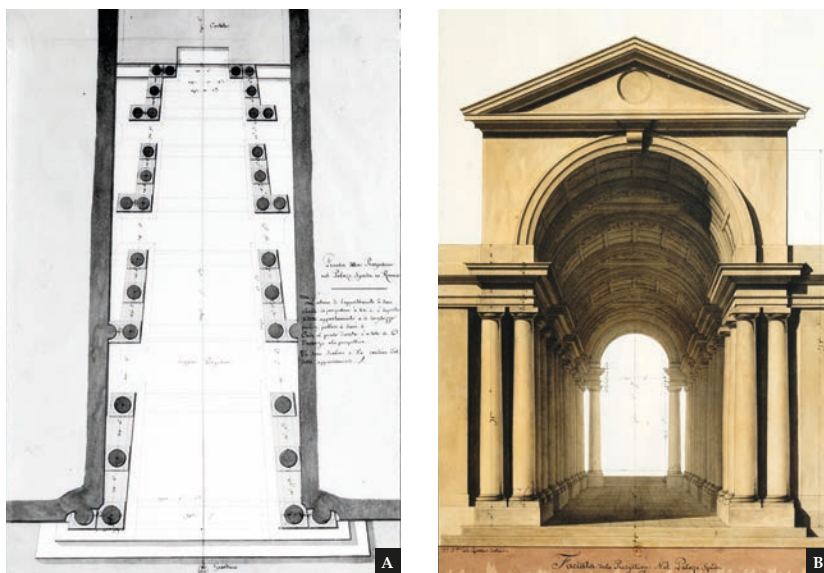
I primi disegni della Galleria prospettica si devono a Jean-Jacques Lequeu, architetto visionario del periodo neo-classico, del quale rimane una straordinaria collezione di disegni nella Biblioteca Nazionale di Parigi. Nel periodo che visse a Roma, dal 1780, subito dopo la Rivoluzione Francese, rilevò e disegnò la Galleria Prospettica di Palazzo Spada in pianta (Figura 1), prospetto frontale (Figura 2) e sezione longitudinale (Figura 3).

Paul Marie 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.

### **Individuazione delle ricerche contemporanee più pertinenti**

Le ricerche contemporanee significative condotte negli ultimi trentacinque anni sono ad opera di:

<sup>12</sup> Sono diversi gli studi che attribuiscono la paternità dell'opera a Francesco Borromini, tra i quali: Sinisgalli 1981, p. 130. Si deve aggiungere lo studio di Fallacara, Parisi 2004.



**Figg. 1-2.** [A] Pianta della Galleria prospettica di Jean-Jacques Lequeu. [B] Prospetto frontale della Galleria prospettica di Jean-Jacques Lequeu.

- Rocco Sinisgalli, *Borromini a Quattro Dimensioni. L'eresia prospettica di Palazzo Spada*<sup>13</sup>, del 1981;
- Rocco Sinisgalli, *Borromini Virtuale*<sup>14</sup>, del 1999;
- Camillo Trevisan, *La Galleria del Borromini a Palazzo Spada, Roma*<sup>15</sup>, del 2000;
- Leonardo Paris, *Prospettive solide. La Galleria di Palazzo Spada*<sup>16</sup>, del 2014.

## Costruzione del modello 3D

La costruzione del modello geometrico ha come operazione preliminare il rilievo del cortile e della Galleria prospettica effettuato con una scansione laser 3D (Figura 4), mediante stazione Leica HDS6000<sup>17</sup>. L'esito della campagna di rilevamento ha generato un modello 3D definito attraverso una *points cloud* (nuvola di punti) (Figura 5), dove per

<sup>13</sup> Sinisgalli 1981.

<sup>14</sup> Sinisgalli 1999.

<sup>15</sup> Trevisan 2000.

<sup>16</sup> Paris 2014.

<sup>17</sup> Realizzato dal gruppo di ricerca del prof. Leonardo Paris del Dipartimento di Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura, Sapienza Università di Roma e documentato in: Paris 2014.



Fig. 3. Sezione longitudinale della Galleria prospettica di Jean-Jacques Lequeu.

ciascun punto è individuata una posizione spaziale secondo un sistema di coordinate  $x$ ,  $y$  e  $z$ . Il numero dei dati acquisiti e, di conseguenza, il peso del modello generato, è difficilmente gestibile con strumenti e applicativi informatici usati per la gestione di modelli 3D direttamente generati all'elaboratore elettronico. La nuvola di punti è successivamente 'decimata' (ridotta) e trasformata (discretizzata) in 'mesh' per una più agevole gestione del modello geometrico 3D, con applicativi di modellazione 3D (Figura 6).

### Scelta del modellatore 3D

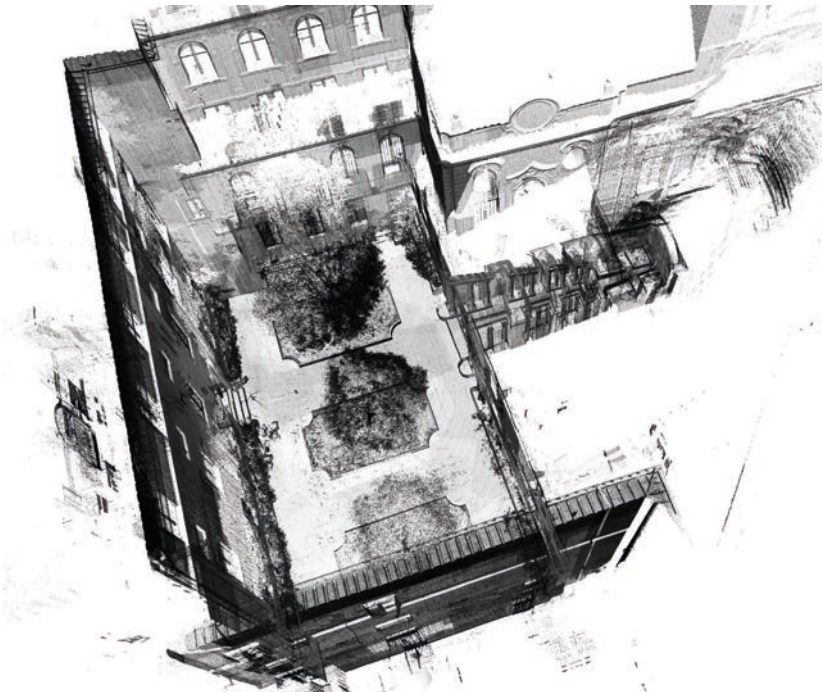
Acquisite le informazioni del rilievo mediante scansione laser 3D, è stato utilizzato, per la modellazione 3D della Galleria prospettica, l'applicativo Blender<sup>18</sup>, un software pensato per la grafica e animazione tridimensionale, che può essere utilizzato per la modellazione, il rendering, l'edit non lineare, il video compositing, e può implementare dei moduli per la creazione di applicazioni interattive tridimensionali (Figura 7 e Figura 8).

Blender è un programma *open source* il cui sviluppo è oggi gestito dalla Blender Foundation, ma la sua storia ha inizio quando il pro-

<sup>18</sup> Empler 2008.



**Fig. 4.** Rilievo del cortile della Galleria Prospettica di Palazzo Spada ottenuto mediante scansione laser 3D (Immagine di L. Paris).



**Fig. 5.** Modello 3D in *points cloud* del cortile della Galleria Prospettica di Palazzo Spada (Immagine di L. Paris).



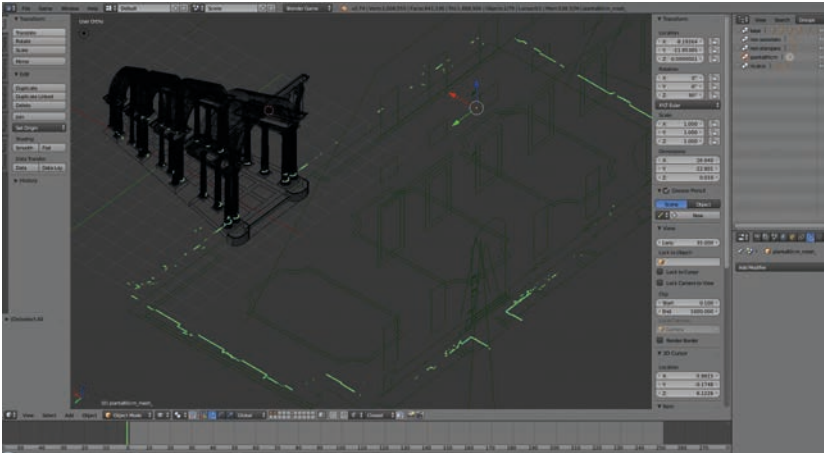


Fig. 6. Modello “mesh” del cortile della Galleria Prospettica di Palazzo Spada, realizzato con un programma di modellazione 3D: Blender.

gramma viene utilizzato come applicazione all’interno dello studio di animazione olandese NeoGeo e sviluppato in seguito dalla ‘Not a Number Technology (NaN)<sup>19</sup>.

Blender è attualmente disponibile per diversi sistemi operativi tra cui: Microsoft Windows, Mac OS X, Linux, FreeBSD; possiede una solida struttura, simile per accuratezza e finalità ad altri popolari software 3D come Rhinoceros, SoftImage|XS, Cinema 4D, 3DStudio e Maya. Le sue potenzialità includono strumenti di simulazione avanzata come la dinamica dei corpi rigidi, dinamica dei fluidi, dinamica dei corpi morbidi, modificatori per la modellazione, potenti strumenti di animazione, materiali con struttura a nodi, sistemi di compositing e un motore di programmazione interno basato su Python.

Blender genera dei file proprietari con estensione BLEND, che offrono la possibilità di salvare l’intero pacchetto di dati associati con l’animazione, quale *texture*, sfondi e suoni in un unico file. Questo supporta compressione digitale, crittografia e può essere usato come libreria per la creazione di nuovi file BLEND.

<sup>19</sup> L’applicativo fu distribuito come shareware dal 1998 fino al 2002, quando, in seguito alla bancarotta della NaN, i creditori accettarono il rilascio, sotto le condizioni della licenza GNU, a fronte di un pagamento di 100.000 €. A seguito della raccolta fondi promossa dallo stesso autore, Blender, nel 2002, viene riscattato e il suo codice reso disponibile liberamente. Fino al 2010 è stato scaricato circa 1,5 milioni di volte. Ton Rosendaal è riconosciuto ufficialmente come padre di Blender.

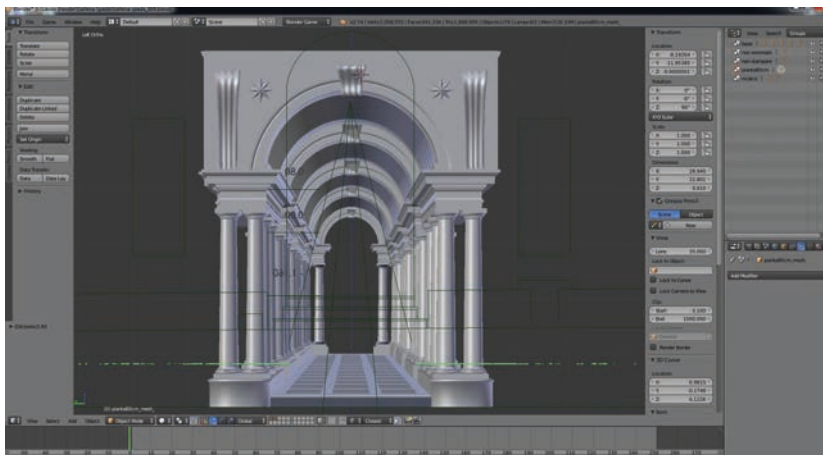


Fig.7. Modello 3D della Galleria Prospettica.

Blender<sup>20</sup> richiede uno spazio esiguo per in suo funzionamento: non è necessaria l'installazione tradizionale, può essere direttamente lanciato dall'eseguibile anche su un *drive* portatile; nella più recente releae 2.75a<sup>21</sup>, la versione a 32bit richiede uno spazio d'installazione di circa 68,5 Mb, mentre la versione a 64 bit richiede uno spazio di circa 80 Mb; sebbene sia distribuito senza documentazione o esempi, è possibile reperire molto materiale sul sito della stessa Blender Foundation<sup>22</sup>, o su siti di altri numerosi appassionati.

Il software è ricco di caratteristiche tipiche dei sistemi avanzati di modellazione.

Tra le principali potenzialità, si possono ricordare:

1. l'essere supporto di una grande varietà di primitive geometriche, tra le quali: *mesh* poligonali, curve di Bézier, superfici NURBS, *metaball*, scultura digitale e *font* vettoriali;
2. l'avere strumenti per gestire le animazioni con fotogrammi chiave, quali l'uso della cinematica diretta/inversa, la dinamica dei corpi soffici e rigidi, dei fluidi e delle collisioni, un sistema particellare per la simulazione dei capelli e delle collisioni tra oggetti;
3. la gestione basilare dell'*editing* video non lineare;

<sup>20</sup> Brito, A. *Blender 3D 2.49. Architecture, Buildings, and Scenary*. Birmingham/Mumbai: Packt Publishing, 2010.

<sup>21</sup> La release 2.75a, datata 8 luglio 2015, può essere scaricata dal sito: <<https://www.blender.org/download/>>.

<sup>22</sup> Il manuale è consultabile alla pagina <<http://www.blender.org/manual/>>.



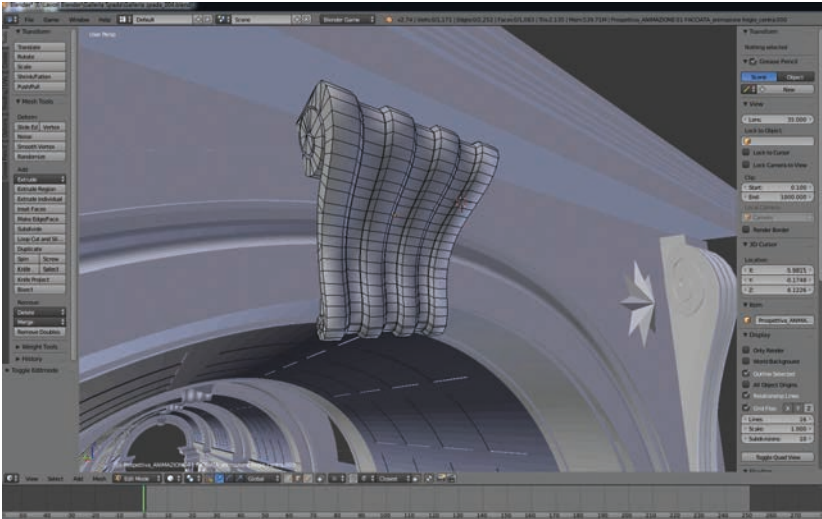


Fig.8. Modellazione di un dettaglio del portale della Galleria Prospettica.

4. il Game Blender, che gestisce la collisione degli ostacoli, il motore dinamico e la programmazione della logica, permettendo la creazione di programmi *stand-alone* o applicazioni *real time* che spaziano dalla visione di elementi architettonici alla creazione di videogiochi;
5. due motori di *rendering* interni, il primo versatile e veloce che offre tra le molte caratteristiche algoritmi di *radiosity*, *baking* delle mappe UV, *toon shading* con *render* solo dei bordi (per i *render* tipo schizzo a matita), *ambient occlusion*, mentre il secondo motore rilasciato dalla versione 2.60 con il nome Cycles utilizza algoritmi più evoluti che consentono un vero fotorealismo grazie a una accurata riproduzione delle leggi fisiche che regolano il reale comportamento della luce e utilizza, al contrario della maggior parte dei motori di *rendering*, la GPU al posto della CPU per il calcolo del prodotto finale, consentendo di avere un prodotto fotorealistico in poche decine di minuti, per il quale, solo due anni fa, avremmo atteso ore, se non giorni. È inoltre possibile integrare motori esterni *biased* e *unbiased* come Yafaray e Luxrender anch'essi *open source* o altri motori proprietari come Indigo e Octane;
6. programmazione in Python per automatizzare o controllare numerosi aspetti del programma.

Blender consente anche di personalizzare l'interfaccia utente, inserendo nuovi *pull down* menù in cui è possibile strutturare e creare nuovi *tool* per modellare<sup>23</sup>.

## Caratteristiche aggiuntive del modellatore 3D

La scelta di utilizzare un software *open source* come Blender è dettata dal fatto che oltre a 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*<sup>24</sup> interno e da *blender4web*<sup>25</sup>, di ottenere un *output* direttamente esplorabile in 'real time 3D' 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*<sup>26</sup>, d'intervenire sul codice sorgente<sup>27</sup>, e 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 geometrico 3D sono elaborate le fasi

---

<sup>23</sup> Si vedano gli esiti della ricerca Prin 2008: Clemente, Empler 2012.

<sup>24</sup> *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 a uno *script* in Python.

Tratto da <wiki.blender.org>.

<sup>25</sup> <www.blender4web.com>.

<sup>26</sup> Vedi parte *Utilizzo del Motore di Gioco (Game Engine)* contenuta nella nota 24.

<sup>27</sup> 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.

di costruzione e le trasformazioni del complesso edilizio avvenute nel tempo, con particolare riguardo alla situazione attuale, prima del 1980 (secondo la ricerca e la ricostruzione storica di Rocco Sinisgalli)<sup>28</sup>, nel 1860 (utilizzando il rilievo di Paul Marie Letarouilly). Sono anche elaborati i modelli 3D della sola Galleria prospettica, quali esito dei rilievi e delle ricerche di alcuni studiosi<sup>29</sup>, sovrapponibili e richiamabili durante la navigazione in *real time* del simulacro digitale realizzato.

### **Navigazione in *real time* 3D e visualizzazione stereoscopica 3D**

Blender ha un proprio motore di gioco che permette di creare applicazioni o simulazioni interattive in 3D<sup>30</sup>. La principale differenza tra motore di gioco e il sistema convenzionale è il processo di renderizzazione. Nel normale motore di Blender, le immagini e le animazioni sono costruite *off-line*, una volta renderizzate non possono essere modificate. Viceversa, il motore di gioco Blender effettua lo *'scene rendering'* continuamente in tempo reale, e comprende agevolazioni per l'interazione dell'utente durante il processo di renderizzazione stessa (Figure 9, 10 e 11).

Il motore di gioco Blender sovrintende un ciclo di gioco, che elabora la logica, il suono, la fisica e le simulazioni di *rendering* in ordine sequenziale. Il motore è scritto in C++ ed è strettamente integrato con la base di codice esistente di Blender, che permette transizioni rapide tra il tradizionale *'featureset'* di modellazione e funzionalità specifiche del gioco previste dal programma. In questo senso, il *game engine* può essere utilizzato in modo efficiente in tutte le aree di progettazione del gioco, dalla prototipazione alla *release* finale.

Il motore di gioco è in grado di simulare il contenuto all'interno di Blender, ma include anche la possibilità di esportare un file binario di *runtime* per Windows, Linux e MacOS. È presente il supporto di base per piattaforme mobili con il progetto Android Blender Player GSOC 2012.

Alcune potenti librerie incluse nelle release 2.5/2.6 di Blender, sono:

- Recast - riposizionamento degli oggetti in tempo reale.

<sup>28</sup> Sinisgalli 1981.

<sup>29</sup> Si veda il paragrafo 'Individuazione delle ricerche contemporanee più pertinenti'.

<sup>30</sup> <[http://wiki.blender.org/index.php/Doc:IT/2.6/Manual/Game\\_Engine](http://wiki.blender.org/index.php/Doc:IT/2.6/Manual/Game_Engine)>.

- Detour - toolkit che definisce un percorso spaziale degli oggetti.
- Bullet - motore fisico con rilevamento 3D di collisione, le dinamiche di un corpo morbido, e le dinamiche dei corpi rigidi.
- Audaspace - libreria di suoni per il controllo audio. Utilizza OpenAL o SDL.

Durante la creazione di un gioco o una simulazione in DTF, ci sono quattro passaggi fondamentali:

1. creare elementi visivi che possono essere renderizzati. Possono essere modelli 3D o immagini;
2. abilitare l'interazione, all'interno della scena, utilizzando i mattoni logici del funzionamento personalizzato della scena e determinare



**Figg. 9-11.** Blender effettua lo “scene rendering” continuamente in tempo reale. [A] Visualizzazione in wire frame, [B] per superfici e [C] con texturizzazione per la navigazione in Real Time.



**Figg. 12-13.** [A] Modello 3D del cortile in modalità geometrica. [B] Modello 3D del cortile con visualizzazione per superfici.



**Fig. 14.** Modello 3D del cortile texturizzato e pronto per la navigazione in Real Time.

- come questi vengono richiamati (con appositi 'sensori' come tastiere o *joystick*);
3. creare una o più telecamere che renderizzano la scena e modificare i parametri per supportare l'ambiente in cui viene visualizzato il gioco, ad esempio il *rendering* stereo;
  4. avviare il gioco, utilizzando il lettore interno o l'esportazione di un *runtime* per la piattaforma ritenuta più appropriata.

La prima uscita interattiva è la navigazione in *real time* del simulacro infografico della Galleria prospettica di Palazzo Spada (Figure 12, 13, 14), dove all'interno sono raccolti e interrogabili tutti i dati legati al modello conoscitivo della Galleria stessa. Il 'modello conoscitivo info-

grafico', 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 e 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*.

## Bibliografia

- BRITO, A. *Blender 3D 2.49. Architecture, Buildings, and Scenary*. Birmingham/Mumbai: Packt Publishing, 2010.
- CLEMENTE, M., EMLER, T. *Proposta per un'interfaccia grafica standard di un software di modellazione solida open-source finalizzato all'architettura*. In AA.VV. *Geometria descrittiva e rappresentazione digitale: memoria e innovazione*. Roma: Edizioni Kappa, vol. 2°, p. 203-214, ISBN: 9788865141595.
- DE KERCKHOVE, D. *Dove stiamo andando? Il cambiamento di scala. Tecnoriflessioni in occasione del Millennio*. Domus, 822, 2000, 75.
- DE RUBERTIS, R. *Il modello conoscitivo e le "sue" rappresentazioni*, In *Atti del Convegno Il rilievo dall'architettura concreta al suo modello immateriale*. Perugia, Università degli Studi di Perugia, Istituto di Disegno e Architettura, 1995, Quaderno n. 10, pp. 33-41.
- DE RUBERTIS, R. *La rappresentazione dei modelli – Metodi ed obiettivi*. In *Atti del Convegno tenuto a Roma il 17-19 aprile 1986: I fondamenti scientifici della rappresentazione*. Roma: Kappa, 1989, pp. 185-186.
- DE RUBERTIS, R. *Riflessioni sulle nuove tendenze. XY, dimensioni del disegno*, 1995, n. 23/24/25, pp. 12-14.
- EMLER, T. *Il Disegno Automatico tra progetto e rilievo*. Roma: Officina Edizioni, 2002, pp. 174.
- EMLER, T. *Software libero per la progettazione*. Roma: Dei, 2008, pp. 68-70.
- EMLER, T. *Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) nella divulgazione dei Beni Culturali. La Galleria prospettica di Palazzo Spada*. In *Prospettive architettoniche. Conservazione digitale, divulgazione e studio*. Roma: Sapienza Università Editrice, 2014, pp. 887-916. ISBN 978-88-98533-45-9
- FALLACARA G., PARISI, N. *Querelle di paternità. La Galleria Spada tra il Borromini ed il Bitonti*. Studi Bitontini, 77: 37-61.
- GIOSEFFI, D. *Rappresentazione geometrica dello spazio. XY, dimensioni del disegno*, 1986, n.1, p. 60.
- PARIS, L. *Prospettive solide. La Galleria di Palazzo Spada*. In *Prospettive architettoniche. Conservazione digitale, divulgazione e studio*. Roma: Sapienza Università Editrice, 2014, pp. 829-847. ISBN 978-88-98533-45-9
- SINISGALLI, R. *Borromini a Quattro Dimensioni*. Roma: Città Nuova, 1981.
- SINISGALLI, R. *Borromini Virtuale*. Roma: Aracne, 1999.
- TREVISAN, C. *La Galleria del Borromini a Palazzo Spada*, Roma, AAVV., Quaderni LAR, vol. 4, IUAV, Venezia, 2000, 17-30.
- UGO, V. *Fondamenti della rappresentazione architettonica*. Bologna: Società Editrice Esculapio, 1994, pp. 168-169.



<https://www.blender.org/download/>

<http://wiki.blender.org/index.php/Doc:IT/2.6/Manual>

[www.blender4web.com](http://www.blender4web.com)

[wiki.blender.org](http://wiki.blender.org)

[http://wiki.blender.org/index.php/Doc:IT/2.6/Manual/Game\\_Engine](http://wiki.blender.org/index.php/Doc:IT/2.6/Manual/Game_Engine)

<http://www.pc-facile.com/glossario/framework/>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Framework>



**L**e prospettive architettoniche sono un ponte che collega l'arte alla scienza, e la scienza all'arte; e questo ponte l'ha costruito la Storia. Sono un ponte perché nella realizzazione di queste rappresentazioni di architettura che 'sfondano' la compagine muraria non si possono raggiungere effetti illusionistici di sì grande potenza senza una consapevolezza delle leggi della proiezione centrale e senza una conoscenza quantomeno empirica dei complessi meccanismi della percezione visiva.

Questo ponte l'ha costruito la Storia, pietra dopo pietra, dalle origini delle prime rappresentazioni prospettiche intuitive pervenuteci dall'epoca romana fino ad oggi, attraversando ere storiche, persone, evoluzioni culturali, nelle quali la prospettiva è via via maturata fino ad assurgere ad ambito di scambio teorico e applicativo fra pensiero artistico e pensiero scientifico.

Questo secondo volume, che si pone in continuità con il primo omonimo pubblicato nel 2014, rappresenta un nuovo stato di avanzamento della ricerca, volta a definire un repertorio delle prospettive architettoniche in Italia, documentare le prospettive con le tecniche più avanzate di rilevamento e svelarne i segreti dal punto di vista della scienza della rappresentazione.

**Graziano Mario Valenti**, professore associato del settore disciplinare del Disegno, svolge attività di ricerca nell'ambito del rilievo architettonico, della rappresentazione – grafica e digitale – e della comunicazione visiva. Assieme a Riccardo Migliari ha sviluppato ampia attività di ricerca sul tema delle prospettive architettoniche, dedicandosi in particolare all'individuazione di soluzioni originali per il rilievo, lo studio e la consultazione delle opere prospettiche. Autore di contributi saggistici, è anche relatore e revisore in congressi di carattere internazionale.

ISBN: 978-88-9377-013-2



9 788893 770132