

Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali:la Mole Antonelliana in 3D |  
Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital

*Original*

Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali:la Mole Antonelliana in 3D | Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital environments: the Mole Antonelliana in 3D / Giovannini, Elisabetta Caterina; Torresi, Luca. - ELETTRONICO. - (2024), pp. 2971-2994. ( 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione | 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers Padua - Venice (IT) 12-13-14 settembre 2024) [10.3280/oa-1180-c622].

*Availability:*

This version is available at: 11583/2992402 since: 2024-09-12T13:08:23Z

*Publisher:*

Franco Angeli

*Published*

DOI:10.3280/oa-1180-c622

*Terms of use:*

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)



# MISURA / DISMISURA MEASURE / OUT OF MEASURE

Ideare Conoscere Narrare  
Devising Knowing Narrating

45° CONVEGNO INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE  
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
ATTI 2024

45<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS  
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
PROCEEDINGS 2024

a cura di  
edited by  
Francesco Bergamo  
Antonio Calandriello  
Massimiliano Ciammaichella  
Isabella Friso  
Fabrizio Gay  
Gabriella Liva  
Cosimo Monteleone

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 CEAR-I0/A 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 CEAR-I0/A 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 luav 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 Arquitectura 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*  
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*  
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*  
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal - Italia*

Progetto grafico di / Graphic design by Enrico Cicalò, Paola Venera Raffa

# 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](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.

Further information:

[http://www.francoangeli.it/come\\_pubblicare/pubblicare\\_19.asp](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](http://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](http://www.francoangeli.it) and register on the home page to the "Newsletter" service to receive news via e-mail.

# MISURA / DISMISURA MEASURE / OUT OF MEASURE

## Ideare Conoscere Narrare Devising Knowing Narrating

45° CONVEGNO INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE  
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
ATTI 2024

45<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS  
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
PROCEEDINGS 2024

Padova e Venezia | 12 - 13 - 14 settembre 2024  
Padua and Venice | September 12<sup>th</sup> - 13<sup>th</sup> - 14<sup>th</sup> 2024

a cura di / **edited by**

Francesco Bergamo, Antonio Calandriello, Massimiliano Ciammaichella, Isabella Friso, Fabrizio Gay,  
Gabriella Liva, Cosimo Monteleone

### ORGANIZZAZIONE E GESTIONE ATTI DEL CONVEGNO ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF CONFERENCE PROCEEDINGS

Programmazione, coordinamento delle attività e  
della redazione conclusiva

**Planning, Coordination of Activities and  
Final Editing**

Francesco Bergamo

Gestione e controllo dei dati

**Data Management and Control**

Francesco Bergamo, Antonio Calandriello,  
Isabella Friso, Gabriella Liva

Istruzione e gestione della piattaforma

**Platform Preparation and Management**

Domenico Paglia

Revisione e redazione impaginati

**Layouts Review and Editing**

Francesco Bergamo, Antonio Calandriello,  
Massimiliano Ciammaichella, Isabella Friso,  
Fabrizio Gay, Gabriella Liva, Cosimo Monteleone

Verifica norme redazionali e impaginazione

**Editorial Rules Review and Layout**

Rachele Angela Bernardello

Ygor Fasanella

Veronica Fazzina

Giulia Lazzaretto

Greta Montanari

Roberta Montella

Federico Panarotto

Maurizio Perticarini

Giulia Piccinin



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA**

**I  
- -  
U  
- -  
A  
- -  
V**

**45° Convegno Internazionale  
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione  
Congresso della Unione Italiana per il Disegno**  
**45<sup>th</sup> International Conference  
of Representation Disciplines Teachers  
Congress of Unione Italiana per il Disegno**

**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 degli Studi "G. d'Annunzio" 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 Vermizzi *Università di Parma*  
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

**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 Cabeleira *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*  
Juan Francisco Garcia Nofuentes *Universidad de Granada*  
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*  
Roser Martínez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*  
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*  
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*  
José Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*  
Annalisa Viati Navone *Ecole d'architecture de Versailles*  
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal*

*I testi e le relative traduzioni oltre che tutte le immagini pubblicate sono stati forniti da singoli/le autrici e autori per la pubblicazione con copyright, responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.*

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

**Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination**

Giuseppe D'Acunto *Università Iuav di Venezia*  
Andrea Giordano *Università di Padova*

**Comitato Promotore / Promoting Committee**

Francesco Bergamo *Università Iuav di Venezia*  
Antonio Calandriello *Università Iuav di Venezia*  
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*  
Giuseppe D'Acunto *Università Iuav di Venezia*  
Isabella Friso *Università Iuav di Venezia*  
Fabrizio Gay *Università Iuav di Venezia*  
Andrea Giordano *Università di Padova*  
Gabriella Liva *Università Iuav di Venezia*  
Cosimo Monteleone *Università di Padova*

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

Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*  
Cosimo Monteleone *Università di Padova*

**Identità visiva convegno e sito web / Visual identity conference and website**

Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*  
Luciano Perondi *Università Iuav di Venezia*

**Coordinamento Segreteria Convegno / Conference Secretariat Coordination**

Francesco Bergamo *Università Iuav di Venezia*  
Antonio Calandriello *Università Iuav di Venezia*  
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*  
Giuseppe D'Acunto *Università Iuav di Venezia*  
Isabella Friso *Università Iuav di Venezia*  
Fabrizio Gay *Università Iuav di Venezia*  
Andrea Giordano *Università di Padova*  
Gabriella Liva *Università Iuav di Venezia*  
Cosimo Monteleone *Università di Padova*

**Revisori / Peer Reviewers**

Fabrizio Agnello  
Giuseppe Amoroso  
Adriana Arena  
Marinella Arena  
Pasquale Argenziano  
Martina Attenni  
Alessandra Avella  
Fabrizio Avella  
Leonardo Baglioni  
Marcello Balzani  
Laura Baratin  
Salvatore Barba  
Cristiana Bartolomei  
Alessandro Basso  
Carlo Battini  
Paolo Belardi  
Francesco Bergamo  
Stefano Bertocci  
Marco Giorgio Bevilacqua  
Carlo Bianchini  
Fabio Bianconi  
Matteo Bigongiarì  
Maurizio Bocconcinò  
Paolo Borin  
Alessio Bortot  
Stefano Brusaporci  
Giovanni Caffio  
Antonio Calandriello  
Adriana Caldarone  
Michele Calvano  
Massimiliano Campi  
Cristina Candito  
Mara Capone  
Alessio Cardaci  
Anna Laura Carlevaris  
Marco Carpiceci  
Valentina Castagnolo  
Santi Centineo

Valeria Cera  
Stefano Chiarenza  
Pilar Chías Navarro  
Emanuela Chiavoni  
Massimiliano Ciammaichella  
Maria Grazia Cianci  
Enrico Cicalò  
Alessandra Cirafici  
Vincenzo Cirillo  
Luigi Cocchiarella  
Daniele Colistra  
Antonio Conte  
Giuseppe D'Acunto  
Pierpaolo D'Agostino  
Massimo De Paoli  
Agostino De Rosa  
Antonella Di Luggo  
Edoardo Dotto  
Domenico D'Uva  
Tommaso Emler  
Maria Linda Falcidieno  
Laura Farroni  
Marco Fasolo  
Francesca Fatta  
Marco Filippucci  
Fausta Fiorillo  
Isabella Friso  
Amedeo Ganciu  
Emanuele Garbin  
Vincenza Garofalo  
Fabrizio Gay  
Andrea Giordano  
Gianmarco Girgenti  
Maria Pompeiana Iarossi  
Manuela Incerti  
Carlo Inglese  
Serenò Marco Innocenti  
Laura Inzerillo  
Elena Ippoliti

Alfonso Ippolito  
Pedro Antonio Janeiro  
Mariangela Liuzzo  
Gabriella Liva  
Massimiliano Lo Turco  
Alessandro Luigini  
Francesco Maggio  
Federica Maietti  
Pamela Maiezza  
Matteo Flavio Mancini  
Silvia Masserano  
Domenico Mediatì  
Valeria Menchetelli  
Alessandro Merlo  
Alessandro Meschini  
Barbara Messina  
Davide Mezzino  
Cosimo Monteleone  
Anna Osello  
Alessandra Pagliano  
Caterina Palestini  
Daniela Palomba  
Lia Maria Papa  
Leonardo Paris  
Sandro Parrinello  
Maria Ines Pascariello  
Giulia Pellegri  
Assunta Pelliccio  
Francesca Picchio  
Marta Pileri  
Nicola Pisacane  
Manuela Piscitelli  
Ramona Quattrini  
Paola Venera Raffa  
Leopoldo Repola  
Veronica Riavis  
Andrea Rolando  
Jessica Romor  
Luca Rossato

Daniele Rossi  
Maria Laura Rossi  
Michela Rossi  
Michele Russo  
Rossella Salerno  
Marta Salvatore  
Cettina Santagati  
Marcello Scalzo  
Alberto Sdegno  
Luca Senatore  
Giovanna Spadafora  
Roberta Spallone  
Ilaria Trizio  
Maurizio Unali  
Graziano Mario Valenti  
Michele Valentino  
Starlight Vattano  
Chiara Vermizzi  
Daniele Villa  
Marco Vitali  
Andrea Zerbi  
Ornella Zerlenga  
Ursula Zich

*Si ringraziano il Magnifico Rettore dell'Università Iuav di Venezia, prof. Benno Albrecht e la Magnifica Rettore dell'Università di Padova prof.ssa Daniela Mapelli, per il fattivo contributo alla realizzazione del convegno.  
We thank the Magnifico Rettore of the Università Iuav di Venezia, prof. Benno Albrecht, and the Magnifica Rettore of the University of Padua, prof. Daniela Mapelli, for their active contribution to the realization of the congress.*

ISBN digital version 9788835166948

Copyright © 2024 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Publicato con licenza Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate  
4.0 Internazionale (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

11

Francesca Fatta

Prefazione | Preface

17

Giuseppe D'Acunto, Andrea Giordano

Misura / Dismisura | Measure / Out of Measure

## IDEARE DEVISING

19

Marta Alonso Rodriguez, Raquel Álvarez Arce, Bravo María Benito, Noelia Galván Desyaux

El espacio tras la pared. Los murales de 2x4 Studio para la tienda Prada Soho  
The space behind the wall. The murals by 2x4 Studio for the Prada Soho shop

39

Alessandro Bassa, Alessandra Meschini

Fra misura e dismisura nei processi generativi implementati dall'intelligenza artificiale

Between measure and out of measure in generative processes implemented by artificial intelligence

61

Carlo Battini, Tomás Enrique Martínez Chao

Progettazione e IA  
Design and AI

77

Stefano Bertocci, Federico Cioli

Il disegno del pattern: esperienza didattica di stampa e applicazioni per il design tessile e la moda

The Drawing Of Pattern: Educational Experience in Printing and Applications for Textile and Fashion Design

95

Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Simona Ceccaroni, Claudia Cerbai, Filippo Cornacchini, Michela Meschini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi

Il ruolo del disegno per la valorizzazione del Lago di Valfabbrica

The role of drawing in the enhancement of Valfabbrica's lake

115

Emanuela Borsci, Rossella Laera, Marianna Calia

Architetture scolastiche fuori scala: disegnare nuovi spazi collettivi a misura delle comunità

Out-of-scale school architecture: designing new collective spaces tailored to communities

131

Giorgio Buratti, Cecilia Santacroce

Creatività misurabile e immisurabile. La pratica del progetto tra software e processo espressivo

Measurable and immeasurable creativity. The practice of the design between software and expressive process

149

Daniele Calisi, Stefano Botta

Complessità spaziali. Genesi, rappresentazione e immersività di spazi astratti e multiscalarli

Spatial Complexity. Genesis, representation, and immersiveness of abstract and multiscale spaces

175

Michele Calvano, Roberto Cognoli

Oltre la misura: modelli parametrici per la realizzazione assistita del progetto

Beyond Measure: parametric models to support design implementation

195

Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone

Scenari innovativi nel rilievo e monitoraggio architettonico con LiDAR a stato solido e sistemi ADC

Innovative scenarios in architectural survey and monitoring using Solid State LiDAR and ADC systems

213

Mara Capone, Angela Cicala, Gianluca Barile

La misura del dettaglio. Dal "rappresentabile" al "fabbricabile"

The measurement of detail. From the 'representable' to the 'manufacturable'

237

Fabiana Carbonari, Emanuela Chiavoni, Fernando Gandolfi, Eduardo Gentile, Priscilla Paolini, Ana Ottavianelli

Meno e più. Misura e dismisura di Olivetti in Argentina, 1950-2022

More and Less. Olivetti's Measure and out of measure in Argentina, 1950-2022

259

Massimiliano Ciammaichella

Antinomie di Moda. Misura, dismisura, regola e smisuratezza del corpo vestito

Fashion antinomies. Measure, out of measure, rule, and excess of the clothed body

277

Margherita Cicala

Rappresentazioni e Sconfinamenti Territoriali: Il Caso della Loggetta di Napoli tra Disegni Urbani e Identità Architettoniche

Representations and Territorial Boundaries: The Case of the Loggetta in Naples between Urban Designs and Architectural Identities

307

Luigi Cocchiarella

Prefigurazione: dismisura in atto

Prefiguration: Out of measure at work

319

Daniele Colistra

Misurare il suono. Simboli e segni per la notazione musicale contemporanea

Measuring sound. Symbols and signs for contemporary musical notation

339

Pierpaola D'Agostino

Leggere la misura attraverso cartogrammi. Un approccio alla scala urbana

Reading measurement through cartograms. An approach to the urban scale

355

Domenico D'Uva

AI-Enhanced Facade Design: Exploring the Synergy of Generative Models and Architectural Creativity

363

Pia Davico, Jacopo Della Rocca, Giulio Davico

Alterazioni percettive delle misure e delle forme dell'architettura: videomapping al castello di Vinovo

Perceptual alterations of architectural measures and shapes: videomapping at Vinovo Castle

383

Veronica Fazzina

Il disegno e la ricerca della configurazione: l'ampliamento di Casa Ottaviani di Mario Ridolfi

Drawing and configuration research: the extension of Ottaviani house by Mario Ridolfi

401

Juan Francisco Garcia Nofuentes, Martínez-Ramos e Iruela Roser

Medir es Comparar: exploración de la Universalidad de la Medida

Measurement is Comparing: Exploring the Universality of Measurement

415

Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcinio, Mariapaola Vozzola, Angela Fanfani

Modelli per l'edilizia ospedaliera e sanitaria: studio delle relazioni e definizione delle modularità

Designs for hospital and healthcare construction: research into relationships and definition of modularity

443

Fabrizio Gay, Irene Cazzaro

Are the morphometric dimensions of artificial drawing out of measure?

453

Victor Antonio Lafuente-Sánchez, Daniel López-Bragado, Antonio Álvaro Tordesillas, Miguel Ruiz Domínguez

La función icónica de la arquitectura: la pregnancia en la esencialización gráfica y su aplicación a la imagen corporativa

The iconic function of architecture: the pregnancy in graphic essentialization and its application to corporate image

471

Shangyu Lou, Gabriele Stancato, Marco Boffi, Nicola Rainiso, Paolo Ceravola, Barbara E.A. Piga  
**Evaluating Urban Perception: Comparing Place Pulse 2.0 Dataset Results with Images of Varied Field of View**

483

Giampiero Mele, Michela Rossi  
**La bellezza della misura. Controllo, disegno, progetto a Milano da Bramante a Leonardo**  
**The beauty of measure. Control, drawing, design in Milan in Bramante's and Leonardo's work**

501

Sonia Mollica  
**Modellazione generativa e morfologia dell'amorfo: per una scalarità geometrica**  
**Generative modeling and morphology of the amorphous: for geometric scalarity**

521

Fabrizio Natta  
**La definizione delle piante nelle architetture civili di Vittone tra proporzioni e quadratura**  
**The plans definition in Vittone's civil architecture between proportions and squareness**

541

Sandro Parrinello, Matteo Bigongiar, Anna Dell'Amico, Gianlorenzo Dellabartola, Alberto Pettineo  
**Il Disegno delle isole "minori" dell'arcipelago veneziano**  
**The Drawing of the Venetian Archipelago's 'Minor' Islands**

561

Francesca Picchio, Alessandro Martinelli, Silvia La Placa, Francesca Galasso, Hangjun Fu, Marco Carnevale  
**Misurare e rappresentare il "verde": dal rilievo digitale alle piattaforme di training virtuale**  
**Measuring and representing "green" elements: from digital surveying to virtual training platforms**

583

Giorgia Potestà, Lorenzo Lepori, Paolo Mannella  
**InfraBIM e Monitoraggio Strutturale. Digitalizzazione e installazione di sistemi SHM**  
**InfraBIM and Structural Monitoring. Digitalization and installation of SHM systems**

605

Fabiana Raco, Marcello Balzani, Fabio Planu, Martina Suppa, Dario Rizzi, Francesco Virali  
**Spazi immersivi. Configurazioni spaziali oltremisura per l'architettura e il design industriale**  
**Immersive spaces. Spatial configurations out of measure for architecture and industrial design**

621

Roberta Spallone, Marco Vitali  
**"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometria, balistica e costruzione per il progetto delle fortezze nel Trattato di Fortificazione di Guarini**  
**"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometry, ballistics, and construction for fortresses' design in Guarini's Trattato di Fortificatione**

643

Pedro Gabriel Vindrola, Pierpaolo D'Agostino  
**Exploring the Potential of AR: Developing a Parametric Algorithm for Physical-Digital Interaction**

## CONOSCERE KNOWING

653

Fabrizio Agnello, Marco Rosario Geraci  
**Il disegno del sottosuolo: la Grotta della Sibilla di Marsala nel Voyage pittoresque di Jean Houël**  
**Drawing the underground: the Sybil's Grotto of Marsala in Jean Houël's Voyage pittoresque**

675

Anna Teresa Alfieri  
**Dismisura di misure: l'ossessione per il controllo dei dati nella rappresentazione dell'architettura**  
**Overdose of measures: the obsession with data control in the representation of architecture**

685

Ángel Allepuz Pedreño, Carlos L. Marcos  
**La medida de un palmo romano: 22cm**  
**The measurement of a Roman palm: 22cm**

703

Sara Antinozzi  
**La misura del dettaglio**  
**Measuring the detail**

721

Giuseppe Antuono, Erika Elefante  
**Rilievo e modellazione parametrica generativa per l'analisi storico-geometrica dell'architettura espositiva**  
**Survey and generative parametric modeling for historical-geometric analysis of exhibition architecture**

747

Fabrizio Ivan Apollonio, Federico Fallavollita, Riccardo Foschi  
**Alcune riflessioni sul modulo, l'unità di misura e i modelli 3D di ricostruzioni ipotetiche**  
**Some reflections on the module, the unit of measurement, and the 3D models of hypothetical reconstructions**

765

Alessandra Avella, Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano  
**Disegno, modelli, invarianti geometriche delle forme cristalline verso la sostenibilità nel design del gioiello**  
**Drawing, models, geometric invariants of crystalline shapes towards sustainability in jewellery design**

791

Fabrizio Avella, Giulio Cellura, Fabrizio Valpreda  
**Un serious game per la ricostruzione del tempio G di Selinunte**  
**A serious game for the reconstruction of temple G of Selinunte**

815

Leonardo Baglioni, Sofia Menconero  
**La misura dell'armonia: l'ordine ionico di Vignola a Palazzo Farnese a Caprarola**  
**The Measure of Harmony: Vignola's Ionic Order at Palazzo Farnese in Caprarola**

839

Laura Baratin, Veronica Tronconi, Francesca Gasparetto  
**Il futuro della ricerca: misurare l'impatto della conservazione del patrimonio culturale e della sua rappresentazione**  
**The future of research: measuring the impact of the cultural heritage preservation and representation**

859

Rachele Angela Bernardello  
**BIM come misura: svelare l'architettura perduta di Sant'Agostino**  
**BIM Precision Tools: Unveiling Sant'Agostino Lost Architecture**

879

Carlo Bianchini, Flavio Carnevale, Marika Griffo  
**Algoritmi di best fit applicati allo studio dell'architettura storica**  
**Best fit algorithms applied to research in historic architecture**

899

Cecilia Maria Bolognesi, B. Lin, T. Xiangyao  
**Supporting the Diagnosis and Functioning of Historical Buildings through measuring**

911

Alessio Bortot, Paolo Borin  
**La misura della Chiesa di San Miguel a Segovia. Geometria e meccanica delle volte nervate di Rodrigo Gil de Hontañón**  
**The Survey of the Church of San Miguel in Segovia. Geometry and Mechanics of the Ribbed Vaults of Rodrigo Gil de Hontañón**

935

*Cristian Boscaro, Rachele Dubbini, Jessica Clementi, Enzo Rizzo, Manuela Incerti*  
Procedure e tecniche di rilievo integrate per l'analisi di strutture archeologiche sepolte: test-site e analisi delle principali problematiche  
Integrated survey, procedures and techniques for the analysis of buried archaeological structures: test-site and analysis of main issues

957

*Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Alessandra Tata, Giovanni Floris, Luca Vespasiano*  
Il Building Information Modeling per la documentazione e gestione del patrimonio costruito: il caso studio del polo universitario di Coppito  
Building Information Modeling for the documentation and management of the built heritage: the case study of the Coppito university campus

973

*Stefano Brusaporci, Luca Vespasiano, Pamela Maiezza*  
Survey and critical analysis of the church of S. Pietro a Coppito in L'Aquila

987

*Alessio Buonacucina, Prokopios Kantas, Graziano Mario Valenti*  
Geometrie coniugate: gli ingranaggi a nuclei iperboloidici  
Conjugate Geometries: Hyperboloidal Core Gears

1007

*Antonio Calandriello, Giulia Lazzaretto, Giulia Piccinin*  
La scala elicoidale della Lonja de Los Mercaderes di Valencia. Dai trattati alla digitalizzazione del modello stereotomico  
The helicoidal staircase of the Lonja de Los Mercaderes in Valencia. From treatises to the digitization of the stereotomic model

1029

*Adriana Caldarone, Elena D'Angelo, Martina Empler, Tommaso Empler, Alexandra Fusinetti, Alessia Mazzei, Esterletizia Pompeo, Maria Laura Rossi, Fabio Quici*  
Le emergenze storico architettoniche del versante occidentale dell'Isola d'Elba tra il X ed il XX secolo  
Historical architectural landmarks of the western area of Elba Island between the 10th and 20th centuries

1049

*Flavia Camagni, Marco Fasolo, Elisa Guarino*  
La dismisura come strumento per la rappresentazione del reale: le tarsie lignee dei fratelli Pucci  
Out of measure as a tool for the representation of reality: the wooden inlays of the Pucci Brothers

1077

*Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone*  
Disegno e Misura di un'architettura svelata: i Sotterranei gotici della Certosa di San Martino  
Drawing and Measurement of a Revealed Architecture: The Gothic Basement of the Certosa di San Martino

1097

*Cristina Candito*  
Topologia, o delle qualità immanenti delle forme. Dai grafi di Eulero alla rappresentazione semplificata e accessibile dell'architettura  
Topology, or the immanent qualities of forms. From Euler graphs to the simplified and accessible representation of architecture

1119

*Andrea Casale, Noemi Tomasella, Elena Ippoliti*  
Le insidie del testimone oculare. La percezione ingannevole della misura  
The pitfalls of the eyewitness. The deceptive perception of measure

1137

*Martina Castaldi, Francesca Salvetti, Michela Scaglione*  
Il sistema palazzo-giardino nel tessuto urbano storico Genovese: Il caso di Palazzo Interiano Pallavicino a Genova  
The palace-garden System in the Historical Urban Fabric of Genoa: The Case of Palazzo Interiano Pallavicino in Genoa

1157

*Pilar Chías Navarro, Lia Maria Papa, Lucas Fernández Trapa*  
Tra misura e percezione: il paesaggio dei Siti Reali  
Between measurement and perception: the landscape of Royal Sites

1179

*Emanuela Chiavoni, Francesca Porfiri, Federico Rebecchini, Maria Belen Trivi*  
Teatro India a Roma: forma struttura e proporzione nel paesaggio industriale  
Teatro India in Rome: Form, structure and proportion in the industrial landscape

1197

*Maria Grazia Cianci, Sara Colaceci, Michela Schiaroli*  
La misura dello spazio architettonico e urbano tra storia e contemporaneità: l'ex fabbrica Mira Lanza a Roma  
The Measurement of Architectural and Urban Space Between History and Contemporaneity: The Former Mira Lanza Factory in Rome

1219

*Antonio Conte, Roberto Pedone, Ali Yaser Jafari*  
Matera, una città a misura umana tra segni costruttivi e sapienza collettiva  
Matera, a city on a human scale between constructive signs and collective wisdom

1241

*Graziana D'Agostino, Mariateresa Galizia, Gloria Russo*  
Misura e ornamento nel foyer del Teatro Massimo Bellini di Catania  
Measure and decoration in the foyer of the Teatro Massimo Bellini in Catania

1263

*Massimo De Paoli, Luca Ercolin*  
Gli spazi del commercio di Brescia dal XVI al XIX secolo: dai piani di edilizia economico-commerciale di Ludovico Beretta al palazzo dei Commestibili di Rodolfo Vantini  
The commercial spaces of Brescia from the 16th to the 19th century: from Ludovico Beretta's economic-commercial building plans to Rodolfo Vantini's Palazzo dei Commestibili

1285

*Matteo Del Giudice, Michele Zucca, Emmanuele Iacono, Angelo Juliano Donato, Andrea Fratto, Anna Osello*  
Verso il Cognitive Digital Twin: interfacce grafiche per la comprensione e la gestione dei Big Data  
Towards Cognitive Digital Twin: graphical interfaces to understand and manage Big Data

1301

*Antonella Di Luggo, Federica Itri, Arianna Lo Pilato, Daniela Palomba, Laura Simona Pappalardo, Simona Scandurra*  
Tra numero e ragione: la misura nel rilievo della chiesa di Santa Maria di Costantinopoli a Napoli  
Between Number and Reason: Measurement in the Survey of the Church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples

1321

*Elena Eramo, Ilaria Giannetti*  
Il "Padiglione di legni" di Leonardo da Vinci: un modello ricostruttivo fisico e virtuale  
The "Padiglione di legni" by Leonardo da Vinci: a virtual and physical reconstruction

1343

*Laura Farroni, Marta Faienza, Francesca Ferrara*  
Misurare la memoria del patrimonio cinematografico a Roma di Riccardo Morandi  
Measuring Riccardo Morandi's cinematic Heritage memory in Rome

1367

*Laura Farroni, Manuela Incerti, Alessandra Pagliano*  
La misura del Tempo tra arte e scienza  
The measurement of time between art and science

1385

*Fausta Fiorillo, Mirko Surdi*  
Immeasurable Details: Micrometric Analysis of Reed Stylus Fiber Impressions on Cuneiform Tablets

1395

*Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Teresa Della Corte, Anna Sanseverino, Caterina Borrelli, Alessandra Tortoriello*  
"Modello" e forma del cosiddetto tempio di Diana presso le Terme di Baia  
'Model' and form of the so-called temple of Diana by the Terme of Baia

1425

*Amedeo Ganciu*  
Tassellatura di Voronoi da primitive geometriche poligonali con un algoritmo open source e multiplatforma  
Voronoi tessellation from polygonal geometric primitives with an open source, cross-platform algorithm

1449

*Fabiana Guerriero, Pedro António Janeiro*  
La conoscenza dell'eclettico paesaggio culturale di Sintra  
Knowledge of the eclectic cultural landscape of Sintra

1467

*Caterina Gabriella Guida, Lorena Centarti, Paula Barboza, Neri Edgardo Güidi*  
Il paradigma del gemello digitale a supporto del monitoraggio della qualità dell'aria interna  
The digital twin paradigm to support indoor air quality monitoring

1487

*Maria Pompeiana Iarossi, Federica Ciarcia*  
Modulo latino. La ricerca della misura nelle traiettorie transatlantiche di Germán SamperLatin  
Modulo. The search for measure in Germán Samper's transatlantic trajectories

1509

*Manuela Incerti*  
Le misure della Sfera Celeste nella Sacrestia Vecchia di San Lorenzo in Firenze  
The measurements of the Celestial Sphere in the Sacristia Vecchia of San Lorenzo in Florence

1533

*Domenico Iovane, Rosina Iaderosa*  
Rilievo e controllo della misura del telero dell'ex convento francescano in Maddaloni  
Survey and measurement control of the telero of the former Maddaloni Franciscan convent

1553

Gennaro Pio Lento

Misura e monumentalità. La residenza degli Orange nei Paesi Bassi  
Measure and monumentality. The Orange residence in the Netherlands

1575

Gabriella Liva

Disegni Celesti. Le "sensate esperienze" e le "necessarie dimostrazioni" per la conoscenza e la misura dei cieli  
Celestial drawings. The "sensible experiences" and "necessary demonstrations" for the measurement and knowledge of the heavens

1595

Stella Lalli

Misura, metamorfosi e dismisura del paesaggio lacustre nella conca del Fucino  
Measurement, metamorphosis, and excess of the lake landscape in the Fucino basin

1613

Daniel Lopez Bragado, Víctor Lafuente-Sánchez, Antonio Álvaro-Tordesillas, Althea Saiz-Medina

Análisis gráfico de las pasarelas de moda celebradas en edificios históricos  
Graphic analysis of fashion shows held in historic buildings

1633

Andrea Lumini

Misura e modellazione parametrica per la gestione BIM-oriented del Patrimonio Arboreo  
Measure and parametric modeling for the BIM-oriented management of the Arboreal Heritage

1657

Francesco Maglioccola

La mappa del distretto di Nányang 南陽 con i luoghi sedi missionarie  
The map of NánYáng 南陽 district with the location of missionary's place

1679

Anna Maragno, Ambra Barbini, Elena Bernardini, Chiara Chioni, Giovanna A. Massari

La misura per la dismisura dei dati da rilievo digitale 3D. Il caso del centro storico di Trento  
The measure for uncountable data from 3D digital survey. The case of the historical centre of Trento

1699

Chiara Marcantonia, Federica Maietti

Dismisure critiche. Elaborazione e gestione dei dati digitali nella documentazione del patrimonio  
Critical dis-measures. Digital data processing and management in heritage documentation

1715

Adriana Marra, Ilaria Trizio, Alessio Cordisco, Marco Giallonardo, Marco Saccucci, Francesca Savini

Misure a dismisura: problematiche e spunti di riflessione sul rilievo urbano  
Measures out of measure: issues and reflections on urban surveying

1735

Domenico Mediati

Una residenza estiva vescovile dell'Ottocento. Rilievo e analisi di un edificio sopravvissuto al sisma del 1908  
A nineteenth-century bishop's summer residence. Survey and analysis of a building that survived the 1908 earthquake

1763

Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti, Giulia Lazzari

L'Akademia e Shkencave Tiranë: verso nuove e più ampie ipotesi ricostruttive  
Akademia e Shkencave Tiranë: new and broader reconstructive hypothesis

1781

Barbara Messina, Carla Ferreyra, Marco Limongiello, Roberto Ferraris

Dalla misura alla fruizione immersiva. Percorsi digitali per la conoscenza del patrimonio ecclesiastico salernitano  
From measurement to immersive fruition. Digital pathways for the knowledge of the ecclesiastical heritage of Salerno

1803

Sara Morena, Manuela Milone

Rilievo digitale dei repertori decorativi floreali Liberty di Palermo: analisi e studio del "nastro teso"  
Digital survey of Art Nouveau floral decorative repertoires in Palermo: analysis and study of the "stretched ribbon"

1821

Daniela Oreni, Fabrizio Banfi

Il Colosso di San Carlo tra iconografia, arte e tecnica: misura e modellazione BIM per la conservazione  
The Colossus of San Carlo between iconography, art, and technique: measurement and BIM modeling for conservation

1833

Caterina Palestini

Le dimensioni dello spazio pictum negli affreschi di Andrea Delitio  
The dimensions of pictum space in the frescoes of Andrea Delitio

1857

Leonardo Paris, Maria Laura Rossi

Quantità e qualità nell'utilizzo della tecnologia SLAM per il rilievo dell'architettura  
Quantity and quality in the use of SLAM technology for architectural surveying

1877

Lorenzo Pellegrini

Complessità architettonica ed estetica computazionale: una nuova unità di misura  
Architectural complexity and computational aesthetics: a new unit of measurement

1895

Maurizio Peticarini

Innovative techniques for the survey of objects no longer accessible and not measurable

1903

Giovanni Rasetti

La resistenza del paesaggio alla "misura". Retrospectiva delle teorie sul paesaggio e la sua rappresentazione  
Landscape resistance to "measurement". Retrospective of theories of landscape and its representation

1919

Jessica Romar

Restituire l'immensurabile: regole e deroghe nella prospettiva di Baldassarre Peruzzi alla Farnesina  
Returning the immensurable: rules and exceptions in the perspective of Baldassarre Peruzzi at the Farnesina

1941

Francesca Ronco

Il corpo umano: strumento di misura tra vista e tatto. Sperimentazioni nel Museo d'Arte Orientale di Torino  
The human body: measuring instrument between sight and touch. Experiments in the Museum of Oriental Art, Turin

1957

Adriana Rossi, Sara Gonizzi Barsanti, Silvia Bertocchi

Naturali o antropiche? Misura e visualizzazione delle cavità murarie in cerchie urbane  
Natural or anthropic? Measurement and visualisation of wall cavities in city walls

1979

Maria Elisabetta Ruggiera, Michele Russo

Rilievo e modellazione di carene: potenzialità vs necessità  
Hull Survey and Modeling: Potential vs. Necessity

1993

Michele Russo, Paolo Fragomeni, Sergio Cariani

La misura dello spazio funerario. La Sala della Pietà nella Certosa di Bologna  
The measure of funerary space. The Hall of Piety in the Charterhouse of Bologna

2011

Michele Sabatino

La misura di ieri, la dismisura di oggi delle case coloniche o.n.c. del Basso Volturno  
Yesterday's Measure, Today's Measure Of The Basso Volturno O.N.C. Farmhouses

2033

Marta Salvatore

Intorno alla voluta. Misura giusta e facilissima della diminuzione del passo  
Around the Volute. Accurate and Simple Measurement of Pitch Decrease

2055

Juan Saumell, Rubén Cabecera

La belleza y la medida del vacío: conocer, vivir, poblar  
Beauty and measure of emptiness: to know, to live, to populate

2075

Andrea Sias

Il Digital Twin come strumento di misurazione in ambito medico-sanitario  
The application of the Digital Twin in healthcare

2091

Gabriele Stancato

Quantifying city dynamics: exploring the urban features representation of Milan's streets

2103

Francesco Stilo, Lorella Pizzonia

The geometry of fractals between out of measure and Artificial Intelligence (AI)

2113

Ilaria Trizio, Adriana Marra, Francesca Savini, Marco Giallonardo, Alessio Cordisco, Marco Saccucci

Misura o dismisura? Considerazioni e confronti tra NeRF e fotogrammetria digitale  
Measure or out of measure? Considerations and comparisons between NeRF and digital photogrammetry

2133

Chiara Vernizzi, Virginia Droghetti  
I bambini e la misura dello spazio. L'esperienza di SOUX Parma  
Children and the measurement of space. The SOUX Parma experience

2151

Ornella Zerlenga, Antonio Fernández-Coca, Riccardo Miele  
Dicotomie architettoniche. Il disegno dei chiostrini nel progetto di Santa Maria della Sanità a Napoli  
Architectural Dichotomies: The Design of the Cloisters in the Santa Maria della Sanità Project in Naples

2175

Ursula Zich  
Modelli aptici: mediazione tra misura e rappresentazione per l'accessibilità della geometria  
Haptic models: mediation between measurement and representation for geometry accessibility

## NARRARE NARRATING

2191

Fabrizio Agnello, Maria Isabella Grammauta  
Lo sguardo circolare. Il panorama di Londra di Robert Barker  
The circular gaze. The Panorama of London by Robert Barker

2209

Alessio Altadonna, Adriana Arena  
Permanenze quattrocentesche nel Valdemone: il rilievo strumentale per la conoscenza e la documentazione  
15th-Century Permanences in The Valdemone: Instrumental Survey For Knowledge And Documentation

2229

Daniele Amadio, Martina Attenni, Tommaso Empler, Carlo Inglese  
La ricerca attraverso i modelli digitali per la conoscenza del Foro di Nerva  
Research through Digital Models for Understanding the Forum of Nerva

2251

Giuseppe Amoroso, Antonella Bevilacqua, Andrea Manti, Polina Mironenko  
Performing Theatre. Experimental methodology for the simulation of the multisensory experience at the Roman Theater of Amman

2261

Marinella Arena, Giuseppina Crea, Luciano Marino  
L'isola in vendita. Per una iconografia della grafica commerciale  
The Island for sale. For an iconography of commercial graphics

2285

Vincenzo Bagnolo, Simone Cera, Raffaele Argiolas  
Ricostruzione e visualizzazione virtuale 3D di architetture di carta. Interazioni fra disegni, modello fisico e opera  
3D Virtual Reconstruction and Visualization Of Paper Architecture: Interactions Between Drawings, Physical Model And Building

2313

Paolo Belardi  
Misure e dismisura: il campo da calcio di strada come luogo della rigenerazione  
Measures and out of measure: the street football pitch as a place of regeneration

2333

Stefano Bertocci, Matteo Bigongiarri, Marco Ricciarini  
La documentazione digitale della Nave Scuola Amerigo Vespucci della Marina Militare Italiana  
The digital documentation of the Italian Navy's training ship Amerigo Vespucci

2349

Giulia Bertola, Edoardo Bruno, Enrico Pupi  
Modello reale e realtà virtuale fra dismisura e misura  
Real model and virtual reality between measure and out of measure

2367

Rosario Giovanni Brandolino, Paola Raffa  
Estetico/Inestetico. Composizione, ordinamento, sintagmi  
Aesthetic/Inaesthetic. Composition, ordering, syntax

2389

Giovanni Caffio, Maurizio Unali  
La rappresentazione dell'eccesso al tempo dell'IA, fra misura e dismisura  
The Representation of Excess in the Age of AI: Between Measure and Excess

2409

Mirco Cannella, Domenica Sutura  
Architettura e prospettiva: la rinascita barocca del complesso di Santa Maria della Grotta a Marsala  
Architecture and Perspective: the Baroque Rebirth of the Santa Maria Della Grotta Complex in Marsala

2429

Eduardo Carazo, Alicia García Hernández  
La ciudad y la medida del tiempo. El caso del centro histórico de Gijón en España  
The City and The Measure Of Time. The Case Of The Historic Center Of Gijón In Spain

2451

Marco Carpiceci, Antonio Schiavo  
Da Abyaneh a Noravank: la dis-misura degli intrecci mediorientali  
From Abyaneh to Noravank: the dis-proportion of Middle Eastern plots

2471

Valentina Castagnolo, Silvana Kühtz, Anna Christiana Maiorano, Francesca Strippoli  
(Com)misurare. Il diario di un architetto tra disegni, pensieri e volti  
(Com)measure. An architect's diary of drawings, thoughts and faces

2491

Vittoria Castiglione  
Scenografia di Nicola Sabbatini tra prassi operativa e teoria proiettiva  
Nicola Sabbatini's scenography between operational practice and projective theory

2513

Pablo Cendón Segovia, Álvaro Moral García, Sara Peña Fernández  
Neutra, Tsuchiura y el movimiento moderno: intercambios culturales entre oriente y occidente  
Neutra, Tsuchiura, and modern architecture: Cultural exchanges between East and West

2537

Santi Centineo  
Marionette, che passione! (e altri teatri). Andor Weinger al Bauhaus  
Puppets, what a passion! (and other theatres). Andor Weinger at the Bauhaus

2559

Stefano Chiarenza  
Ricostruzioni di arredi e ambienti di produzione britannica del XIX secolo. Approcci digitali per la fruizione del patrimonio culturale  
Reconstruction of 19th Century British Furniture and Interiors: Digital Approaches for Cultural Heritage Fruition

2579

Emanuela Chiavoni, Alekos Diacodimitri, Elena De Santis, Hamida Elmehdi Said Sager  
Variazioni grafiche notturne: il disegno dei ponti pedonali sul fiume Tevere  
Nocturnal graphic variations: drawing pedestrian bridges on the Tiber River

2607

Anna Ciprian  
Il ritratto di Luca Pacioli di Jacopo de' Barbari: tra rigore prospettivo e invenzioni rifrattive  
The Portrait of Luca Pacioli by Jacopo de' Barbari: Between Perspective and Refractive Inventions

2629

Vincenzo Cirillo  
Misura/Dismisura. La costruzione del centro nei film di Alfred Hitchcock  
Measure/Out of measure. The construction of the center in Alfred Hitchcock's films

2647

Paolo Clini, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio, Umberto Ferretti  
Narrare l'inaccessibile: un virtual immersive movie per le grotte di palazzo Campana  
Narrating The Inaccessible: A Virtual Immersive Movie for The Caves Of Palazzo Campana

2667

Francesco Cotana  
Misura ed errore nella cartografia storica. Analisi GIS della pianta per il Progetto di Espansione di Firenze di Giuseppe Poggi (1865)  
Measurement and Error in Historical Cartography: GIS Analysis of the Map for Giuseppe Poggi's Florence Expansion Project (1865)

2689

Anastasia Cottini  
Georeferenced digital tools: facilitating Cultural Heritage tourism experiences

2697

Giuseppe D'Acunto, Luigi Donzelli, Federica Marchetto, Valeria Vasciaveo  
Un museo digitale e immersivo per Venezia: raccontare la città attraverso gli occhi del Canaletto  
A digital and immersive museum for Venice: narrating the city through the eyes of Canaletto

- 2719  
Salvatore Damiano  
Vico Magistretti e il disegno della casa popolare  
Vico Magistretti and the drawing of the social housing
- 2739  
Giuseppe Di Gregorio, Gabriele Liuzzo  
La Cunziria di Vizzini, una realtà di archeologia industriale in realtà immersiva  
The Cunziria of Vizzini, a reality of industrial archaeology in immersive reality
- 2761  
Virginia De Jorge Huertas  
Inhabited Bridges. Connecting Drawings From Ronda To Venezia
- 2769  
Irene De Natale  
La misura dell'identità urbana con l'IA generativa  
The measure of urban identity with generative AI
- 2781  
Mónica del Río Muñoz, David Marcos González, Marta Martínez Vera  
Proposal For Didactic Innovation in The Teaching of Descriptive Geometry
- 2793  
Francesco Di Paola, Giulio Raimondi  
Macelli pubblici. Il progetto di A. Zanca (Palermo, 1929), disegni d'archivio e ricostruzione virtuale  
Public Slaughterhouses. The Project by A. Zanca (Palermo, 1929), Archive Drawings and Virtual Reconstruction
- 2813  
Alekos Diacodimitri, Federico Rebecchini  
Engine in motion. Un'analisi della struttura e delle architetture di *The Cage* di Martin Vaughn-James  
Engine in motion. An analysis of the structure and architectures of *The Cage* by Martin Vaughn-James
- 2837  
Edoardo Dotto  
Drink me. Eat me. La misura della figura umana nello spazio della rappresentazione tra Ottocento e Novecento  
Drink me. Eat me. The measure of the human figure in the space of representation between the nineteenth and twentieth centuries
- 2861  
Lucas Fernández-Trapa  
Cartografía de la revolución social. La reforma del suelo en Prusia  
Cartography of social revolution. Prussia's land reforms
- 2875  
Wilson Florio, Ana Tagliari  
The design of the gargoyle in modern architecture
- 2885  
Isabella Friso, Gabriele Casarano  
La Grande Venezia di Eugenio Miozzi  
Eugenio Miozzi's Great Venice
- 2907  
Noelia Galván Desvau, Ana López Isla, Lucía Balboa Domínguez, Alberto Grijalba Bengoetxea  
La huella de Josephine Baker en la Vanguardia Artística y Arquitectónica  
Josephine Baker's trace on the artistic and architectural avant-garde
- 2927  
Vincenza Garofalo, Marco Rosario Geraci  
Disegnare misure antiche e configurazioni scomparse  
Drawing Ancient Measures and Missing Configurations
- 2949  
Alessia Garozzo  
Ricerca di identità tra misura e dismisura  
Searching for Identity between Measure and Disproportion
- 2971  
Elisabetta Caterina Giovannini, Luca Torresi  
Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali: la Mole Antonelliana in 3D  
Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital environments: the Mole Antonelliana in 3D
- 2995  
Gian Marco Girgenti, Laura Barrale  
Alla ricerca della misura perduta: architettura e città negli episodi scomparsi della Palermo Liberty  
Searching for The Lost Measure: Architecture and the City in the lost episodes of Liberty Palermo
- 3027  
Sara Gonizzi Barsanti, Silvia Bertacchi, Adriana Rossi  
AI e progettazione: valido ausilio o rischio?  
AI and design: valuable aid or risk?
- 3045  
Luis Agustín Hernández, Javier Domingo Ballestín, Aurelio Vallespín Muniesa  
Inteligencia artificial para mirar y reinterpretar la pintura mural medieval  
Artificial Intelligence to look at and reinterpret medieval wall painting
- 3059  
Sereno Marco Innocenti  
Per qualche segno in più: un cineforum grafico, per la salvaguardia e rivalutazione della sala cinematografica storica  
For a few more signs: a graphic film club, for the protection and reevaluation of the historic cinema
- 3081  
Alfonso Ippolito, Martina Attenni, Nada Mokhtar Ahmed, Rawan Darwa, Maria Fortuna Giordano, Francesco Stanzola  
La bellezza che cura va tutelata. Fiumefreddo Bruzio e Salvatore Fiume  
Beauty to be Preserved. Fiumefreddo Bruzio and Salvatore Fiume
- 3105  
Emanuela Lanzara  
VFX Compositing: aberrazioni ottico-anamorfiche per la rappresentazione narrativa ed emozionale  
VFX Compositing: optical-anamorphic aberrations for narrative and emotional representation
- 3127  
Gaia Leandri  
Measure/out of measure. Four renderings of time
- 3135  
Francesco Loddo, Anna Osella, Nicola Rimella, Daniel Polania Rodriguez, Francesca Maria Ugliotti, Gianvito Marino Ventura  
Approccio semantico alla rappresentazione: verso una collaborazione Uomo-AI per la misura della dismisura  
Semantic approach to representation: toward a collaborative Human-AI for the measurement of the out-of-measure
- 3155  
Alessandro Luigini, Francesca Condorelli, Barbara Tramelli, Giuseppe Nicastrò, Michela Ceracchi  
Ipotesi di ricostruzione filologica delle volte della Parrocchiale di San Michele Arcangelo a Bressanone: proposta metodologica integrata all'uso delle NeRF  
The hypothesis of philological reconstruction of the vaults of the Parish Church of San Michele Arcangelo in Bressanone: a methodological proposal integrated with the use of NeRFs
- 3181  
Francesco Maggio, Alessia Garozzo  
Ironie, prassi e sconfitte tra misura e dismisura  
Ironies, practices, and defeats between measure and out of measure
- 3203  
Federica Maietti, Guido Galvani, Martina Suppa, Fabio Planu, Gabriele Giua  
Tra quantità e qualità informativa. Misure e dismisure multiscala in contesti a rischio  
Between information quantity and quality. Multiscale measures and dis-measures in risk contexts
- 3221  
Matteo Flavio Mancini  
Misurare l'infinito. Spazio e prospettiva tra Piero della Francesca e Andrea Pozzo  
Measuring the Infinite. Space and Perspective between Piero della Francesca and Andrea Pozzo
- 3243  
Silvia Masserano, Veronica Riavis  
La rappresentazione dell'incommensurabile: la *Maison d'un Cosmopolite* di Antonie Laurent Thomas Vaudoyer  
The representation of the immeasurable: *la Maison d'un Cosmopolite* by Antonie Laurent Thomas Vaudoyer
- 3265  
Alessandro Meloni  
BIG scala. La misura dell'abitare  
BIG scale. The measure of living
- 3291  
Valeria Menchetelli, Eleonora Dottorini  
Il disegno della dismisura: immaginare per misurarsi con il mondo  
The drawing of disproportion: imagining measuring oneself with the world
- 3317  
Davide Mezzina, Alessio Maria Monteleone  
Il ruolo del disegno nell'arte terapia digitale per la cura dei disturbi del comportamento alimentare  
The role of drawing in digital art therapy for the treatment of eating disorders
- 3339  
Greta Montanari, Andrea Giordano, Federica Maietti  
Misurare l'immisurabile. Ricerca di nuove forme di rappresentazione dello spazio percepito  
Measuring the immeasurable. Search for new forms of representation of perceived space

3355

*Caterina Morganti, Cristiana Bartolomei*

**Design between Order and Chaos: rewriting Measure and Immeasure in contemporary architecture**

3367

*Luis Navarro Jover, Carlos Luis Marcos Alba*

**Explorando imaginarios, visualizaciones y narrativas gráficas impulsadas por IA**  
**Exploring imaginaries, visualizations and graphic narratives powered by AI**

3389

*Alessandra Pagliano, Greta Attademo, Alessandra Coppola, Pierfrancesco Talamo*  
**La dimensione dell'archeologia nel paesaggio contemporaneo: il caso dei Campi Flegrei**

**The dimension of archaeology in the contemporary landscape: the case of the Phlegraean Fields**

3409

*Alice Palmieri, Alessandra Cirafici*

**La dismisura nella rappresentazione degli elementi naturali. Dinamiche dell'osservazione tra micro e macro visioni**  
**Out measure in the representation of natural elements. Dynamics of observation between micro and macro visions**

3429

*Federico Panarotto*

**Misura e rappresentazione di un patrimonio storico-architettonico perduto: l'arcipelago lagunare veneziano**  
**Measurement and Representation of Lost Historical-Architectural Heritage: The Venetian Lagoon Archipelago**

3453

*Daniele Giovanni Papi*

**Rappresentazione artificiale del plausibile**  
**Artificial representation of plausibility**

3469

*Rosaria Parente*

**Il rilievo come limite di-ferente: Conoscenza biologica ereditaria e Conoscenza dalla memoria digitale**  
**Survey as a different limit: Hereditary biological knowledge and Knowledge from digital memory**

3487

*Martino Pavignano*

**Narrare l'Urbe per immagini: Giovanni Battista Cipriani e l'*Itinerario figurato negli Edifici più rimarchevoli di Roma, 1835***  
**Narrating Rome with images: Giovanni Battista Cipriani and the *Itinerario figurato negli Edifici più rimarchevoli di Roma, 1835***

3515

*Sara Peña Fernández, Carlos Montes Serrano*

**Marcel Breuer: Drawings, Prototypes and scale Models**

3523

*Andrea Pirinu, Nicola Paba, Giancarlo Sanna*

**Integrazione di tecniche analogiche e digitali per la conservazione e comunicazione del patrimonio materiale e immateriale. La Chiesa e sagra di San Sisinnio a Villacidro (Sardegna, Italia)**  
**Integration of Analog and Digital Techniques for the Preservation and Communication of Tangible and Intangible Heritage. The Church and Festival of San Sisinnio in Villacidro (Sardinia, Italy)**

3543

*Manuela Piscitelli*

**La misura come elemento della narrazione dal periplo alle carte nautiche**  
**Measure as an element of narrative from the periplo to the nautical charts**

3563

*Francesca Porfiri, Cristiana Ruggini, Luca James Senatore*

**Ipotesi di scenografie a confronto: il teatro di sculture dell'imperatore Tiberio a Sperlonga**  
**Comparing set designs: the sculpture theatre of emperor Tiberius in Sperlonga**

3581

*Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Laura Coppetta, Raissa Mammoli, Deborah Licastro*

**Dalla misura alla narrazione accessibile: il modello tattile della Chiesa di Santa Maria di Portonovo**  
**From measurement to accessible storytelling: the tactile model of the Church of Santa Maria at Portonovo**

3603

*Piergiuseppe Rechichi, Virginia Miele, Marco Giorgio Bevilacqua*

**Modelli informativi digitali di architettura militare della prima età moderna. Il caso del Corno Dogale di Pietro Sardi**  
**Digital informative models of early modern military architecture. The case of the Corno Dogale by Pietro Sardi**

3627

*Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio*

**Mapping landscape components by UAV multispectral surveying platform**

3635

*Luca Rossato, Marcello Balzani, Gabriele Giau, Carlo Bianchini, Carlo Inglese, Alfonso Ippolito*

**Digital investigation on the Bridge of Augustus and Tiberius in Rimini: changes in scale over time**

3645

*Simone Sanna*

**Nel dettaglio. Scala e misura nel disegno di architettura**  
**In detail. Scale and measurement in architectural drawing**

3669

*Marcello Scalza, Ylenia Ricci*

**La distrutta Chiesa di San Gallo a Firenze: la memoria nei disegni**  
**The destroyed Church of San Gallo in Florence: memory in drawings**

3693

*Alberto Sdegno*

**Sculture fuori misura. La dismisura del gigantismo statuario**  
**Sculptures out of measure. The gigantism applied to statuary's works of art**

3717

*Alessia Segalerba*

**Dimensioni modulari e misure dell'essere umano: il P.E.B.A. come strumento per soddisfare le esigenze di tutti**  
**Modular dimensions and measures of the human being: the P.E.B.A. as a tool to meet everyone's needs**

3739

*Andrea Tomalini, Jacopo Bono, Massimiliano Lo Turco*

**Misure e Dis-misure nell'Ecosistema Museale**  
**Measures and Dis-measures in the Museum Ecosystem**

3759

*Ruggiero Torti*

**Misura e dismisura: effetti del gigantismo navale**  
**Measure and out of measure: effects of naval gigantism**

3777

*Pasquale Tunzi*

**Oltre la misura. Alcuni disegni di Jože Plečnik (1895-1910)**  
**Beyond Measure. Some drawings by Jože Plečnik (1895-1910)**

3795

*Michele Valentino*

**La misura matematica e l'illustrazione come dispositivo narrativo in *I viaggi di Gulliver***  
**Mathematical measure and illustration as a narrative device in *Gulliver's Travels***

3813

*Starlight Vattano*

**Vultus indicat mores. Dismisure fisiognomiche iperrealiste**  
**Vultus indicat mores. Hyper-realist physiognomic distortions**

3831

*Marco Vedoà*

**Revealing the Administrative History of Milan through Historical GIS Technologies**

3839

*Luca Vespasiano*

**Rinascimento e *Genius loci*: documentazione e conoscenza dei cortili all'Aquila**  
**Renaissance and *Genius loci*: documentation and knowledge of the courtyards in L'Aquila**

3861

*Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska, Maria Evelina Melley*

**Integrated survey as a support for the restoration project of historic religious heritage**

3871

*Giorgio Garzina, Maurizio Marco Bocconino, Mariapaola Vozzola, Rosa Ferrauto*

**Modelli per l'edilizia ospedaliera e sanitaria: studio dei grafi relazionali e disegno di schemi funzionali e distributivi**  
**Models for Hospital and Healthcare Buildings: Study of graphs and drawing of functional and distribution diagrams**

# Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali: la Mole Antonelliana in 3D

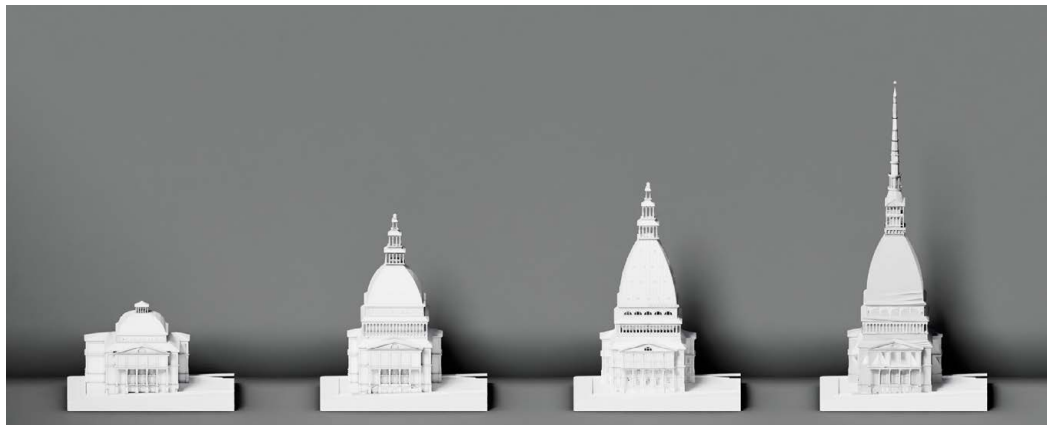
Elisabetta Caterina Giovannini  
Luca Torresi

## Abstract

Il contributo si inserisce all'interno del tema legato alle ricostruzioni virtuali per la fruizione di ambienti digitali e immersivi. All'interno del panorama scientifico di riferimento, viene affrontata la modellazione tridimensionale della Mole Antonelliana a Torino, a partire dalla documentazione storica riproponendo una configurazione dell'edificio diverso da come appare ai giorni nostri. La proposta riprende in parte i disegni di rilievo effettuati nel 1869 da Caselli e la proposta per il cupolino datata 1875 e mai realizzata. Il caso studio torinese può essere interpretato come un'architettura della "dismisura". La ricostruzione virtuale ripropone l'architettura così come doveva apparire precedentemente agli interventi di consolidamento strutturale avvenuti a partire dal 1931 che ne hanno modificato in maniera consistente la configurazione interna dell'edificio lasciando inalterati i fronti esterni. Grazie all'analisi semantica degli elementi architettonici è stato possibile scomporre l'edificio nelle sue componenti principali, per poi riassembларle all'interno di un modello definito come "modello dinamico" a matrice che ha permesso la creazione di asset digitali per la costruzione dell'ambiente immersivo per la Mole 3D. Il "modello dinamico" risponde alla necessità di sviluppo degli ambienti immersivi dove la matrice può essere replicata più volte. Nel caso della Mole la matrice sfrutta la modularità di facciata sviluppandosi sia orizzontalmente che verticalmente individuando gli elementi dalle stesse caratteristiche morfologiche, dimensionali e semantiche.

## Parole chiave

ricostruzioni virtuali, modelli dinamici, modelli 3D, ambienti digitali.



Diverse configurazioni virtuali della Mole Antonelliana a Torino in accordo con le varie proposte progettuali di Alessandro Antonelli. Elaborazione di L. Torresi.

## Modelli Dinamici per ambienti digitali

Negli ultimi decenni si è assistito a un progressivo proliferare di terminologie atte a descrivere tipologie di modellazione e modelli diversi.

Partendo dal presupposto che ogni termine viene utilizzato in un contesto specifico e risponde a obiettivi differenti, la definizione di "modello dinamico" qui presentata, rappresenta un punto di congiunzione tra modello tridimensionale, sia esso digitale o analogico, e l'asset digitale presente all'interno dei sistemi di realtà virtuale e nei motori di gioco.

Il termine asset digitale, secondo l'Oxford Dictionary è da intendersi come "un elemento di testo o media in formato digitale che include il diritto di essere utilizzato". Gli asset digitali utilizzati nei motori di gioco includono diverse tipologie di risorse quali, grafica 2D e 3D, audio, testo e localizzazione, animazioni, effetti visivi, *scripting* e codice.

Con l'avvento dei sistemi di realtà virtuale si assiste inoltre al proliferare di piattaforme in grado di visualizzare modelli 3D direttamente sul web. Le piattaforme 3D a loro volta vengono utilizzate come database preferenziali per la costruzione di "set virtuali" e scene 3D. Molti configuratori di scene 3D e ambienti virtuali, a partire da soluzioni *web-based*, come ad esempio Spoke by Mozilla Hubs, fino a motori di gioco più sofisticati come Unreal Engine (UE), offrono già una serie di asset digitali 3D da poter inserire nella scena. Allo stesso tempo, vi è la possibilità di creare asset digitali ad-hoc per la creazione di ambienti customizzati. Il concetto di "modello dinamico" si inserisce in questo contesto come matrice 3D replicabile all'interno dell'ambiente virtuale. I modelli 3D, elementi principali del set virtuale e immersivo dei motori di gioco ricoprono infatti un ruolo fondamentale, e quando la complessità degli ambienti lo richiede, necessitano di essere progettati ed eventualmente scomposti in "modelli dinamici".

Questo approccio riflette la stretta relazione che intercorre tra modello digitale e modello fisico, specialmente nel contesto odierno, in cui le tecnologie di 3D *printing* e prototipazione rapida permettono proprio di produrre modelli a partire dalla loro copia digitale.

Il "modello dinamico" risponde quindi alla necessità di decostruire l'oggetto architettonico, non tanto nelle sue parti semanticamente strutturate e definite, ma quanto nell'ottimizzazione delle parti caratterizzanti l'edificio stesso, individuando la relazione tra le parti e il tutto. Un modello che diventa misura di un modello più ampio e che si definisce dinamico perché mutevole nelle sue dimensioni e forme, anche in accordo con la scala di rappresentazione e il rispettivo livello di dettaglio.

Questo approccio non è estraneo all'attività di "modellazione" che anche per quanto riguarda l'arte del fare i plastici ricorre alla scomposizione dell'edificio individuando elementi replicabili.

Un esempio di questo approccio metodologico è il Modello del Colosseo (scala 1:50) realizzato, sotto la guida dell'architetto Italo Gismondi, dal maestro artigiano plasticista Pierino Di Carlo, nell'ambito dell'allestimento della Mostra Augustea della Romanità (1937) per festeggiare il bimillenario della nascita dell'Imperatore Augusto [Pavia 2006]. Come si evince dai video dell'Istituto Luce la costruzione del modello era un processo che prevedeva l'aggiunta di elementi predefiniti e caratterizzanti porzioni dell'architettura stessa.

Le matrici venivano prodotte generalmente in materiale ligneo e poi, mediante l'utilizzo di calchi in gesso, venivano replicate per andare a comporre il modello finale (fig. 1).

La stessa cosa accade oggi nell'ambito dei sistemi di realtà virtuale. L'oggetto 3D viene infatti scomposto, sia per motivi legati all'ottimizzazione della scena sia per quanto riguarda la possibilità di avere librerie di "modelli dinamici" che possano essere reperibili *on-line* e quindi che rispondano agli standard di upload delle maggiori piattaforme presenti sul web.

## La mole Antonelliana e il progetto per il Tempio Israelitico di Torino

La Mole Antonelliana è un'iconica struttura situata nel cuore della città di Torino, Italia. Originariamente progettata come "Tempio Israelitico" dall'architetto Alessandro Antonelli, fu poi conclusa ad opera del figlio Costanzo.

Nel corso del tempo è diventato uno dei simboli più rappresentativi della città e fino al 1953 è stata la costruzione in muratura più alta in Italia, in Europa e nel mondo. Le sue vicissitudini storiche sono molteplici (fig. 2) [1].

A partire dall'autorizzazione del Regio Decreto del 17 marzo 1863, il progetto subisce numerose battute d'arresto e variazioni in corso d'opera. Le numerose modifiche volute dallo stesso Antonelli portarono la comunità israelitica ad abbandonare l'impresa e a cedere nel 1877 l'edificio, ancora in fase di costruzione, al Comune di Torino, che ne completò la realizzazione nel 1900.

Il progetto della Mole nasce per il lotto delimitato da via Cannon d'Oro (oggi via Montebello), un vicolo privato (l'odierna via Riberi) e confinava con le proprietà Salino e Cesana. Il progetto prevedeva la costruzione di un tempio israelitico comprensivo di una scuola interna. Per questo motivo Antonelli cercò di utilizzare tutto il lotto con una pianta quadrata e una struttura dal linguaggio neoclassico che includeva l'uso di un peristilio sul fronte principale. Alla prima versione datata 1862 che prevedeva una cupola a base quadrata sormontata da un lucernaio, ne viene riprogettata la copertura che passa dai 47 metri precedenti agli 89,50 metri nel 1867. La nuova soluzione prevedeva una volta a padiglione sormontata da un cupolino a 3 ordini.

Nel 1869 i lavori vengono interrotti per poi essere ripresi nel 1876. Il progetto a questa data è ulteriormente cambiato e i rilievi di Caselli, interpellato a constatare la solidità del volto, restituiscono una soluzione progettuale che raggiunge i 112,03 metri. Nel 1877 la proprietà passa dalla comunità israelitica al comune di Torino [Manzo 2013]. Nel 1880 il progetto è ulteriormente cambiato e il cupolino viene sostituito da un "tempietto" ovvero un colonnato esastilo neoclassico, a due piani, a base quadrata che riprende lo stile del pronao di base che si assesta a circa 146 m di altezza. Sopra il tempietto viene previsto l'innalzamento di una lanterna a base circolare che raggiunge i 153 metri nel 1886. Nel 1888 la guglia nella parte sommitale viene terminata, si aggiunge il "genio alato", una statua in rame sbalzato e dorato, opera dello scultore Fumagalli, e si raggiunge l'altezza finale di 163,35 metri [Rosso 1975; Rosso 1976; Rosso 1977; Gritella 1999].

### Ricostruzione virtuale della Mole Antonelliana

Allo scopo di rendere più leggibile il processo di ricostruzione vengono di seguito elencate le fasi principali che hanno coinvolto lo studio in oggetto a partire dalla letteratura esistente

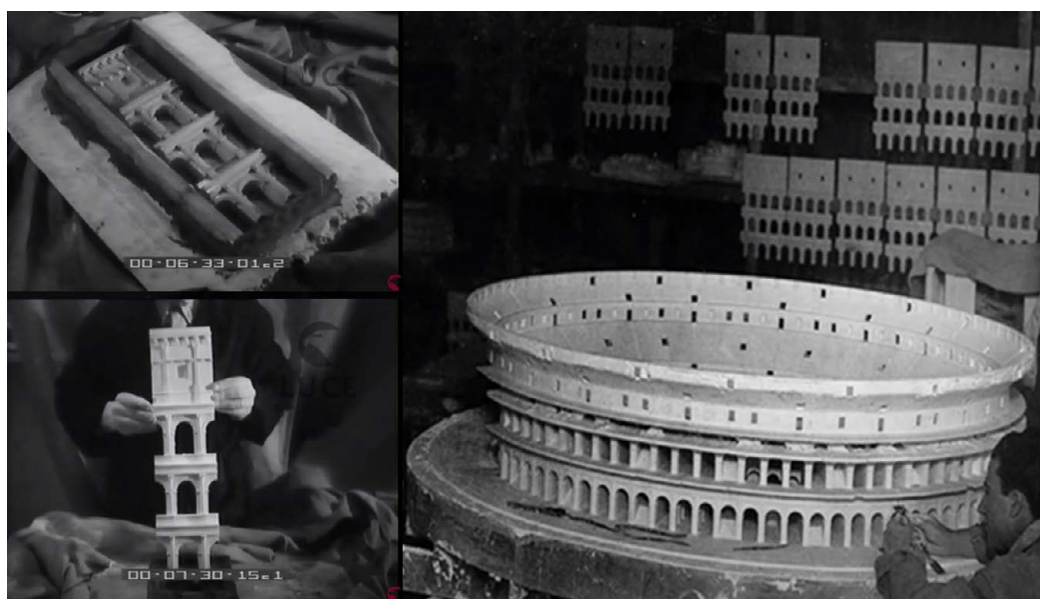


Fig. 1. A sinistra: due frame del video "Preparativi per la mostra augustea della romanità" (da: Archivio Luce Cinecittà 2012); a destra: foto del plastico del Colosseo in scala 1:50 (1935 c.a.) (da: Pavia 2021).

[Giovannini 2017] e che possono essere così descritte: scelta e identificazione delle fonti documentarie o resti architettonici rispondenti agli obiettivi di rappresentazione e loro digitalizzazione. In questo caso l'identificazione della soluzione progettuale più congrua alla ricostruzione virtuale (*Data Collection & Digital Acquisition*); analisi e Interpretazione di dati e informazioni, che ha previsto l'analisi delle fonti iconografiche e documentali raccolta a disposizione e la comparazione tra disegni dell'Archivio Alessandro Antonelli e successive rielaborazioni critiche (*Data Analysis & Interpretation*); rappresentazione dei livelli di conoscenza così come definiti tra gli obiettivi ricostruttivi e in relazione alle fonti iconografiche utilizzando il *LoRef - Level of References (Data Representation)*; visualizzazione dei risultati, utilizzando gli strumenti di rappresentazione digitale e soluzioni congrue alle finalità divulgative (*Data Visualization*).

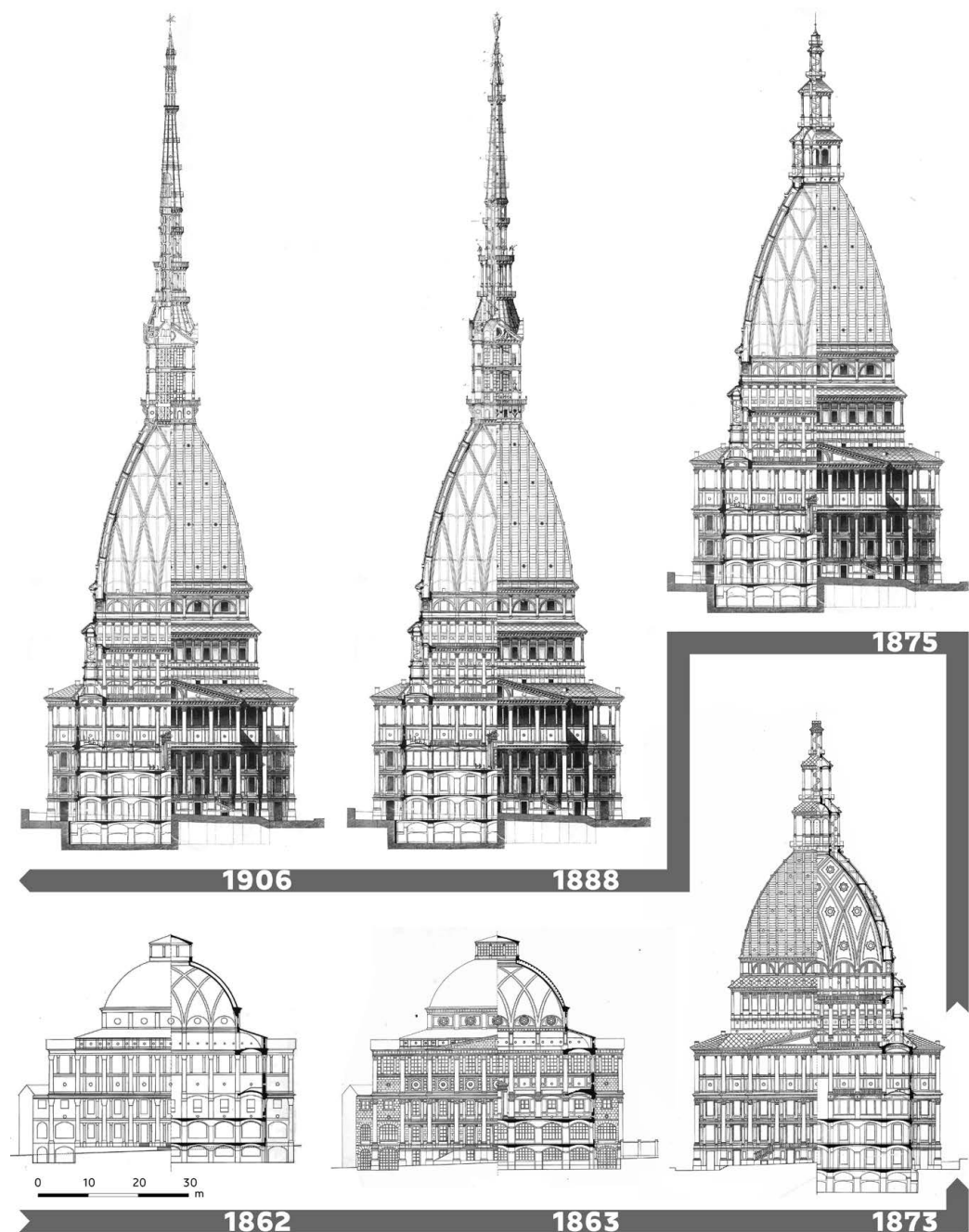


Fig. 2. Evoluzione progettuale della Mole Antonelliana, rappresentazioni grafiche di prospetti e sezioni a cura di vari autori. Elaborazione di E. C. Giovannini.

Per la ricostruzione virtuale 3D della Mole Antonelliana (fig. 3), dopo la fase propedeutica di analisi delle vicissitudini storiche si è individuata la configurazione più idonea per essere replicata. L'intento dell'intero processo mira allo sviluppo e definizione del 'modello dinamico' e allo stesso tempo alla narrazione di una dimensione 'temporale' della Mole conosciuta in precedenza come "Tempio Israelitico".

Le fonti grafiche, iconografiche e documentali già analizzate e integrate da Rosso [Rosso 1976] presentano omogeneità di informazioni riguardo lo stato di fatto precedente agli interventi di consolidamento avvenuti nel 1931 sotto la direzione di Alberto Pozzo e Giu-

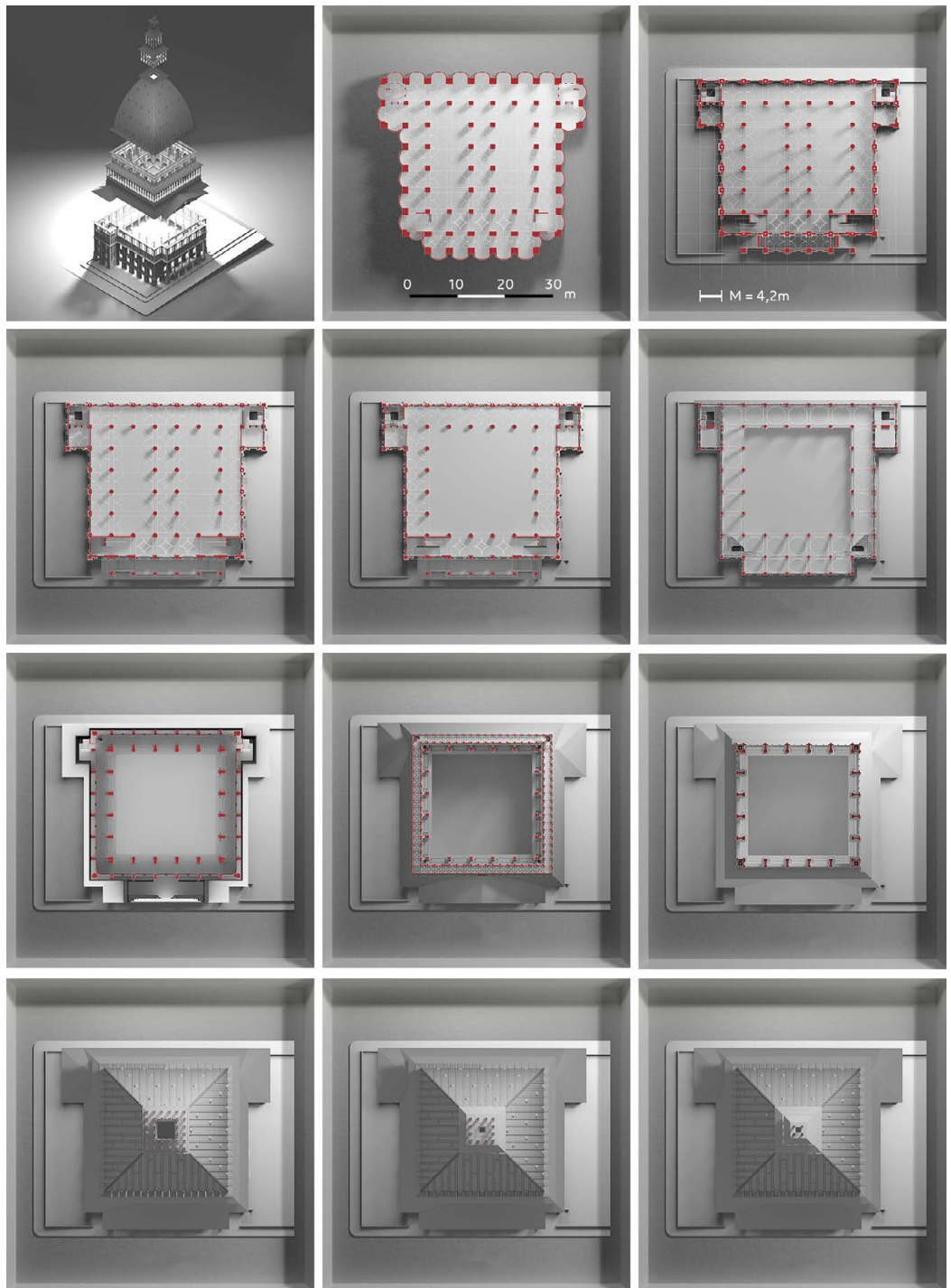


Fig. 3. Piante ottenute dal modello della ricostruzione virtuale della Mole Antonelliana. Elaborazione di L. Torresi.

seppe Albenga. A questi seguono gli interventi di restauro di Gianfranco Gritella con l'inserimento della scala elicoidale come parte del percorso espositivo per il Museo Nazionale del Cinema [Gritella 1999]. Da un punto di vista narrativo sarebbe stato ridondante riproporre lo stato di fatto attuale, così come sarebbero state caratterizzate da un grado di incertezza troppo elevato le ricostruzioni delle prime due ipotesi progettuali datate 1862 e 1863. Lo stesso accade per la soluzione del 1873 in cui non sono presenti elementi sufficienti per la costruzione del volto. Il 1875, anno in cui vengono redatti i rilievi di Caselli per la sua tesi di laurea in ingegneria civile, risulta quindi l'anno caratterizzato da una maggiore presenza di fonti fedeli alla realtà. Infine, a differenza della configurazione definitiva del progetto presenta un cupolino caratteristico e alternativo a quello attuale.

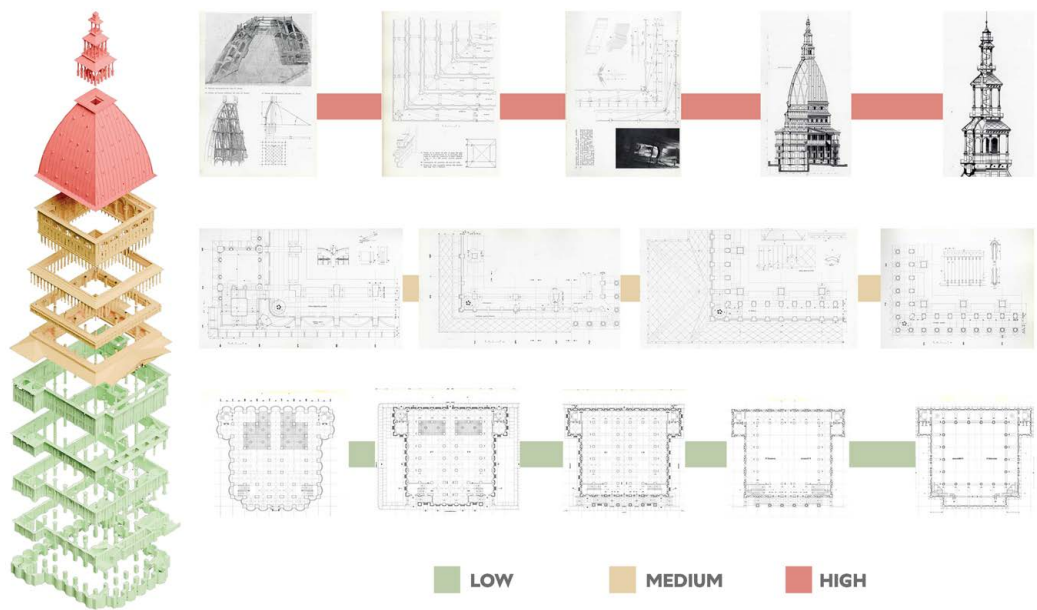


Fig. 4. Level of References - LoRef (da: Giovannini 2017) applicato alle parti del modello prodotte in base ai disegni dal volume di Rosso (da: Rosso 1976). In verde le fonti iconografiche a partire da rilievi diretti, in giallo i ridisegni a partire dalle fonti dell'Archivio Alessandro Antonelli e in rosso disegni di particolari di G. Ferri, A. Frizzi e C. Caselli. Elaborazione di L. Torresi.



Fig. 5. Level of References - LoRef (da: Giovannini 2017) applicato agli elementi del "modello dinamico". Elaborazione di L. Torresi.

Modellazione geometrica e informativa, sono parti complementari del processo, in quanto l'informazione e il dato sono gli elementi fondanti del processo critico di costruzione del modello stesso. Le n-dimensioni del modello intese come livelli di conoscenza sono state indagate sotto molteplici aspetti e ad oggi esistono diversi livelli che rispondono a obiettivi di studio e analisi differenti [Giovannini 2021]. Tra questi si menzionano il *Level of Reliability* (LoR) [Bianchini et al. 2018] e il *Level of History* (LoH) [Brusaporci et al. 2021] che mira, sempre in ambito HBIM a gestire il livello informativo legato alle fonti storiche. Il *Level of Accuracy* (LoA) [Maiezza 2019] e *Grades of Generation* (GOG) e *Accuracy* (GOA) [Banfi 2020] invece fanno riferimento ad accuratezza metrica e tipologia di modellazione tridimensionale. I livelli di conoscenza precedentemente elencati fanno principalmente parte di pratiche metodologiche e operative funzionali all'utilizzo di sistemi HBIM. All'interno di questo panorama, si rende evidente la necessità di avere un approccio concettuale che mira prevalentemente a mettere in luce connessioni logiche e semantiche tra elemento ricostruito e fonti documentali utilizzando il *Level of Reference* (LoRef) [Giovannini 2017]. Le fonti a loro volta possono appartenere a uno specifico grado di incertezza visualizzabile attraverso il *Level of Uncertainty* (LoU) [Apollonio et al. 2015; Apollonio 2016]. Lo scopo della trasparenza scientifica in ambito virtuale rimane quello di esplicitare il processo critico e quindi, nel caso della Mole Antonelliana, si è identificata una scala di 3 colori per identificare le tre tipologie di fonti principali e un loro possibile grado di incertezza: certo (verde), incerto (giallo), basso (rosso) (figg. 4, 5).

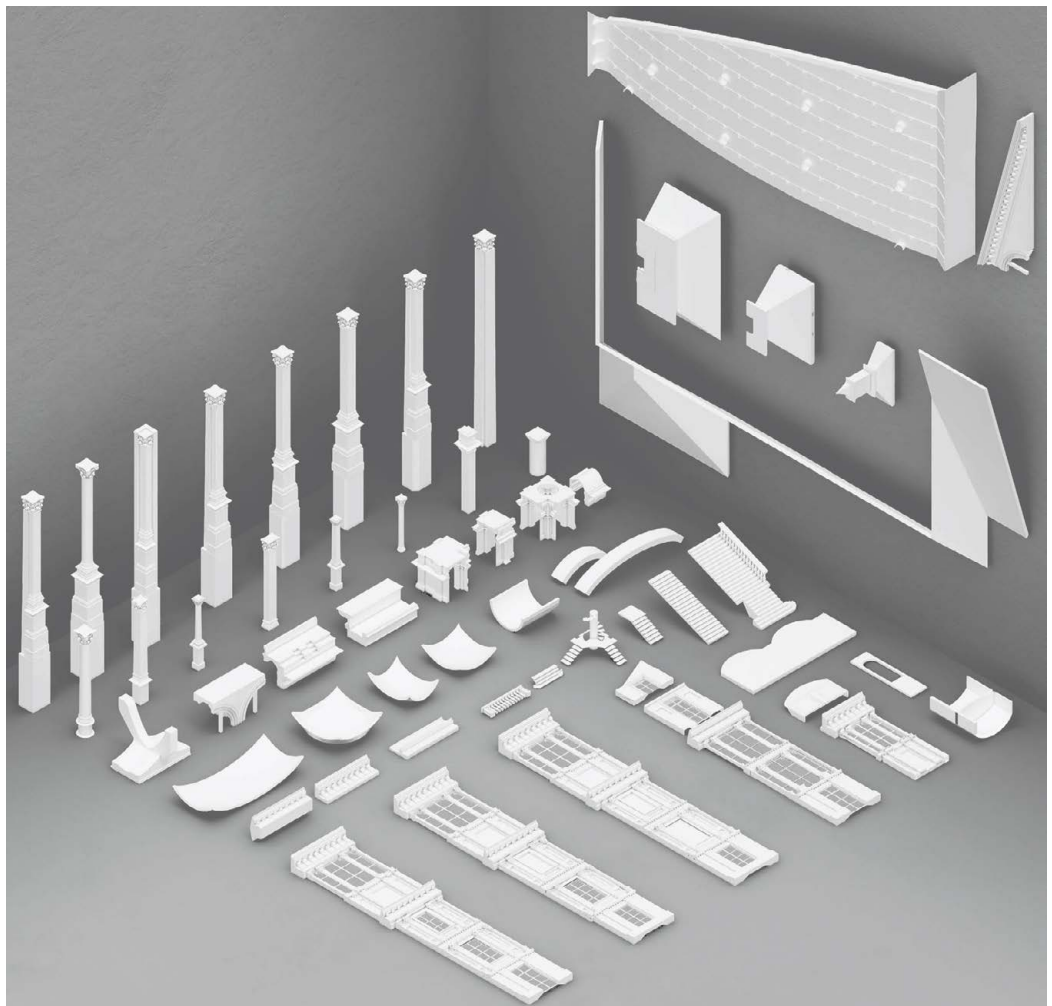


Fig. 6. Modelli Dinamici corrispondenti agli asset digitali sviluppati per la Mole Antonelliana in 3D. Elaborazione di L. Torresi.



Fig. 7. "Modello dinamico" di una parte della facciata che si sviluppa su 5 livelli con esplosione delle sotto-componenti. Elaborazione di L. Torresi.

## Modelli dinamici per la fruizione digitale della Mole in 3D

Parte del processo di ricostruzione virtuale è stata dedicata alla definizione dei “modelli dinamici” necessari per la scomposizione e ricomposizione della Mole Antonelliana per la creazione di un ambiente fruibile immersivamente. La modellazione in ambiente open-source (Blender) è stata utilizzata mantenendo la struttura semantica degli elementi architettonici presenti, secondo una modellazione ad oggetto. L'analisi dell'impianto planimetrico basata su una griglia strutturale di 4,20 metri e l'individuazione degli elementi modulari, sia in facciata che nei fronti interni, ha permesso di sviluppare 57 matrici (fig. 6).

Come precedentemente affermato, lo sviluppo di questi modelli è propedeutico alla creazione della scena all'interno di motori di gioco mediante il processo di addizione tra “modelli dinamici”. Questi modelli sono a loro composti da matrici generatrici del modello stesso, che possono avere uno sviluppo sia verticale che orizzontale. Il caso di uno tra i tre moduli della facciata è emblematico e raccoglie la complessità del “modello dinamico” e delle sue sotto parti (fig. 7). In questo caso la matrice ha uno sviluppo verticale poiché si articola su 5 livelli e anche uno sviluppo orizzontale per quanto riguarda gli elementi che incorniciano sia parti di edificio finestrate che tamponamenti. Questo è stato permesso grazie alla mescolanza tra forme neoclassiche e neogotiche, miste alle innovazioni tecnologiche del tempo che caratterizzano il processo compositivo di Antonelli. L'architetto infatti concepisce l'edificio come una struttura “scarnificata”, dove gli elementi strutturali tradizionali vengono sostituiti da sostegni isolati e puntiformi. Questi sostegni sono interconnessi tra loro da sistemi voltati per formare un organismo cooperativo, che si auto bilancia neutralizzando le forze statiche in atto.

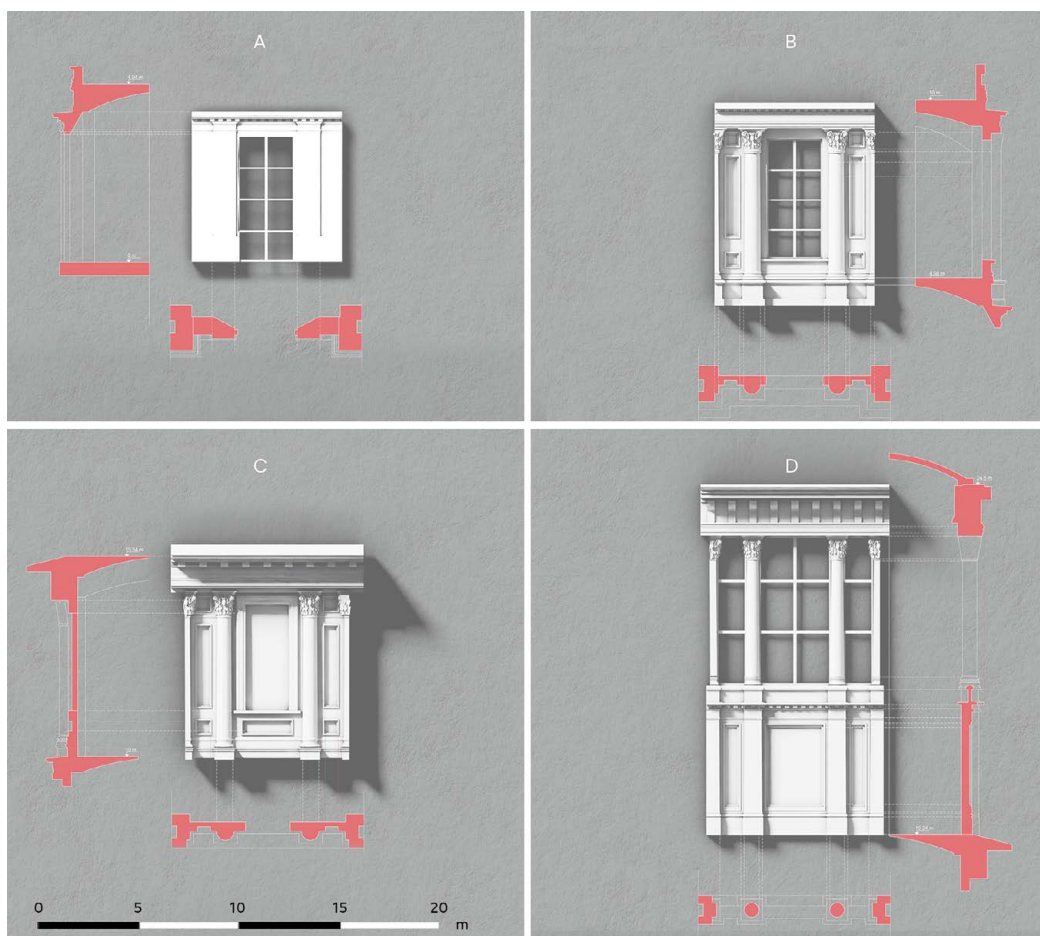


Fig. 8. Matrici ad oggetti parti di un “modello dinamico” di facciata. Elaborazione di L. Torresi.

Il risultato è una struttura coesa, omogenea e autoregolata, capace di sovrapporsi per creare livelli strutturali multipli. Gli elementi chiave di questo sistema sono i sostegni, posizionati strategicamente lungo i nodi della griglia modulare che segue i principi di Durand. Il sistema antonelliano, integra vari componenti architettonici come colonne, archi, tiranti, vani, aperture e tramezzi che sono stati utilizzati per individuare la scomposizione delle parti nei "modelli dinamici" e nelle rispettive matrici ad oggetti (fig. 8).

Questo approccio si differenzia da quelli comunemente utilizzati nell'ambito della modellazione architettonica in quanto prevede la scomposizione e ricomposizioni di parti dell'edificio in maniera critica e funzionale all'utilizzo in ambiente virtuale, nei sistemi di game engine e si prefigura come passaggio propedeutico per la pianificazione, per esempio, non solo di applicazioni di gioco immersivo ma anche di stampa 3D a prototipazione rapida.

Tutti i "modelli dinamici" sono stati caricati come digital asset all'interno del motore di gioco Unreal Engine. Come formato di interscambio sono stati utilizzati file con estensione .fbx senza importazioni dei materiali. I modelli sono stati organizzati in cartelle dedicate per creare una struttura di directory efficiente. Infine, Utilizzando la barra degli strumenti di trasformazione, tutti "modelli dinamici" inseriti sono stati accuratamente posizionati all'interno di UE seguendo l'impostazione della griglia del sistema antonelliano (fig. 9).

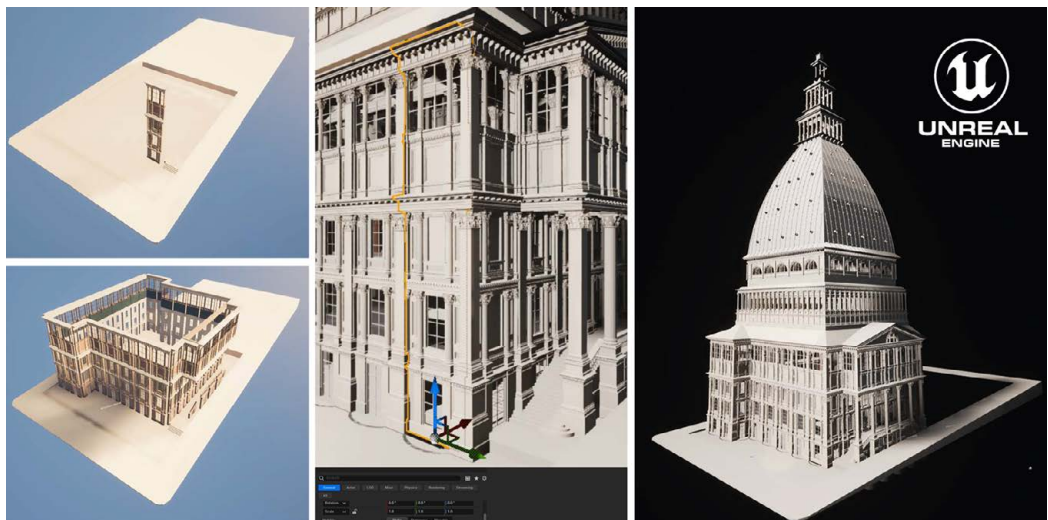


Fig. 9. Immagini dell'interfaccia di Unreal Engine. Dal "modello dinamico" al modello 3D della Mole Antonelliana. Elaborazione di L.Torresi.



Fig. 10. Immagini dell'interfaccia di Unreal Engine. Interno del modello 3D della Mole Antonelliana. Elaborazione di L.Torresi.

## Conclusioni

La ricerca qui presentata si inserisce nel dibattito contemporaneo sul ruolo cruciale che le tecniche di rappresentazione digitale come Realtà Virtuale e Immersiva rivestono oggi, evidenziandone la rilevanza per la valorizzazione del patrimonio culturale, l'istruzione, l'avanzamento della ricerca scientifica e l'intrattenimento.

Queste tecnologie ridefiniscono radicalmente la nostra percezione dello spazio e delle dinamiche sociali, offrendo nuove modalità di interazione e fruizione degli spazi architettonici. Il loro utilizzo anche nel campo delle ricostruzioni virtuali e della generazione di spazi non più esistenti o dalle configurazioni passate ci offre la possibilità di indagare il tema della modellazione digitale nell'ottica dell'ottimizzazione del processo stesso. Questo approccio si rende sempre più necessario anche per un futuro riutilizzo delle risorse digitali che oggi creano ecosistemi sempre più complessi. Il "modello dinamico" qui presentato cerca quindi di discretizzare il modello nell'ottica del riutilizzo e della interoperabilità tra piattaforme differenti per la creazione di ambienti e modelli dai molteplici utilizzi.

## Note

[1] Le ricostruzioni del 1862 e del 1863 sono a cura di F. Rosso. 1873 e 1875 a cura di C. Caselli secondo il progetto di Antonelli. 1888 e 1906 sono sovrapposizioni del disegno di C. Caselli del 1975 e di due varianti di "cupolino" rispettivamente di A. Frizzi e F. Rosso [Rosso 1975].

## Crediti

Nel presente contributo, di cui gli autori hanno condiviso l'impianto metodologico, il paragrafo intitolato "Modelli dinamici per la fruizione digitale della Mole in 3D" è stato redatto da Luca Torresi, mentre i paragrafi "La mole Antonelliana e il progetto per il Tempio Israelitico di Torino", "Ricostruzione virtuale della Mole Antonelliana" e "Conclusioni" sono stati redatti da Elisabetta Caterina Giovannini.

## Riferimenti bibliografici

Apollonio F. I., Giovannini E. C. (2015). A paradata documentation methodology for the Uncertainty visualization in digital reconstruction of CH artifacts. In *SCIRES-IT* n. 5, pp. 1–24.

Apollonio F. I. (2016). Classification schemes for visualization of uncertainty in digital hypothetical reconstruction. In S. Münster et al. (a cura di). *3D research challenges in cultural heritage II: how to manage data and knowledge related to interpretative digital 3d reconstructions of cultural heritage*, pp. 173–197. Cham: Springer International. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47647-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47647-6_9).

Archivio Luce Cinecittà. (15 giugno 2012). *Giornale Luce B1131 del 21/07/1937 - Preparativi per la mostra augustea della romanità*. <<https://www.youtube.com/watch?v=86GpvnpmCts>> (consultato il 31.07.2024).

Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review* Vol. 11 (23), pp. 16–33.

Bianchini C., Nicastrò S. (2018). La definizione del Level of Reliability. Un contributo alla trasparenza dei processi di Historic-BIM/The definition of the Level of Reliability. A contribution to the transparency of Historical-BIM processes. In T. Empler, F. Quici, G. M. Valenti (a cura di). *3D Modeling & BIM. Nuove Frontiere*, pp. 208–225. Roma: DEI Tipografia del Genio Civile.

Brusaporci S., Tata A., Maiezza P. (2021). The "LoH - Level of History" for an Aware HBIM Process. In A. Arena et al. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2110–2118. Milano: FrancoAngeli.

Giovannini E. C. (2017). Vrim workflow: semantic HBIM objects using parametric geometries. In T. Empler (a cura di). *3D Modeling & BIM. Progettazione, design, proposte per la ricostruzione*, pp. 212–229.

Giovannini E. C. (2021). Data Modelling in Architecture: Digital Architectural Representations. In A. Giordano, M. Russo, R. Spallone (a cura di). *Representation Challenges. Augmented Reality and Artificial Intelligence in Cultural Heritage and Innovative Design Domain*, pp. 191–195.

Gritella G. (a cura di). (1999). *La Mole Antonelliana. Storia di un edificio simbolo, dal progetto al restauro*. Torino: UTET.

Maiezza P. (2019). As-built reliability in architectural HBIM modeling. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* XLII-2/W9, pp. 461–466.

Manzo L. (a cura di). (2013). *Eplorando tra le carte. La Mole Antonelliana*. Torino: Archivio storico della Città di Torino.

Pavia C. (2006). *ROMA ANTICA, com'era. Storia e tecnica costruttiva del grande Plastico dell'Urbe nel Museo della Civiltà Romana*. Roma: Gangemi.

Pavia C. (31 dicembre 2021) *ARCHEOTOUR, IL COLOSSEO 2° PARTE*. *Latina Città Aperta. Una voce fuori dal coro*. <https://www.latinacittaaperta.info/2021/12/31/archeotour-il-colosseo-2parte/> (consultato il 31.07.2024).

Rosso F. (1975). *Catalogo critico dell'Archivio Alessandro Antonelli. Vol. I - I disegni per la Mole di Torino - Museo Civico di Torino*. Torino: Impronta.

Rosso F. (1976). *La Mole Antonelliana, un secolo di storia del monumento di Torino. Guida Illustrata - Museo Civico di Torino*. Torino: Impronta.

Rosso F. (1977). *Alessandro Antonelli e la Mole di Torino*. Torino: Stampatori.

#### **Autori**

*Elisabetta Caterina Giovannini*, Politecnico di Torino, [elisabetta.giovannini@polito.it](mailto:elisabetta.giovannini@polito.it)  
*Luca Torresi*, Politecnico di Torino

*Per citare questo capitolo:* Giovannini Elisabetta Caterina, Torresi Luca (2024). Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali: la Mole Antonelliana in 3D/Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital environments: the Mole Antonelliana in 3D. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione / Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2971-2994.

# Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital environments: the Mole Antonelliana in 3D

Elisabetta Caterina Giovannini  
Luca Torresi

## *Abstract*

The contribution is part of the theme of virtual reconstructions for using digital and immersive environments. Within the scientific panorama of reference, the three-dimensional modelling of the Mole Antonelliana in Turin is addressed, starting from the historical documentation by proposing a configuration of the building different from how it appears today. The proposal partly takes up the survey drawings made in 1869 by Caselli and the proposal for the dome dated 1875, which was never realised. The Turin case study can be interpreted as an architecture "out of measure". The virtual reconstruction re-proposes the architecture as it must have appeared before the structural consolidation interventions that took place from 1931 onwards, which substantially modified the internal configuration of the building while leaving the external façades unaltered. Thanks to the semantic analysis of the architectural elements, it was possible to break down the building into its main components and then reassemble them within a model defined as a matrix "dynamic model" that allowed the creation of digital assets for the construction of the immersive environment for the Mole 3D. The "dynamic model" responds to the need to develop immersive environments where the matrix can be replicated several times. In the case of the Mole, the matrix exploits the modularity of the façade horizontally and vertically, identifying elements with the same morphological, dimensional and semantic characteristics.

## *Keywords*

virtual reconstructions, dynamic models, 3D models, digital environments.



Different virtual configurations of the Mole Antonelliana in Turin by Alessandro Antonelli's various design proposals. Elaboration by L. Torresi.

## Dynamic models for digital environments

In recent decades, there has been a progressive proliferation of terminologies describing different modelling and models.

Based on the assumption that each term is used in a specific context and serves different purposes, the definition of "dynamic model" presented here represents a junction between the three-dimensional model, be it digital or analogue, and the digital asset within virtual reality systems and game engines.

According to the Oxford Dictionary, a digital asset is "an item of text or media in digital format that includes the right to be used". Digital assets used in game engines include different types of assets such as 2D and 3D graphics, audio, text and localisation, animation, visual effects, scripting, and code.

With the advent of virtual reality systems, there has also been a proliferation of platforms capable of visualising 3D models directly on the web. These platforms are, in turn, used as preferred databases for the construction of "virtual sets" and 3D scenes.

Many 3D scene and virtual environment configurators, from web-based solutions such as Spoke by Mozilla Hubs to more sophisticated game engines such as Unreal Engine (UE), already offer a set of 3D digital assets that can be inserted into the scene. At the same time, there is the possibility of creating *ad-hoc* digital assets to create customised environments. The "dynamic model" concept fits into this context as a 3D matrix that can be replicated within the virtual environment. 3D models, the main elements of the virtual and immersive set of game engines, play a fundamental role. When the complexity of the environments requires it, they need to be designed and eventually decomposed into "dynamic models".

This approach reflects the close relationship between the digital and physical models, especially in today's context, where 3D printing and rapid prototyping technologies make it possible precisely to produce models from their digital copy.

Therefore, the "dynamic model" responds to the need to deconstruct the architectural object, not so much in its semantically structured and defined parts, but in optimising the parts characterising the building itself, identifying the relationship between the parts and the whole. A model becomes a measure of a larger model and is defined as dynamic because it changes in its dimensions and forms in accordance with the scale of representation and the respective level of detail.

This approach is no stranger to the activity of "modelling", which, even in the art of model making, resorts to breaking down the building by identifying replicable elements.

An example of this methodological approach is the Model of the Colosseum (scale 1:50) made under the guidance of architect Italo Gismondi by the master plastic artist Pierino Di Carlo, as part of the setting up of the Augustan Exhibition of Romanity (1937) to celebrate the bi-millennium of the birth of the Emperor Augustus [Pavia 2006]. As shown in the Istituto Luce videos, the construction of the model involved adding predefined elements characterising portions of the architecture itself.

Matrices were generally produced from wooden material and then, using plaster casts, replicated to make up the final model (fig. 1).

The same thing happens today in the field of virtual reality systems. The 3D object is, in fact, decomposed, both for reasons related to the optimization of the scene and the possibility of having libraries of "dynamic models" that can be found online and thus meet the upload standards of the major web platforms.

## The Mole Antonelliana and the project for the Jewish Temple in Turin

The Mole Antonelliana is an iconic structure located in the heart of Turin, Italy. Originally designed as an "Israelite Temple" by architect Alessandro Antonelli, it was later completed by his son Costanzo. Over time, it has become one of the most representative symbols of the city and was the tallest masonry construction in Italy, Europe and the world until 1953. Its historical vicissitudes are manifold (fig. 2) [1].

Starting with the authorisation of the Royal Decree of 17 March 1863, the project suffered numerous setbacks and changes during construction. The innumerable modifications desired by Antonelli led the Jewish community to abandon the venture and cede the building, still under construction, to the Turin City Council in 1877, which completed its construction in 1900.

The Mole project originated for the lot bounded by Via Cannon d'Oro (today Via Montebello), a private lane (today Via Riberi) bordered by the Salino and Cesana properties. The project involved the construction of an Israelite temple, including an inner school. For this reason, Antonelli sought to utilise the whole lot with a square plan and a structure in neo-classical language that included using a peristyle on the main front. The first version, dated 1862, envisaged a dome with a square base surmounted by a skylight; the roof was redesigned from the previous 47 metres to 89.50 metres in 1867. The new solution included a pavilion vault surmounted by a 3-tier dome. In 1869, work was interrupted and resumed in 1876. The design at this date was further changed, and surveys by Caselli, who was asked to ascertain the solidity of the face, returned a design solution that reached 112.03 metres. In 1877, ownership passed from the Jewish community to the municipality of Turin [Manzo, 2013]. In 1880, the project was further changed, and the small dome was replaced by a "tempietto", or neoclassical hexastyle colonnade, two storeys high, with a square base that echoes the style of the basic pronaos, which stands approximately 146 m high. Above the small temple, a lantern with a circular base is planned to be raised to 153 metres in 1886. In 1888, the spire at the top was finished, the "winged genius" was added, an embossed and gilded copper statue by the sculptor Fumagalli, and the final height of 163.35 metres was reached [Rosso 1975; Rosso 1976; Rosso 1977; Gritella 1999].

### Virtual reconstruction of the Mole Antonelliana

To make the reconstruction process more readable, the main steps involved in this study are listed below from the existing literature [Giovannini, 2017] and can be described as follows: selection and identification of documentary sources or architectural remains that meet the representation objectives and their digitisation. In this case, the most appropriate design solution for virtual reconstruction is identified. (Data Collection & Digital Acquisition); analysis and Interpretation of Data and Information involved analysing the iconographic and documentary sources gathered and comparing drawings from the Alessandro Antonelli

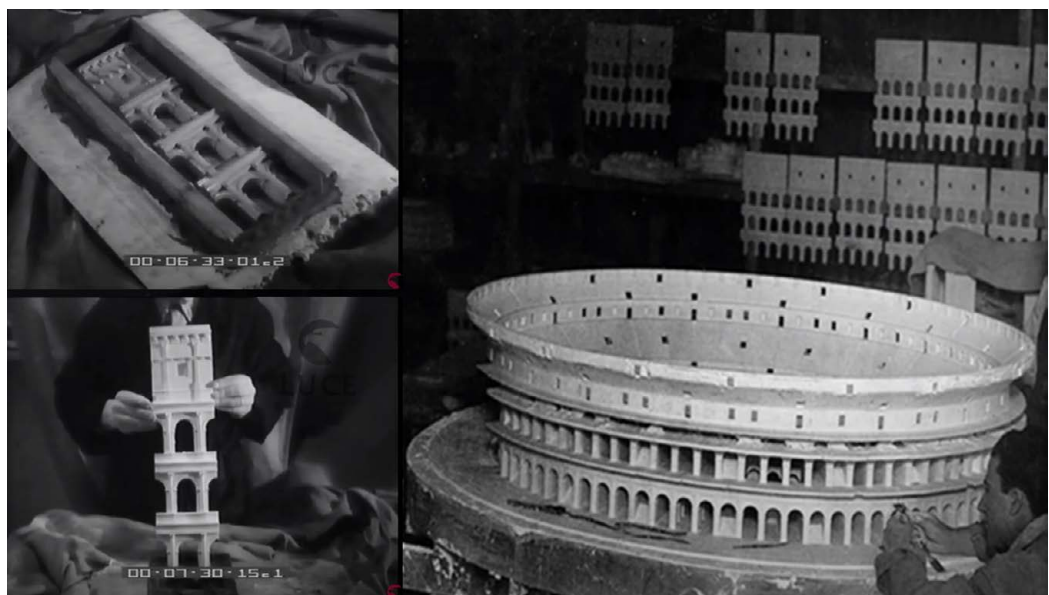


Fig. 1. On the left: two frames of the video "Preparations for the Augustan exhibition of Romanity" (from: Archivio Luce Cinecittà 2012); on the right: photo of the model of the Colosseum in scale 1:50 (c.a. 1935) (from: Pavia 2021).

Archive and subsequent critical reworking. (Data Analysis & Interpretation); representation of knowledge levels as defined between reconstructive objectives and iconographic sources using the LoRef - Level of References. (Data Representation); visualisation of results using digital representation tools and solutions congruent with dissemination purposes. (Data Visualisation).

For the 3D virtual reconstruction of the Mole Antonelliana (fig. 3), the most suitable configuration to be replicated was identified after the preparatory phase of analysing the historical alterations. The aim of the entire process is to develop and define the "dynamic model" and, at the same time, narrate a "temporal" dimension of the Mole formerly known as the "Jewish Temple".

The graphic, iconographic and documentary sources already analysed and integrated by Rosso [Rosso 1976] present homogeneous information regarding the state of affairs before

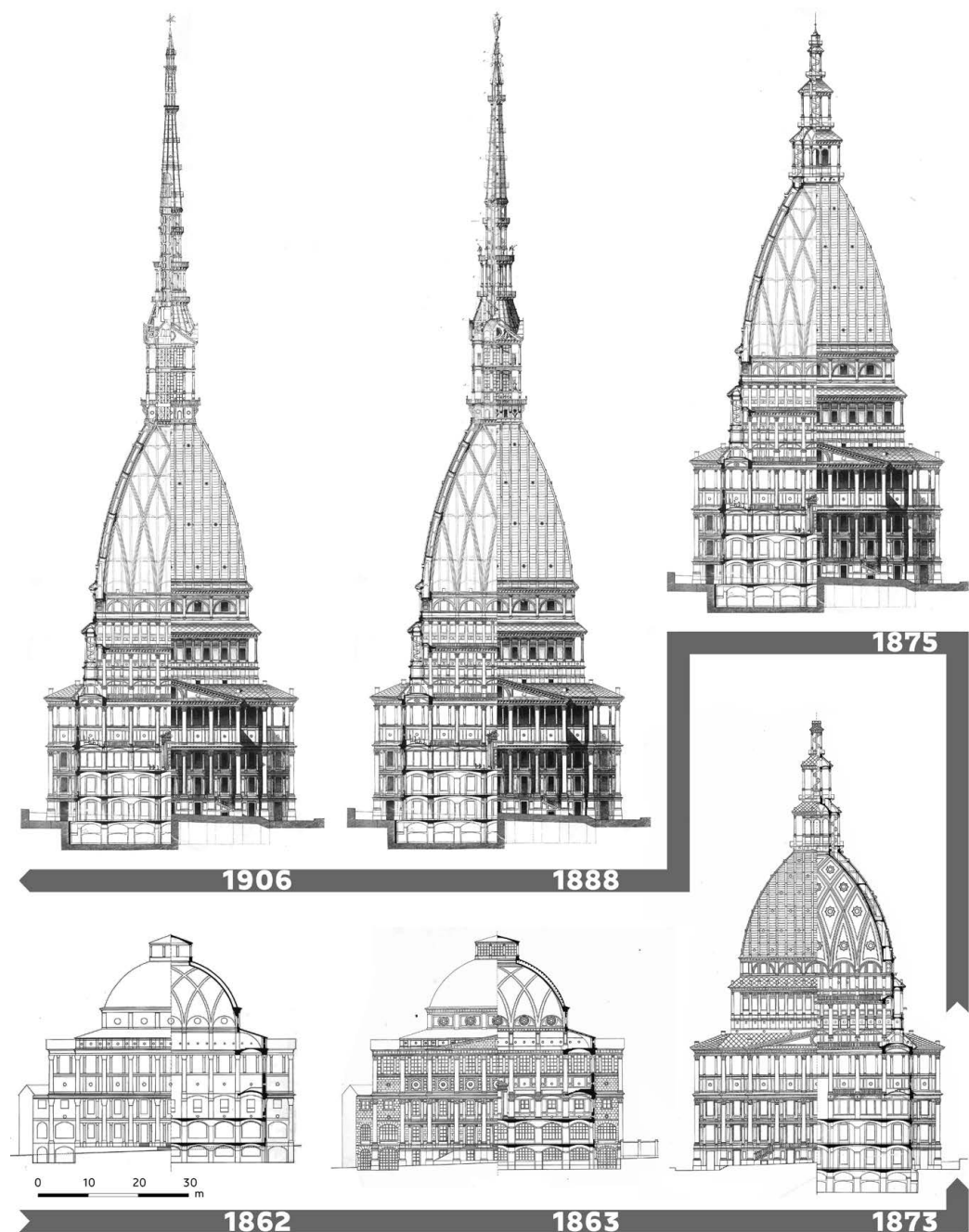


Fig. 2. Design evolution of the Mole Antonelliana, various authors' graphic representations of elevations and sections Elaboration by E. C. Giovannini.

the consolidation work carried out in 1931 under the direction of Alberto Pozzo and Giuseppe Albenga. This was followed by Gianfranco Gritella's restoration work, including the spiral staircase as part of the exhibition route for the National Cinema Museum [Gritella 1999]. From a narrative point of view, it would have been redundant to re-propose the current state of affairs, just as the reconstructions of the first two design hypotheses dated 1862 and 1863 would have been characterised by too high a degree of uncertainty. The same applies to the 1873 solution in which there are insufficient elements to construct the face. The year 1875, the year in which Caselli's surveys for his civil engineering thesis were

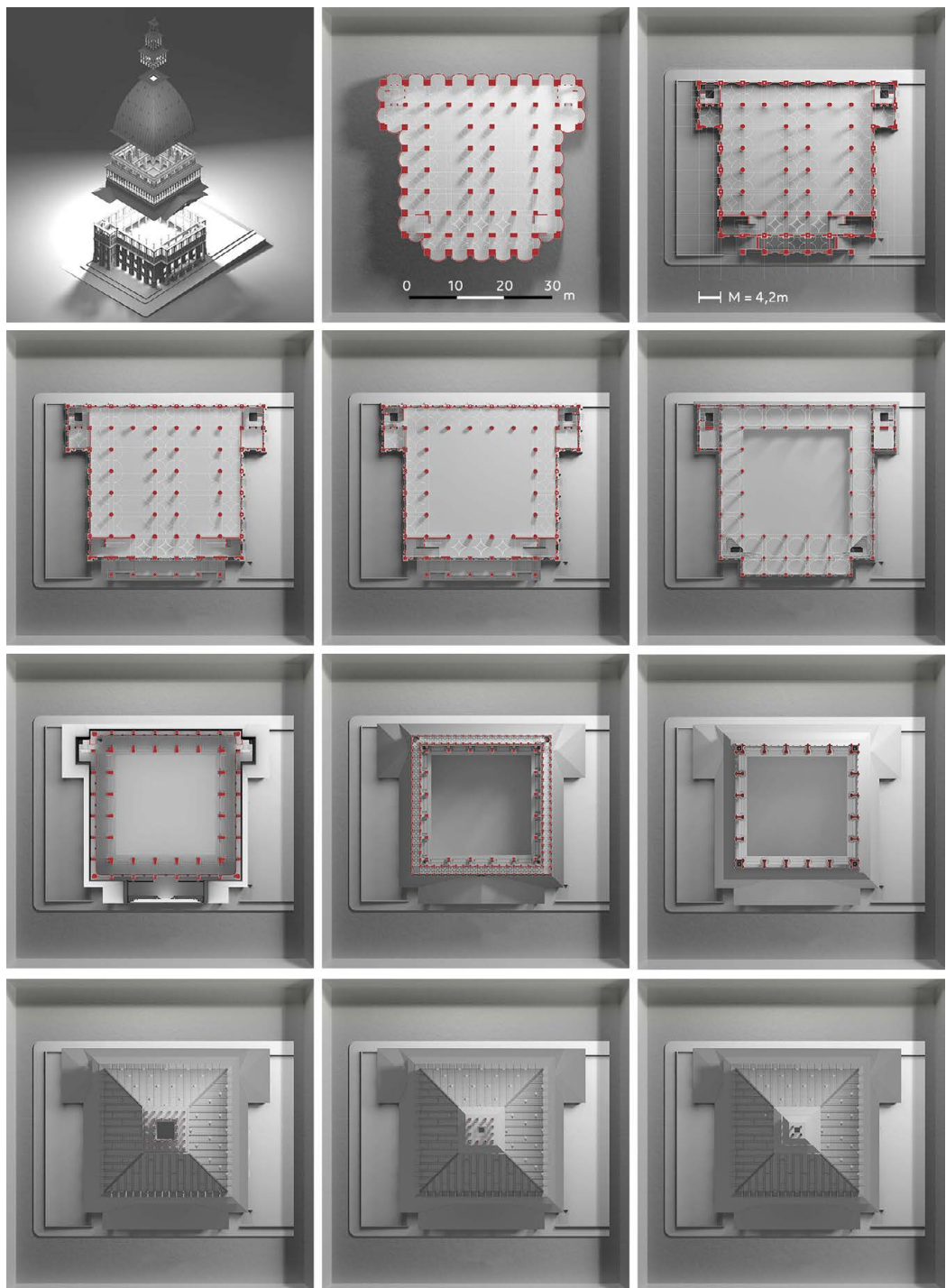


Fig. 3. Floor plans obtained from the virtual reconstruction model of the Mole Antonelliana. Elaboration by L. Torresi.

drawn up, is, therefore, the year in which there are the most truthful sources. Finally, in contrast to the final configuration of the project, it presents a dome that is characteristic and alternative to the current one.

Geometric and informational modelling are complementary parts of the process, as information and data are the founding elements of the critical model-building process. The n-dimensions of the model understood as levels of knowledge, have been investigated from multiple aspects, and to date, several levels have responded to different study and analysis objectives [Giovannini 2021]. These include the Level of Reliability (LoR) [Bianchini et al. 2018] and the Level of History (LoH) [Brusaporci et al. 2021], which aims, again in the

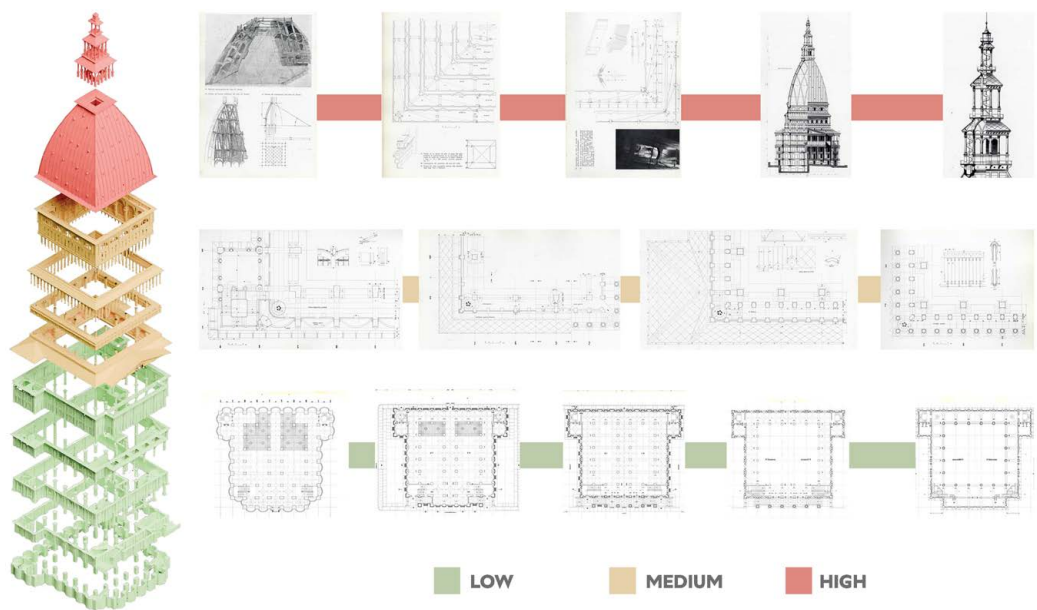


Fig. 4. Level of References - LoRef (from: Giovannini 2017) applied to model parts produced based on drawings from Rosso's volume (from: Rosso 1976). In green are the iconographic sources from direct surveys, in yellow are the drawings from sources in the Alessandro Antonelli Archive, and in red are the drawings of details by G. Ferria, A. Frizzi and C. Caselli. Elaboration by L. Torresi.



Fig. 5. Level of References - LoRef (from: Giovannini 2017) applied to the "dynamic model" elements. Elaboration by L. Torresi.

HBIM context, to manage the information level related to historical sources. The Level of Accuracy (LoA) [Maiezza 2019] and Grades of Generation (GOG) and Accuracy (GOA) [Banfi 2020], on the other hand, refer to metric accuracy and three-dimensional modelling typology. The previously listed knowledge levels are mainly part of methodological and operational practices functional to using HBIM systems. Within this panorama, the need for a conceptual approach that aims to highlight logical and semantic connections between reconstructed elements and documentary sources is evident using the Level of Reference (LoRef) [Giovannini 2017]. The sources, in turn, can belong to a specific degree of uncertainty that can be visualised through the Level of Uncertainty (LoU) [Apollonio et al. 2015; Apollonio 2016]. The aim of scientific transparency in the virtual sphere remains that of making the critical process explicit, and therefore, in the case of the Mole Antonelliana, a three-colour scale was identified to identify the three main source types and their possible degree of uncertainty: certain (green), uncertain (yellow), low (red) (figs. 4, 5).

### Dynamic models for the digital enjoyment of the Mole in 3D

Part of the virtual reconstruction process was dedicated to defining the “dynamic models” necessary for the decomposition and recomposition of the Mole Antonelliana to create an immersive, usable environment. Modelling in an open-source environment (Blender) was used while maintaining the semantic structure of the architectural elements present, according to object modelling.

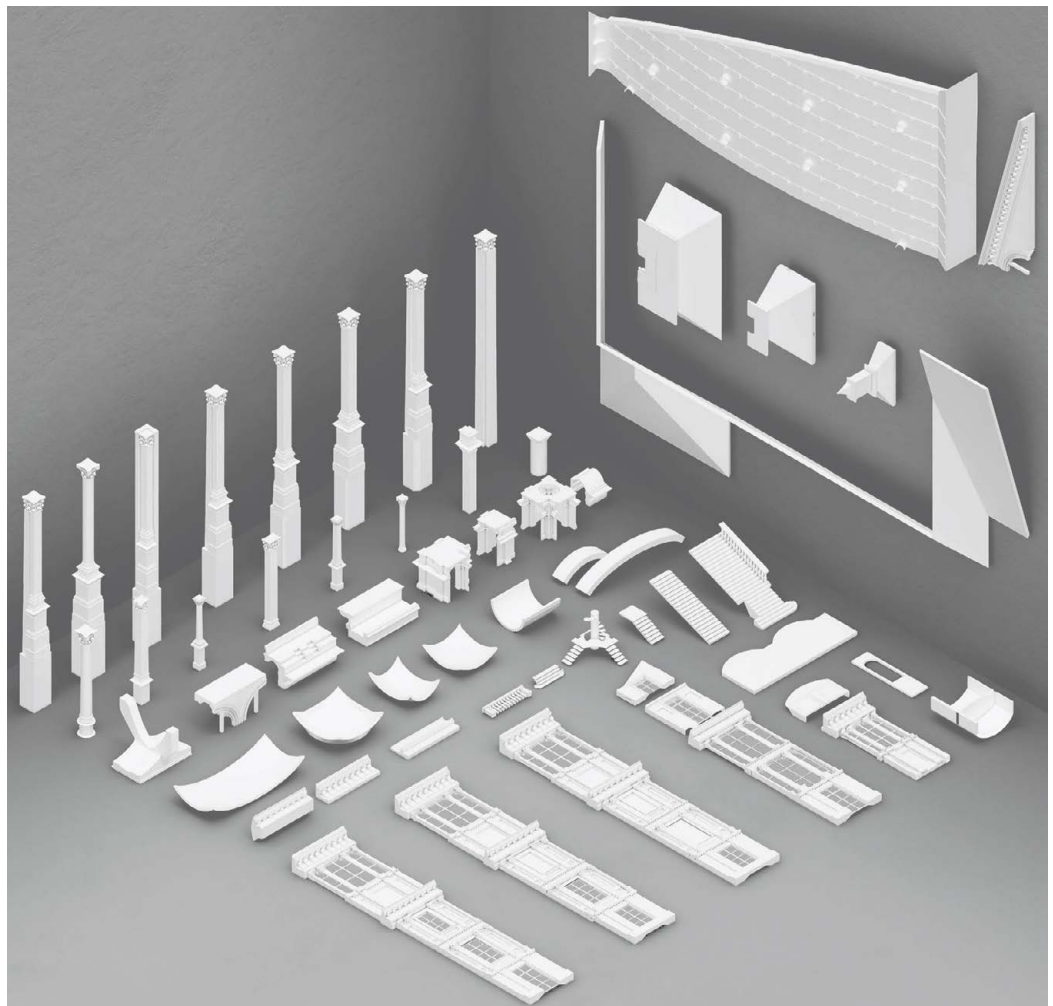


Fig. 6. “Dynamic models” corresponding to the digital assets developed for the Mole Antonelliana in 3D. Elaboration by L. Torresi.



Fig. 7. "Dynamic model" of a part of the façade on five levels with an exploded view of the sub-components. Elaboration by L. Torresi.

The analysis of the plan layout based on a structural grid of 4.20 metres and the identification of the modular elements in the façade and inner façades made it possible to develop 57 matrices (fig. 6).

As previously stated, developing these models is preparatory to creating the scene within game engines through the process of addition between "dynamic models". These models are composed of generative matrices of the model itself, which can have either a vertical or horizontal development. The case of one of the three façade modules is emblematic and brings together the complexity of the "dynamic model" and its sub-parts (fig. 7). In this case, the matrix has a vertical development as it is articulated on five levels and also a horizontal development in terms of the elements framing both windowed and curtain walled parts of the building. This was made possible by the mixture of neoclassical and neo-Gothic forms and the technological innovations of the time that characterise Antonelli's compositional process. The architect conceives the building as a "stripped" structure, where isolated and punctiform supports replace traditional structural elements. Vaulted systems interconnect these supports to form a cooperative organism, which balances itself by neutralising the static forces at work. The result is a cohesive, homogenous and self-regulating structure capable of overlapping to create multiple structural levels. The critical elements of this system are the supports strategically placed along the nodes of the modular grid that follow Durand's principles. The Antonellian system integrates various architectural components such as columns, arches, stays, openings and partitions, which were used to identify the decomposition of the parts into "dynamic models" and their respective object matrices (fig. 8).

This approach differs from those commonly used in architectural modelling in that it involves the critical and functional decomposition and recombination of parts of the building for

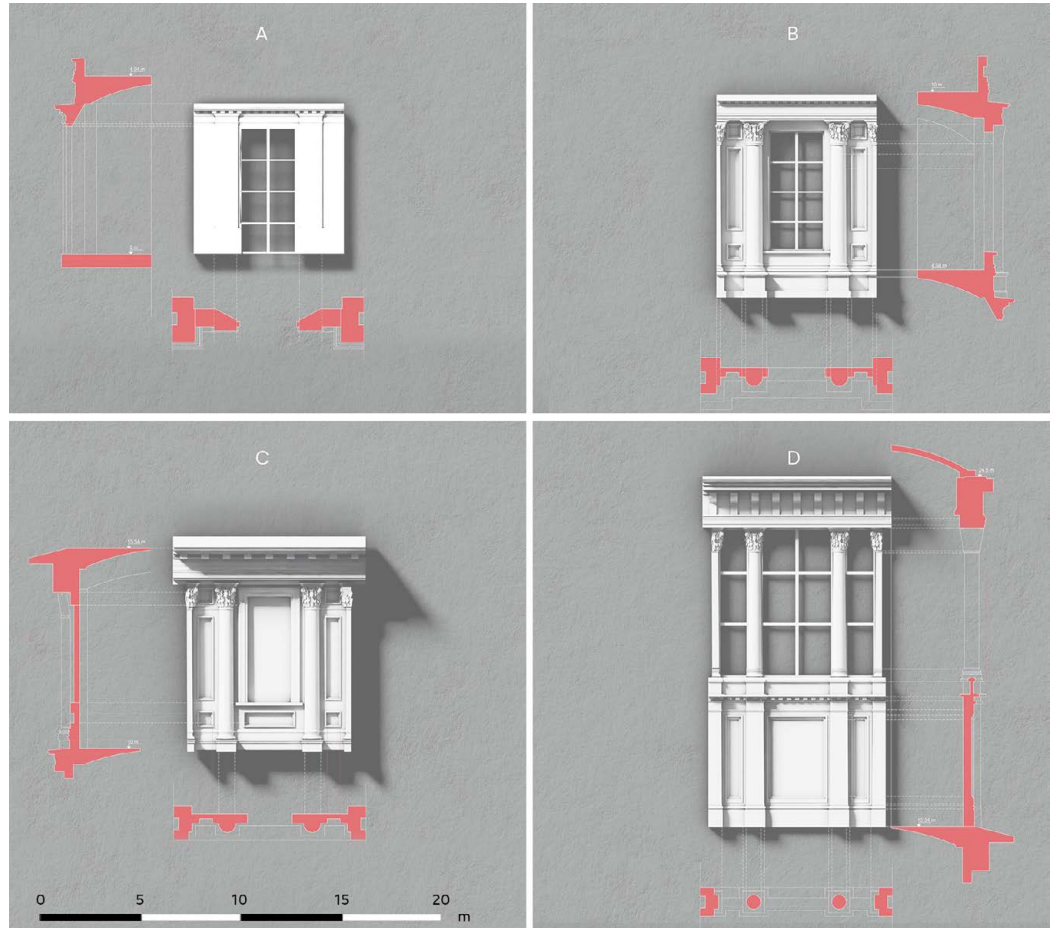


Fig. 8. Object-based matrix parts of a "dynamic model" facade. Elaboration by L. Torresi.

use in the virtual environment and game engine systems. It is a preparatory step for planning, for example, immersive game applications and rapid prototyping 3D printing. All "dynamic models" were loaded as digital assets within the Unreal Engine game engine. As an interchange format, files with the extension .fbx were used without material imports. Models were organised in dedicated folders to create an efficient directory structure. Finally, using the transformation toolbar, all inserted "dynamic models" were carefully placed within UE following the grid layout of the Antonellian system (fig. 9).



Fig. 9. Images from Unreal Engine interface. From the "dynamic model" to the 3D model of the Mole Antonelliana. Elaboration by L. Torresi.

## Conclusions

The research presented here is part of the contemporary debate on the crucial role that digital representation techniques such as Virtual Reality and Immersive Reality play today. It highlights their relevance for enhancing cultural heritage, education, the advancement of scientific research, and entertainment.

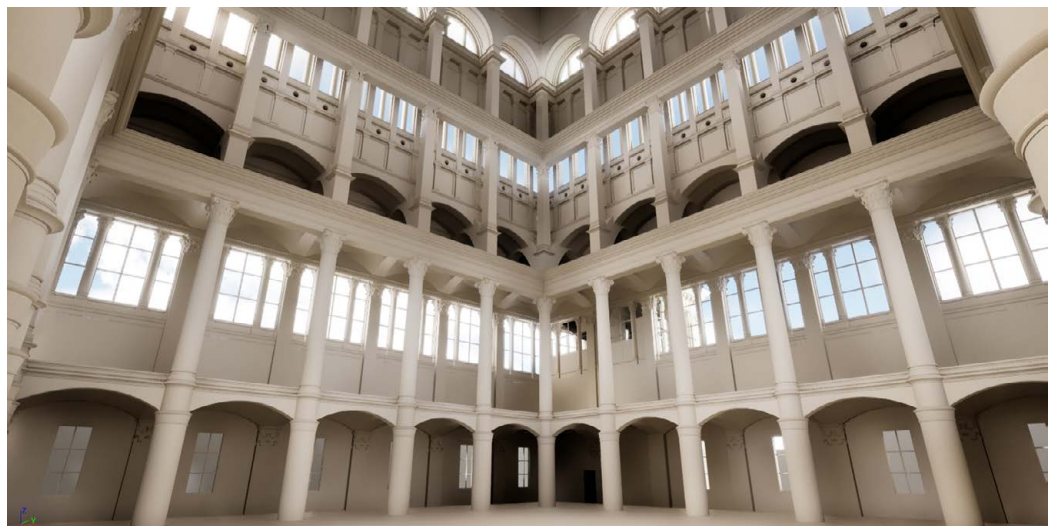


Fig. 10. Image from Unreal Engine interface. Interior of the 3D model of the Mole Antonelliana. Elaboration by L. Torresi.

These technologies radically redefine our perception of space and social dynamics, offering new ways of interaction and enjoyment of architectural spaces. Their use in virtual reconstructions and the generation of spaces that no longer exist or from past configurations also offers us the possibility of investigating the subject of digital modelling to optimise the process itself. This approach is also increasingly necessary for the future reuse of digital resources that create increasingly complex ecosystems today. Therefore, the “dynamic model” presented here seeks to discretise the model to reuse and interoperability between different platforms for creating environments and models with multiple uses.

## Notes

[1] 1862 and 1863 reconstructions by F. Rosso, 1873 and 1875 by C. Caselli according to Antonelli's design project, 1888 and 1906 were superimposition of 1975 C. Caselli drawing and two “cupolino” variants respectively by A. Frizzi and F. Rosso [Rosso 1975].

## Credits

In this contribution, whose authors shared the methodological framework, the paragraph titled “Dynamic models for the digital use of the Mole in 3D” was written by Luca Torresi, while the paragraphs titled “The mole Antonelliana and the project for the Israelitic Temple of Turin”, “Virtual reconstruction of the Mole Antonelliana” and “Conclusions” were written by Elisabetta Caterina Giovannini.

## References

- Apollonio F. I., Giovannini E. C. (2015). A paradata documentation methodology for the Uncertainty visualization in digital reconstruction of CH artifacts. In *SCIRES-IT* n. 5, pp. 1–24.
- Apollonio F. I. (2016). Classification schemes for visualization of uncertainty in digital hypothetical reconstruction. In S. Münster et al. (Ed.). *3D research challenges in cultural heritage II: how to manage data and knowledge related to interpretative digital 3d reconstructions of cultural heritage*, pp. 173–197. Cham: Springer International. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47647-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47647-6_9).
- Archivio Luce Cinecittà. (15 giugno 2012). *Giornale Luce B1131 del 21/07/1937 - Preparativi per la mostra augustea della romanità*. <<https://www.youtube.com/watch?v=86GpvnpmCts>> (accessed 31.07.2024).
- Banfi F. (2020). HBIM, 3D drawing and virtual reality for archaeological sites and ancient ruins. In *Virtual Archaeology Review* Vol. 11 (23), pp. 16–33.
- Bianchini C., Nicastro S. (2018). La definizione del Level of Reliability. Un contributo alla trasparenza dei processi di Historic-BIM/The definition of the Level of Reliability. A contribution to the transparency of Historical-BIM processes. In T. Emler, F. Quici, G. M. Valenti (Eds.). *3D Modeling & BIM. Nuove Frontiere*, pp. 208–225. Roma: DEITipografia del Genio Civile.
- Brusaporci S., Tata A., Maiezza P. (2021). The “LoH - Level of History” for an Aware HBIM Process. In A. Arena et al. (Eds.). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationship. Languages Distances Technologies. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*, pp. 2110–2118. Milano: FrancoAngeli.
- Giovannini E. C. (2017). Vrim workflow: semantic HBIM objects using parametric geometries. In T. Emler (Ed.). *3D Modeling & BIM. Progettazione, design, proposte per la ricostruzione*, pp. 212–229.
- Giovannini E. C. (2021). Data Modelling in Architecture: Digital Architectural Representations. In A. Giordano, M. Russo, R. Spallone (Eds.). *Representation Challenges. Augmented Reality and Artificial Intelligence in Cultural Heritage and Innovative Design Domain*, pp. 191–195.
- Gritella G. (Ed.). (1999). *La Mole Antonelliana. Storia di un edificio simbolo, dal progetto al restauro*. Torino: UTET.
- Maiezza P. (2019). As-built reliability in architectural HBIM modeling. In *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.* XLII-2/W9, pp. 461–466.
- Manzo L. (Ed.). (2013). *Esplorando tra le carte. La Mole Antonelliana*. Torino: Archivio storico della Città di Torino.
- Pavia C. (2006). *ROMA ANTICA, com'era. Storia e tecnica costruttiva del grande Plastico dell'Urbe nel Museo della Civiltà Romana*. Roma: Gangemi.
- Pavia C. (31 dicembre 2021) *ARCHEOTOUR, IL COLOSSEO 2° PARTE. Latina Città Aperta. Una voce fuori dal coro*. <https://www.latinacittaaperta.info/2021/12/31/archeotour-il-colosseo-2parte/> (accessed 31.07.2024).
- Rosso F. (1975). *Catalogo critico dell'Archivio Alessandro Antonelli. Vol. I - I disegni per la Mole di Torino - Museo Civico di Torino*. Torino: Imprinta.
- Rosso F. (1976). *La Mole Antonelliana, un secolo di storia del monumento di Torino. Guida Illustrata - Museo Civico di Torino*. Torino: Imprinta.
- Rosso F. (1977). *Alessandro Antonelli e la Mole di Torino*. Torino: Stampatori.

#### **Authors**

*Elisabetta Caterina Giovannini*, Politecnico di Torino, [elisabetta.giovannini@polito.it](mailto:elisabetta.giovannini@polito.it)  
*Luca Torresi*, Politecnico di Torino

*To cite this chapter:* Giovannini Elisabetta Caterina, Torresi Luca (2024). Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali: la Mole Antonelliana in 3D/Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital environments: the Mole Antonelliana in 3D. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione / Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2971-2994.