POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

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)

07 May 2026

unione italiana disegno

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

45th 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

FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

diségno

la Collana della UID - Unione Italiana per il Disegno
UID Series - Unione Italiana per il Disegno

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare CEAR-10/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-10/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 Iuav di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università degli Studi di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università degli Studi di Genova*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

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

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

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

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

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
45th 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 12th - 13th - 14th 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

FrancoAngeli OPEN ACCESS

Università Iuav di Venezia

45° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno

45th 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 Vernizzi *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 Garcìa Nofuentes *Universidad de Granada*
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*
Roser Martìnez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Jousé 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 singole/i 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
Franesco 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
Franesco 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 Amoruso
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 Bigongiari
Maurizio Bocconcino
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 Empler
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
Sereno 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 Mediati
Valeria Menchetelli
Alessandro Merlo
Alessandra 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 Vernizzi
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 Rettrice 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 Rettrice 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.

Pubblicato 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

Indice
Index

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 Desvaux
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 Basso, 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 multiscalari
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
Pierpaolo 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
Measuring is Comparing: Exploring the Universality of Measurement

415
Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, 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
Víctor 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 corporative
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 Ceravolo, 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 quadrettatura
The plans definition in Vittone's civil architecture between proportions and squareness

541
Sandro Parrinello, Matteo Bigongiari, 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 Viroli
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 Fortificatione* 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
Oversize 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 be tween 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 Zucco, 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 "Padiglion di legni" di Leonardo da Vinci: un modello ricostruttivo fisico e virtuale
The "*Padiglion 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 Therme of Baia

1425
Amedeo Ganciu
Tassellatura di Voronoj da primitive geometriche poligonali con un algoritmo *open source* e multipiattaforma
Voronoj 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 Ciarcià
Modulor latino. La ricerca della misura nelle traiettorie transatlantiche di Germán SamperLatin
Modulor. 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 Lolli
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 Nányáng 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 Marcantonio, 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 Perticarini
Innovative techniques for the survey of objects no longer accessible and not measurable

1903
Giovanni Rasetti
La resistenza del paesaggio alla "misura". Retrospettiva delle teorie sul paesaggio e la sua rappresentazione
Landscape resistance to "measurement". Retrospective of theories of landscape and its representation

1919
Jessica Romor
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 Bertacchi
Naturali o antropiche? Misura e visualizzazione delle cavità murarie in cerchie urbiche
Natural or anthropic? Measurement and visualisation of wall cavities in city walls

1979
Maria Elisabetta Ruggiero, 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 chiostri 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 Amoruso, 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 Bigongiari, 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/Inasthetic. 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 Sutera
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 Weininger al Bauhaus
Puppets, what a passion! (and other theatres). Andor Weininger 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 archaelogy 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 Desvaux, 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 Ballestin, 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 revaluation of the historic cinema

3081
Alfonso Ippolito, Martina Attenni, Nada Mokhtar Ahmed, Rawan Darwa, Maria Fortuna Giordano, Francesco Stanziola
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 Osello, 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 Nicastro, 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 Giau
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 Mezzino, 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 diferent 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 Edificj più rimarchevoli di Roma*, 1835
Narrating Rome with images: Giovanni Battista Cipriani and the *Itineriario figurato negli Edificj 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 periplus 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 Scalzo, 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
Ruggero 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 Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, 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

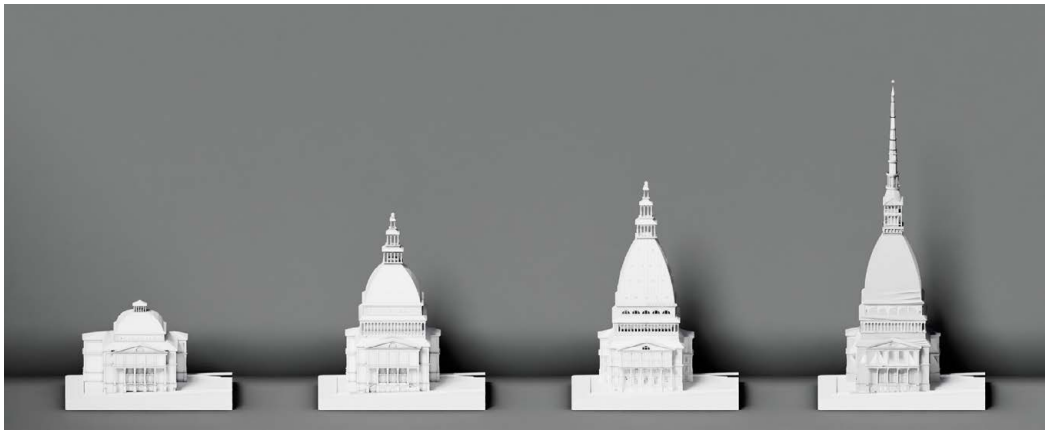
Prefigurazione e configurazione di Modelli Dinamici per ambienti digitali: la Mole Antonelliana in 3D

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 riassemblarle 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.

doi.org/10.3280/oa-1180-c622

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 obbiettivi 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'edifico 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'addizione 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

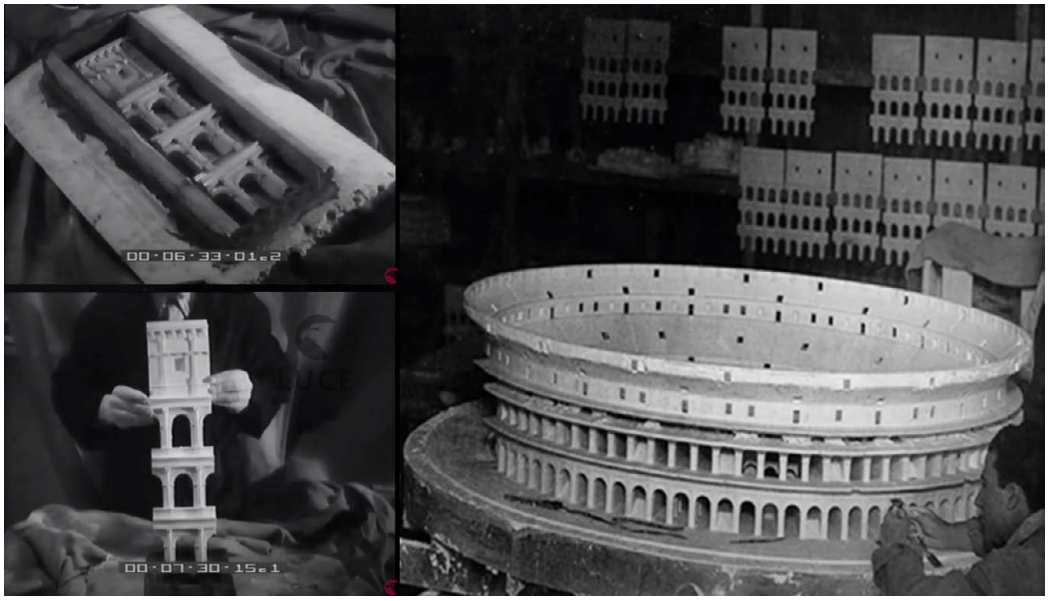


Fig. 1. A sinistra: due frame del video "Preparativi per la mostra augustea della romanità" (da: Archivio Luce Cinecittà 2012); a destra: foto del plastico del Colosseo in scala 1:50 (1935 c.a.) (da: Pavia 2021).

[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 obbiettivi 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*).

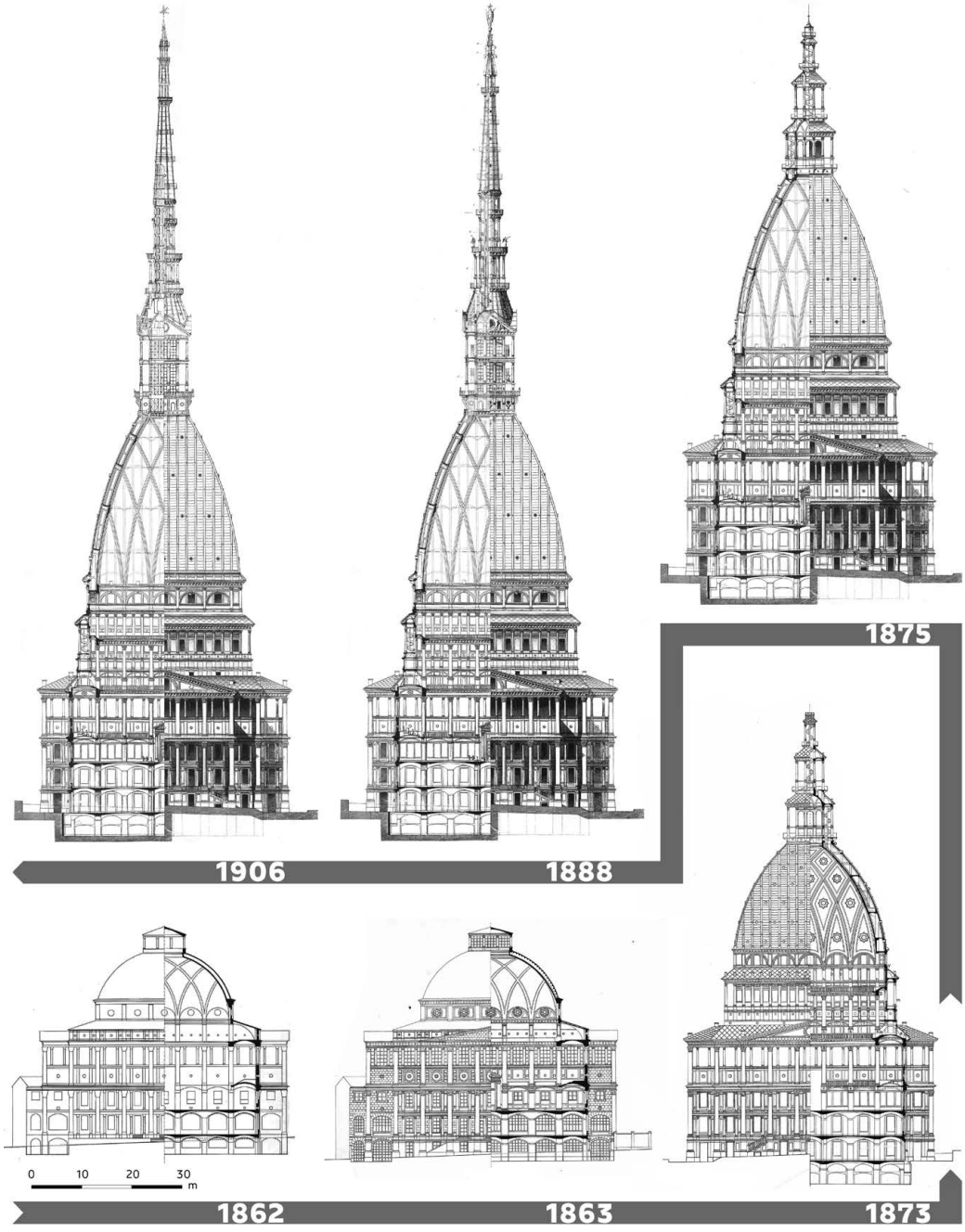


Fig. 2. Evoluzione progettuale della Mole Antonelliana, rappresentazioni grafiche di prospetti e sezioni a cura di vari autori. Elaborazione di E. C. Giovannini.

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-

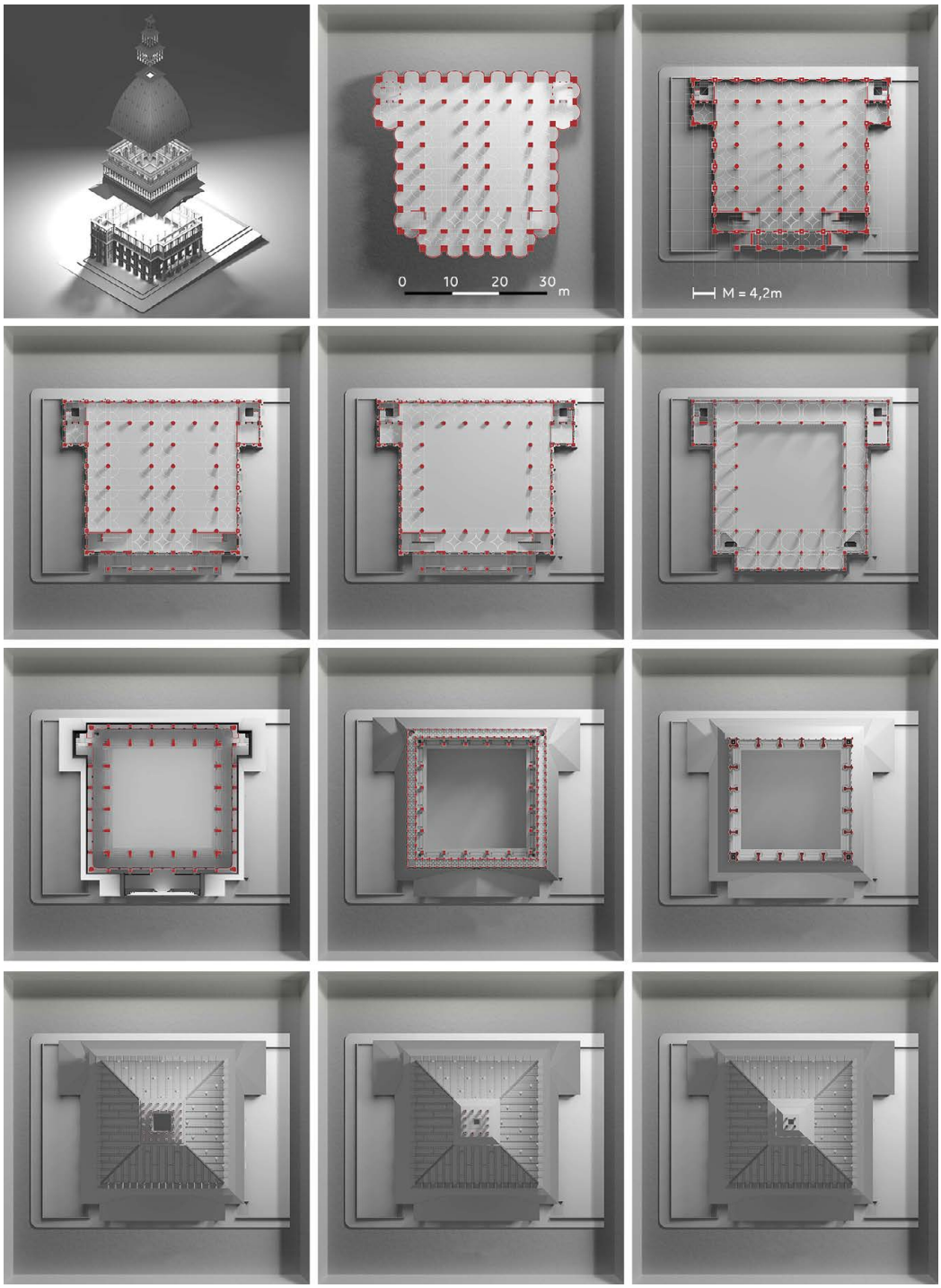


Fig. 3. Piante ottenute dal modello della ricostruzione virtuale della Mole Antonelliana. Elaborazione di L. Torresi.

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.

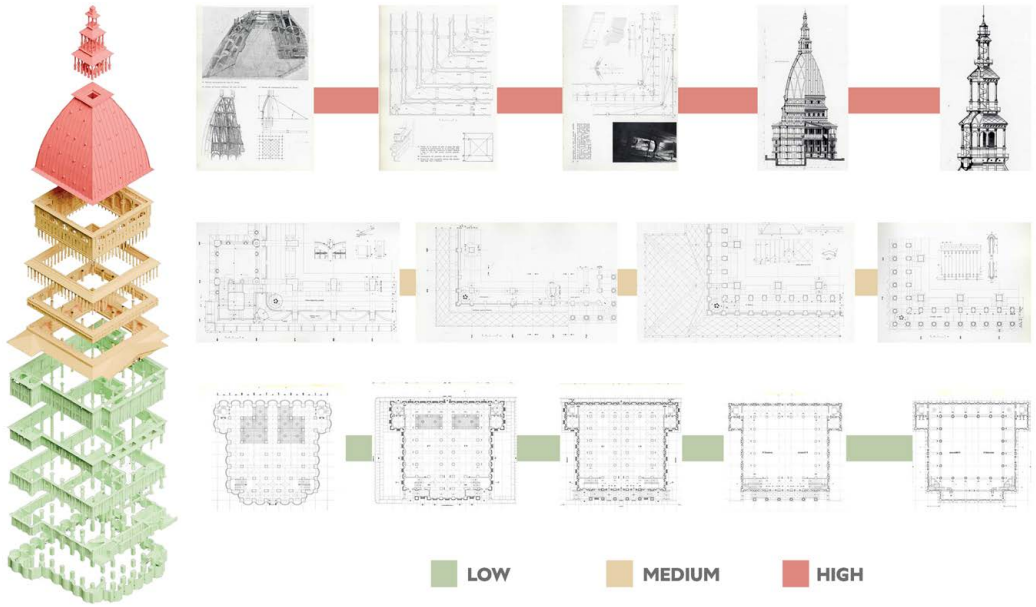


Fig. 4. *Level of References* - LoRef (da: Giovannini 2017) applicato alle parti del modello prodotte in base ai disegni dal volume di Rosso (da: Rosso 1976). In verde le fonti iconografiche a partire da rilievi diretti, in giallo i ridisegni a partire dalle fonti dell'Archivio Alessandro Antonelli e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

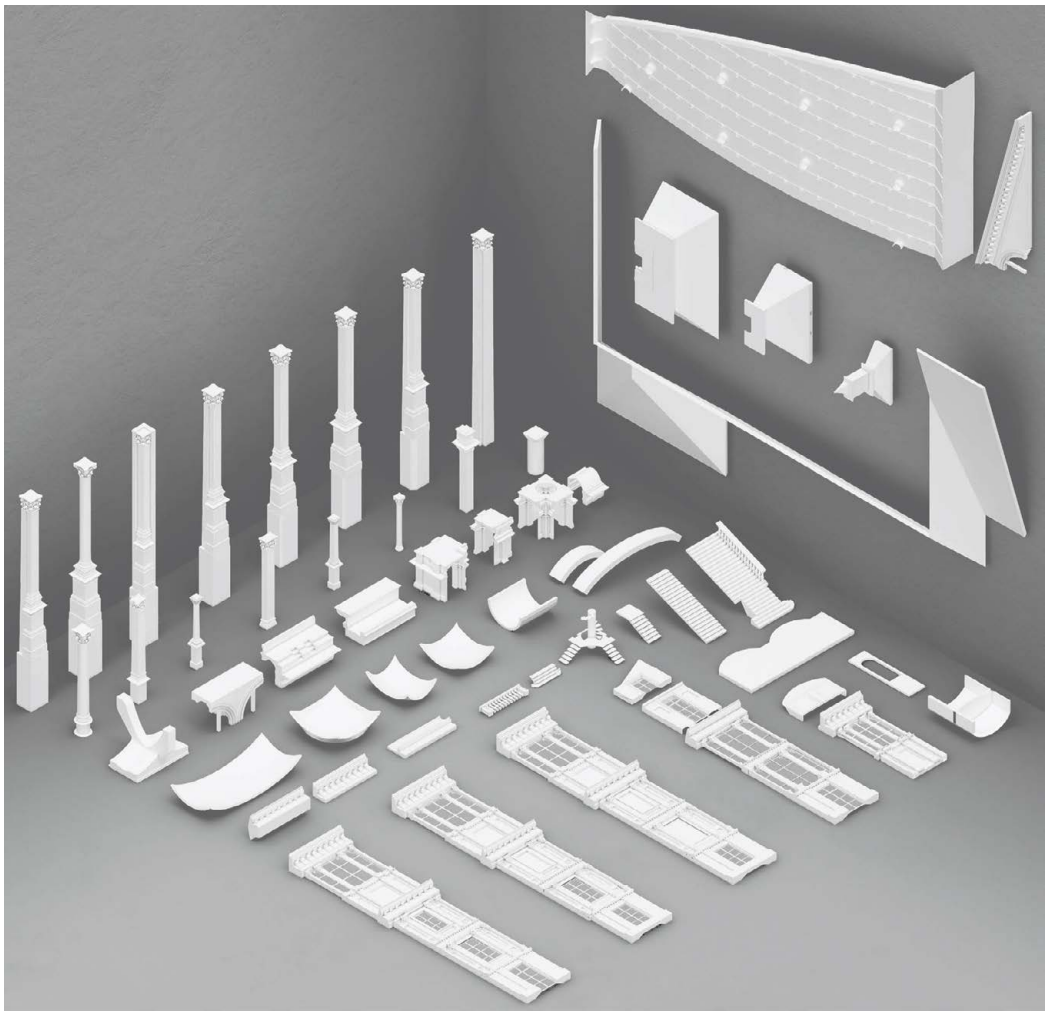


Fig. 6. Modelli Dinamici corrispondenti agli *asset* digitali sviluppati per la Mole Antonelliana in 3D. Elaborazione di L. Torresi.

Fig. 7. "Modello dinamico" di una parte della facciata che si sviluppa su 5 livelli con esploso 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 posso 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.

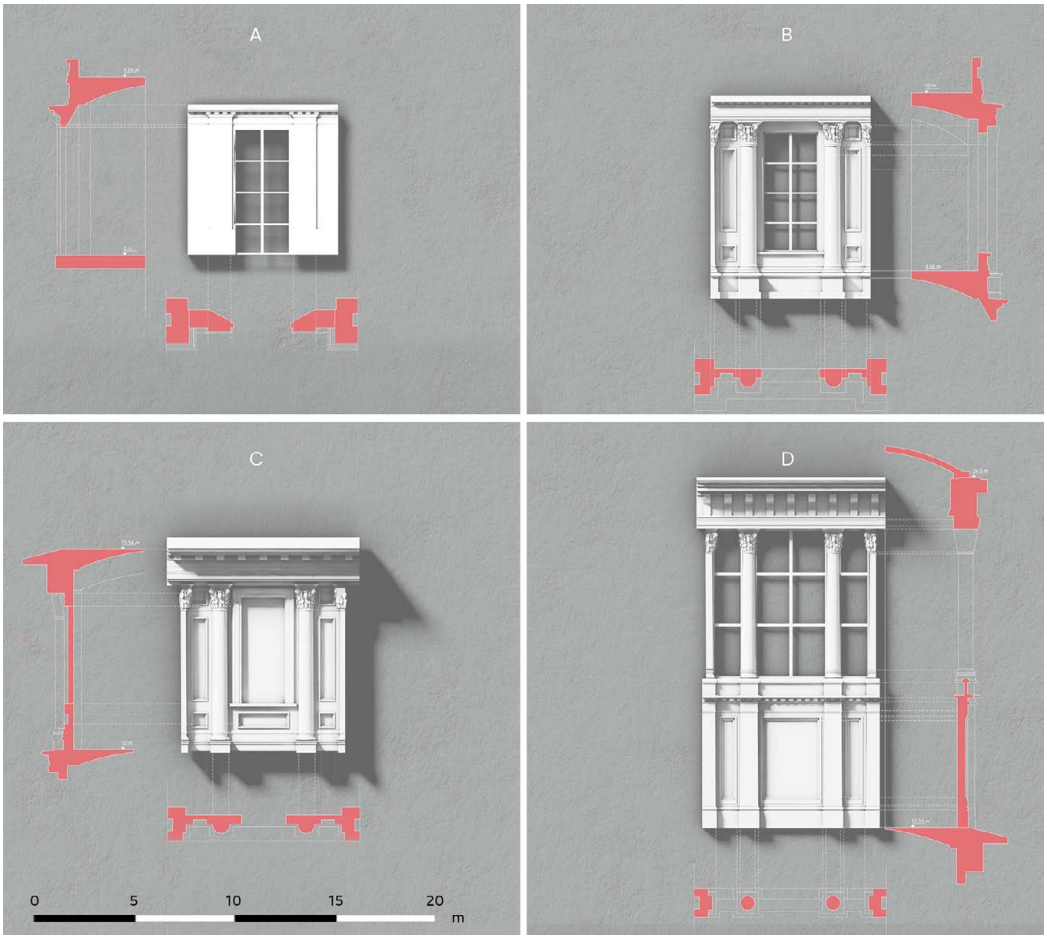


Fig. 8. Matrici ad oggetti parti di un "modello dinamico" di facciata. Elaborazione di L. Torresi.

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).

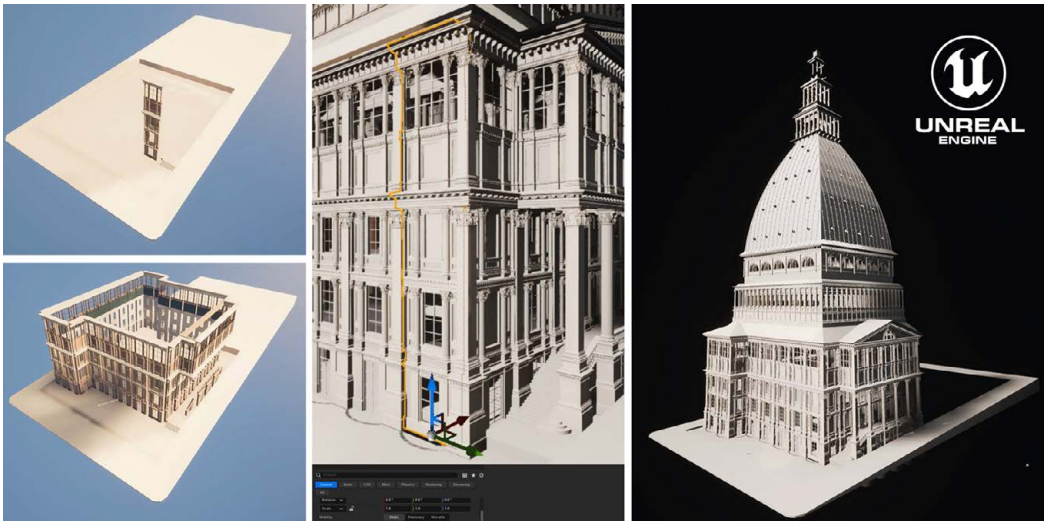


Fig. 9. Immagini dell'interfaccia di Unreal Engine. Dal "modello dinamico" al modello 3D della Mole Antonelliana. Elaborazione di L.Torresi.

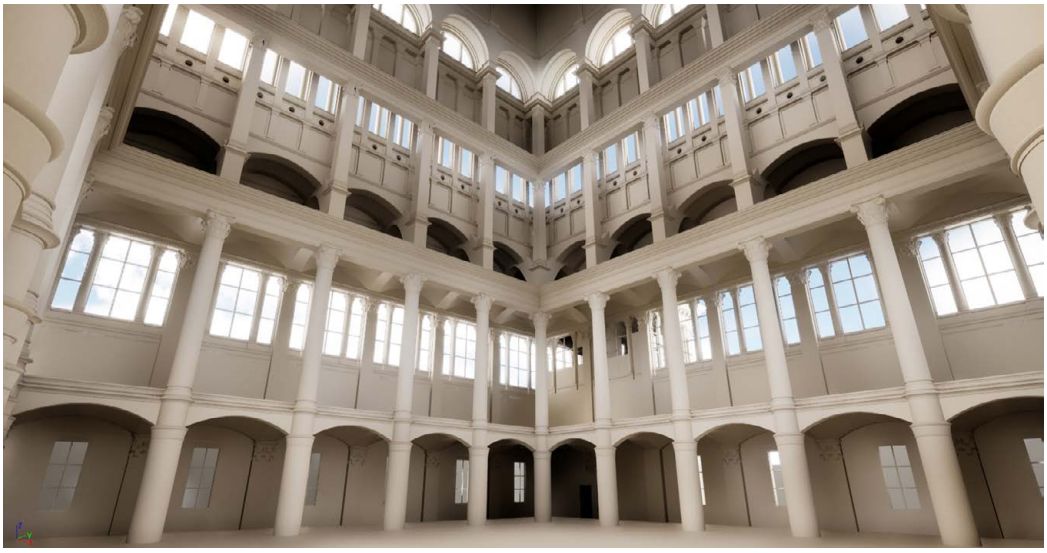


Fig. 10. Immagini dell'interfaccia di Unreal Engine. Interno del modello 3D della Mole Antonelliana. Elaborazione di L.Torresi.

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.

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., 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. 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). *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/ (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
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.

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

Isbn 9788835166948

45th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

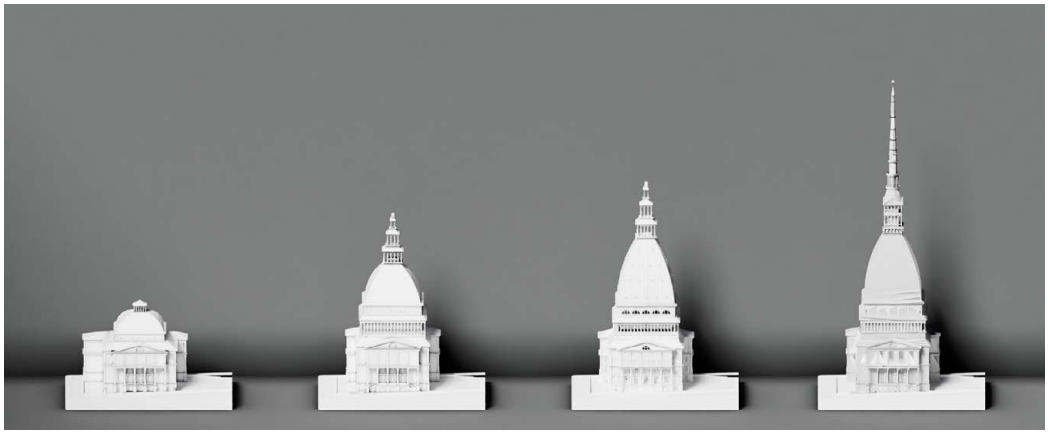
Prefiguration and configuration of Dynamic Models for digital environments: the Mole Antonelliana in 3D

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.

doi.org/10.3280/oa-1180-c622

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 neoclassical 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

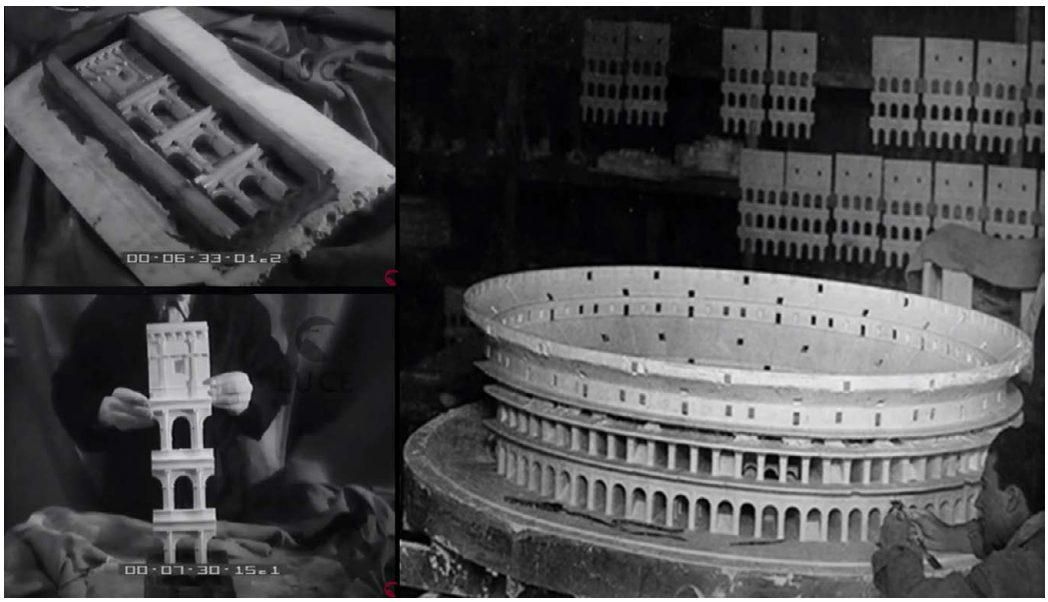


Fig. 1. On the left: two frames of the video "Preparations for the Augustan exhibition of Romanity" (from: Archivio Luce Cinecittà 2012); on the right: photo of the model of the Colosseum in scale 1:50 (c.a. 1935) (from: Pavia 2021).

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

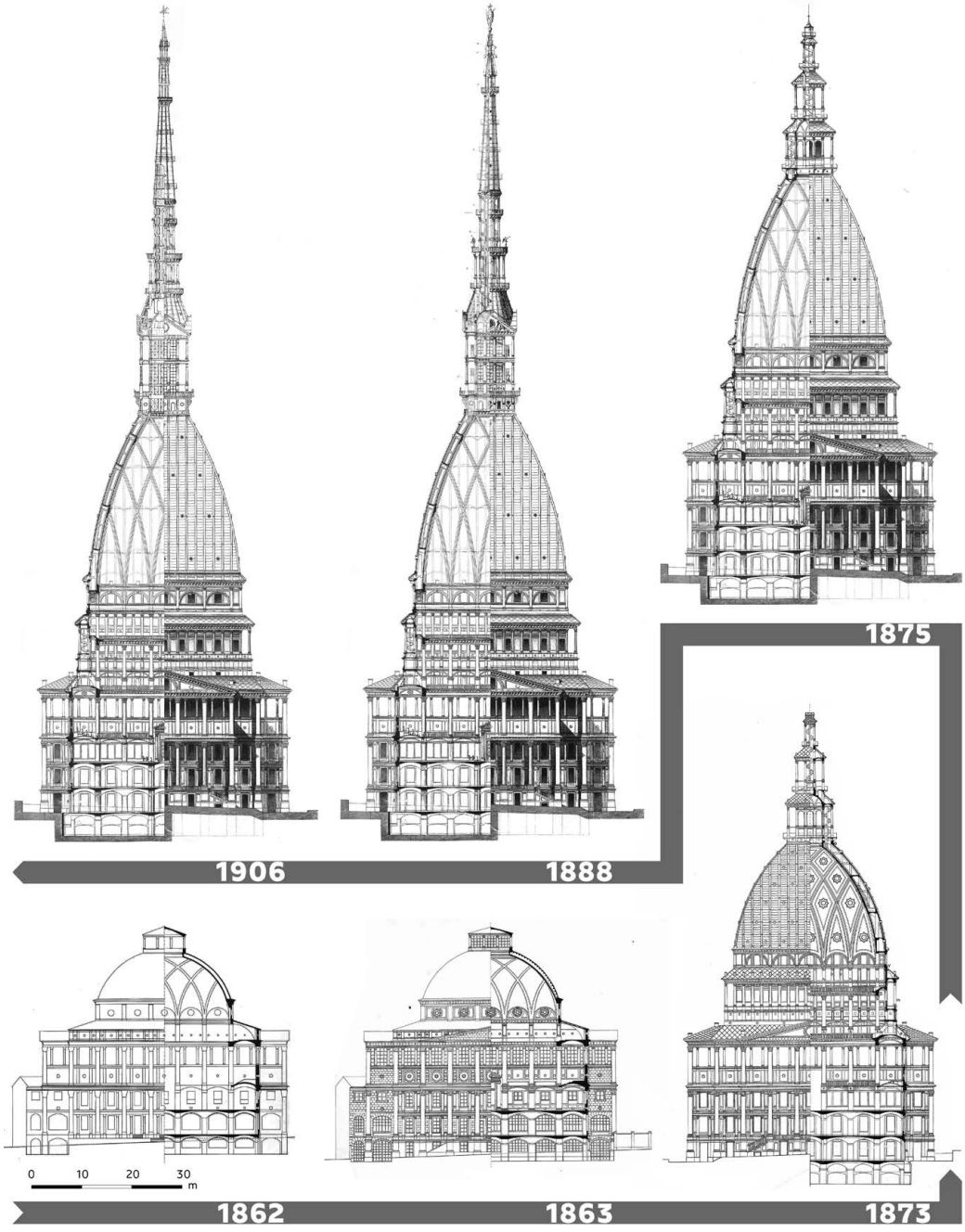


Fig. 2. Design evolution of the Mole Antonelliana, various authors' graphic representations of elevations and sections Elaboration by E. C. Giovannini.

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

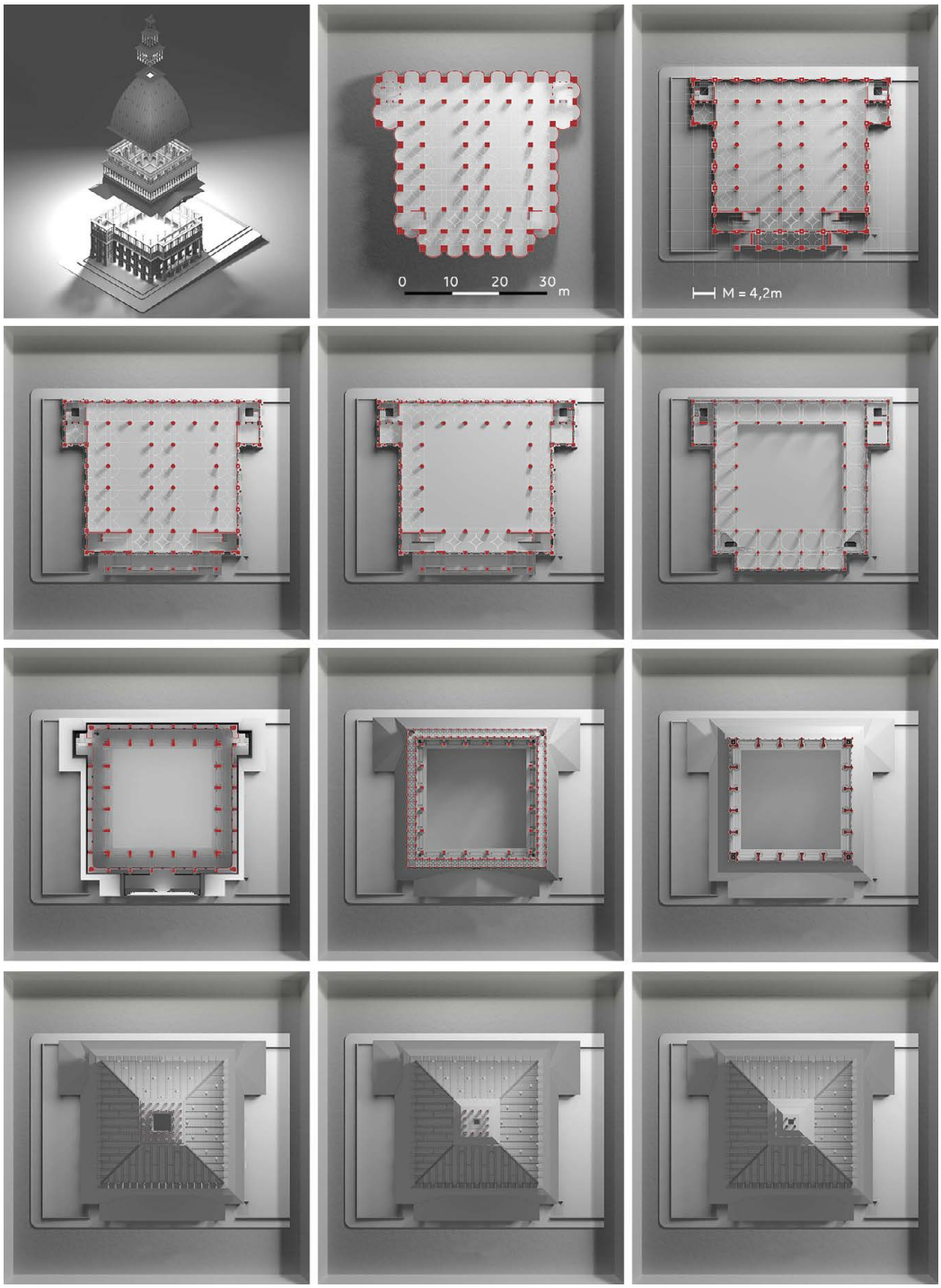


Fig. 3. Floor plans obtained from the virtual reconstruction model of the Mole Antonelliana. Elaboration by L. Torresi.

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

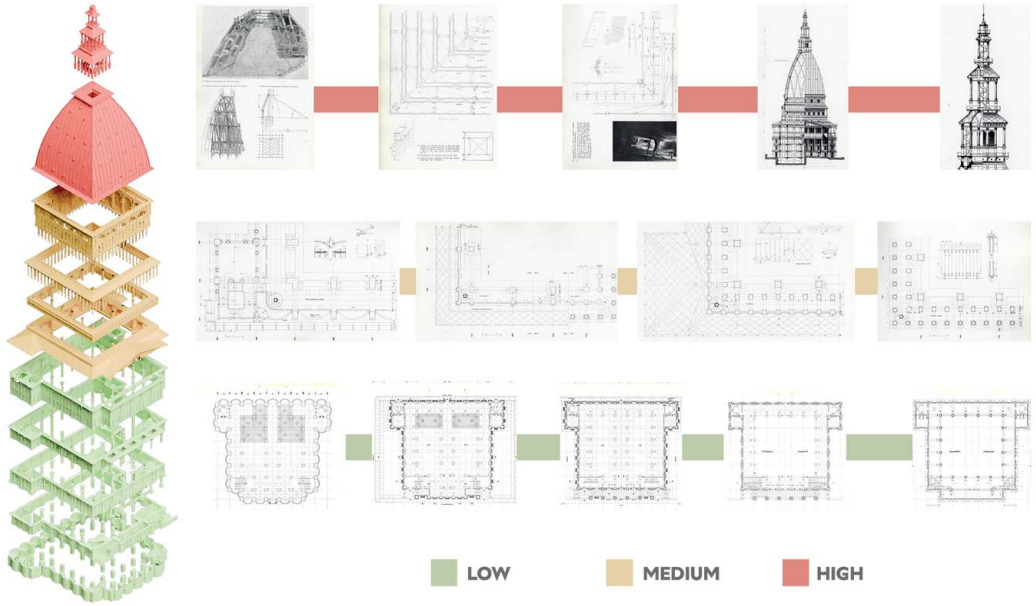


Fig. 4. Level of References - LoRef (from: Giovannini 2017) applied to model parts produced based on drawings from Rosso's volume (from: Rosso 1976). In green are the iconographic sources from direct surveys, in yellow are the drawings from sources in the Alessandro Antonelli Archive, and in red are 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.

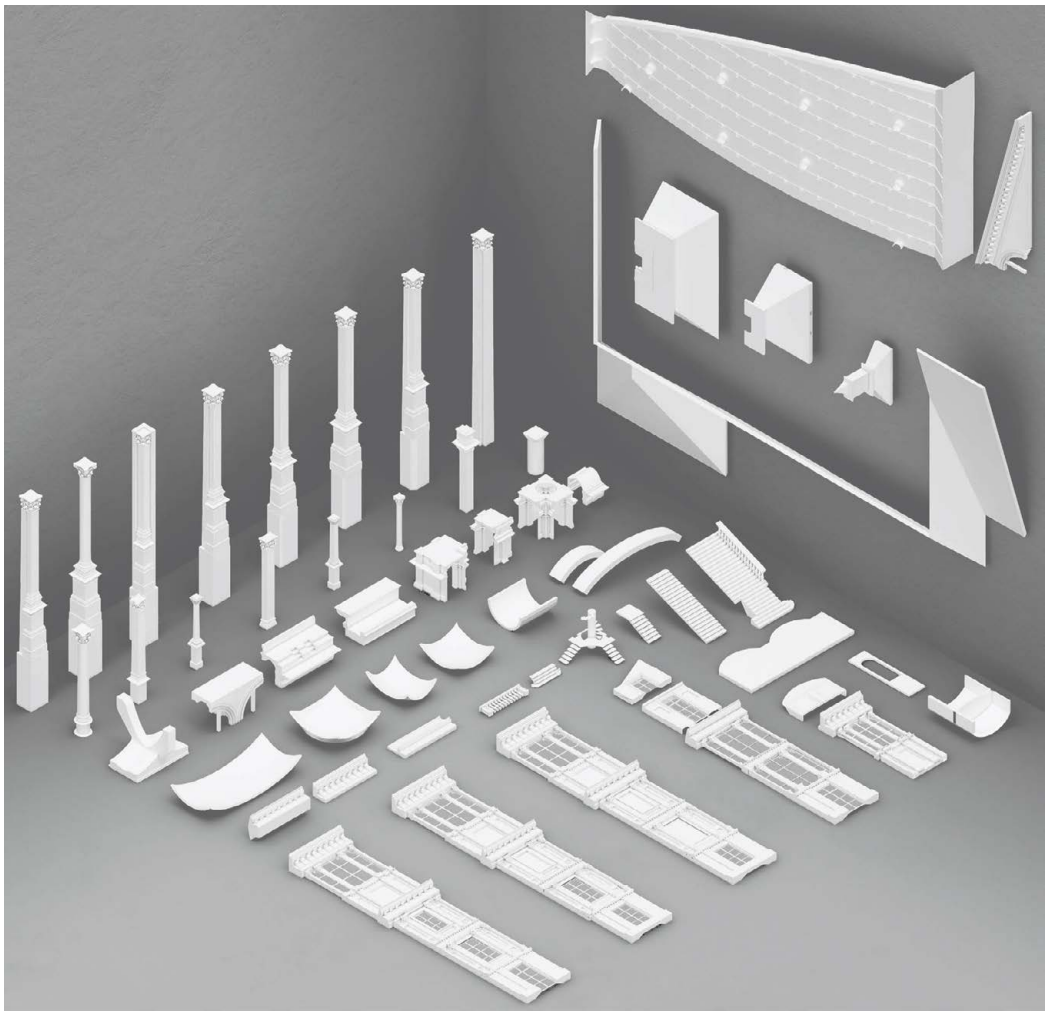


Fig. 6. "Dynamic models" corresponding to the digital assets developed for the Mole Antonelliana in 3D. Elaboration by L. Torresi.

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 recomposition of parts of the building for

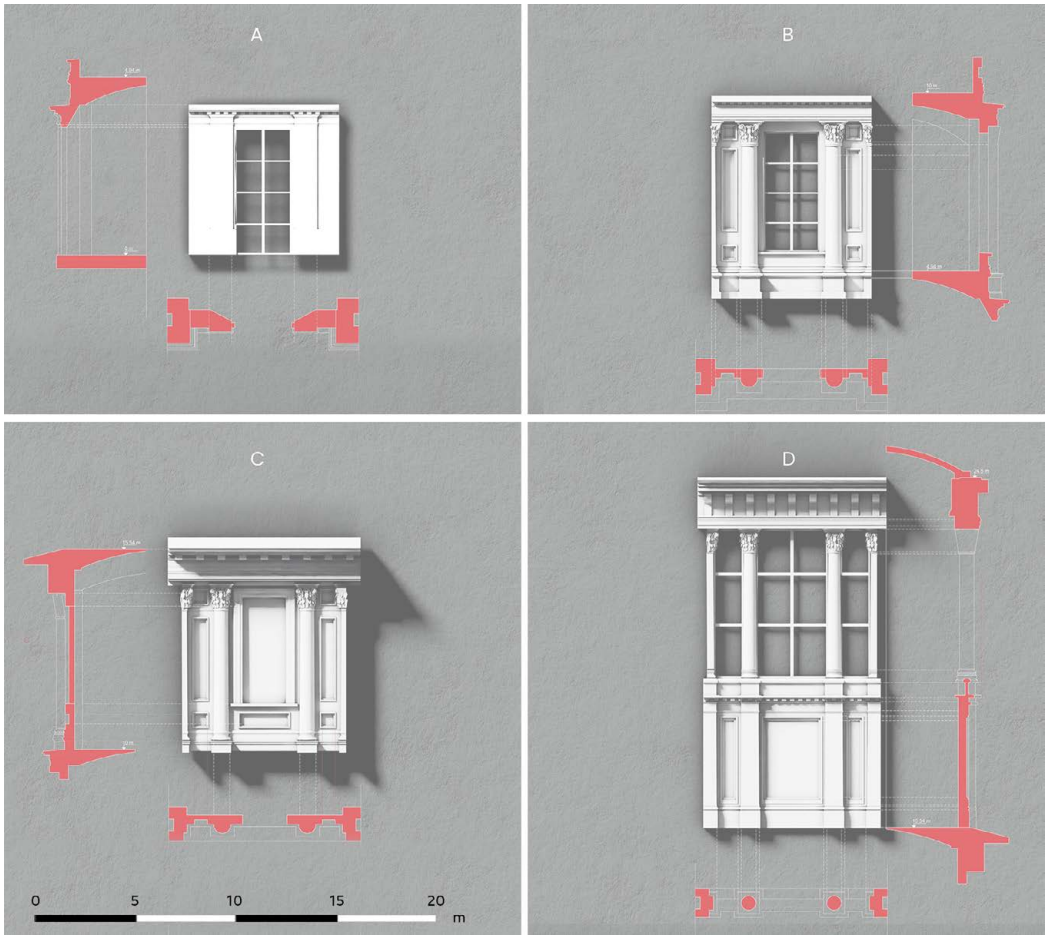


Fig. 8. Object-based matrix parts of a "dynamic model" facade. Elaboration by L. Torresi.

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.

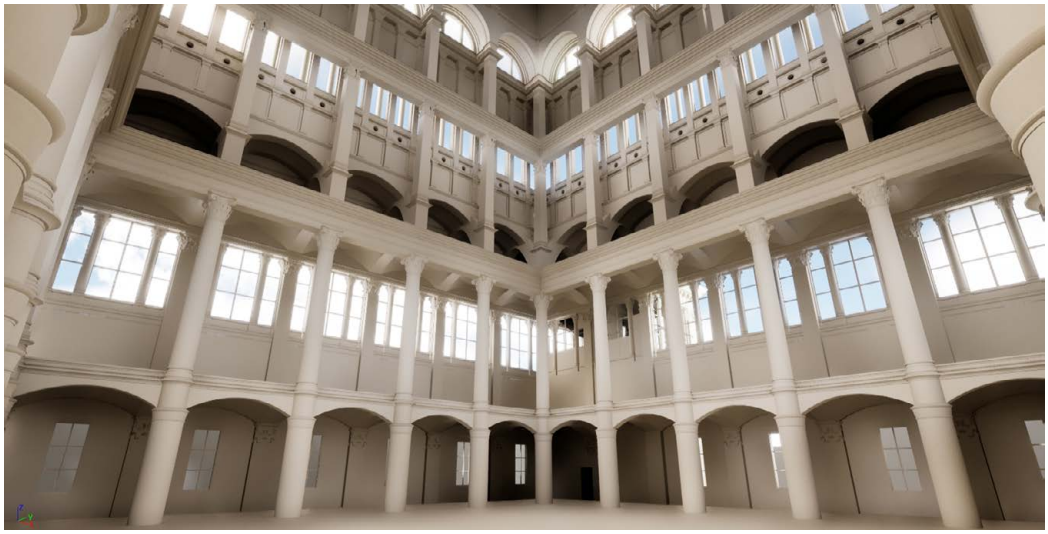


Fig. 10. Image from Unreal Engine interface. Interior of the 3D model of the Mole Antonelliana. Elaboration by L. Torresi.

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.

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. Empler, F. Quici, G. M. Valenti (Eds.). *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. (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. Empler (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: 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.

Authors
Elisabetta Caterina Giovannini, Politecnico di Torino, 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.

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

Isbn 9788835166948