



unione italiana disegno

DIALOGHI **DIALOGUES**

visioni e visualità *visions and visuality*

Testimoniare Comunicare Sperimentare
Witnessing Communicating Experimenting

43° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2022

43rd INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2022

a cura di/*edited by*
Carlo Battini, Enrica Bistagnino



FrancoAngeli OPEN  ACCESS

disegno

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare ICAR/17 Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una *call* aperta a tutti e con un forte taglio internazionale. I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della Rappresentazione.

I volumi della collana possono essere pubblicati sia a stampa che in *open access* e tutti i contributi degli autori sono sottoposti a *double blind peer review* secondo i criteri di valutazione scientifica attualmente normati.

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - *Unione Italiana per il Disegno* and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector ICAR / 17 *Disegno* including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish,) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

The volumes of the series can be published both in print and in open access and all the contributions of the authors are evaluated by a double blind peer review according to the current scientific evaluation criteria.

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Paolo Belardi *Università degli Studi di Perugia*
Stefano Bertocci *Università degli Studi di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università degli Studi di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università degli Studi di Genova*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid - Spagna*
Atxu Amann y Alcocer *ETSAM Universidad de Madrid (UPM) - Spagna*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture - Inghilterra*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid - Spagna*
João Cabeleira *Universidade do Minho Escola de Arquitectura - Portogallo*
Alexandra Castro *Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto - Portogallo*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia - Spagna*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá - Spagna*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid - Spagna*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover - Germania*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*
José Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma FrancoAngeli Open Access (<http://bit.ly/francoangeli-oa>). FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli ne massimizza la visibilità e favorisce la facilità di ricerca per l'utente e la possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

This volume is published in open access, i.e. the entire work file can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access is the platform for publishing articles and monographs, respecting ethical and qualitative standards and the provision of open access content. In addition to guarantee its storage in the major international OA archives and repositories and its integration with the entire catalog of F.A. magazines and series maximizes its visibility and promotes accessibility of search for the user and the possibility of impact for the author.

To know more:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Readers wishing to find out about the books and magazines we publish can consult our website: www.francoangeli.it and register on the home page to the "Newsletter" service to receive news via e-mail.

DIALOGHI **DIALOGUES**

visioni e visualità *visions and visuality*

Testimoniare Comunicare Sperimentare *Witnessing Communicating Experimenting*

43° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2022

43rd INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2022

Genova | 15-16-17 settembre 2022
Genoa | September 15th-16th-17th 2022

Volume a cura di / **Volume edited by**
Carlo Battini, Enrica Bistagnino

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE ATTI CONVEGNO
ORGANIZATION AND MANAGEMENT
OF CONFERENCE PROCEEDINGS

Programmazione, coordinamento delle attività e
della redazione conclusiva
Planning, coordination of activities and final
editing
Enrica Bistagnino

Gestione e controllo dei dati
Data management and control
Carlo Battini

Istruzione e gestione della piattaforma
Platform preparation and management
Cristina Candito

Revisione contenuti / **Content Review**
Maria Linda Falcidieno

Revisione impaginati / **Layouts review**
Giulia Pellegrini

Revisione e redazione impaginati
Layouts review and editing
Ruggero Torti

Verifica norme redazionali / **Editorial rules review**
Angela Zinno (coordinatore/coordinator)
Martina Castaldi
Irene De Natale
Alessandro Meloni

Impaginazione / **Lay out**
Valeria Piras (coordinatore/coordinator)
Irene De Natale
Gaia Leandri
Crystal Padoan
Beatrice Portaluri
Armando Presta

Revisione redazionale / **editorial review**
Armando Presta

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Marcello Balzani *Università di Ferrara*
Paolo Belardi *Università di Perugia*
Stefano Bertocci *Università di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*
Enrico Cicalò *Università di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Francesca Fatta *Università di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università di Palermo*
Caterina Palestini *Università di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università di Parma*
Ornella Zerlenga *Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination

Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Carlo Battini *Università di Genova*
Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Cristina Candito *Università di Genova*
Massimo Malagugini *Università di Genova*
Michela Mazzucchelli *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*
Michela Scaglione *Università di Genova*
Ruggero Torti *Università di Genova*

Comitato Promotore / Promoting Committee

Carlo Battini *Università di Genova*
Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Cristina Candito *Università di Genova*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Massimo Malagugini *Università di Genova*
Michela Mazzucchelli *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*
Michela Scaglione *Università di Genova*
Ruggero Torti *Università di Genova*

**Organizzazione e gestione eventi/ Events
organization and management**

Massimo Malagugini *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*

Identità viva convegno/Identità visiva convegno

Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*

**Coordinamento Segreteria Convegno /
Conference secretariat coordination**

Irene De Natale *Università di Genova*

*Si ringrazia il Magnifico Rettore dell'Università di Genova
prof. Federico Delfino per il fattivo contributo
alla realizzazione del convegno. /*

*We thank the Magnifico Rettore of the University
of Genoa prof. Federico Delfino for his active contribution
to the realization of the congress.*

*Con il patrocinio di / With the patronage of
Centro interdipartimentale sulla visualità **cIVIS***

ISBN digital version 9788835141938

**Comitato strutture straniere / Foreign institutions
components**

Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad de Madrid*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
João Cabelreira *Universidade do Minho*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa*
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
José Antonio Franco Taboada *Universidad de Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole d'architecture de Versailles*

Revisori / Peer Reviewers

Fabrizio Agnello
María Josefa Agudo Martínez
Marta Alonso Rodríguez
Alessio Altadonna
Giuseppe Amoroso
Renato Angeloni
Marinella Arena
Pasquale Argenziano
Alessandra Avella
Leonardo Baglioni
Vincenzo Bagnolo
Marcello Balzani
Laura Baratin
Cristiana Bartolomei
Paolo Belardi
Francesco Bergamo
Stefano Bertocci
Marco Giorgio Bevilacqua
Matteo Bigongari
Antonio Bixio
Maurizio Bocconcinio
Cecilia Maria Bolognesi
Paolo Borin
Alessio Bortot
Stefano Brusaporci
Giorgio Buratti
Giovanni Caffio
Antonio Calandriello
Marianna Calia
Daniele Calisi
Mara Capone
Eduardo Carazo
Alessio Cardaci
Laura Carlevaris
Marco Carpiceci
Camilla Casonato
Valentina Castagnolo
Gerardo Castro Reyes
Irene Cazzaro
Gerardo Maria Cennamo
Santi Centineo
Valeria Cera
Michela Ceracchi
Stefano Chiarenza
Pilar Chías
Emanuela Chiavoni
Massimiliano Ciammaichella
Margherita Cicala
Enrico Cicalò

Federico Cioli
Alessandra Cirafici
Vincenzo Cirillo
Luigi Cocchiarella
Sara Colaceci
Daniele Colistra
Antonio Conte
Luigi Corniello
Anastasia Cottini
Valeria Croce
Graziana D'Agostino
Pierpaolo D'Agostino
Saverio D'Auria
Salvatore Damiano
Giuseppe Damone
Pia Davico
Raffaella De Marco
Massimo De Paoli
Anna Dell'Amico
Giuseppe Di Gregorio
Antonella Di Luggo
Francesco Di Paola
Jaiver Domingo Ballestin
Eduardo Dotto
Alejandra Duarte Montes
Tommaso Empler
Elena Eramo
Jesús Esquinas-Dessy
Maria Linda Falcidieno
Eugenio Maria Falcone
Laura Farroni
Marco Fasolo
Francesca Fatta
Marco Filippucci
Fausta Fiorillo
Isabella Friso
Noelia Galván Desvaux
Carmine Gambardella
Amedeo Ganciu
Martina Gargiulo
Vincenza Garofalo
Raissa Garozzo
Fabrizio Gay
Gaetano Ginex
Elisabetta Caterina Giovannini
Gian Marco Girgenti
Sara Gonizzi Barsanti
Fabiana Guerriero
Rosina laderosa

Maria Pompeiana Iarossi
Manuela Incerti
Carlo Inglese
Alfonso Ippolito
Emanuela Lanzara
Giulia Lazzari
Gennaro Pio Lento
Massimo Leserri
Marco Limongiello
Massimiliano Lo Turco
Simone Lucchetti
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Francesco Maglioccola
Federica Maietti
Christiana Maiorano
Matteo Flavio Mancini
Carlos L. Marcos
Rosario Marrocco
Tomás Enrique Martínez Chao
Maria Martone
Valeria Marzocchella
Domenico Mediatì
Marco Medici
Felipe Corres Melachos
Giampiero Mele
Valeria Menchetelli
Isaac Mendoza
Alessandro Merlo
Davide Mezzino
Giuseppe Moglia
Sonia Mollica
Cosimo Monteleone
Carlos Montes Serrano
Caterina Morganti
Anna Osello
Alessandra Pagliano
Caterina Palestini
Alice Palmieri
Daniela Palomba
Lia Maria Papa
Spiros Papadopoulos
Leonardo Paris
Anna Maria Parodi
Roberto Pedone
Maurizio Perticarini
Francesca Picchio
Marta Pileri
Nicola Pisacane

*I testi e le relative traduzioni oltre che tutte le immagini
pubblicate sono stati forniti dai singoli autori per la pub-
blicazione con copyright e responsabilità scientifica e ver-
so terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.*

*The texts as well as all published images have been pro-
vided by the authors for publication with copyright and
scientific responsibility towards third parties. The revision
and editing is by the editors of the book.*

11

Francesca Fatta
Prefazione | Preface

TESTIMONIARE WITNESSING

17

Maria Josefa Agudo-Martinez
Tadao Ando: *Minimal art y humanidad*
Tadao Ando: *Minimal art and humanity*

33

Alessio Altadonna, Adriana Arena
I disegni della chiesa della SS. Annunziata dei Catalani a Messina.
Tra rilievo e ricostruzione grafica
The drawings of the church of SS. Annunziata dei Catalani in Messina. Between survey and graphic reconstruction

55

Marinella Arena, Angeliki Assimakopoulou, Daniele Colistra, Domenico Mediatì, Yannis D. Varalis
Hermitage of Saints Anargyroi, Kosmas and Damian:
Survey, Analysis, Enhancement

67

Martina Attenni, Alfonso Ippolito
Oltre l'apparenza. Comunicazione di un patrimonio sovrascritto
Beyond appearance. Communication of an overwritten heritage

87

Leonardo Baglioni, Michela Ceracchi, Marta Salvatore
Immagini della prospettiva: dialoghi tra spazio affine e spazio proiettivo
Images of perspective: dialogues between affine space and projective space

107

Cristiana Bartolomei, Caterina Morganti, Davide Prati
Strategie digitali per conoscere e valorizzare i modelli di fortificazioni di Luigi Ferdinando Marsili
Digital strategies for learning and valorising the models of fortifications by Luigi Ferdinando Marsili

123

Paolo Belardi
Da Perugia a Genova e poi ancora a Perugia: sui "disegni regolatori" di Galeazzo Alessi
From Perugia to Genoa and then back to Perugia: on the "regulatory drawings" by Galeazzo Alessi

145

Rachele Angela Bernardello, Cosimo Monteleone
A Bridge Between East and West: Frank Lloyd Wright's Drawing as Synthesis of Two Different Cultures

153

Stefano Bertocci, Matteo Bigongjari, Gianlorenzo Dellabartola
Interpretazione dei progetti delle fortezze nel Codice Ashb.361 di Francesco di Giorgio Martini
Interpretation of the fortress projects in the Ashb.361 Code by Francesco di Giorgio Martini

171

Antonio Bixio, Giuseppe D'Angiulli, Letizia Albano
L'architettura manicomiale dei primi del Novecento a Potenza: da luogo della marginalità a luogo dell'abitare
Asylum architecture in Potenza in the early 20th century: from a place of marginality to a place for living

189

Alessio Bortot, Antonio Calandriello
La cupola della Cappella di Anet: indagine sui tracciati tridimensionali
The dome of Anet Chapel: investigation on geometrical drawing

205

Giovanni Caffio, Maurizio Unali
Verso una storia dell'Abitare Virtuale. Dal Cyberspace a Second Life fino al Meta-verso di Facebook e oltre
Toward a history of Virtual Living. From Cyberspace to Second Life to the Facebook Metaverse and beyond

221

Daniele Calisi, Alessandra Centroni, Maria Grazia Cianci
Il rilievo strumentale per la conoscenza analitica di stratificazioni storiche complesse: San Pietro in Vincoli
The instrumental survey for the analytical knowledge of complex historical stratifications: San Pietro in Vincoli

241

Eduardo Carazo, Álvaro Moral, Carmen Gimeno
El plano de Rivera Manescau y las cuatro colegiatas de Valladolid
Rivera Manescau's plan and the four collegiate churches of Valladolid

261

Alessio Cardaci, Antonella Versaci
I 'Torresini da Polvere' della Repubblica di Venezia: i depositi in via Beltrami a Bergamo e del forte San Felice a Chioggia
The *Torresini da Polvere* of the Republic of Venice. The powderhouses in via Beltrami in Bergamo and in the San Felice fort in Chioggia

278

Marco Carpiceci, Daniele Bigi, Antonio Schiavo
I segni dell'Arco di Gallieno a Roma
The signs of Arch of Gallienus in Rome

298

Marco Carpiceci, Fabio Colonnese
Leonardo da Vinci e il padiglione d'acqua nel labirinto
Leonardo da Vinci and the water pavilion in the labyrinth

321

Camilla Casonato
Viaggiare attraverso la storia. I disegni giovanili di Viollet-le-Duc
Travelling through history: the early drawings of Viollet-le-Duc

335

Martina Castaldi
La qualità spaziale del sistema piazza-palazzo: Palazzi Domenico Grillo e Fieschi-Ravaschieri a Genova
The spatial quality of the square-palace system: Palaces Domenico Grillo and Fieschi-Ravaschieri in Genoa

351

Irene Cazzaro
Dialoghi tra diverse discipline (e lingue): una terminologia condivisa per le ricostruzioni digitali 3D ipotetiche e per la classificazione del loro livello di incertezza
Dialogues between different disciplines (and languages): a shared terminology for hypothetical 3D digital reconstructions and for the classification of their level of uncertainty

373

Mario Centofanti, Andrea Ruggieri, Pamela Maiezza, Alessandra Tata, Stefano Brusaporci
Dal 'progetto assente' alla 'architettura interrotta'. Il ruolo della modellazione digitale 3D nell'analisi storico-critica. Un caso di studio
From the 'absent project' to the 'halted architecture'. The role of digital 3D modeling in the historical-critical analysis. A case study

391

Pilar Chías, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa
El agua en los paisajes históricos de los Reales Sitios: Aranjuez, El Escorial y La Granja
Water in the Historic Landscapes of the Spanish Royal Sites: Aranjuez, El Escorial and La Granja

411

Emanuela Chiavoni, Fabiana Carbonari, Fernando Gandolfi, Maria Belén Trivi
Rappresentazioni dell'architettura e dell'ambiente urbano. L'influenza italiana in Argentina
Representations of Architecture and Urban Environment. The Italian influence in Argentina

- 427
Emanuela Chiavoni, Sara Colaceci, Alfonso Ippolito, Vito Rocco Panetta, Federico Rebecchini, Luca Ribichini, Lorenzo Tarquini
Il rilievo di strada tra conoscenza e valorizzazione urbana: via dei Papareschi a Roma
Street Survey. Between knowledge and urban development: via dei Papareschi in Rome
- 451
Massimiliano Ciammaichella, Gabriella Liva
Visioni in movimento e spazi espositivi di memorie in transito
Visions in Motion and Exhibition Spaces of Transition Memories
- 469
Margherita Cicala
Testimoniare attraverso il rilievo. Segni e storia del Palazzo Conca a Napoli
Witnessing through survey. Signs and history of Conca Palace in Naples
- 487
Vincenzo Cirillo, Riccardo Miele
Copertura 'a bulbo' del campanile. Un di-segno visivo e visuale
The bulb covering of Neapolitan bell tower. A 'visual' de-sign
- 505
Paolo Clini, Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio
In dialogo con i musei: innovazione e trasformazione digitale per una nuova visione del patrimonio
Dialogue with museums: innovation and digital transformation for a new vision of the cultural heritage
- 521
Valeria Croce
The Chapel of Sant'Agata in Pisa. 3D surveying, Artificial Intelligence and archival heritage
- 531
Giuseppe D'Acunto, Isabella Friso
Narrative codes and expressive styles in the Virtual Museum
- 539
Salvatore Damiano
Dialoghi fra storia e disegno: il progetto di Enrico Del Debbio per la Casa del Balilla di Enna
Dialogues between history and drawing: Enrico Del Debbio's project for the Casa del Balilla in Enna
- 559
Salvatore Damiano, Eleonora Di Mauro
Francesco Fichera e il Palazzo delle Poste per Noto: studio grafico su un edificio mai realizzato
Francesco Fichera and the Palazzo delle Poste for Noto: a graphic study of a never-built project
- 580
Massimo De Paoli, Luca Ercolin
Il Duomo di Ravenna: rilievo e modellazione dei sarcofagi di S. Rinaldo e di S. Barbaziano
The Cathedral of Ravenna: survey and modelling of the sarcophagi of St. Rinaldo and St. Barbatianus
- 596
Alejandra Duarte Montes, Daniel López Bragado, Victor Lafuente Sánchez
La Maqueta en el cine. Escala y perspectiva al servicio de la recreación espacial
The miniature in the cinema. Scale and perspective at the service of space recreation
- 610
Laura Farroni, Matteo Flavio Mancini
Sulla bellezza delle immagini per la narrazione del pensiero architettonico. Riflessioni sui disegni di progetto di Francesco Cellini
On the beauty of images for the narration of architectural thought. Reflections on Francesco Cellini's project drawings
- 628
Giuseppe Fortunato, Antonio Agostino Zappari
La colonna del tempio di Hera Lacinia presso Crotone tra vecchie e nuove restituzioni
The column of the temple of Hera Lacinia near Crotone between old and new restitutions
- 648
Martina Gargiulo, Davide Carleo, Giovanni Ciampi, Michelangelo Scorpio, Luigi Corniello, Pilar Chias Navarro
Il Jardines El Capricho a Madrid. Dall'analisi delle fonti d'archivio al rilievo fotogrammetrico
The Jardines El Capricho in Madrid. From the analysis of archival sources to the photogrammetric survey
- 662
Raissa Garozzo, Cettina Santagati
A graphical analysis of a skewed arched-masonry bridge along the Circumetnea railway track
- 672
Gian Marco Girgenti, Caterina Prinziavalli
The project for the "Galleria Orete" by Giuseppe Damiani Almeyda and other unbuilt "passages" in Palermo
- 682
Maria Pompeiana Iarossi, Cecilia Santacroce
Continuità dell'imprinting boitiano del disegno come educazione al progetto al Politecnico di Milano
Continuity of the Boitian imprinting of drawing as project education at the Politecnico di Milano
- 700
Manuela Incerti
La proiezione centrale come sistema di tracciamento sulle pseudo-cupole del V secolo
The central projection as a tracing system on the fifth century pseudo-domes
- 720
Carlo Inglese, Roberto Barni, Marika Griffo, Manuela Gianandrea, Serena Romano Gosetti di Sturmbeck, Guglielmo Villa
La basilica inferiore di San Crisogono: lettura morfometrica di un'architettura stratificata
San Crisogono's Basilica: a morphometric reading of layered architecture
- 736
Carlo Inglese, Simone Lucchetti
Iconografia e modelli digitali per una lettura critica del mausoleo di Cecilia Metella a Roma
Iconography and digital models for a critical reading of the mausoleum of Cecilia Metella in Rome
- 754
Pedro António Janeiro, Fabiana Guerriero
Representações icônicas entre desenho e objectos
Ironic representations between drawing and objects
- 770
Pedro António Janeiro, Dulce Loução, Gisele Melo De Carvalho
Image and classicism in housing social life spaces in Recife, Brasil
- 776
Francesco Maggio, Natalia Reginella
Le grafie e le visioni in Oltremare di Umberto Di Segni
The graphics and visions in Oltremare by Umberto Di Segni
- 796
Francesco Maglioccola, Simona Scandurra
Testimonianze di cultura orientale a Napoli: la pagoda della villa Doria d'Angri
Examples of oriental culture in Naples: the pagoda of Villa Doria d'Angri
- 816
Carlos L. Marcos
Ideation, representation and notation. The process of architectural design as a dialogue between the architect and architecture mediated through drawing
- 825
Maria Martone, Alessandra Marina Giugliano
La digitalizzazione di un percorso conoscitivo. Via del Parco Margherita a Napoli
The digitization of a cognitive path. Via del Parco Margherita in Naples
- 847
Isaac Mendoza Rodríguez
Algunos proyectos de los años setenta de J. L. Linazasoro: el uso de la línea para definir el espacio, la forma y la materialidad
Some projects of the seventies of J. L. Linazasoro: the use of the line to define space, form and materiality
- 863
Sonia Mollica
La normalizzazione iconografica della pittura vascolare per l'insegnamento. Il cratere attico del Pittore di Providence
The iconographic normalization of vase painting for teaching. The Attic crater of the Providence Painter
- 881
Sandro Parrinello, Anna Dell'Amica, Francesca Galasso
Arsinoe 3D. La narrazione digitale di uno scavo archeologico
Arsinoe 3D. A project for the digital narration of an archaeological excavation
- 903
Roberto Pedone, Rossella Laera
Le pratiche di design e la rappresentazione del benessere nella dimensione umana dello spazio domestico
Design practices and the representation of well-being in the human dimension of the domestic space
- 917
Assunta Pelliccio, Marco Saccucci, Virginia Miele
The graphic sign for historical narration of architecture. The fortifications of the Liri Valley
- 926
Valeria Piras
Rappresentazione dei modelli pedagogici del design, uno strumento di analisi critica
Representation of design pedagogical models, a tool for critical analysis
- 942
Manuela Piscitelli
Le illustrazioni dei bestiari medievali. Simboli e codici iconografici
The illustrations of medieval bestiaries. Symbols and iconographic codes

962

Matteo Pontoglio Emilii, Stefano Fasolini, Giuseppe Contessa

Il volto settecentesco del territorio bresciano: il barocco classicista della famiglia Marchetti

The eighteenth-century face of the Brescia area: the classicist baroque of the Marchetti family

980

Marta Quintilla Castán, Luis Agustín Hernández

Repositorio gráfico digital de la Iglesia de Santa María de Tobed

Digital graphic repository of the Church of Santa María de Tobed

998

Marta Alonso Rodríguez, Marta García García, Raquel Álvarez Arce, Noelia Galván Desvaux

Mackintosh, Bayer y los Eames: diálogos entre tipografía y arquitectura

Mackintosh, Bayer and the Eames: dialogues between typography and architecture

1012

Luca Rossato, Tejas Chauhan

Indian historic water structures: graphic studies and analyses to understand the significance of transition in a traditional stepwell

1022

Luca Rossato, Federica Maietti, Felipe Corres Melachos, Gabriele Giau

Beyond the glass house icons: graphic documentation of the correlations between Bo Bardi's and Johnson's studios

1033

Adriana Rossi, Umberto Palmieri, Sara Gonizzi Barsanti

Ripresentare il reperto di Hatra

Represent the find of Hatra

1049

Marcello Scalzo

Bernard Villemot: il disegno prima di tutto

Bernard Villemot: drawing first

1067

Simona Scandurra, Valeria Cera

Gli spazi della conservazione del vino: studio e rilievo delle bodegas spagnole

The places of wine conservation: study and survey of Spanish bodegas

1083

Alberto Sdegno, Silvia Masserano, Veronica Riavis

La Città Nuova di Sant'Elia: ricostruzione e simulazione video di due progetti

per la metropoli del futuro

The Città Nuova by Sant'Elia: Advanced Simulation of Two Projects for the Metropolis of Future

1101

Ana Tagliari, Wilson Florio

The representation of the sun in Paulo Mendes da Rocha and Decio Tozzi architectural drawings

1111

Enza Tolla, Giuseppe Damone

Lo studio dell'iconografia urbana nella cartografia regionale lucana tra il XVIII e il XIX secolo: appunti e riflessioni

The study of urban iconography in the regional cartography between the XVIII and the XIX century: notes and reflections

1127

Ilaria Trizio, Adriana Marra, Francesca Savini

Tracce stratificate sulle murature storiche. Tra interpretazioni e ipotesi ricostruttive

Stratified traces on historic masonries. Interpretations and reconstructive hypotheses

1145

Pasquale Tunzi

Pluralità di argomenti e immagini nel "Repository of Arts" (1809-1829)

Plurality of topics and images in the "Repository of Arts" (1809-1829)

1159

Rita Valenti, Simona Gatto, Emanuela Paternò

Il racconto dei luoghi: indagini storico-rappresentative della facciata della chiesa di San Matteo a Scicli

The tale of places: historical-representative investigation of St. Matthew's church façade in Scicli

1179

Starlight Vattano

La città della Duplice Visione. Venezia nelle immagini di Raimund Abraham, 1978

The City of the Dual Vision. Venice in the images of Raimund Abraham, 1978

1195

Chiara Vernizzi, Chiara Finizza

Interpretazioni figurative per leggere e rappresentare le forme urbane di Venezia

Figurative interpretations to read and represent the urban forms of Venice

COMUNICARE COMMUNICATING

1215

Sabrina Acquaviva, Massimiliano Campi, Antonella Di Luggo, Marika Falcone,

Mario Ferrara, Daniela Palomba

Linguaggi e strumenti per indagare, conoscere e comunicare l'architettura

Languages and tools to investigate, know and communicate architecture

1239

Paola Ardizzola, Caterina Palestini

Disegno come dialogo fra arte e architettura. Forma e geometria nell'opera

di Zvi Hecker

Drawing as dialogue between art and architecture. Form and geometry in Zvi

Hecker's oeuvre

1261

Marcello Balzani, Federica Maietti, Luca Rossato, Dario Rizzi, Martina Suppa

Scenari di reverse processing nel rilievo architettonico da nuvola di punti

Reverse processing scenarios in architectural survey from point cloud

1279

Laura Baratin, Francesca Gasparetto

Di-segnare i muri del tempo e dello spazio. Intorno alla prassi analitico-compositiva delle opere di Oscar Piattella

Di-segnare the walls of time and space. Around the analytical-compositional praxis of Oscar Piattella's works

1295

Enrica Bistagnino

Pier Paolo Pasolini e Giuseppe Zigaina, testi e immagini per la plaquette "Dov'è

la mia Patria"

Pier Paolo Pasolini and Giuseppe Zigaina, texts and images for the plaquette

"Dov'è la mia Patria"

1311

Maurizio Marco Bocconcinco, Ursula Zich, Martino Pavignano

Disegno: letture integrate per l'interpretazione di conoscenze e competenze

pre ingresso al PoliTO

Drawing: integrated readings for the interpretation of pre-entry knowledge

and competences at PoliTO

1345

Cristina Boido, Pia Davico

Raccontare i caratteri di un luogo. Dialoghi tra rappresentazione, rilievo e restauro

Narrating the features of a place. Discussions on representation, surveying and restoration

1365

Cecilia Bolognesi, Fausta Fiorillo

Virtual reconstruction from scan to VR of architecture and landscape of a monumental park

1374

Alessandro Castellano

Legg[ia]bilità, tra grafica e inclusione

Legi[ia]bility, between graphics and inclusion

1386

Ilenio Celoria

Comporre, inquadrare, comunicare: rappresentazione dell'architettura negli scatti

di Basilico, Ghirri e Fontana

Composing, framing, communicating: representation of architecture in the shots of Basilico, Ghirri and Fontana

1402

Gerardo Maria Cennamo

Semantica del disegno tra evoluzione digitale e codici archetipali

Drawing semantics between digital evolution and archetypal codes

1414

Stefano Chiarenza

Laboratori virtuali: innovazioni digitali per comunicare a distanza

Virtual labs: digital innovations for distance communication

1432

Anastasia Cottini

La documentazione digitale per la comunicazione del Patrimonio Culturale:

il caso dell'Eremo delle Carceri ad Assisi

Digital documentation for the communication of Cultural Heritage:

the case of the Eremo delle Carceri in Assisi

1448

Gabriella Curti

Rappresentare il movimento. Grafica bidimensionale e computer graphics

tra XX e XXI secolo

Representing motion. From bidimensional to computer graphics

in the 20th and 21st century

1464

Irene De Natale

Rappresentare il paesaggio urbano: segni per un'identità dinamica
Representing the urban landscape: signs for a dynamic identity

1476

Edoardo Dotto

Mentire allo sguardo: il mimetismo tra arte e scienza
Lying to the eye: the mimicry between art and science

1494

Eugenio Maria Falcone, Juan Saumell Lladó

Le radici del progetto. La rappresentazione dell'architettura.
Ipotesi di una grammatica per una nuova semiologia applicata
The roots of the project. The representation of architecture.
Hypothesis of a grammar for a new applied semiology

1508

Francesca Fatta, Paola Raffa

Raccontare Arte. Linguaggi creativi per l'infanzia
Telling Art. Creative Languages for Childhood

1530

Fabrizio Gay

Disegnare atmosfere: rifrazione semiotica di una salienza inglobante
Drawing atmospheres: semiotic refraction of an encompassing salience

1548

Fabrizio Gay

Il fulmine e la "reazione nera": disegno naturale e artificiale dei pattern tra Golgi e Simondon
The lightning and the "black reaction": natural and artificial pattern drawing between Golgi and Simondon

1568

Gaetano Ginex, Francesco Stilo, Lorella Pizzonia

Analysis and representation for Digital Humanities: la Mappa Mosaico di Madaba.
Digitalizzazione, analisi, decostruzione
Analysis and representation for Digital Humanities: The Madaba Mosaic Map.
Digitalization, analysis, deconstruction

1590

Silvia La Placa, Francesca Picchio

Strategie per la rappresentazione dei segni e degli iconemi del paesaggio irriguo pavese
Strategies for the representation of signs and iconemes of the Pavia irrigation landscape

1608

Gaia Leandri

"Di-segno" manuale e "De-sign" digitale, una scelta di comunicazione visiva
Freehand "Di-segno" and digital "De-sign", a choice of visual communication

1628

Novella Lecci, Alessandra Vezzi

Raccontare i reperti archeologici: un video olografico per la stele di "Auvele Feluske"
Telling the archaeological finds: a holographic video for the stele of "Auvele Feluske"

1644

Gennaro Pio Lento

Il rilievo SAPR delle residenze reali di vacanza in Albania
The SAPR survey of royal holiday residences in Albania

1668

Massimo Leserri, Carla Ferreyra, Andrea di Filippo, Caterina Gabriella Guida

Optimising 3D interactive exploration of open virtual environments on web, using mobile devices

1677

Massimo Malagugini

La rappresentazione: un dialogo fra disegno e teatro
Representation: dialogue between drawing and theatre

1697

Valeria Marzocchella

Il forsennato paesaggio di Napoli. Foto e visioni interiori a confronto
The frenzied landscape of Naples. Photos and inner visions compared

1713

Davide Mezzino, Riccardo Antonino, Enrico Ferraris

Rappresentare la ricerca: metodi e strategie di comunicazione visiva in ambito museale
Representing the research: methods and strategies of visual communication in museums

1731

Carlos Montes Serrano, Sara Peña Fernández

Frank Lloyd Wright: Models in Exhibitions (1932-1949)

1737

Laura Mucciolo

Accumulazioni su Casa Palestra: abitare un'atmosfera
Accumulations on Casa Palestra: Dwelling an Atmosphere

1753

Alice Palmieri

Narrazioni e interpretazioni grafiche: proposte per un progetto di identità visiva del Carnevale di Palma Campania
Narratives and graphic interpretations: proposals for the visual identity project of the Palma Campania Carnival

1771

Lia Maria Papa

Alberi monumentali e giardini storici: un processo virtuoso di disseminazione e fruizione
Monumental trees and historical gardens: a virtuous process of dissemination and fruition

1789

Spiros Papadopoulos, Vassilis Bourdakis, Elena Mantzari, Aristides Vagelatos, Apostolia Galani, George Loukakis

Designing VR and AR gamifications for cultural heritage educational escape games

1797

Leonardo Paris

Virtual tour. Anywhere and nowhere

1805

Marta Pileri

Il dialogo tra saperi per la comunicazione del patrimonio culturale
The dialogue between knowledge for the cultural heritage communication

1821

Giovanna Ramaccini

Well-aging? Way-finding! La comunicazione ambientale per contesti age-friendly
Well-aging? Way-finding! Design strategies for age-friendly environments

1835

Leopoldo Repola

Cuma. Declinazioni del digitale
Cuma. Digital declension

1853

Felice Romano

Rappresentazioni vertiginose. Tre esempi: Perec, Lequeu, Douat
Vertiginous representations. Three examples: Perec, Lequeu, Douat

1873

Jessica Romor

Prospettiva e visualità: il volere della ragione, il valore dell'intenzione
Perspective and visuality: the volition of reason, the value of intention

1893

Michela Rossi, Giorgio Buratti, Greta Milino

Sinergie di linguaggi - figure e pattern per la retorica del metaverso
Language synergies - Figures and patterns for the metaverse rhetoric

1909

Maria Elisabetta Ruggiero

Brand Identity e nuovi media. Il caso studio del Platinum Jubilee
Brand Identity and new media. The Case Study of Platinum Jubilee

1927

Francesca Salvetti

Colour project as redevelopment of school environments. Colour and visual identity

1935

Nicoletta Sorrentino

La comunicazione visiva per il trasporto passeggeri navale: linguaggi, funzioni, criticità
Visual communication for naval passenger transport: languages, functions, issues

1949

Michele Valentino

Dialoghi tra disegno e testo nelle opere di Rem Koolhaas
Dialogues between drawing and text in Rem Koolhaas works

1961

Marco Vitali, Giulia Bertola, Francesca Ronco

Applicazioni di Motion graphic per la valorizzazione del patrimonio museale del Museo di Arte Orientale di Torino (MAO)
Motion graphic applications for the enhancement of the heritage of the Museum of Oriental Art in Turin (MAO)

1980

Angela Zinno

Per una rappresentazione multimodale del testo drammatico: ipotesi e traiettorie di un processo creativo
For a multimodal representation of the dramatic text: hypotheses and directions of a creative process

SPERIMENTARE EXPERIMENTING

1996

Fabrizio Agnello, Mirco Cannella, Marco Rosario Geraci

Mostrare l'invisibile: il soffitto trecentesco nascosto del convento di Santa Caterina a Palermo

Displaying the invisible: the 14th century hidden ceiling in the convent of Santa Caterina in Palermo

2016

Giuseppe Amoruso, Polina Mironenko

L'ipermodello BIM per gli allestimenti museali: programmazione visuale delle librerie parametriche

The BIM hyper model for museum exhibits: visual programming of parametric libraries

2036

Pasquale Argenziano, Alessandra Avella, Nicola Pisacane

Il disegno delle gemme sfaccettate. Fonti iconografiche e trattatistica, analisi geometrica, rilevamento, modellazione parametrica

Faceted gemstones drawing. Iconographic and treatise sources, geometric analysis, survey, parametric modelling

2058

Vincenzo Bagnolo, Andrea Pirinu, Raffaele Argiolas, Simone Cera

Dal disegno all'edificio e ritorno. Strumenti digitali per comunicare gli archivi di architettura

From drawing to building and back. Digital media to enhance architecture archives heritage

2074

Sara Gonizzi Barsanti, Santiago Lillo Giner

Oppido Mamertina in 3D: dalla fotogrammetria alla ricostruzione digitale

Oppido Mamertina in 3D: from photogrammetry to digital reconstruction

2090

Carlo Battini, Rita Vecchiattini

Potenzialità e limiti di sistemi mobile per il rilievo 3D

Potential and limitations of mobile systems for 3D surveying

2106

Fabio Bianconi, Marco Fillippucci

KID. Il disegno di un nuovo tipo di bicicletta

KID. Drawing of a new type of bicycle

2130

Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola

Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali

Tools and procedures for the expeditive metric survey of urban fronts: information, measurements and rough drawings as an aid to craft skills

2149

Marianna Calia, Antonio Conte

Visioni per ri-abitare i patrimoni fragili: sperimentare architetture nello spazio pubblico e nel paesaggio

Visions for re-inhabiting fragile heritages: experimenting with architecture in public space and landscape

2165

Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone, Mario Ferrara

La rappresentazione del territorio peri-urbano tra city modelling, rilievo e fotografia

The representation of the peri-urban territory between city modelling, survey and photography

2183

Cristina Cándito

Spazialità e orientamento nelle architetture ipogee, tra configurazione e rappresentazione

Spatiality and Orientation in Hypogean Architectures: between configuration and representation

2199

Mara Capone, Angela Cicala

Dalle "macchine inutili" alle "macchine utili". Algoritmi generativi per costruire le geometrie della trasformazione

From "useless machines" to "useful machines". Generative algorithms to build transformation geometries

2221

Matteo Cavaglià, Lorenzo Ceccon, Luigi Cocchiarella, Thomas Guido Comunian, Veronica Fazzina, Giulia Lazzaretto, Alessandro Martinelli, Caterina Morganti, Giulia Piccinin, Simone Porro, Lorenzo Tarquini, Nicolas Turchi

Digi Skills Bsc – Revising Graphic Literacy in Bsc Architectural Design Education through a Software-Based Pedagogic Approach. A Shared Pilot Experience at the Politecnico di Milano

2230

Santi Centineo

"Uno scheletro di teatro". L'esperienza teatrale di Alberto Burri e il Teatro Continuo

"A theatre skeleton". The theatrical experience of Alberto Burri and the Teatro Continuo

2250

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli

Psico-grafica. Dialoghi tra le scienze grafiche e le scienze psicologiche

Psycho-graphic. Dialogues between the graphic sciences and the psychological sciences

2272

Pierpaolo D'Agostino, Giuseppe Antuono, Pedro Vindrola

Ricostruzione e fruizione digitale di paesaggi perduti. Visioni di Palazzo d'Avalos in Procida

Digital reconstruction and fruition of lost landscapes. Views of Palazzo D'Avalos in Procida

2292

Saverio D'Auria, Erika Elefante, Maria Ines Pascariello

Frammenti urbani e nuove visualizzazioni: la piazzetta di San Gennaro all'Olmo a Napoli

Urban fragments and new views: the square of San Gennaro all'Olmo in Naples

2310

Fabrizio De Cesaris, Francesca Porfiri, Luca J. Senatore

Il Rilievo per l'emergenza: il caso di Palazzo Pallotta a Caldarola

Emergency survey: the case of Palazzo Pallotta in Caldarola

2324

Raffaella De Marco

La Forma strutturale: opportunità di articolazione topologica delle mesh geometriche al processo di conoscenza e simulazione in Architettura

The Structural Form: opportunities for a topological articulation of geometric meshes to the process of knowledge and simulation in Architecture

2344

Giuseppe Di Gregorio

Tra reale e virtuale: il medievale castello di Mussomeli

Between real and virtual: the medieval castle of Mussomeli

2364

Francesco Di Paola, Sara Morena, Sara Antinazzi

3D digital tools for the archaeological massive artifacts documentation

2374

Tommaso Empler, Fabio Quici, Adriana Caldaroni, Elena D'Angelo, Alexandra Fusinetti, Maria Laura Rossi

HBIM e ICT. Il BIM per la valorizzazione della Fortezza Pisana di Marciana

HBIM and ICT. BIM for valorize Pisan Fortress of Marciana

2394

Elena Eramo

Sul rapporto semantico tra dati grafici e numerici in un modello di valutazione del Rischio archeologico

The sematic relationship between graphic and numerical data in an archaeological heritage Risk assessment model

2410

Sara Erliche, Giulia Pellegrini

Cultural heritage survey and inclusive representation. The case of Villa Ottolenghi

2420

Jesús Esquinas-Dessy, Isabel Zaragoza

Diálogos con el lugar. Experimentando nuevas maneras de mirar y re-presentar

Site talks. Experimenting new ways of seeing and re-presenting

2439

Mariateresa Galizia, Graziana D'Agostino

Il rilievo e la rappresentazione del Teatro Sangiorgi di Catania, testimonianza e memoria documentale di usi e costumi del Novecento

The survey and representation of the Sangiorgi Theatre in Catania, testimony and documentary memory of 20th-century customs and traditions

2459

Noelia Galván Desvaux, Pablo Cendón Segovia, Marta Alonso Rodríguez, Raquel Álvarez Arce

Microorganismos marinos como fuente de inspiración y materia prima de la arquitectura: Richard Neutra y la serie Diatom

Marine microorganisms as a source of inspiration and raw material for architecture: Richard Neutra and the Diatom series

- 2479**
Amedeo Ganciu, Andrea Sias
Visualizzare la conoscenza. La rappresentazione delle reti citazionali internazionali nell'ambito delle scienze grafiche
Visualising the knowledge. The representation of international citation networks in the graphic sciences
- 2503**
Fabrizio Gay
Elementare! (Pohlke): osservazioni sul teorema fondamentale dell'assonometria
Elementary! (Pohlke): observations on the fundamental theorem of axonometry
- 2523**
Elisabetta Caterina Giovannini, Francesca Ronco
Dentro il museo: creare esperienze culturali in realtà aumentata
Inside the museum: creating cultural experiences in augmented reality
- 2539**
Fabiana Guerriero, Pedro Antonio Janeiro
Il sogno romantico di Francis Cook
The romantic dream of Francis Cook
- 2553**
Domenico Iovane, Sabrina Acquaviva, Rosina Iaderosa
Immagini digitali per l'elaborazione e l'analisi del costruito. Lo scalone monumentale di San Leucio
Digital images for the elaboration and analysis of the building. The monumental stairs of San Leucio
- 2573**
Emanuela Lanzara
Strumenti VPL per la scomposizione geometrico-semantica di figure piane complesse
VPL applications for geometric-semantic decomposition of complex planar figures
- 2593**
Giulia Lazzari
L'eliminazione delle ombre nelle ortofoto: notazioni teoriche e procedure sperimentali
Removing shadows from orthophotos: theoretical indications and testing procedures
- 2607**
Marco Limongiello, Angelo Lorusso, Anna Sanseverino, Barbara Messina
Conservazione predittiva di edifici storici attraverso un sistema basato sull'IoT
Predictive preservation of historic buildings through IoT-based system
- 2621**
Andrea Lumini, Federico Cioli
La rappresentazione del suono. Rilievo digitale e modellazione 3D per la virtualizzazione multisensoriale di tre grandi teatri europei
The representation of sound. Digital survey and 3D modeling for the multisensory virtualization of three major European theaters
- 2645**
Tomás Enrique Martínez Chao
Processi di segmentazione e classificazione di viabilità urbana tra analisi ed accessibilità
Segmentation and classification processes of urban roads between analysis and accessibility
- 2661**
Marco Medici, Federico Ferrari, Andrea Sterpin
H-BIM semantico come strumento di documentazione inclusiva e accesso al Nuovo Catalogo Digitale dei Beni Culturali: il caso studio di Santa Maria delle Vergini a Macerata
Semantic H-BIM as a tool for inclusive documentation and access to the New Digital Catalogue of Cultural Heritage: the case study of Santa Maria delle Vergini in Macerata
- 2680**
Alessandro Meloni
Architettura e Distruzione. Sperimentazioni sui disegni di Lebbeus Woods
Architecture and Destruction. Experimentation on drawings by Lebbeus Woods
- 2698**
Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti, Alessandro Manghi
In media res. Il ruolo del rilievo urbano nel PCRI tra Caletta di Castiglioncello e Lillatro (Rosignano Marittimo)
In media res. The role of urban relief in the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) between Caletta di Castiglioncello and Lillatro (Rosignano Marittimo)
- 2716**
Anna Osello, Matteo Del Giudice, Daniela De Luca, Francesca Maria Ugliotti
Digital Twin. Experimenting drawings (di-SEGNI) between science and technology in teaching
- 2724**
Alessandra Pagliano, Annalisa Pecora
An immersive experience for the room with agrestic paintings in Carditello (CE)
- 2734**
Maurizio Peticarini, Alessandro Basso
Visualità digitale applicata a metodologie di rilievo integrato. Sinergie collaborative tra sperimentazione e tecnologia
Digital Visualization applied to integrated survey methodologies. Collaborative synergies between experimentation and technology
- 2751**
Giorgia Potestà, Vincenzo Gelsomino
Archeologia vista da Drone. Il teatro greco-romano di Locri Epizefiri
Archeology seen by Drone. The Greco-Roman theater of Locri Epizefiri
- 2771**
Paola Puma, Lorenzo Cecchi, Chiara Nepi, Giuseppe Nicastro
Virtual Heritage e musei scientifici: il progetto "Beccari in 3D" per le Collezioni Botaniche del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze
Virtual Heritage and scientific museums. The project "Beccari in 3D" for the Botanical Collections of the Natural History Museum of the University of Florence
- 2789**
Fabiana Raco, Marcello Balzani, Fabio Planu, Nicola Tasselli
Modellazione semantica HBIM per la rappresentazione digitale dell'intervento sul patrimonio esistente
HBIM semantic modelling for the digital imaging of interventions on existing heritage
- 2805**
Gerardo Castro Reyes, Jesús Esquinas-Dessy
Un lenguaje grafico para comprender y simular la intangibilidad de paisajes verdes urbanos
A graphic language to understand and simulate the intangibility of urban green landscapes
- 2819**
Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio
Thematic mapping for the definition of territorial development strategies in the Province of Biella
- 2827**
Gabriele Rossi, Valentina Castagnolo, Anna Christiana Maiorano
Dal mare alla terra: un nuovo punto di vista sui fari pugliesi
From sea to land: a new viewpoint on Apulian lighthouses
- 2845**
Antonella Salucci, Caterina Santoro, Lida Elisa Vlami
Mappare la cultura Fab Lab. Processi e principi per il futuro della Città, dell'Architettura e del Design
Surveying the Fab Lab Culture. Processes and purposes for the future of the City, the Architecture and the Design
- 2861**
Roberta Spallone, Chiara Teolato, Fabrizio Natta, Valerio Palma
Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del Parlamento italiano
Virtual reconstruction, VR and AR to visualise the temporary chamber of the Italian Parliament
- 2881**
Andrea Tomalini, Jacopo Bono
Nuove iconografie per la rappresentazione del patrimonio su Instagram
New iconographies for the representation of Instagram asset
- 2895**
Ruggero Torti
Immagine ed emozione
Image and emotion
- 2907**
Francesco Trimboli
Il segno come espressione archetipica dell'innovazione tecnologica
The sign as an archetypal expression of technological innovation
- 2925**
Francesca Maria Ugliotti, Farzane Shahriari
Computational BIM design approach supporting Spatial Analysis: the case of healthcare facilities
- 2937**
Graziano Mario Valenti, Alessandro Martinelli
Sulla qualità geometrica del modello di rilievo
On the geometric quality of the survey model
- 2953**
Marco Vedoà
Comparing Top-Down and Bottom-Up Approaches. Maps of Cultural Landscape Digitisation Processes
- 2964**
Gianluca Emilio Ennio Vita
Labirinto Software, complessità e contraddizioni nel disegno digitale per l'architettura
Software labyrinth, complexity and contradictions in digital design for architecture
- 2980**
Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska
Tecniche integrate di rilievo fotogrammetrico e TLS per la documentazione di architetture dipinte
Integrated techniques of photogrammetric survey and TLS for the documentation of frescoed architectures
- 2996**
Marta Zerbini
Il convento di San Francesco a Pitigliano: la chiesa che entra nel museo
The convent of San Francesco in Pitigliano: the church enters into the museum
- 3016**
Ornella Zerlenga
Il suono della luce. Nuove narrazioni per il campanile di Santa Chiara a Napoli
The sound of light. New narrations for the bell tower of Santa Chiara in Naples



L'ipermodello BIM per gli allestimenti museali: programmazione visuale delle librerie parametriche

Giuseppe Amoruso
Polina Mironenko

Abstract

Lo scopo della ricerca è approfondire l'utilizzo del BIM per gli allestimenti museali proponendo un workflow progettuale finalizzato a realizzare rappresentazioni avanzate, multimediali e interattive, tramite lo sviluppo di un ipermodello. Il processo presenta la simulazione integrata degli interni dove fare esperienza degli allestimenti ed interagire con gli elementi tecnologici e i contenuti multimediali. Il metodo favorisce l'interazione tra progettista, curatore, utente e ambienti espositivi. In relazione ai diversi scenari di progettazione, tra cui la trasformazione degli spazi con componenti digitali, è necessario documentare il patrimonio delle collezioni trasformandolo in librerie e fornire uno strumento progettuale interattivo per gli allestimenti, gestione delle collezioni e verifica dei percorsi museali: l'ipermodello BIM. Attraverso visualizzazioni e rappresentazioni dinamiche, il curatore del museo può utilizzare tale sistema grafico per gestire tutte le informazioni museali. La parte applicativa della ricerca è svolta nell'ambito di un progetto di cooperazione internazionale in collaborazione con il Department of Antiquities del Ministry of Tourism and Antiquities del Hashemite Kingdom of Jordan, finanziato dalla Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo per la valorizzazione del Museo del Folclore e del Museo delle Tradizioni Popolari presso il Teatro Romano di Amman

Parole chiave

BIM, museo digitale, ipermodello, librerie parametriche, programmazione visuale



Il museo delle Tradizioni Popolari presso il Teatro Romano di Amman. Modello ipertestuale da BIM (Elaborazione grafica degli autori).

Introduzione

Lo studio descrive i criteri per allestire uno spazio museale considerando strategicamente il ruolo delle tecnologie per l'accesso esperienziale ai contenuti culturali e dando priorità ai bisogni degli utenti in relazione ai cambiamenti sociali. La progettazione esperienziale di uno spazio culturale promuove una mediazione tra ambienti, contenuti culturali, patrimonio immateriale (il contributo degli utenti, le loro testimonianze, le pratiche culturali, ma anche i valori del territorio) e la comunità degli utenti, consentendo molteplici forme di interazione e sviluppo [Amoruso, Mironenko 2019].

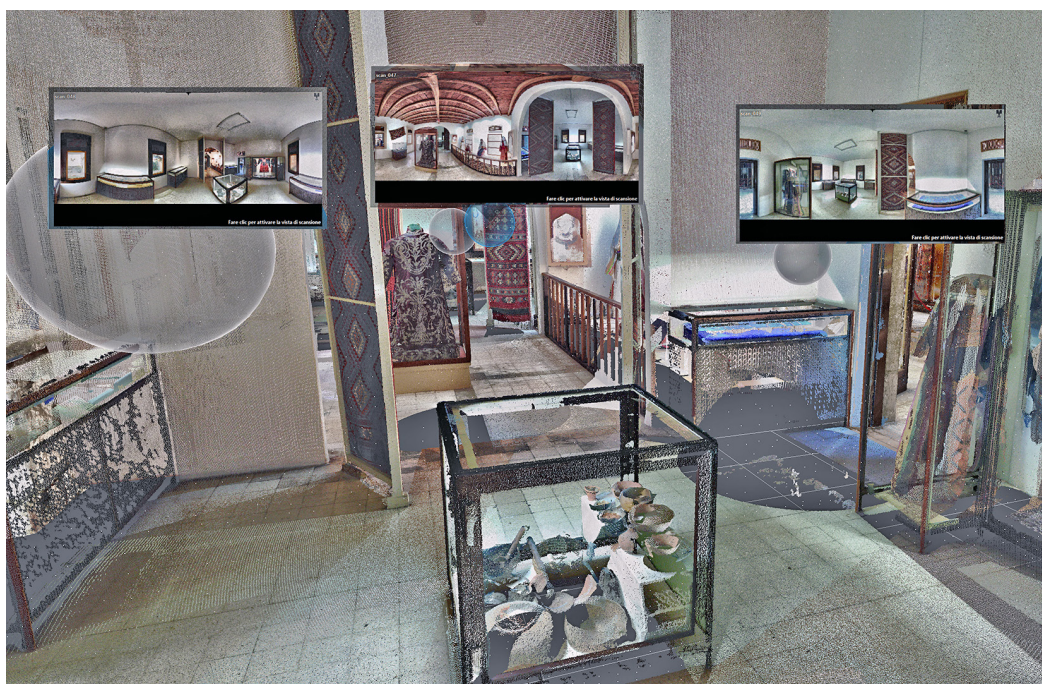


Fig. 01. Modello interattivo in ambiente di visualizzazione della nuvola di punti con link ipertestuale ai panorami fotografici (Elaborazione grafica degli autori).

Come per tutte le altre attività relative alla progettazione, costruzione e gestione degli edifici, anche i sistemi grafici di modellazione delle informazioni tecniche hanno un impatto sul modo in cui lavorano gli *interior designer* (fig. 01). Il BIM offre una serie di vantaggi per la progettazione degli spazi interni; in questo studio si approfondisce il rapporto tra progettista, curatori e media digitali, soprattutto nella potenzialità della visualizzazione interattiva e della verifica di progetti complessi per le diverse attività museali: aggiornamento e digitalizzazione delle collezioni, allestimenti interattivi, miglioramento ambientale, accessibilità per diverse categorie di utenti. Attraverso la simulazione progettuale con il BIM è quindi possibile verificare l'impatto delle modifiche relative alla configurazione degli allestimenti, alle caratteristiche ambientali con set flessibili e tecnologici, alle integrazioni impiantistiche e condividerne gli aggiornamenti. Altro elemento fondamentale è la possibilità di integrare la modellazione architettonica da rilievo tramite acquisizione 3D con le soluzioni temporanee di *interior design*, in particolare per simulare le diverse interazioni richieste dai curatori museali. I recenti strumenti digitali stanno ampliando le possibilità di definire nuovi processi di digitalizzazione, archiviazione e fruizione dei Beni Culturali. Virtual tour, collezioni aperte, mostre in digitale, visite guidate, pillole in streaming, laboratori e giochi a distanza sono le principali risposte che le istituzioni culturali hanno dimostrato di saper proporre, mescolando sapientemente diversi ingredienti in modo rapido, e con esiti anche qualitativamente elevati [Lo Turco, Giovannini, Tomalini 2021]. Come poter verificare l'accessibilità ai contenuti espositivi e la loro funzionalità in termini comunicativi? (fig. 02)

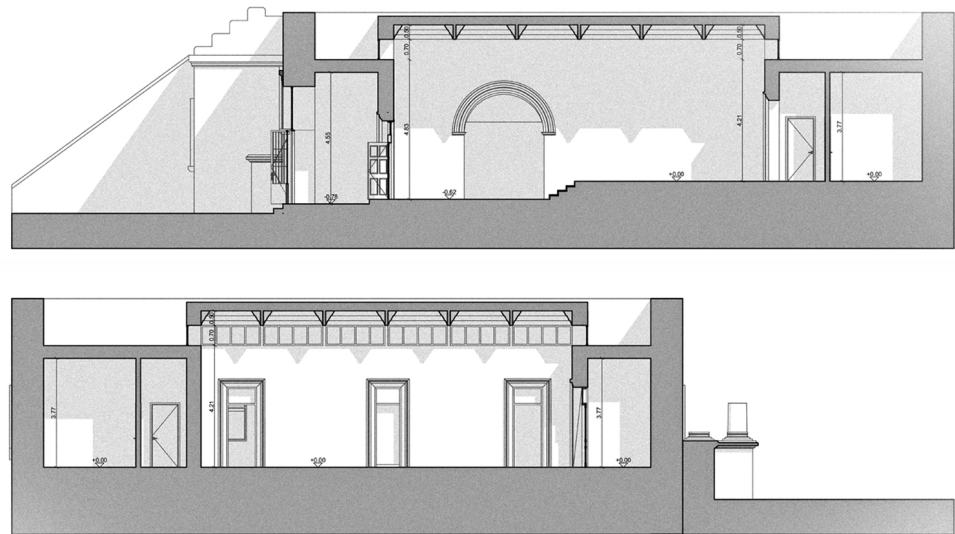


Fig. 02. Visualizzazione in modalità Layout del modello BIM, disegnato sulla base del rilievo laser scanner (Elaborazione grafica degli autori).

Museum of Popular Traditions



Fig. 03. Visualizzazione della moodboard ambientale per il nuovo allestimento del museo (Elaborazione grafica degli autori).



Pavimento in resina bianca, grigio chiaro
 Muri e finestre tinteggiatura colore bianco, grigio chiaro
 Espositori in vetro extrachiaro o plexi con base in MDF verniciato opaco, colore bianco
 Pannelli informativi sul fondo bianco



Il processo di digitalizzazione del progetto di interni, la rappresentazione condivisa del modello

La versatilità del BIM e la possibilità di raccogliere informazioni su aree espositive e di lavoro, collezioni, microclima, flussi di visitatori e molti altri aspetti significativi potrebbero ottimizzare le attività museali, migliorare sicurezza, protezione, gestione, economia e sostenibilità ambientale. La digitalizzazione degli oggetti museali è un argomento ben noto, soprattutto per la realizzazione di modelli per il web o musei virtuali, visualizzazione digitale, rappresentazioni di collezioni museali associate tutti i tipi di informazioni. Il contenuto digitale è spesso il risultato di un progetto di modellazione ad hoc [Tucci et al. 2019]. La proposta si rivolge alla definizione di un sistema museale per la digitalizzazione delle caratteristiche

fisiche degli ambienti e delle collezioni; in tale modello multi scalare si possono includere anche i cataloghi di oggetti provenienti da procedure di acquisizione 3D. Si introduce una metodologia di rappresentazione del modello che include sia il progetto costruttivo che tutte le informazioni tecniche e tecnologiche associate alle fasi progettuali. Nella configurazione di un sistema spaziale complesso si fa riferimento alle principali scelte di allestimento, declinate per i diversi livelli progettuali e organizzate per librerie parametriche grazie agli strumenti BIM. Dallo spazio architettonico con il suo tono (colori, materiali e textures), ai singoli elementi di arredamento e allestimento tecnologico, la *moodboard* ambientale sintetizza, visualizza e verifica il concept di *interior design*; rappresenta la caratteristica visiva che rispecchia il mood degli interni e quindi è un passaggio cruciale nello sviluppo del progetto (fig. 03). Rispetto al processo convenzionale CAD, il BIM consente di disegnare gli elementi parametrici principali dell'edificio (muri, strutture portanti, finestre, porte, ecc.), rendendo più efficace la sessione operativa poiché si può sfruttare la libreria di supporto presente nel programma (fig. 04). In questa ricerca si propone un metodo per estendere le potenzialità operative progettando le librerie di tutti i componenti dell'allestimento museale, rappresentandoli in modalità interattiva tramite la programmazione visuale. Inoltre, quei contenuti che solitamente appartengono al catalogo del museo e sono censiti tramite inventario possono diventare parte integrante il modello BIM attraverso nuove librerie delle collezioni da cui estrarre selezioni per allestimenti temporanei. Il rapporto tra beni culturali, tecnologie digitali e modelli visivi coinvolge un'area di ricerca sempre più ampia, orientata al rinnovamento degli archivi e dei musei per la conservazione e la promozione della cultura. La crescita di numerose collezioni digitalizzate del patrimonio aumenta la necessità di metodologie adeguate per sviluppare un sistema strutturato in grado di accedere a queste collezioni e alla grande quantità di dati [Giovannini, Lo Turco, Tomalini 2021]. Una ulteriore innovazione è il potenziamento del modello ipertestuale che il software Bim Archicad consente di esportare su applicativi *mobile* o *desktop* per una fruizione allargata. Progettando le visualizzazioni tecniche del modello e collegando le schede tecniche dei singoli prodotti dell'allestimento, il modello diventa esso stesso spazio interattivo museale e transcodifica la dinamica di interazione e di visita aumentandone i livelli informativi e di fruizione. Le informazioni sugli elementi museali, quali finiture, dimensioni e quantità, possono essere visualizzate in maniera ipertestuale così come si può passare dalla visita attraverso le sale alla

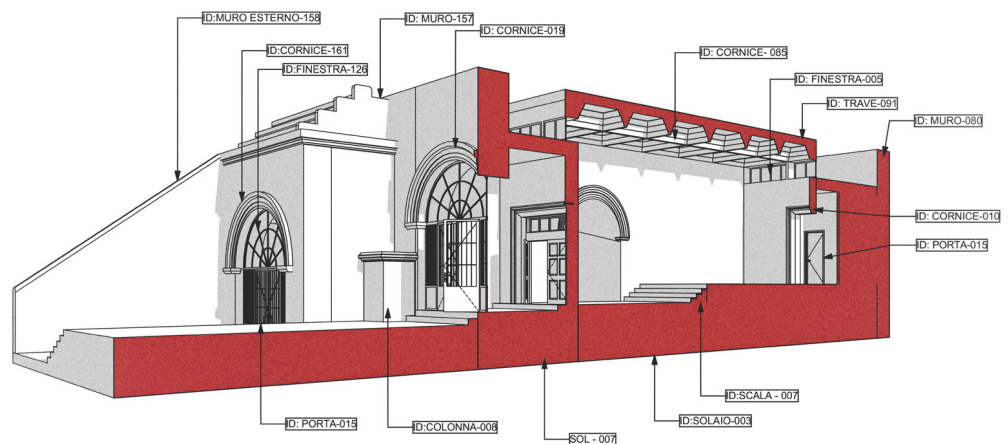


Fig. 04. Modello BIM con gli elementi parametrici principali: muri, strutture portanti, finestre, porte (Elaborazione grafica degli autori).

modalità di visualizzazione dei layout bidimensionali. L'ipermodello permette di navigare in tempo reale nell'allestimento dello spazio espositivo simulando la visita virtuale del modello ed una migliore interazione con gli oggetti parametrici. La rappresentazione grafica ipertestuale del modello BIM ha il vantaggio di collegare le visualizzazioni tecniche con la fruizione interattiva che permette la visualizzazione immediata delle componenti progettuali, velocizzando il processo creativo e migliorando la comprensione delle caratteristiche ambientali. È questo un elemento sostanziale poiché richiede competenze legate alla percezione visiva e alla capacità di comprendere logicamente le forme spaziali che spesso sono difficili da maturare nel breve termine ed in fase di apprendimento scolastico. Inoltre, tutta la documentazione tecnica riferita a prestazioni, materiali, specifiche tecniche, trova finalmente spazio all'interno di un unico modello virtuale, un database grafico condiviso che si indirizza a tutti gli operatori partecipanti al progetto. Chi si occupa di progettazione integrata ha la possibilità anche di creare oggetti e sistemi costruttivi personalizzati, mettendoli poi a disposizione su una piattaforma collaborativa; il processo concentra le risorse sull'aumento delle caratteristiche informative del modello 3D. Il BIM non solo assiste i progettisti nella modellazione del progetto, ma aiuta tutti i partecipanti al progetto a risolvere problemi di comunicazione, offrendo un disegno multi scalare e a più dimensioni. Rispetto al disegno convenzionale CAD, di prassi maggiormente simbolico e astratto, nel caso del BIM si richiede una conoscenza multidisciplinare delle soluzioni tecnologiche per rappresentare correttamente il modello. In questo caso l'impatto del BIM, in quanto metodo progettuale, si confronta con lo standard tecnologico del settore professionale e industriale e con i diversi fabbisogni di utilizzo. In merito a tale condizione, il BIM permette di operare secondo un metodo maggiormente rigoroso e progettualmente funzionale integrando le altre specializzazioni tecniche, come quelle della progettazione grafica, della comunicazione e del rilievo, che fornisce i dati necessari alla costruzione del modello geometrico base.

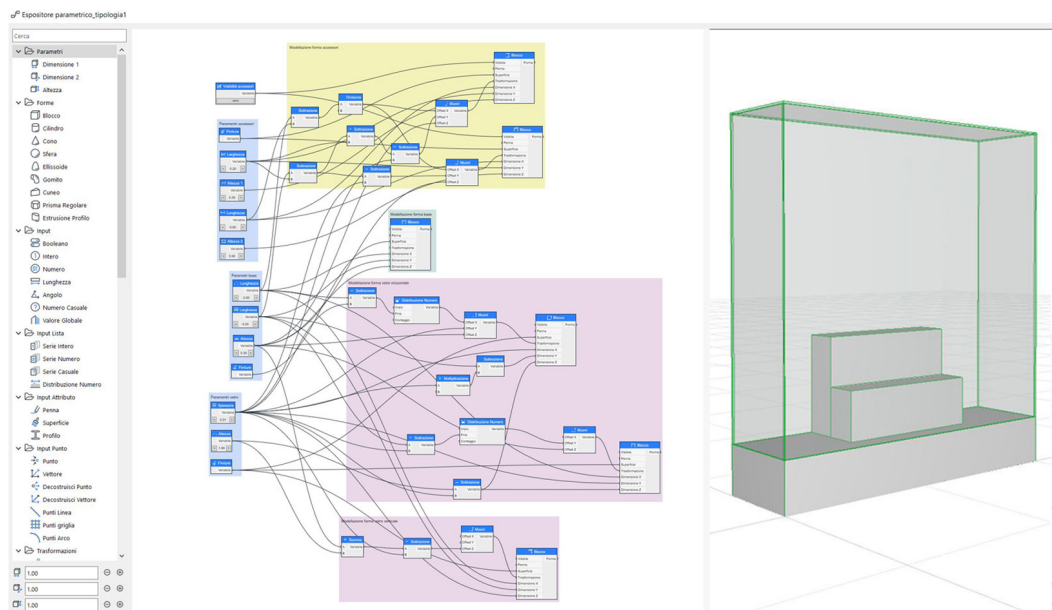


Fig. 05. Algoritmo visuale per un espositore progettato parametricamente attraverso lo strumento PARAM-O di Archicad (Elaborazione grafica degli autori).

Programmazione visuale e librerie parametriche per gli allestimenti museali

Gli oggetti hanno un ruolo determinante nella progettazione BIM, sin dalle prime fasi della progettazione. Li posizioniamo come se fossero volumi della nostra composizione, ma in realtà contengono al loro interno dati e parametri che anticipano la posa in opera e il loro uso nel tempo. Gli oggetti costituiscono l'interfaccia fra la progettazione, intesa come processo mentale e creativo, e il processo costruttivo, fatto di innumerevoli scelte pratiche [Bourg 2021]. Creare una libreria personale per la progettazione museale è una sfida interessante per la ricerca: tale strumento contiene tutti i componenti dell'allestimento multimediale.

Nel caso di studio del museo delle Tradizioni Popolari di Amman si è sperimentato l'ambiente progettuale di Archicad per sviluppare, in collaborazione con i curatori e il *Department of Antiquities* giordano, una applicazione sperimentale per gli allestimenti museali e il museo digitale [Lo Turco, Calvano 2019].

La *Standard Library* di Archicad integra numerosi elementi parametrici che per esigenze progettuali è possibile arricchire con ulteriori oggetti e textures provenienti da cataloghi online. Su queste piattaforme, prevalentemente gratuite, si trovano gli oggetti parametrici nel formato GSM riconosciuto da Archicad: *BIM Components*, al quale è possibile accedere direttamente dal software, e *BIM Object*, che contiene una vasta scelta di oggetti BIM dai siti dei produttori. Inoltre, si possono creare nuovi oggetti di libreria attraverso la registrazione online di modelli tridimensionali o di simboli e profili 2D (realizzati con l'ausilio degli strumenti *Forma* o *Profilo complesso*) ovvero personalizzando gli elementi già presenti nella *Standard Library* di Archicad. Un elemento di sperimentazione è lo strumento algoritmico PARAM-O, interfaccia di programmazione visuale a nodi visuali che sostituisce l'uso degli script che integra ed estende i comandi di modellazione parametrica: la modifica dei *features* permette di creare elementi parametrici di libreria senza scrivere direttamente il codice GDL (il *Geometric Description Language* è un linguaggio basato su BASIC).

Il risultato è un oggetto di libreria parametrico completamente compatibile con Archicad, un'alternativa più efficiente ad integrazione delle procedure che usano la programmazione algoritmica di Grasshopper [Bourg 2021; Pernatkin 2021].

È stata sviluppata una libreria di oggetti personalizzati e specifici rispettando gli standard di documentazione e progettazione per il museo. Il concetto di oggetto parametrico è importante perché attraverso i parametri disponibili nell'oggetto è possibile usare lo stesso elemento per svariate situazioni, adattandolo modularmente o creando installazioni *site-specific*.

Ad esempio, uno stesso oggetto dell'allestimento, caso tipico gli espositori, può essere modellato e aggiornato più volte, modificandolo nelle dimensioni, negli accessori e nelle finiture (fig. 05). Questo metodo permette di fornire in modo rapido e semplice infinite varianti di progettazione e molte opzioni ai progettisti e ai curatori che possono dialogare attraverso le simulazioni interattive per verificare le nuove soluzioni di allestimento, la scelta definitiva delle collezioni da esporre e, infine, affinare l'allestimento museale in relazione alla *user experience* stabilita. Sono state definite tutte le caratteristiche degli oggetti da installare attraverso un processo di programmazione che fissa i "nodi", cioè i moduli parametrici e le loro connessioni che passo dopo passo porta all'installazione completa di struttura, pannelli, impianti e accessori; i nodi permettono di completare il modello parametrico e algoritmico con le sue forme, qualità, materiali, colori e accessori. Più parametri ha un oggetto, più è flessibile.

Salvando l'oggetto creato in PARAM-O, questo diventa un elemento di libreria Archicad nativo. In alcune situazioni avere una libreria completa in un file LCF (Library Container File) è più utile che avere la libreria nella sua originale struttura gerarchica di cartelle. La creazione della libreria LCF assicura che tutti i file necessari siano disponibili e vengano caricati e gestiti nel loro complesso. Se si dispone di una vasta libreria con molte cartelle ed elementi, questi saranno gestiti più comodamente tramite un singolo file LCF.

Inoltre, se è necessario copiare o inviare la libreria, è ancora più facile gestire un solo file anziché dozzine o centinaia di elementi (figg. 06, 07).

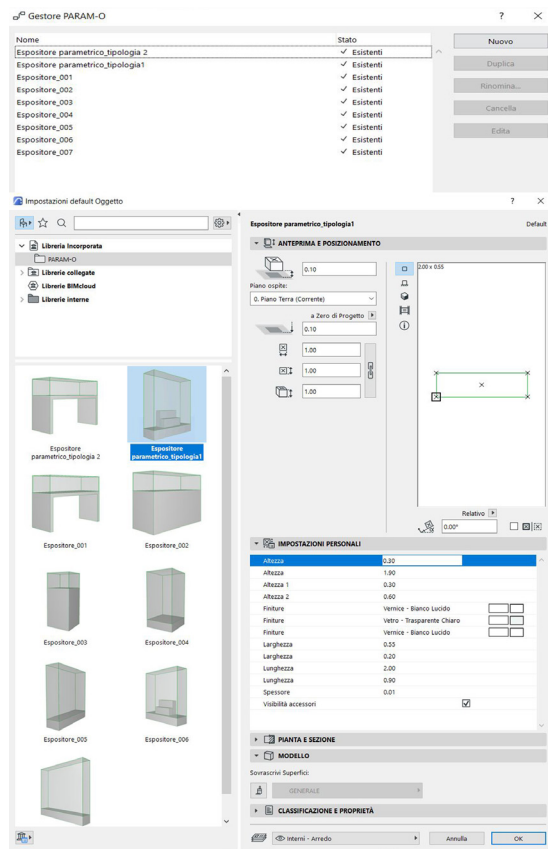


Fig. 06. Gestore PARAM-O degli oggetti creati tramite algoritmo e poi trasformati in oggetti parametrici per la libreria BIM (Elaborazione grafica degli autori).

Fig. 07. Ipermodello BIMx: visualizzazione dell'ambiente museale con tutti gli elementi parametrici, principalmente espositori (Elaborazione grafica degli autori).



Interazione con il modello BIM e rappresentazioni ipertestuali per gli interni

Il modello BIM permette di gestire con grande flessibilità la rappresentazione avanzata e l'interazione con il modello; sono infatti disponibili diverse modalità per condividere, pubblicare e presentare il progetto attraverso esperienza immersiva dinamica: ad esempio, tramite la simulazione in *real time* degli interni, i rendering fotorealistici o con filtri grafici NPR. BIMx è uno strumento di ArchiCAD per presentare il progetto in modalità dinamica e di visita virtuale verificando i percorsi e le interazioni con gli allestimenti progettati. Il processo in fase di sperimentazione consente, per ogni elemento parametrico, di definire la classificazione, le proprietà, le funzioni e le informazioni sugli elementi progettuali che possono essere utilizzate anche per altre applicazioni specialistiche. Il modello, pubblicato tramite l'integrazione guidata di sue visualizzazioni, si rivolge a condivisione ampia permettendo anche a coloro che non hanno partecipato alla progettazione di esplorare il progetto. Quindi l'ipermodello è utile a progettisti e curatori per le verifiche interattive degli allestimenti, ma anche ai visitatori che visitano il museo online. Il risultato principale è stata la sperimentazione del modello ipertestuale verificando la *user experience*, il funzionamento dell'allestimento museale e l'integrazione del modello 3d con la documentazione storica e l'inventario della collezione museale. Sono state simulate e riprodotte la struttura fisica dell'edificio museale attraverso le procedure di modellazione BIM, l'integrazione di informazioni parametriche di dettaglio e le principali caratteristiche delle superfici architettoniche e dei materiali. È un caso di particolare complessità progettuale poiché una parte del museo ingloba strutture originali appartenenti al teatro romano e gli interni sono caratterizzati da una ricca presenza di collezioni museali, oggetti, espositori, installazioni. Grazie all'ipermodello è stato possibile a navigare in tempo reale e fare delle verifiche che possono essere d'aiuto nei processi decisionali e per valutazione dei costi. L'ipermodello può contenere l'intera documentazione del progetto: il modello 3D, layout di prospetti, sezioni 3D, assometria e prospettive, abachi ed il percorso di visita (fig. 08).

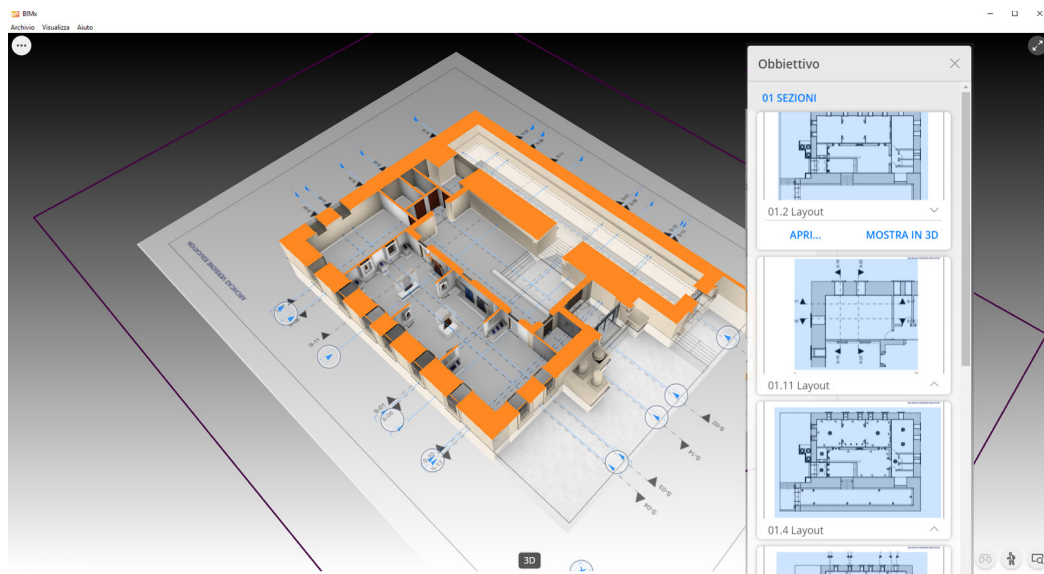


Fig. 08. Ipermodello BIMx: layout di progetto, modello 3d di simulazione dell'allestimento, percorso interattivo tra le collezioni (Elaborazione grafica degli autori).

Conclusioni

La metodologia di ricerca ha combinato, attraverso metodi avanzati di rappresentazione, le diverse esigenze di digitalizzazione della progettazione museale; lo strumento BIM è stato introdotto non solo per gestire efficacemente le fasi progettuali tipicamente tecniche, da quelle preliminari fino al concept definitivo di un allestimento, ma anche per creare un archivio informativo basato su un modello ipertestuale da esportare alla fine del processo. Si propone un protocollo universale svincolato dall'utilizzo dell'applicativo BIM, meramente legato alla progettazione parametrica degli ambienti, proponendo uno strumento accessibile alle diverse figure che operano nel sistema museale. Il procedimento permette ai curatori di collegare le collezioni, solitamente catalogate per schede di inventario, ad un ambiente visuale interattivo, l'ipermodello BIMx, che contiene le soluzioni di allestimento definite per parametri, librerie e algoritmi di programmazione visuale. L'ipermodello può essere personalizzato e orientato ad un uso gestionale, di manutenzione e di verifica dei parametri di sicurezza ambientale, piuttosto che alla performance energetica e illuminotecnica. A partire dalla *mo-odboard* ambientale, il modello BIM include le principali tecnologie costruttive, gli elementi di caratterizzazione ambientale, i materiali, i colori, i dispositivi multimediali e le soluzioni per l'arredamento e l'illuminazione e si estende all'utilizzo da parte dei curatori per gestire la vita delle collezioni anche durante gli allestimenti temporanei.

Attraverso la rappresentazione avanzata in ambiente BIM, è stata eseguita la simulazione preliminare del museo e la verifica geometrica tramite l'acquisizione di una nuvola di punti. La modellazione tridimensionale e il design collaborativo, personalizzando le librerie con gli strumenti BIM più innovativi, consentono di visualizzare interattivamente l'ambiente progettato come prototipo di simulazione delle soluzioni museali (fig. 09). La sperimentazione in corso è finalizzata al riallestimento complessivo del museo a partire dalla digitalizzazione dell'inventario. Il modello ha quindi permesso di verificare, attraverso visualizzazioni e animazioni, la possibile organizzazione di un workflow progettuale finalizzato a realizzare rappresentazioni avanzate, multimediali e interattive per il design di interni in base a diversi scenari di progettazione, tra cui la trasformazione digitale di spazi e collezioni museali in librerie personalizzate. I singoli set di allestimento, così come gli spazi destinati alla conservazione dei costumi, sono pensati secondo moduli personalizzabili in base alle caratteristiche degli abiti, di lunghezza variabile. L'ipermodello museale favorisce una maggiore accessibilità e funzionalità nelle pratiche di museologia ed è uno strumento di notevole potenziale perché può incorporare le librerie delle collezioni museali create attraverso il sistema a nodi visuali GDL (fig. 10). La procedura BIM offre un ambiente di rappresentazione che si sviluppa dal rilievo e aumenta il modello

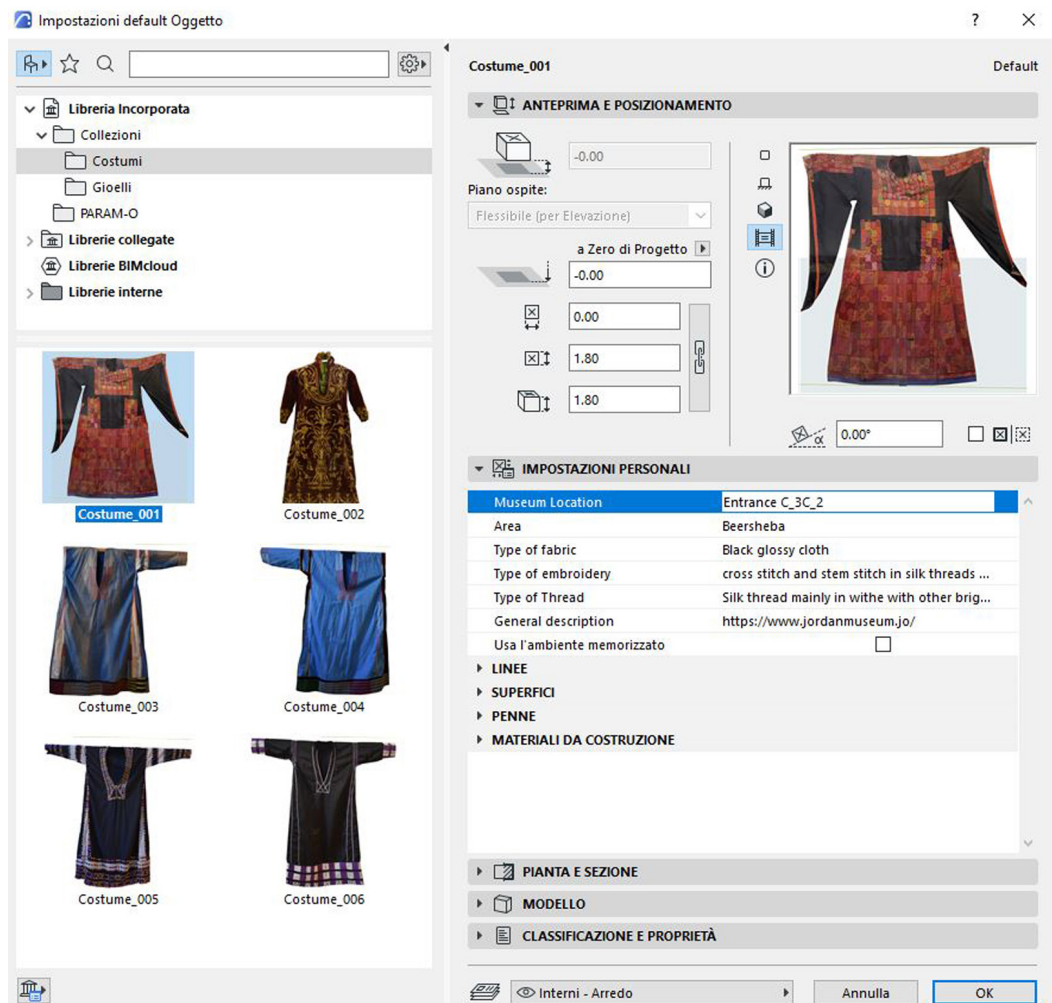
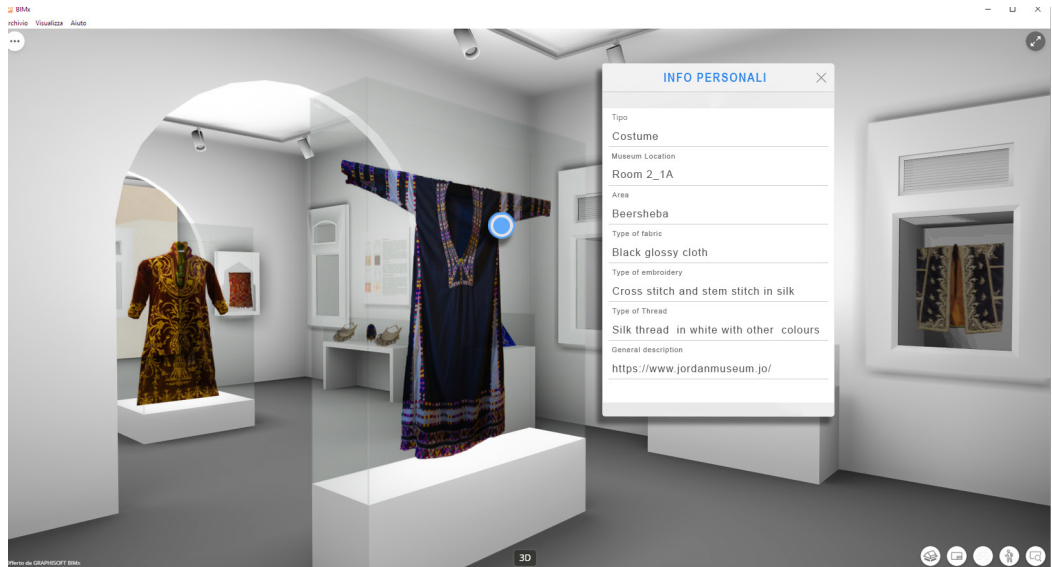


Fig. 09. Libreria delle collezioni museali create attraverso il sistema GDL; il Geometric Description Language è un linguaggio di programmazione funzionale basato su BASIC disponibile nell'ambiente BIM (Elaborazione grafica degli autori).

nei diversi livelli informativi richiesti dagli allestimenti museali, configurando un ambiente di condivisione ipertestuale e interattivo, tramite la modellazione parametrica. L'innovazione, qui sperimentata, propone un metodo progressivo di personalizzazione delle librerie parametriche superando il limite della simulazione esclusiva dello spazio architettonico. Curatori e progettisti possono così interagire nello stesso ambiente sviluppando per il progetto in corso in Giordania sessioni di progettazione collaborativa, in un quadro di cooperazione più inclusiva per comprendere, comunicare e rappresentare la ricchezza di una nazione e del suo patrimonio culturale, oltre la mera questione tecnica e tecnologica.

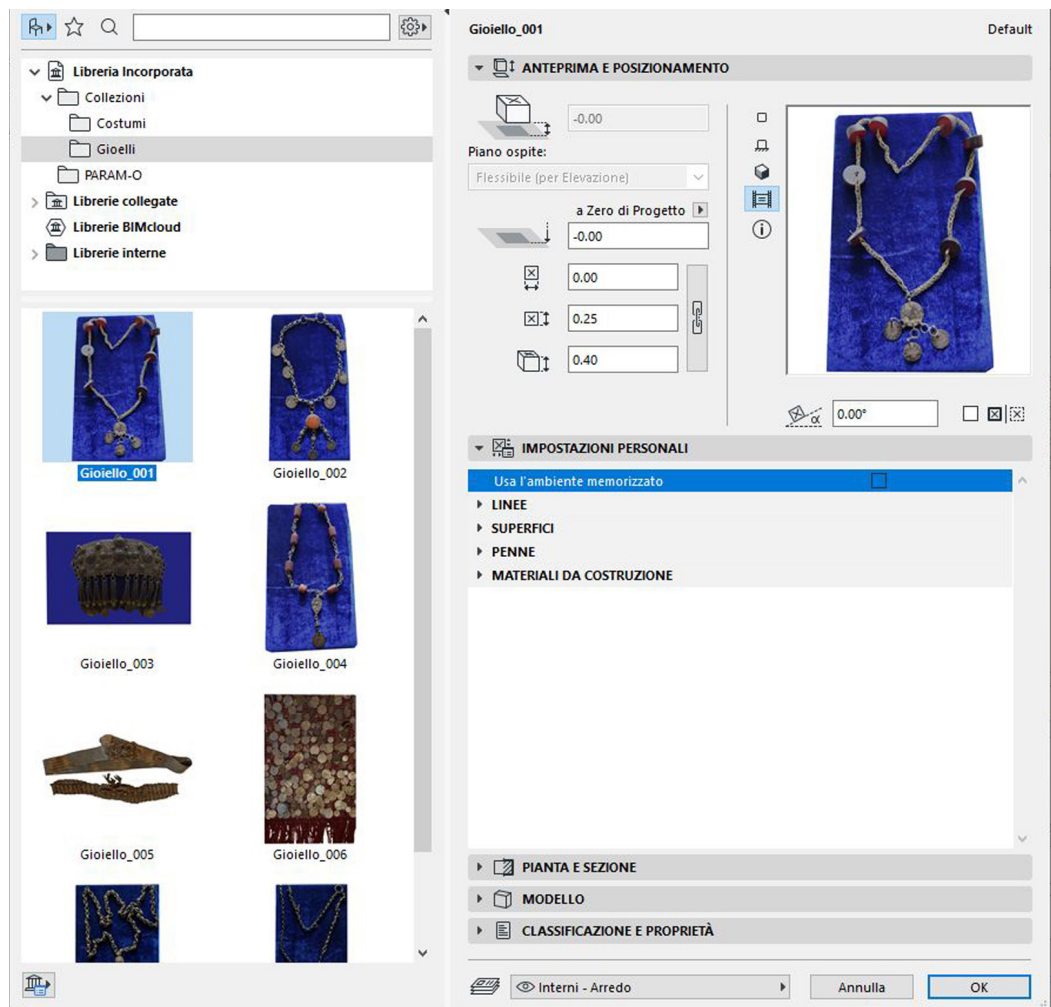


Fig.10. Libreria delle collezioni museali con le impostazioni personalizzate nell'ambiente BIM, per costumi e gioielli (Elaborazione grafica degli autori).

Ringraziamenti

Giuseppe Amoruso è autore dell'introduzione, delle conclusioni e del primo paragrafo, ha inoltre curato la revisione scientifica di tutti i testi e delle illustrazioni. Polina Mironenko è autrice del secondo e terzo paragrafo e ha curato la redazione delle illustrazioni.

Riferimenti Bibliografici

Amoruso, G., Mironenko, P. (2019). Representation and new technologies for the contemporary library, innovating the cultural experience design. In *DisegnareCon. Experiential Design for Heritage and Environmental Representation*, 12, 23, 2019 <<http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/issue/view/26> > (consultato il 12 marzo 2022).

Bourg, H. (2021). PARAM-O e altri Strumenti per lavorare con gli Oggetti in Archicad. <<https://blog.archicad.it/bim/param-o-e-altri-strumenti-per-lavorare-con-gli-oggetti-in-archicad> >(consultato il 12 marzo 2022).

Lo Turco, M., Calvano, M. (2019). Digital Museums, Digitized Museums. In Luigini, A. (a cura di), *Proceedings of the 1st International and Interdisciplinary Conference on Digital Environments for Education, Arts and Heritage. EARTH 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol 919. Cham: Springer.

Lo Turco, et al. (2021). Physical, digital, virtual, intangible. Research experiences in Museums. AGATHÓN. In *International Journal of Architecture, Art and Design*, 10, 140-149.

Pernatkin, K. (2021). Parametric Conflicts: GDL vs GRASSHOPPER. <<https://2optik.livejournal.com/84085.html> >(consultato il 12 marzo 2022).

Tucci, G., et al. (2019). M-BIM: A new tool for the Galleria dell'Accademia di Firenze. In *Virtual Archaeology Review*, 10(21): 40-55, 2019.

Autori

Giuseppe Amoruso, Dipartimento di Design, Politecnico di Milano, giuseppe.amoruso@polimi.it
Polina Mironenko, Dipartimento di Design, Politecnico di Milano, polina.mironenko@polimi.it

Per citare questo capitolo: Amoruso Giuseppe, Mironenko Polina (2022). L'ipermodello BIM per gli allestimenti museali: programmazione visuale delle librerie parametriche/The BIM hyper model for museum exhibits: visual programming of parametric libraries. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visibilità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visibility. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2016-2035.



The BIM hyper model for museum exhibits: visual programming of parametric libraries

Giuseppe Amoruso
Polina Mironenko

Abstract

The research aims to deepen the use of BIM for museum installations by proposing a design workflow aimed at creating advanced, multimedia, and interactive representations, through the development of a hyper model. The process presents the integrated simulation of the interiors where experience the installations and interact with the technological elements and multimedia content. The method promotes interaction between designer, curator, user, and exhibition environments. In relation to the different design scenarios, including the transformation of spaces with digital components, it is necessary to document the heritage of the collections transforming them into libraries and providing an interactive design tool for the fittings, management of collections, and verification of museum routes: the hyper model BIM. Through dynamic visualizations and representations, the museum curator can use the graphic system to manage all museum information. The research application is part of an international cooperation project in collaboration with the Department of Antiquities of the Ministry of Tourism and Antiquities of the Hashemite Kingdom of Jordan, funded by the Italian Agency for Development Cooperation for the enhancement of the Folklore Museum and the Museum of Popular Traditions at the Roman Theatre in Amman.

Keywords

BIM, digital museum, hyper model, parametric libraries, visual programming

Topic

Experimenting



The Museum of Popular Traditions at the Roman Theater of Amman. Hypertext model from BIM (author's elaboration).

Introduction

The study describes the criteria for setting up a museum space by strategically considering the role of technologies for experiential access to cultural content and giving priority to the needs of users in relation to social changes. The experiential design of a cultural space promotes a mediation between environments, cultural content, intangible heritage (contribution of users, their testimonies, cultural practices but also the values of the territory), and the user community allowing multiple forms of interaction and development [Amoruso, Mironenko 2019].



Fig. 01. Interactive point cloud model with hyper-text link to photographic panoramas (author's elaboration).

As with all other activities related to the design, construction, and management of buildings, graphic modelling systems of technical information also have an impact on the way interior designers work (fig. 01). BIM offers many advantages for the design of interior spaces; in this study the relationship between designer, curators, and digital media especially in the potential of interactive visualization and verification of complex projects for different museum activities: updating and digitization of collections, interactive displays, environmental improvement, accessibility for different categories of users. Through the design simulation with BIM, it is, therefore, possible to verify the impact of changes related to the configuration of installations, environmental characteristics with flexible and technological sets, facility integrations, and share updates. Another fundamental element is the possibility of integrating architectural modelling from survey through 3D acquisition with temporary interior design solutions to simulate the different interactions required by museum curators. Recent digital tools are widening the possibilities to define new processes of digitalization, storage, and use of cultural heritage. Virtual tours, open collections, digital exhibitions, guided tours, streaming pills, workshops, and distance games are the main responses that cultural institutions have proven to be able to propose, skillfully mixing different ingredients quickly, and with high-quality results [Lo Turco, Giovannini, Tomalini 2021]. How verify the accessibility of the exhibition contents and their functionality in communicative terms? (fig. 02).

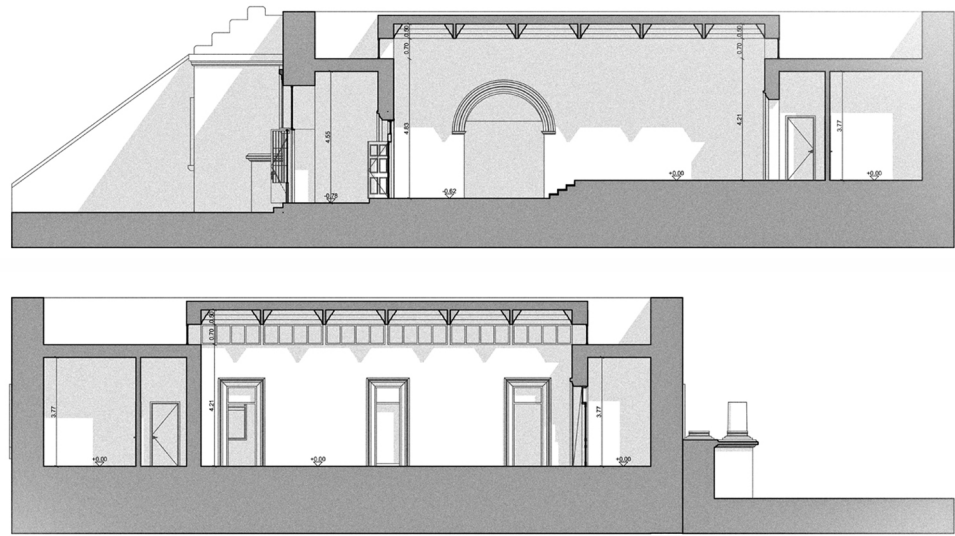


Fig. 02. Layout mode view of the BIM model, representation from the laser scanner survey (author's elaboration).

Museum of Popular Traditions



Pavimento in resina bianca, grigio chiaro
 Muri e finestre tinteggiatura colore bianco, grigio chiaro
 Espositori in vetro extrachiaro o plexi con base in MDF verniciato opaco, colore bianco
 Pannelli informativi sul sfondo bianco



mobili di legno esistenti accessori, illuminazione rivestimenti, espositori

Fig. 03. Visualization of the environmental mood board for the new layout of the museum (author's elaboration).

The process of digitizing the interior design, the shared representation of the model

The versatility of BIM and the ability to collect information on exhibition and work areas, collections, microclimates, visitor flows, and many other significant aspects could optimize museum activities, and improve security, protection, management, economic and environmental sustainability. The digitization of museum objects is a well-known topic, especially for the realization of models for the web or virtual museums, digital visualization representations of museum collections associated with all kinds of information. Digital content is often the result of an ad hoc modeling project [Tucci e alias 2019]. The proposal is aimed at defining a museum system for the digitization of the physical characteristics of environments and collections; this multi-scale model can also include catalogues of objects from 3D acquisition procedures. It introduces a model representation methodology that includes both the construction project and all the technical and technological information associated with the design phases.

In the configuration of a complex spatial system, reference is made to the main set-up choices, declined for the different design levels, and organized for parametric libraries thanks to BIM tools. From the architectural space with its tone (colors, materials, and textures), to the individual elements of furniture and technological setting, the environmental mood board synthesizes, visualizes and verifies the concept of interior design; represents the visual characteristic that reflects the mood of the interior and therefore is a crucial step in the development of the project (fig. 03).

Compared to the conventional CAD process, BIM allows to draw the main parametric elements of the building (walls, load-bearing structures, windows, doors, etc.), making the operating session more effective since it is possible to get advantage of the library present in the program (fig. 04). The research proposes a method to extend the operational potentialities by designing the libraries of all the components of the museum setting representing them in interactive mode through the visual programming. In addition, those contents that usually belong to the museum catalogue and are recorded by inventory can become an integral part of the BIM model through new collections libraries from which to extract selections for temporary installations. The relationship between cultural heritage, digital technologies, and visual models involves an increasingly wide research area, oriented to the renewal of archives and museums for the preservation and promotion of culture. The growth of numerous digitized collections of heritage increases the need for adequate methodologies to develop a structured system capable of accessing these collections and the vast amount of data [Giovannini, Lo Turco, Tomalini 2021]. A further innovation is the enhancement of the hypertext model that the Bim Archicad software allows to export to mobile or desktop applications for wider use.

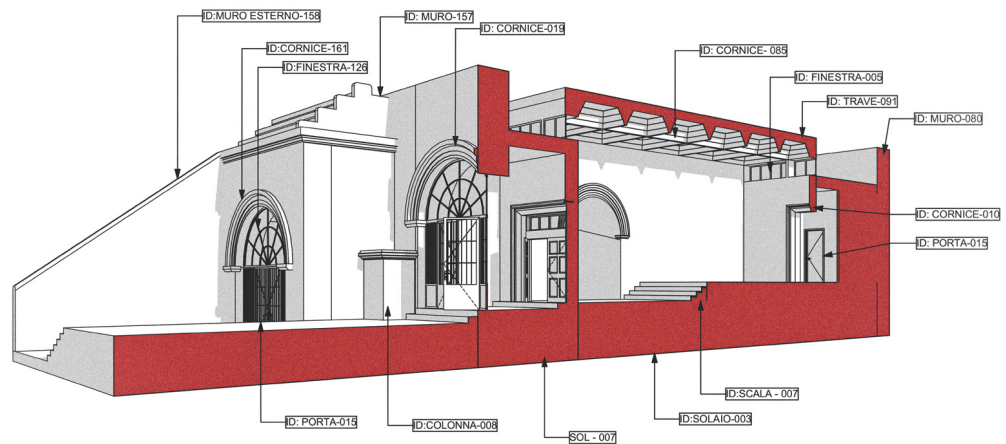


Fig. 04. BIM model with the main parametric elements: walls, load-bearing structures, windows, doors (author's elaboration).

By designing the technical visualizations of the model and connecting the datasheets of the individual products of the exhibition, the model itself becomes an interactive museum space and transcends the dynamics of interaction and visit increasing the levels of information and fruition. Information about the museum elements, such as finishes, dimensions, and quantities can be displayed in a hypertextual way as well as from the visit through the rooms to the display mode of the two-dimensional layouts. The hyper model allows to navigate in real time in the exhibition space setting up simulating the virtual visit of the model and better interaction with parametric objects.

The hypertext graphic representation of the BIM model has the advantage of connecting the technical visualizations with the interactive fruition that allows the immediate visualization of the design components, speeding up the creative process and improving the understanding of environmental characteristics. This is a substantial element because it requires skills related

to visual perception and the ability to logically understand spatial forms that are often difficult to mature in the short term and during school learning. In addition, all the technical documentation related to performance, materials, technical specifications, finally finds space within a single virtual model, a shared graphic database that is addressed to all operators participating in the project.

Those involved in integrated design also have the possibility to create objects and custom construction systems by making them available on a collaborative platform; the process focuses resources on increasing the information characteristics of the 3D model. BIM not only assists designers in project modeling but helps all project participants solve communication problems by offering multi-scale, multi-dimensional design. Compared to conventional CAD design, of more symbolic and abstract practice, in the case of BIM requires a multidisciplinary knowledge of technological solutions to represent the model correctly. In this case the impact of BIM, as a design method, is compared with the technological standard of the professional and industrial sector and with the different needs of use. About this condition, BIM allows to operate according to a more rigorous and functional design method integrating other technical specializations, such as graphic design, communication, and survey, which provides the data necessary for the construction of the basic geometric model.

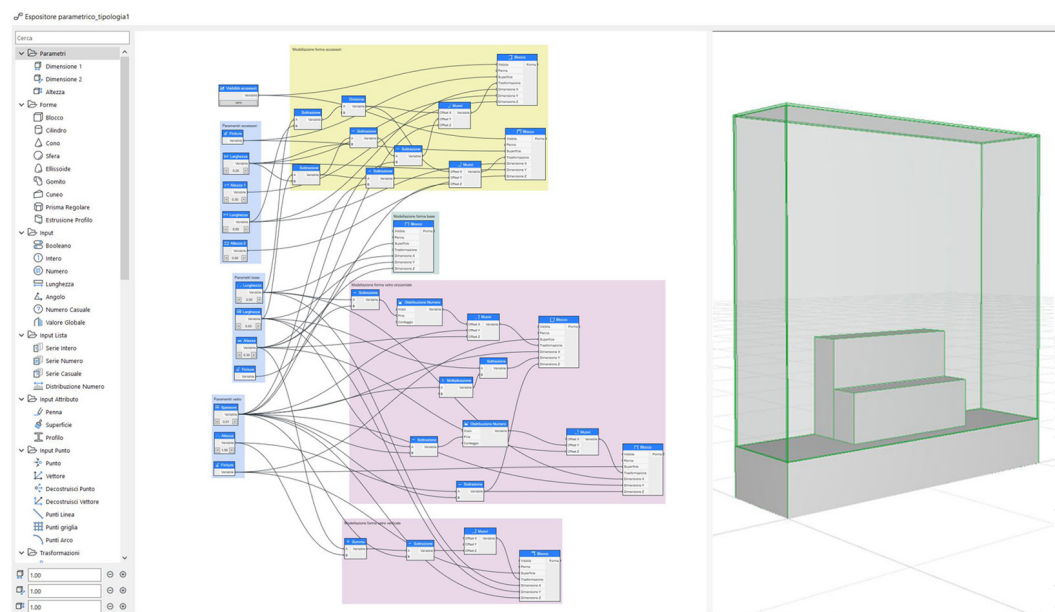


Fig. 05. Visual algorithm for a parametric showcase, designed with the PARAM-O ArchiCAD tool (author's elaboration)

Visual programming and parametric libraries for museum installations

Objects play a decisive role in the BIM process, from the earliest stages of architectural design. They are settled as if they were volumes of the environment layout, but objects contain data and parameters that anticipate the installation and their use over time. Objects form the interface between design, understood as a mental and creative process, and the constructive process, made of countless practical choices [Bourg 2021]. Creating a personal library for museum design is an interesting challenge for research: this tool contains all the components of the multimedia exhibition. In the case study of the Museum of Popular Traditions in Amman, ArchiCAD's design environment was experimented with to develop, in collaboration with the curators and the Department of Jordanian Antiquities, an experimental application for museum installations and the digital museum [Lo Turco, Calvano 2021].

The ArchiCAD *Standard Library* integrates many parametric elements that can be enriched with additional objects and textures available from online catalogues. On these platforms, commonly free of charge, there are parametric objects in the GSM format recognized by

ArchiCAD: *BIM Components*, which can be accessed directly from the software, and *BIM Object*, which contains a wide selection of BIM objects from manufacturers' sites. In addition, it is possible to create new library objects through online registration of three-dimensional models or symbols and 2D profiles (made with the help of the tools *Form* or *Complex Profile*) or customizing the elements already present in the *ArchiCAD Standard Library*. An element of experimentation is the algorithmic tool *PARAM-O*, a visual node programming interface that replaces the use of scripts that integrates and extends the parametric modeling commands: the modification of the *features* allows to create parametric elements of the library without directly writing the code GDL (the *Geometric Description Language* is a language based on BASIC). A library of customized and specific objects has been developed respecting the standards of documentation and design for the museum. The concept of a parametric object is important because through the parameters available in the object it is possible to use the same element for various situations, adapting it modularly or creating *site-specific* installations. For example, the same display object, a typical display case, can be modeled and updated several times, changing its dimensions, accessories, and finishes (fig. 05).

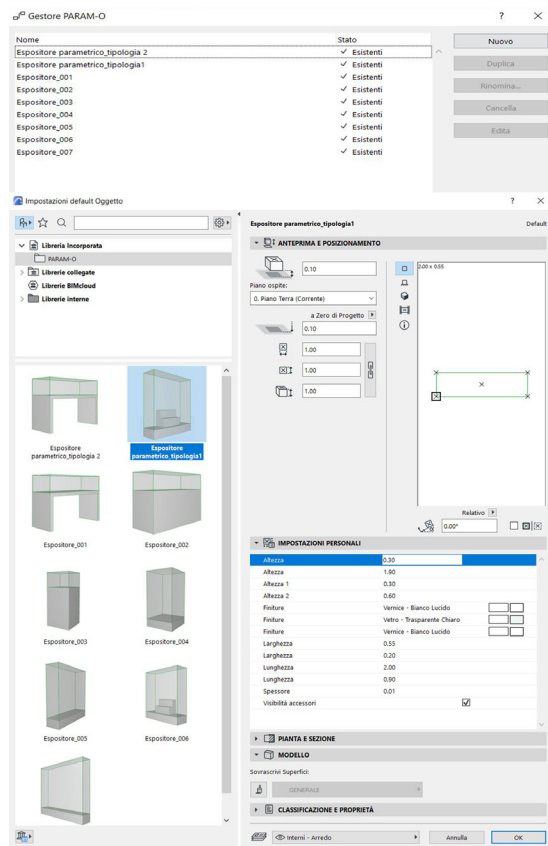


Fig. 06. PARAM-O algorithmic object manager; then transformed into parametric objects for the BIM library (author's elaboration).

Fig. 07. BIMx hyper model: visualization of the museum environment with all the parametric elements, primarily showcases (author's elaboration).

The methodology allows to provide infinite design variations and many options to designers and curators who can dialogue through interactive simulations to test new outfitting solutions, the final choice of the collections to be exhibited, and, finally, to refine the museum layout in relation to the established *user experience*.

All the characteristics of the objects to be installed have been defined through a programming process that fixes the "nodes", that is the parametric modules, and their connections that step by step leads to the complete installation of the structure, panels, plants, and accessories; The nodes allow to complete the parametric and algorithmic model with its shapes, qualities, materials, colors, and accessories. The more parameters an object has, the more flexible it is.

By saving the created object in PARAM-O, it becomes a native Archicad library element. In some applications, having a complete library in a Library Container File (LCF) file is more useful than having the library in its original hierarchical folder structure. Creating the LCF library ensures that all necessary files are available and are loaded and managed as a whole. If the BIM model has a large library with many folders and items, these will be managed more conveniently via a single LCF file. Moreover, if the target is to copy or share the library, it is even easier to manage one file instead of dozens or hundreds of items (figs. 06, 07).

Interaction with the BIM model and hypertext representations for interiors

The BIM model allows to manage with great flexibility the advanced representation and the interaction with the model; there are in fact different ways to share, publish and present the project through dynamic immersive experience: for example, through *real-time* simulation of interiors, photorealistic renderings or with NPR graphic filters. BIMx is an ArchiCAD tool to present the project in a dynamic and virtual visit mode by verifying the paths and interactions with the planned installations. The experimentation process allows, for each parametric element, to define the classification, properties, functions, and information on the design elements that can also be used for other specialized applications. The model, published through the wizard integration of its views, is aimed at wide sharing allowing even those who did not participate in the design to explore the project. Therefore, the hyper model is useful to designers and curators for the interactive verification of the installations, but also to visitors who visit the museum online. The main result was the experimentation of the hypertext model by verifying the *user experience*, the functioning of the museum setting, and the integration of the 3d model with the historical documentation and the inventory of the museum collection. The physical structure of the museum building was simulated and reproduced through BIM modelling procedures, the integration of parametric detail information and the main characteristics of architectural surfaces and materials. Environments are complex because part of the museum incorporates original structures belonging to the Roman theater and the interiors are characterized by a rich presence of museum collections, objects, exhibitors, and installations. Thanks to the hyper model it has been possible to navigate in real time and make checks that can help in the decision-making processes and for cost evaluation. The hyper model can contain the entire documentation of the project: the 3D model, layout of elevations, 3D sections, axonometry and perspectives, datasheets, and the visit path (fig. 08).

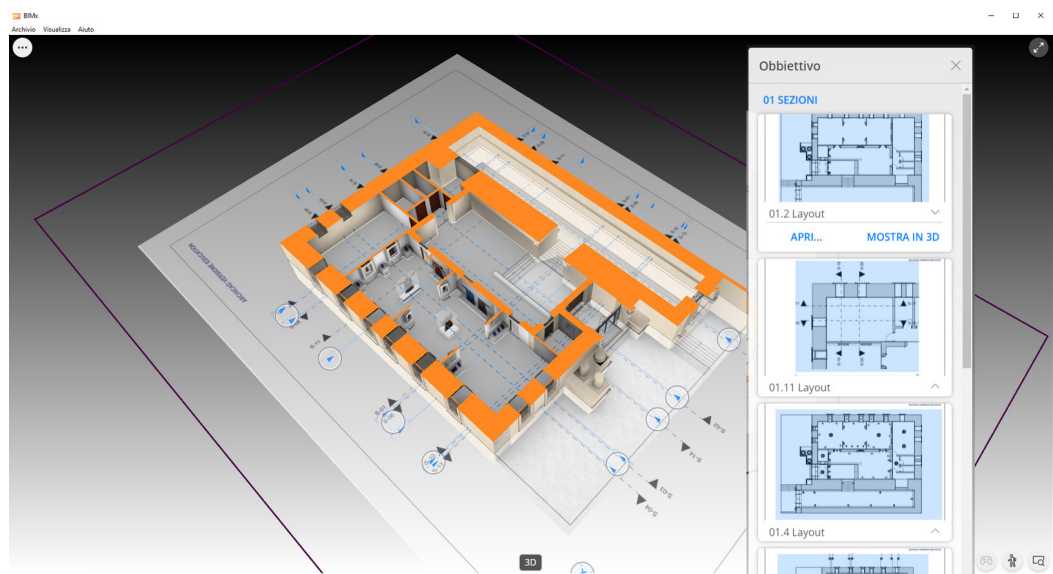


Fig. 08. BIMx hyper model: project layout, 3D simulation model of the installation, visit itinerary with interactive touchpoints to browse collections (author's elaboration).

Conclusions

The research methodology has combined, through advanced methods of representation, the different needs of digitization of museum design; the BIM tool has been introduced not only to effectively manage the typically technical design phases, from the preliminary ones to the final concept of a set-up but also to create an information archive based on a hypertext model to be exported at the end of the process. It proposes a universal protocol-free from the use of the BIM application, merely linked to the parametric design of the environments, proposing a tool accessible to the different figures operating in the museum system. The process allows the curators to link the collections, usually catalogued by inventory cards, to an interactive visual environment, the BIMx hyper model, which contains the set-up solutions defined by parameters, libraries, and visual programming algorithms. The hyper model can be customized and oriented towards management, maintenance, and verification of environmental safety parameters rather than energy and lighting performance. Starting from the environmental *mood board*, the BIM model includes the main construction technologies, environmental characterization elements, materials, colors, multimedia devices, and solutions for furniture and lighting and extends to the use by curators to manage the life of the collections even during temporary installations. Through the advanced representation in BIM environment, the preliminary simulation of the museum and the geometric verification through the acquisition of a cloud of points were performed. 3D modeling and collaborative design, customizing libraries with the most innovative BIM tools, allow interactive visualization of the environment designed as a prototype simulation of museum solutions (fig. 09).

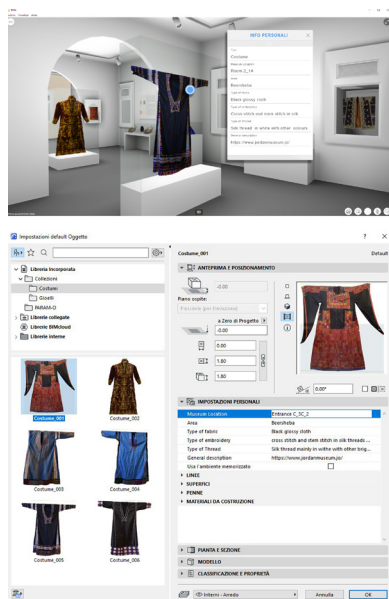
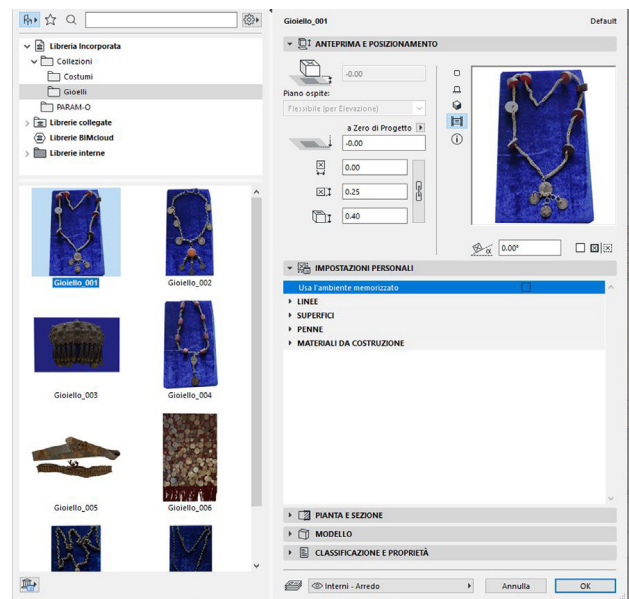


Fig. 09. Library of museum collections created through the GDL system; the Geometric Description Language is a BASIC-based functional programming language available in the BIM environment (author's elaboration).

Fig. 10. Library of museum collections with costumes and jewelry customized settings in the BIM environment (author's elaboration).



The ongoing experimentation is aimed at the total reorganization of the museum starting from the digitization of the inventory. The model has therefore allowed to verify, through visualizations and animations, the possible organization of a project workflow aimed at creating advanced representations, multimedia, and interactive interior design based on different design scenarios, including the digital transformation of museum spaces and collections into custom libraries. The individual outfitting sets, as well as the spaces intended for the storage of costumes, are designed according to customizable modules according to the characteristics of the clothes, of varying lengths. The museum hyper model promotes greater accessibility and functionality in museum practices and is a tool of considerable potential because it can incorporate the libraries of museum collections created through the GDL visual node system (fig. 10).

The BIM procedure offers a representation environment that develops from the relief and increases the model in the different levels of information required by the museum installations by configuring a hypertextual and interactive sharing environment, through parametric modeling. The innovation here experimented, proposes a progressive method of customization of parametric libraries exceeding the limit of the exclusive simulation of the architectural space. Curators and designers can thus interact in the same environment by developing for the ongoing project in Jordan collaborative design sessions, in a framework of more inclusive cooperation to understand, communicate and represent the richness of a nation and its cultural heritage, beyond the mere technical and technological question.

Acknowledgments

Giuseppe Amoruso is the author of the introduction, the conclusions and the first paragraph, the author also edited the scientific revision of all the texts and illustrations. Polina Mironenko is the author of the second and third paragraphs and edited the illustrations.

References

- Amoruso, G., Mironenko, P. (2019). Representation and new technologies for the contemporary library; innovating the cultural experience design. In *DisegnareCon. Experiential Design for Heritage and Environmental Representation*, 12, 23, 2019 <<http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/issue/view/26> > (consultato il 12 marzo 2022).
- Bourg, H. (2021). PARAM-O e altri Strumenti per lavorare con gli Oggetti in Archicad. <<https://blog.archicad.it/bim/param-o-e-altri-strumenti-per-lavorare-con-gli-oggetti-in-archicad> > (consultato il 12 marzo 2022).
- Lo Turco, M., Calvano, M. (2019). Digital Museums, Digitized Museums. In Luigini, A. (a cura di), *Proceedings of the 1st International and Interdisciplinary Conference on Digital Environments for Education, Arts and Heritage. EARTH 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol 919. Cham: Springer.
- Lo Turco, et al. (2021). Physical, digital, virtual, intangible. Research experiences in Museums. AGATHÓN. In *International Journal of Architecture, Art and Design*, 10, 140-149.
- Pernatkin, K. (2021). Parametric Conflicts: GDL vs GRASSHOPPER. <<https://2optik.livejournal.com/84085.html> > (consultato il 12 marzo 2022).
- Tucci, G., et al. (2019). M-BIM: A new tool for the Galleria dell'Accademia di Firenze. In *Virtual Archaeology Review*, 10(21): 40-55, 2019.

Authors

Giuseppe Amoruso, Department of Design, Politecnico di Milano, giuseppe.amoruso@polimi.it
Polina Mironenko, Department of Design, Politecnico di Milano, polina.mironenko@polimi.it

To cite this chapter: Amoruso Giuseppe, Mironenko Polina (2022). L'ipermodello BIM per gli allestimenti museali: programmazione visuale delle librerie parametriche/The BIM hyper model for museum exhibits: visual programming of parametric libraries. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visibilità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visibility. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2016-2035.