



# MISURA / DISMISURA MEASURE / OUT OF MEASURE

Ideare Conoscere Narrare  
Devising Knowing Narrating

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

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

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

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare CEAR-I0/A Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una call aperta a tutti e con un forte taglio internazionale. I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri, esperti nel campo della Rappresentazione.

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

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - Unione Italiana per il Disegno and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector CEAR-I0/A Disegno including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

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

## Comitato Scientifico / Scientific Committee

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

## Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

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

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

# FrancoAngeli

## OPEN ACCESS

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

Per saperne di più:

[http://www.francoangeli.it/come\\_pubblicare/pubblicare\\_19.asp](http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp)

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

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

Further information:

[http://www.francoangeli.it/come\\_pubblicare/pubblicare\\_19.asp](http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp)

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

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

# MISURA / DISMISURA MEASURE / OUT OF MEASURE

## Ideare Conoscere Narrare Devising Knowing Narrating

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

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

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

a cura di / **edited by**

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

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

Programmazione, coordinamento delle attività e  
della redazione conclusiva

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

Francesco Bergamo

Gestione e controllo dei dati

**Data Management and Control**

Francesco Bergamo, Antonio Calandriello,  
Isabella Friso, Gabriella Liva

Istruzione e gestione della piattaforma

**Platform Preparation and Management**

Domenico Paglia

Revisione e redazione impaginati

**Layouts Review and Editing**

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

Verifica norme redazionali e impaginazione

**Editorial Rules Review and Layout**

Rachele Angela Bernardello

Ygor Fasanella

Veronica Fazzina

Giulia Lazzaretto

Greta Montanari

Roberta Montella

Federico Panarotto

Maurizio Perticarini

Giulia Piccinin



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA**

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

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

**Comitato Scientifico / Scientific Committee**

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

**Comitato strutture straniere / Foreign institutions components**

Marta Alonso *Universidad de Valladolid*  
Atxu Amann y Alcocer *Universidad de Madrid*  
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture*  
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*  
João Cabeleira *Universidade do Minho*  
Alexandra Castro *Universidade do Porto*  
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*  
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*  
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*  
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa*  
Juan Francisco Garcia Nofuentes *Universidad de Granada*  
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*  
Roser Martínez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*  
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*  
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*  
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 singoli/le autrici e autori per la pubblicazione con copyright, responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.*

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

**Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination**

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

**Comitato Promotore / Promoting Committee**

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

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

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

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

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

**Coordinamento Segreteria Convegno / Conference Secretariat Coordination**

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

**Revisori / Peer Reviewers**

Fabrizio Agnello  
Giuseppe Amoroso  
Adriana Arena  
Marinella Arena  
Pasquale Argenziano  
Martina Attenni  
Alessandra Avella  
Fabrizio Avella  
Leonardo Baglioni  
Marcello Balzani  
Laura Baratin  
Salvatore Barba  
Cristiana Bartolomei  
Alessandro Basso  
Carlo Battini  
Paolo Belardi  
Francesco Bergamo  
Stefano Bertocci  
Marco Giorgio Bevilacqua  
Carlo Bianchini  
Fabio Bianconi  
Matteo Bigongiarì  
Maurizio Bocconcinò  
Paolo Borin  
Alessio Bortot  
Stefano Brusaporci  
Giovanni Caffio  
Antonio Calandriello  
Adriana Caldarone  
Michele Calvano  
Massimiliano Campi  
Cristina Candito  
Mara Capone  
Alessio Cardaci  
Anna Laura Carlevaris  
Marco Carpiceci  
Valentina Castagnolo  
Santi Centineo  
Valeria Cera  
Stefano Chiarenza  
Pilar Chías Navarro  
Emanuela Chiavoni  
Massimiliano Ciammaichella  
Maria Grazia Cianci  
Enrico Cicalò  
Alessandra Cirafici  
Vincenzo Cirillo  
Luigi Cocchiarella  
Daniele Colistra  
Antonio Conte  
Giuseppe D'Acunto  
Pierpaolo D'Agostino  
Massimo De Paoli  
Agostino De Rosa  
Antonella Di Luggo  
Edoardo Dotto  
Domenico D'Uva  
Tommaso Emler  
Maria Linda Falcidieno  
Laura Farroni  
Marco Fasolo  
Francesca Fatta  
Marco Filippucci  
Fausta Fiorillo  
Isabella Friso  
Amedeo Ganciu  
Emanuele Garbin  
Vincenza Garofalo  
Fabrizio Gay  
Andrea Giordano  
Gianmarco Girgenti  
Maria Pompeiana Iarossi  
Manuela Incerti  
Carlo Inglese  
Serenò Marco Innocenti  
Laura Inzerillo  
Elena Ippoliti

Alfonso Ippolito  
Pedro Antonio Janeiro  
Mariangela Liuzzo  
Gabriella Liva  
Massimiliano Lo Turco  
Alessandro Luigini  
Francesco Maggio  
Federica Maietti  
Pamela Maiezza  
Matteo Flavio Mancini  
Silvia Masserano  
Domenico Mediatì  
Valeria Menchetelli  
Alessandro Merlo  
Alessandro Meschini  
Barbara Messina  
Davide Mezzino  
Cosimo Monteleone  
Anna Osello  
Alessandra Pagliano  
Caterina Palestini  
Daniela Palomba  
Lia Maria Papa  
Leonardo Paris  
Sandro Parrinello  
Maria Ines Pascariello  
Giulia Pellegri  
Assunta Pelliccio  
Francesca Picchio  
Marta Pileri  
Nicola Pisacane  
Manuela Piscitelli  
Ramona Quattrini  
Paola Venera Raffa  
Leopoldo Repola  
Veronica Riavis  
Andrea Rolando  
Jessica Romor  
Luca Rossato  
Daniele Rossi  
Maria Laura Rossi  
Michela Rossi  
Michele Russo  
Rossella Salerno  
Marta Salvatore  
Cettina Santagati  
Marcello Scalzo  
Alberto Sdegno  
Luca Senatore  
Giovanna Spadafora  
Roberta Spallone  
Ilaria Trizio  
Maurizio Unali  
Graziano Mario Valenti  
Michele Valentino  
Starlight Vattano  
Chiara Vermizzi  
Daniele Villa  
Marco Vitali  
Andrea Zerbi  
Ornella Zerlenga  
Ursula Zich

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

ISBN digital version 9788835166948

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

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

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

11

Francesca Fatta

Prefazione | Preface

17

Giuseppe D'Acunto, Andrea Giordano

Misura / Dismisura | Measure / Out of Measure

## IDEARE DEVISING

19

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

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

39

Alessandro Bassa, Alessandra Meschini

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

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

61

Carlo Battini, Tomás Enrique Martínez Chao

Progettazione e IA  
Design and AI

77

Stefano Bertocci, Federico Cioli

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

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

95

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

Il ruolo del disegno per la valorizzazione del Lago di Valfabbrica  
The role of drawing in the enhancement of Valfabbrica's lake

115

Emanuela Borsci, Rossella Laera, Marianna Calia

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

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

131

Giorgio Buratti, Cecilia Santacroce

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

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

149

Daniele Calisi, Stefano Botta

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

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

175

Michele Calvano, Roberto Cognoli

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

Beyond Measure: parametric models to support design implementation

195

Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone

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

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

213

Mara Capone, Angela Cicala, Gianluca Barile

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

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

237

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

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

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

259

Massimiliano Ciammaichella

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

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

277

Margherita Cicala

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

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

307

Luigi Cocchiarella

Prefigurazione: dismisura in atto

Prefiguration: Out of measure at work

319

Daniele Colistra

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

Measuring sound. Symbols and signs for contemporary musical notation

339

Pierpaola D'Agostino

Leggere la misura attraverso cartogrammi. Un approccio alla scala urbana

Reading measurement through cartograms. An approach to the urban scale

355

Domenico D'Uva

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

363

Pia Davico, Jacopo Della Rocca, Giulio Davico

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

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

383

Veronica Fazzina

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

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

401

Juan Francisco Garcia Nofuentes, Martínez-Ramos e Iruela Roser

Medir es Comparar: exploración de la Universalidad de la Medida

Measurement is Comparing: Exploring the Universality of Measurement

415

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

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

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

443

Fabrizio Gay, Irene Cazzaro

Are the morphometric dimensions of artificial drawing out of measure?

453

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

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

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

471

Shangyu Lou, Gabriele Stancato, Marco Boffi, Nicola Rainiso, Paolo Ceravola, Barbara E.A. Piga

Evaluating Urban Perception: Comparing Place Pulse 2.0 Dataset Results with Images of Varied Field of View

483

Giampiero Mele, Michela Rossi

La bellezza della misura. Controllo, disegno, progetto a Milano da Bramante a Leonardo

The beauty of measure. Control, drawing, design in Milan in Bramante's and Leonardo's work

501

Sonia Mollica

Modellazione generativa e morfologia dell'amorfo: per una scalarità geometrica

Generative modeling and morphology of the amorphous: for geometric scalarity

521

Fabrizio Natta

La definizione delle piante nelle architetture civili di Vittone tra proporzioni e quadratura

The plans definition in Vittone's civil architecture between proportions and squareness

541

Sandro Parrinello, Matteo Bigongiar, Anna Dell'Amico, Gianlorenzo Dellabartola, Alberto Pettino

Il Disegno delle isole "minori" dell'arcipelago veneziano

The Drawing of the Venetian Archipelago's 'Minor' Islands

561

Francesca Picchio, Alessandro Martinelli, Silvia La Placa, Francesca Galasso, Hangjun Fu, Marco Carnevale

Misurare e rappresentare il "verde": dal rilievo digitale alle piattaforme di training virtuale

Measuring and representing "green" elements: from digital surveying to virtual training platforms

583

Giorgia Potestà, Lorenzo Lepori, Paolo Mannella

InfraBIM e Monitoraggio Strutturale. Digitalizzazione e installazione di sistemi SHM

InfraBIM and Structural Monitoring. Digitalization and installation of SHM systems

605

Fabiana Raco, Marcello Balzani, Fabio Planu, Martina Suppa, Dario Rizzi, Francesco Virali

Spazi immersivi. Configurazioni spaziali oltremisura per l'architettura e il design industriale

Immersive spaces. Spatial configurations out of measure for architecture and industrial design

621

Roberta Spallone, Marco Vitali

"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometria, balistica e costruzione per il progetto delle fortezze nel Trattato di Fortificazione di Guarini

"Prima daremo le regole universali, indi le misure particolari". Geometry, ballistics, and construction for fortresses' design in Guarini's Trattato di Fortificatione

643

Pedro Gabriel Vindrola, Pierpaolo D'Agostino

Exploring the Potential of AR: Developing a Parametric Algorithm for Physical-Digital Interaction

## CONOSCERE KNOWING

653

Fabrizio Agnello, Marco Rosario Geraci

Il disegno del sottosuolo: la Grotta della Sibilla di Marsala nel Voyage pittoresque di Jean Houël

Drawing the underground: the Sybil's Grotto of Marsala in Jean Houël's Voyage pittoresque

675

Anna Teresa Alfieri

Dismisura di misure: l'ossessione per il controllo dei dati nella rappresentazione dell'architettura

Overdose of measures: the obsession with data control in the representation of architecture

685

Ángel Allepuz Pedreño, Carlos L. Marcos

La medida de un palmo romano: 22cm

The measurement of a Roman palm: 22cm

703

Sara Antinozzi

La misura del dettaglio

Measuring the detail

721

Giuseppe Antuono, Erika Elefante

Rilievo e modellazione parametrica generativa per l'analisi storico-geometrica dell'architettura espositiva

Survey and generative parametric modeling for historical-geometric analysis of exhibition architecture

747

Fabrizio Ivan Apollonio, Federico Fallavollita, Riccardo Foschi

Alcune riflessioni sul modulo, l'unità di misura e i modelli 3D di ricostruzioni ipotetiche

Some reflections on the module, the unit of measurement, and the 3D models of hypothetical reconstructions

765

Alessandra Avella, Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano

Disegno, modelli, invarianti geometriche delle forme cristalline verso la sostenibilità nel design del gioiello

Drawing, models, geometric invariants of crystalline shapes towards sustainability in jewellery design

791

Fabrizio Avella, Giulio Cellura, Fabrizio Valpreda

Un serious game per la ricostruzione del tempio G di Selinunte

A serious game for the reconstruction of temple G of Selinunte

815

Leonardo Baglioni, Sofia Menconero

La misura dell'armonia: l'ordine ionico di Vignola a Palazzo Farnese a Caprarola

The Measure of Harmony: Vignola's Ionic Order at Palazzo Farnese in Caprarola

839

Laura Baratin, Veronica Tronconi, Francesca Gasparetto

Il futuro della ricerca: misurare l'impatto della conservazione del patrimonio culturale e della sua rappresentazione

The future of research: measuring the impact of the cultural heritage preservation and representation

859

Rachele Angela Bernardello

BIM come misura: svelare l'architettura perduta di Sant'Agostino

BIM Precision Tools: Unveiling Sant'Agostino Lost Architecture

879

Carlo Bianchini, Flavio Carnevale, Marika Griffo

Algoritmi di best fit applicati allo studio dell'architettura storica

Best fit algorithms applied to research in historic architecture

899

Cecilia Maria Bolognesi, B. Lin, T. Xiangyao

Supporting the Diagnosis and Functioning of Historical Buildings through measuring

911

Alessio Bortot, Paolo Borin

La misura della Chiesa di San Miguel a Segovia. Geometria e meccanica delle volte nervate di Rodrigo Gil de Hontañón

The Survey of the Church of San Miguel in Segovia. Geometry and Mechanics of the Ribbed Vaults of Rodrigo Gil de Hontañón

935

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

957

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

973

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

987

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

1007

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

1029

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

1049

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

1077

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

1097

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

1119

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

1137

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

1157

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

1179

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

1197

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

1219

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

1241

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

1263

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

1285

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

1301

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

1321

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

1343

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

1367

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

1385

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

1395

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

1425

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

1449

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

1467

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

1487

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

1509

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

1533

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

1553

Gennaro Pio Lento

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

1575

Gabriella Liva

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

1595

Stella Lalli

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

1613

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

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

1633

Andrea Lumini

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

1657

Francesco Maglioccola

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

1679

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

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

1699

Chiara Marcantonia, Federica Maietti

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

1715

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

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

1735

Domenico Mediati

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

1763

Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti, Giulia Lazzari

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

1781

Barbara Messina, Carla Ferreyra, Marco Limongiello, Roberto Ferraris

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

1803

Sara Morena, Manuela Milone

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

1821

Daniela Oreni, Fabrizio Banfi

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

1833

Caterina Palestini

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

1857

Leonardo Paris, Maria Laura Rossi

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

1877

Lorenzo Pellegrini

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

1895

Maurizio Peticarini

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

1903

Giovanni Rasetti

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

1919

Jessica Romar

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

1941

Francesca Ronco

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

1957

Adriana Rossi, Sara Gonizzi Barsanti, Silvia Bertocchi

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

1979

Maria Elisabetta Ruggiera, Michele Russo

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

1993

Michele Russo, Paolo Fragomeni, Sergio Cariani

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

2011

Michele Sabatino

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

2033

Marta Salvatore

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

2055

Juan Saumell, Rubén Cabecera

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

2075

Andrea Sias

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

2091

Gabriele Stancato

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

2103

Francesco Stilo, Lorella Pizzonia

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

2113

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

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

2133

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

2151

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

2175

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

## NARRARE NARRATING

2191

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

2209

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

2229

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

2251

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

2261

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

2285

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

2313

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

2333

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

2349

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

2367

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

2389

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

2409

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

2429

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

2451

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

2471

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

2491

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

2513

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

2537

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

2559

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

2579

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

2607

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

2629

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

2647

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

2667

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

2689

Anastasia Cottini  
Georeferenced digital tools: facilitating Cultural Heritage tourism experiences

2697

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

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

3355

*Caterina Morganti, Cristiana Bartolomei*

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

3367

*Luis Navarro Jover, Carlos Luis Marcos Alba*

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

3389

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

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

3409

*Alice Palmieri, Alessandra Cirafici*

**La dismisura nella rappresentazione degli elementi naturali. Dinamiche dell'osservazione tra micro e macro visioni**

**Out measure in the representation of natural elements. Dynamics of observation between micro and macro visions**

3429

*Federico Panarotto*

**Misura e rappresentazione di un patrimonio storico-architettonico perduto: l'arcipelago lagunare veneziano**

**Measurement and Representation of Lost Historical-Architectural Heritage: The Venetian Lagoon Archipelago**

3453

*Daniele Giovanni Papi*

**Rappresentazione artificiale del plausibile**

**Artificial representation of plausibility**

3469

*Rosaria Parente*

**Il rilievo come limite di-ferente: Conoscenza biologica ereditaria e Conoscenza dalla memoria digitale**

**Survey as a different limit: Hereditary biological knowledge and Knowledge from digital memory**

3487

*Martino Pavignano*

**Narrare l'Urbe per immagini: Giovanni Battista Cipriani e l'itinerario figurato negli Edifici più rimarchevoli di Roma, 1835**

**Narrating Rome with images: Giovanni Battista Cipriani and the Itinerario figurato negli Edifici più rimarchevoli di Roma, 1835**

3515

*Sara Peña Fernández, Carlos Montes Serrano*

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

3523

*Andrea Pirinu, Nicola Paba, Giancarlo Sanna*

**Integrazione di tecniche analogiche e digitali per la conservazione e comunicazione del patrimonio materiale e immateriale. La Chiesa e sagra di San Sisinnio a Villacidro (Sardegna, Italia)**

**Integration of Analog and Digital Techniques for the Preservation and Communication of Tangible and Intangible Heritage. The Church and Festival of San Sisinnio in Villacidro (Sardinia, Italy)**

3543

*Manuela Piscitelli*

**La misura come elemento della narrazione dal periplo alle carte nautiche**

**Measure as an element of narrative from the periplo to the nautical charts**

3563

*Francesca Porfiri, Cristiana Ruggini, Luca James Senatore*

**Ipotesi di scenografie a confronto: il teatro di sculture dell'imperatore Tiberio a Sperlonga**

**Comparing set designs: the sculpture theatre of emperor Tiberius in Sperlonga**

3581

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

**Dalla misura alla narrazione accessibile: il modello tattile della Chiesa di Santa Maria di Portonovo**

**From measurement to accessible storytelling: the tactile model of the Church of Santa Maria at Portonovo**

3603

*Piergiuseppe Rechichi, Virginia Miele, Marco Giorgio Bevilacqua*

**Modelli informativi digitali di architettura militare della prima età moderna. Il caso del Corno Dogale di Pietro Sardi**

**Digital informative models of early modern military architecture. The case of the Corno Dogale by Pietro Sardi**

3627

*Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio*

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

3635

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

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

3645

*Simone Sanna*

**Nel dettaglio. Scala e misura nel disegno di architettura**

**In detail. Scale and measurement in architectural drawing**

3669

*Marcello Scalza, Ylenia Ricci*

**La distrutta Chiesa di San Gallo a Firenze: la memoria nei disegni**

**The destroyed Church of San Gallo in Florence: memory in drawings**

3693

*Alberto Sdegno*

**Sculture fuori misura. La dismisura del gigantismo statuario**

**Sculptures out of measure. The gigantism applied to statuary's works of art**

3717

*Alessia Segalerba*

**Dimensioni modulari e misure dell'essere umano: il P.E.B.A. come strumento**

**per soddisfare le esigenze di tutti**

**Modular dimensions and measures of the human being: the P.E.B.A. as a tool to meet everyone's needs**

3739

*Andrea Tomalini, Jacopo Bono, Massimiliano Lo Turco*

**Misure e Dis-misure nell'Ecosistema Museale**

**Measures and Dis-measures in the Museum Ecosystem**

3759

*Ruggiero Torti*

**Misura e dismisura: effetti del gigantismo navale**

**Measure and out of measure: effects of naval gigantism**

3777

*Pasquale Tunzi*

**Oltre la misura. Alcuni disegni di Jože Plečnik (1895-1910)**

**Beyond Measure. Some drawings by Jože Plečnik (1895-1910)**

3795

*Michele Valentino*

**La misura matematica e l'illustrazione come dispositivo narrativo in *I viaggi di Gulliver***

**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**

**Technologies**

3871

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

**Modelli per l'edilizia ospedaliera e sanitaria: studio dei grafi relazionali e disegno di schemi funzionali e distributivi**

**Models for Hospital and Healthcare Buildings: Study of graphs and drawing of functional and distribution diagrams**

# Disegnare misure antiche e configurazioni scomparse

Vincenza Garofalo  
 Marco Rosario Geraci

## Abstract

La Zisa di Palermo è uno dei monumenti dell'itinerario "Palermo Arabo-Normanna e le Cattedrali di Cefalù e Monreale", che dal 2015 sono iscritti nella Lista del patrimonio mondiale UNESCO. Costruita a partire dal 1165, è uno dei monumenti edificati in Sicilia durante la dominazione normanna e realizzati presumibilmente da maestranze islamiche. Il suo aspetto attuale è il risultato di una serie di modifiche avvenute nel corso dei secoli. A partire dalla descrizione fornita da frate Leandro Alberti (1526) e dalla lettura dello stato di fatto, effettuata in seguito a un rilievo accurato, il contributo presenta un'analisi metrologica e una ricostruzione virtuale ipotetica del fronte principale secondo l'aspetto che questo aveva nel XVI secolo. Inoltre, sulla base della *Veduta ideale della Zisa* in un dipinto del pittore Rocco Lentini (1935) sono state ipotizzate anche le configurazioni della peschiera, del padiglione e del giardino nelle immediate pertinenze del monumento. Lo studio del monumento, a partire dal rilievo, ha portato, infine, alla realizzazione di prodotti digitali (modello 3D texturizzato e modello olografico), pensati per essere accessibili e fruibili da parte di un vasto pubblico. Descrivere l'esistente attraverso il rilievo e interpretare ciò che del monumento è stato narrato nel corso dei secoli sono gli intenti di questa breve indagine.

## Parole chiave

misura, analisi metrologica, rilievo, ricostruzione ideale, modello olografico.



Ricostruzione ideale della Zisa di Palermo e analisi metrologica effettuata sulla scorta delle misure fornite da L. Alberti. Elaborazione degli autori.

## Introduzione

Costruita a partire dal 1165 circa per volere di Guglielmo I d'Altavilla (1120 ca.-1166), la Zisa di Palermo è uno dei monumenti edificati in Sicilia durante la dominazione normanna e realizzati presumibilmente da maestranze islamiche. Dall'intervento di queste ultime provengono le influenze di architettura islamica, il cui linguaggio caratterizza in gran parte il monumento. Questo è un volume prismatico di tre elevazioni ed era un edificio extraurbano, un *sollatium* destinato a residenza estiva. L'aspetto attuale della Zisa è il risultato di una lunga serie di modifiche e di destinazioni d'uso diverse che hanno interessato il monumento nel corso della sua storia.

Nel XIV secolo la Zisa fu trasformata in fortezza e poi riconvertita in castello, ragione per la quale l'iscrizione in caratteri cufici del muro d'attico, che correva lungo tutto il perimetro dell'edificio, fu parzialmente tagliata per realizzare le merlature che ancora oggi sono visibili. Le due monofore ai lati della finestra centrale all'ultimo livello del prospetto orientale risalirebbero allo stesso periodo [Pizzoli 2021, p. 191]. A opera di Giovanni de Sandoval, che acquistò il monumento nel 1635, furono apportate importanti modifiche agli interni e agli esterni, per adattare l'edificio a residenza nobiliare: oltre alla realizzazione di un imponente scalone al posto delle originali scale di accesso, venne inserito un solaio nel vestibolo di ingresso che chiuse parzialmente e modificò, interrompendolo con un balcone, il grande arco centrale di accesso sul fronte principale. Furono realizzate nuove aperture su tutti i fronti e quelle esistenti divennero monofore rettangolari. L'ordine centrale del fronte venne successivamente modificato anche con l'inserimento di un ulteriore balcone all'ultimo livello. La configurazione successiva a queste trasformazioni fu in gran parte mantenuta per i secoli successivi ed è documentata dal disegno di alcuni viaggiatori ai quali il monumento ha destato grande interesse e la curiosità di ipotizzare il suo aspetto originario. Alcuni, come Alessandro Emanuele Marvuglia [1], hanno testimoniato ciò che hanno visto e che registrava le modifiche compiute dai Sandoval, altri si sono spinti a immaginare un possibile progetto di restauro della facciata, restituendole una configurazione ideale, dedotta, probabilmente, dalla testimonianza dell'Alberti -del quale si parlerà più avanti- e variamente interpretata [Hittorff e Zanth 1835; De Prangey 1841; Mothes 1884; Goldschmidt 1898]. L'aspetto attuale è dovuto a un intervento di restauro, condotto da Giuseppe Caronia, in seguito a un esteso crollo, verificatosi nel 1971 [Caronia 1982]. Non sembra errato affermare che risalire all'aspetto originario è un'operazione ormai impraticabile.

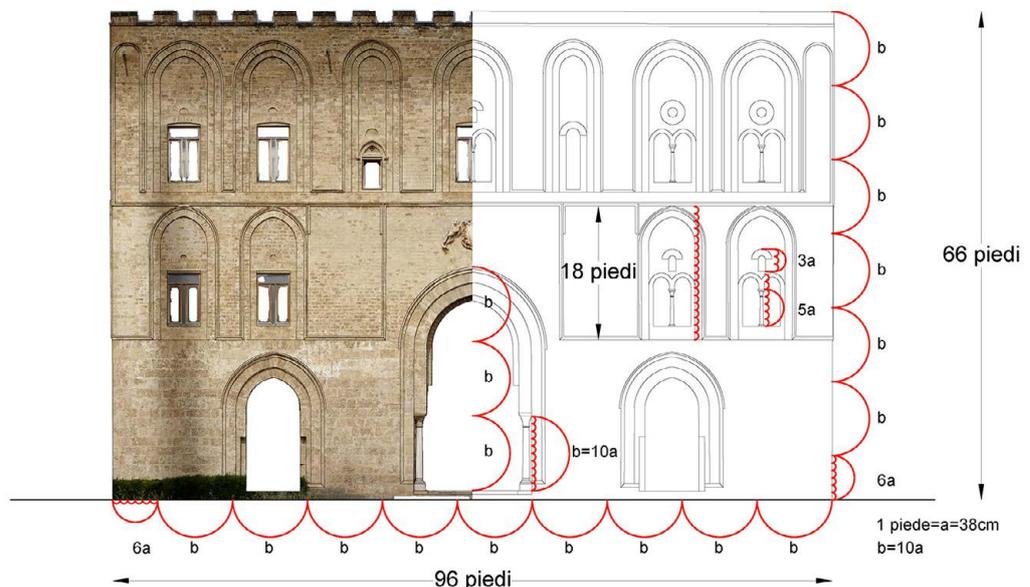


Fig. 1. Analisi metrologica effettuata sulla scorta delle misure fornite da L. Alberti. A sinistra ortofoto dello stato di fatto, a destra ricostruzione ideale. Elaborazione degli autori.

La descrizione accurata più antica, al momento nota, risale al 1526 ed è opera del già citato Leandro Alberti, frate bolognese, che visita il monumento, lo fa rilevare e ne fornisce le dimensioni [Alberti 1567]. A partire da tale descrizione e dalla lettura dello stato di fatto, effettuata in seguito a un rilievo accurato, il contributo presenta un'analisi metrologica alla quale è seguita una ricostruzione virtuale ipotetica del fronte principale secondo l'aspetto che questo aveva nel XVI secolo e sulla scorta delle misure riportate da Alberti. Inoltre, sulla base della *Veduta ideale della Zisa* in un dipinto del pittore Rocco Lentini (1935) [2] sono state ipotizzate anche le configurazioni della peschiera, del padiglione e del giardino nelle immediate pertinenze del monumento, già descritte da Alberti. Tale ricostruzione virtuale è confluita successivamente in un'applicazione olografica, uno dei prodotti elaborati per il progetto iHeritage, il cui obiettivo è stato la produzione di prodotti digitali e contenuti 3D, elaborati utilizzando le più recenti tecnologie ICT, per la valorizzazione e la fruizione innovativa del patrimonio culturale mediterraneo [3].

### La lettura grafica per la ricostruzione ideale

“Trovandomi io quivi et vedendo quel Palazzo, che ancor si vede, esser fatto con grande artificio et spesa, deliberai di farlo desegnare quanto era possibile misuratamente, descrivendolo poi à parte per parte, per piacere delli curiosi ingegni” [Alberti 1567, p. 53v.] [4]. Con queste parole frate Leandro Alberti da Bologna apre la descrizione del “Palagio fatto da' Saracini molto artificiosamente” [Alberti 1567, p. 53v.], nella quale fornisce diverse misure del monumento, espresse in piedi. Considerando il fatto che l'unità di misura, adoperata a quel tempo in Sicilia per la lunghezza, era il palmo (1/8 della canna), pari a 26 cm circa, il piede al quale Alberti fa riferimento potrebbe essere, con buona probabilità, quello bolognese, pari a 38 centimetri. Non è difficile, infatti, immaginare che il disegnatore che accompagnava il frate provenisse anche lui da Bologna.

Occorre fare una riflessione sulla precisione delle misure riportate, che potrebbero essere state trascritte in maniera non accurata e arrotondate tutte alle unità intere, visto che nella descrizione non sono mai menzionate le sottounità [5]. Sono, infatti, riscontrabili alcune discordanze rispetto alle dimensioni reali, evidenti quando si compara l'aspetto attuale, restituito dal rilievo, con il disegno della facciata, realizzato a partire dalla descrizione di Alberti

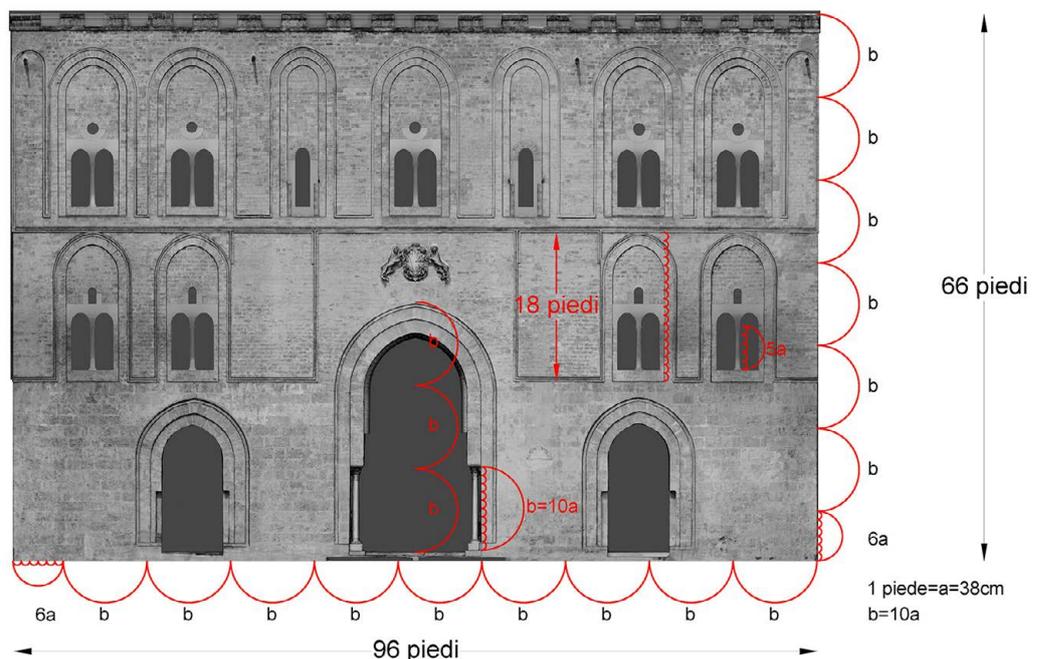


Fig. 2. Ricostruzione ideale del fronte principale della Zisa di Palermo e analisi metrologica effettuata sulla scorta delle misure fornite da L. Alberti. Elaborazione degli autori.

e dalle misure da lui fornite. Volendo, per esempio, analizzare le dimensioni generali, se si assume la misura del piede pari a 38 cm, l'altezza totale dell'edificio coincide con i 66 piedi (inclusa la cornice sommitale) riportati da Alberti, ma la larghezza del fronte principale dovrebbe essere pari a 96 piedi circa, al posto dei 90 riportati da Alberti (fig. 1). Se si divide, infatti, la larghezza reale per 90 piedi si ottiene un modulo pari a 40,5 cm [6]. È necessario ricordare anche che Alberti scrisse la sua *Descrizione di tutta Italia* tempo dopo avere lasciato la Sicilia, quindi potrebbe avere compiuto qualche imprecisione nella restituzione del resoconto e del rilievo. La sua testimonianza rimane, tuttavia, rilevante ai fini della conoscenza della configurazione generale del monumento.

La ricostruzione virtuale qui ipotizzata può restituire solo l'assetto che la facciata mostrava nel XVI secolo, prima di subire le importanti trasformazioni del XVII secolo, ma non può procedere compiutamente a ritroso nel tempo, poiché nessun documento antecedente al racconto di Alberti descrive analiticamente il monumento. Per una lettura delle proporzioni della Zisa, effettuata al fine di ipotizzare la sua configurazione originaria, occorre compiere un'analisi metrologica, che permetta di orientarsi verso l'unità di misura originale (fig. 2).



Fig. 3. Elaborazione della nuvola di punti. Elaborazione degli autori.

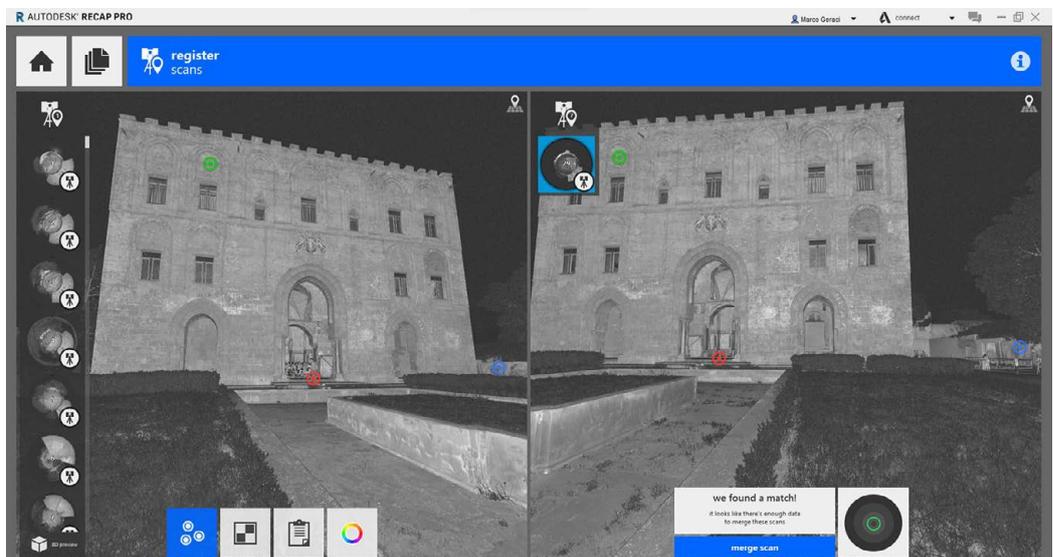


Fig. 4. Elaborazione della nuvola di punti. Elaborazione degli autori.

La ricerca di tale unità deve ammettere tolleranze -legate alla manualità delle maestranze, all'utilizzo dei sistemi di tracciamento, alla perizia di chi spiccava l'edificio- che mal si adattano al concetto di precisione millimetrica. I riferimenti dimensionali, nel caso in esame, potrebbero anche essere diversi e determinati da una compresenza di progettisti (Normanni?) ed esecutori (Islamici?) di differente cultura e provenienza geografica. Come scriveva Giovanni Ioppolo, "la 'scoperta dell'unità di misura' [...] deve limitarsi alla sola funzione di verifica in quanto l'astrazione geometrica alla base della costruzione è condizionata da vari fattori ad essa estranei. La scoperta dell'unità di misura applicata al monumento ha solo il valore di 'verifica' dell'eventuale obiettiva ricostruzione, la quale sarà scaturita dalla concordanza di più elementi" [Ioppolo 1967, p. 98].

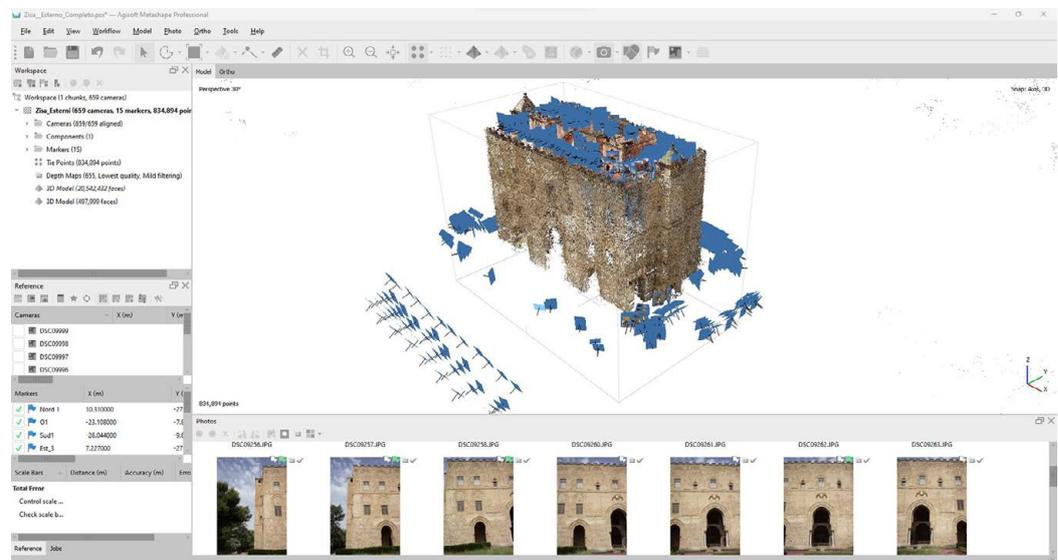


Fig. 5. Rilievo SfM (Structure from Motion). Elaborazione degli autori.



Fig. 6. La realizzazione del modello texturizzato. Elaborazione degli autori.

## Il rilievo

Una prassi consolidata nell'ambito del rilievo e nella documentazione di manufatti storici consiste nell'integrare tecniche *Terrestrial Laser Scanning* (TLS) con tecniche fotogrammetriche (SfM).

La maturità di entrambe le tecniche di rilevamento permette oggi maggiore velocità di acquisizione e processi "semi-automatici" di elaborazione software dei dati acquisiti. Fra gli output possibili, la creazione di modelli 3D *mesh*, altamente aderenti al reale, apre a notevoli possibilità nel campo della ricerca, ivi una solida, seppur virtuale, base di partenza per ipotesi di ricostruzione di spazi e architetture.

L'approccio "multi-source" data comporta notevoli vantaggi: con i sistemi TLS si ottiene in poco tempo una gran mole di informazioni spaziali (nuvola di punti) altamente fedeli al reale

e con gradi di errore minimizzabili [Lindenbergh 2008]; il rilievo fotogrammetrico, grazie a moderni sensori di elevata capacità, diffusamente presenti su fotocamere, UAV e smartphone, permette di ottenere modelli, oltre che metricamente corretti, altamente "realistici" (colorazione).

Per lo studio qui presentato, le due tecniche (TLS e SfM) sono state integrate [Balletti et al. 2015; Mala et al. 2019; Yastikli 2007] per ottenere un modello 3D mesh aderente al reale e utilizzato per le successive fasi di ricerca. Il rilievo laser è stato eseguito con uno scanner Leica HDS 7000 in dotazione al Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo. Nel complesso, sono state eseguite 60 scansioni laser per acquisire i dati dei quattro prospetti e delle coperture, con una risoluzione variabile fra 3.1 e 6.3 mm a 10 m.

Le sfide a cui far fronte durante la campagna di acquisizione laser sono state: presenza di vegetazione prossima alla superficie muraria oggetto di indagine; variabilità dell'andamento del suolo, per la presenza delle tracce della cosiddetta "peschiera"; complessità di elementi, sottosquadri e dettagli decorativi nei tre fornic di ingresso al monumento. L'elaborazione delle nuvole di punti acquisite ha seguito una procedura ormai consolidata che ha previsto: orientamento reciproco delle nuvole, eseguito con il software Autodesk Recap pro (figg. 3,

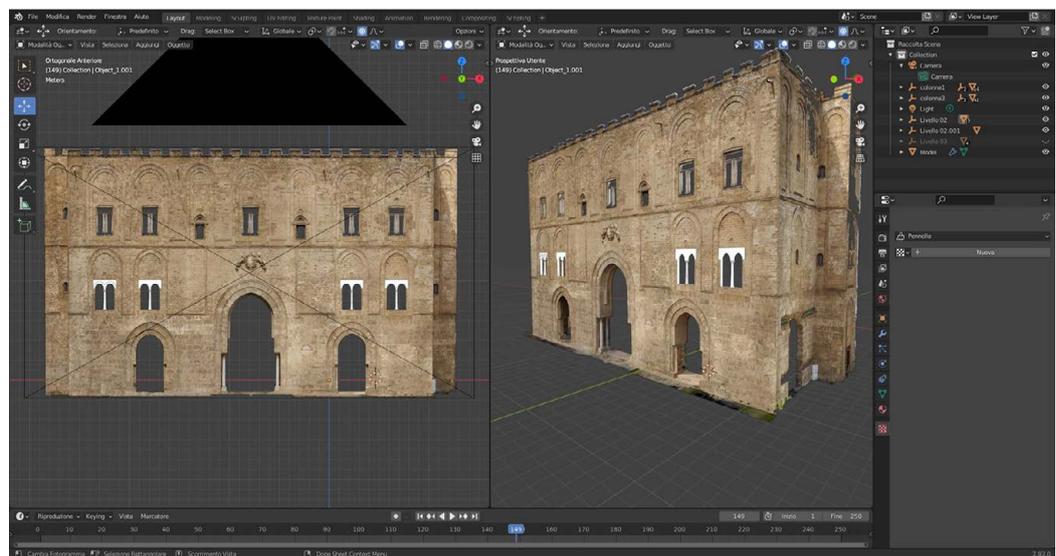


Fig. 7. Fasi di realizzazione del modello in Blender. Elaborazione degli autori.

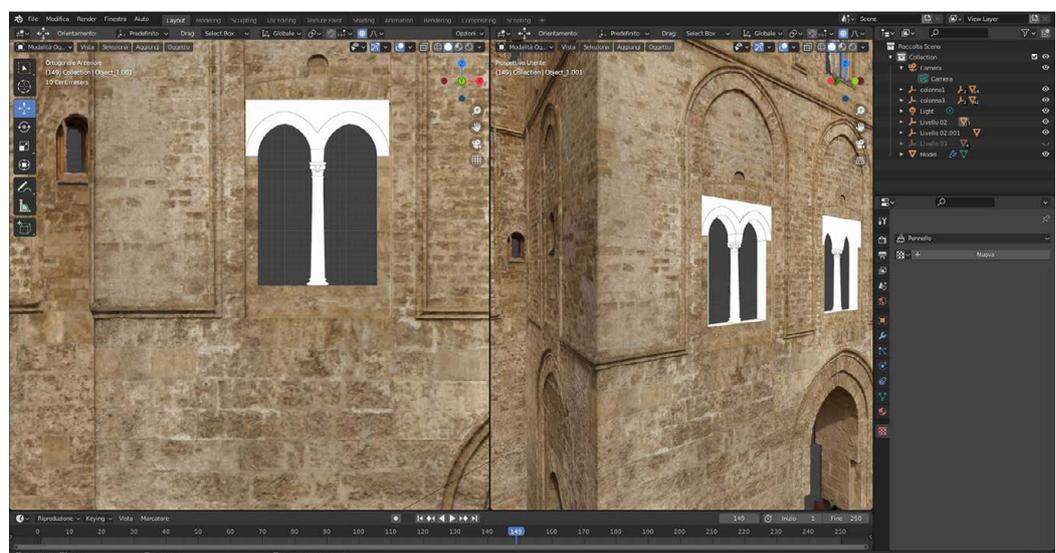


Fig. 8. Fasi di realizzazione del modello in Blender. Elaborazione degli autori.

4); esportazione delle singole nuvole orientate; campionatura e discretizzazione delle nuvole, eseguite con il software *freeware Cloud Compare*; calcolo delle normali con il software *MeshLab*; unione delle singole nuvole campionate e con normali al punto calcolate; verifica della presenza di eventuali lacune e integrazione con *dense cloud* ottenuta con procedure fotogrammetriche; esportazione della nuvola di punti finale; creazione di un modello *mesh* attraverso il software *Cloud Compare*.

Per l'acquisizione delle prese fotografiche è stata utilizzata una fotocamera *mirrorless* Sony modello ILCE-7R. Sono state acquisite in totale 659 immagini di prospetti e coperture con una risoluzione di 7360x4912 utilizzando due differenti ottiche: 415 prese fotografiche generali, che inquadrassero ampie porzioni del manufatto, utilizzando un'ottica fissa da 35mm, ISO max 400 e velocità dell'otturatore minima di 1/60; 244 fotografie di 'dettaglio' utilizzando un teleobiettivo con focale equivalente a 100mm e uguali parametri. La campagna fotografica è stata pianificata in modo da ottimizzare l'acquisizione della superficie oggetto di indagine [Alsadik et al. 2012]. Le prese fotografiche sono state processate mediante il software SfM *Agisoft Metashape Pro* secondo i seguenti step: importazione fotogrammi; allineamento reciproco delle immagini; generazione nuvola densa (utilizzata per integrare alcune lacune della nuvola di punti *laser scanning*) (fig. 5). Il progetto fotogrammetrico è stato poi riferito al medesimo sistema di coordinate del rilievo laser tramite l'estrazione, dalla nuvola di punti acquisita con lo scanner, delle coordinate di punti riconoscibili anche nelle immagini fotografiche. Il corretto allineamento fra il modello poligonale estratto dai dati laser scanning e il progetto SfM ha permesso di condurre il processo di *texturing*: importando in *Metashape* la *mesh* ottenuta dalla nuvola di punti integrata; proiettando sul modello tridimensionale i pixel delle immagini fotografiche, che risultano, infine, opportunamente mosaicati (*blending*).



Fig. 9. Ricostruzione virtuale ideale della Zisa, del padiglione e della peschiera. Elaborazione degli autori.

Le fasi di rilievo ed elaborazione hanno, infine, prodotto un modello 3D texturizzato fotogrammetricamente che, oltre al valore documentario, si presta ad applicazioni per lo studio e divulgazione del manufatto (fig. 6).

### Il modello 3D e il modello olografico

Il software *freeware Blender* offre oggi ampissime possibilità in tema di creazioni di contenuti 3D e *media production*, includendo potenti *tool* per la modellazione, il rendering, l'animazione [*Blender*].

Ai fini di questo studio il software è stato utilizzato con due finalità: "merging" fra modello *mesh* dello stato di fatto proveniente dalle operazioni di rilievo e i modelli NURBS degli elementi modellati a partire dal racconto di Alberti e dall'analisi metrologica; creazione di un'animazione del modello finale, registrata con camera virtuale, esportata in .mp4 e utilizzata nelle successive fasi.

I modelli NURBS, a partire dal confronto fra nuvola di punti e disegno, sono stati realizzati con il software *Rhinoceros* ed esportati in formato .fbx per la migrazione su *Blender*. In *Blender*, tramite l'utilizzo del nodo "Mesh Boolean Node", ovvero grazie agli operatori booleani (*Intersect, Union, Difference*), si è proceduto alla compilazione della superficie del prospetto secondo l'ipotesi ricostruttiva. Agli elementi ricostruiti virtualmente è stata applicata una *texture* neutra tale da rendere riconoscibile l'intervento (figg. 7, 8).

Le procedure su descritte sono state successivamente utilizzate per la modellazione del giardino intorno alla Zisa, del bacino o "peschiera", di un piccolo padiglione e di altri elementi secondo la ricostruzione ideale di Rocco Lentini (1935) (figg. 9, 10).

Fra gli *output* richiesti dal progetto i-Heritage sono stati elaborati contenuti pseudo olografici 3D che hanno costituito parte integrante di mostre tematiche [7].

Il contenuto è stato predisposto a partire da un'animazione 3D del modello virtuale della Zisa, ottenuta mediante il software *Blender*. Il video "olografico" è stato poi composto mediante il software di *video editing Da Vinci Resolve*, rispettando le procedure della casa di produzione del supporto (fig. 11): sfondo nero; unico video composto in tre parti; effetto specchiato; oggetti/animazioni distanti dai bordi; risoluzione video *Full HD* (1920x1080); formato .mp4.



Fig. 10. Ricostruzione virtuale ideale della Zisa, del padiglione e della peschiera. Elaborazione degli autori.

Il supporto utilizzato per la visualizzazione è stato del tipo "3D Holographic Box", che consente la proiezione di un'animazione 3D su una superficie trasparente, nel caso in oggetto composta da tre vetri su cui è riflesso il video proiettato da un monitor posto superiormente (fig. 12). Si ha, quindi, l'illusione di un olograma tridimensionale "sospeso" nel vuoto all'interno di una piramide in vetro [8]. L'animazione del contenuto olografico, si è ben prestata a una divulgazione eterogenea dell'ipotesi ricostruttiva.

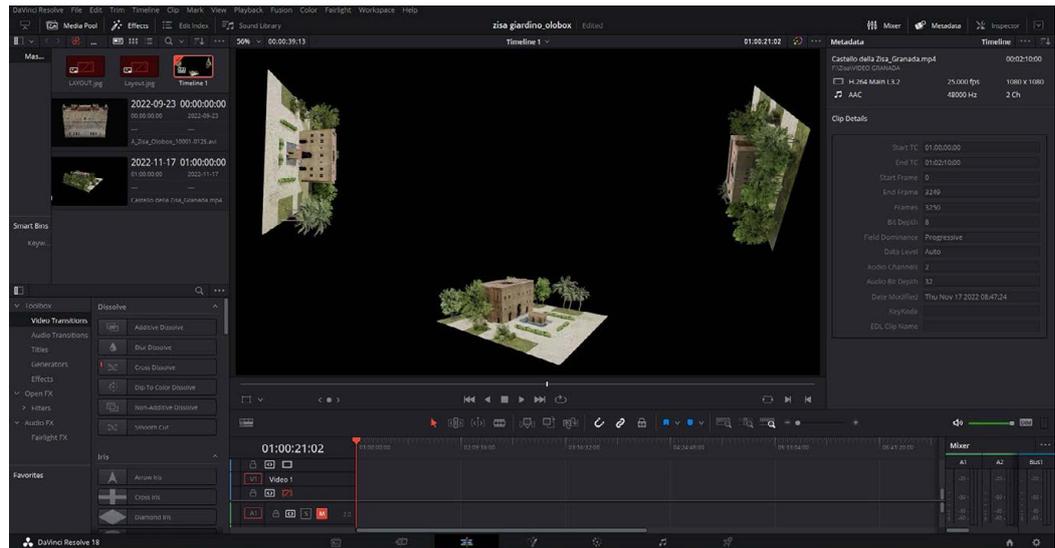


Fig. 11. Video editing mediante il software da Vinci Resolve, per la realizzazione del video olografico. Elaborazione degli autori.

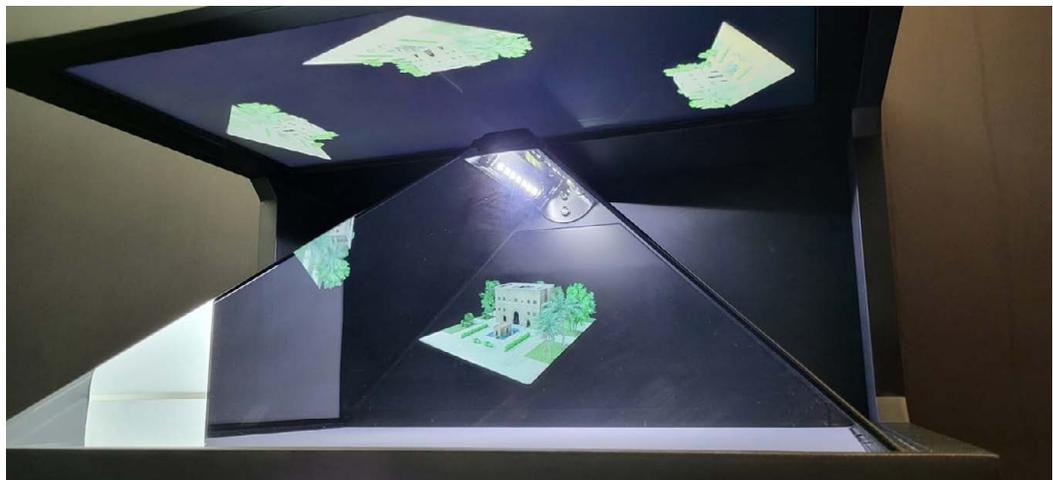


Fig. 12. Visualizzazione del video "olografico" mediante 3D Holographic Box. Elaborazione degli autori.

## Conclusioni

Descrivere l'esistente attraverso il rilievo e interpretare ciò che del monumento è stato narrato nel corso dei secoli sono gli intenti di questa breve indagine. Lo studio delle dimensioni, alla ricerca di una unità di misura che guidi la lettura dell'esistente, è operazione tanto importante quanto delicata che, in un monumento -presumibilmente- del XII secolo, della cui storia si hanno notizie frammentarie e talvolta non certe, non può che assumere carattere ipotetico.

Il modello virtuale della ricostruzione proposta è un mezzo per consentire la fruizione di una configurazione che non è più esistente e che è stata più volte ipotizzata: dai viaggiatori

ottocenteschi, a partire dalla descrizione di Alberti, per comparazione con altri monumenti coevi [9] o sulla scorta dei rilievi effettuati in seguito alla rimozione di intonaci e sovrastrutture seicentesche, effettuata dalla Soprintendenza ai Monumenti nel 1952 [Spatrisano 1982] [10].

Lo studio del monumento, a partire dal rilievo, ha portato, infine, alla realizzazione di prodotti digitali (modello 3D texturizzato e modello olografico), pensati per essere accessibili e fruibili da parte di un vasto pubblico. La ricostruzione ipotetica proposta è una delle interpretazioni possibili che vuole essere strumento di divulgazione del patrimonio culturale.

#### Note

[1] Il disegno del prospetto principale della Zisa, opera di Marvuglia, è contenuto nella tavola XLIV del testo di Seroux D'Agincourt [Seroux D'Agincourt 1824].

[2] Il dipinto, olio su tela, fu commissionato a Rocco Lentini nel 1935 da Francesco Valenti, Soprintendente per l'Arte Medievale e Moderna della Sicilia, in seguito al ritrovamento della peschiera sul lato orientale, davanti al monumento. In: <<https://virtualplus.regione.sicilia.it/bemarc/admin/file/1555488487.jpg>>.

[3] *iHERITAGE*. ICT Mediterranean Platform for UNESCO Cultural Heritage" <<https://www.unipa.it/dipartimenti/architettura/iHERITAGE/index.html>> è un progetto finanziato dal Programma ENI CBC MED 2014-2020 <<https://www.enicbmed.eu/projects/iheritage>>. Il progetto, avviato nel settembre 2020 (*Grant Contract* n. 31/17053, 15 settembre), è stato coordinato dall'Assessorato al Turismo della Regione Siciliana (LB - Dipartimento Turismo, Sport e Spettacolo), con 9 partner appartenenti a 6 diversi Paesi del Mediterraneo (Italia, Egitto, Spagna, Giordania, Libano, Portogallo) e 7 partner associati. Il budget totale assegnato al progetto è di 3.874.287,06 euro. Il progetto è stato finalizzato al "Sostegno all'istruzione, alla ricerca, allo sviluppo tecnologico e all'innovazione" (A.2): in questo ambito la priorità si è concentrata sul "Trasferimento tecnologico e commercializzazione dei risultati della ricerca" (A.2.1). Il progetto è stato coordinato per il PP9-UNIPA dalla prof. Rossella Corrao e ha portato alla registrazione di diversi prodotti ICT, tra cui: "iHeritage - Ricostruzioni di tesori ed edifici normanni del Percorso UNESCO di Palermo" - copyright SIAE n. 2023/02124 (2023-I I-16); "iHeritage - Ponte dell'Ammiraglio gaming" - copyright SIAE D000021324 (2023-I I-09).

[4] Il disegno, commissionato da Alberti, non è stato rinvenuto.

[5] Il piede bolognese si suddivideva in 12 onces e queste in 12 punti.

[6] Anche altre misure del monumento non coincidono con quelle fornite da Alberti, come, ad esempio, la larghezza del grande arco centrale, mentre la sua altezza misura 30 piedi, così come descritto; inoltre, l'altezza delle grandi arcate cieche del primo livello misura 18 piedi, al posto di 20.

[7] Nell'ambito del progetto *iHeritage* si sono svolte le tre mostre olografiche Gardens. Heritage and Dreams (Public Foundation El Legado Andalus, Granada, dicembre 2022-marzo 2023); Palermo Norman Treasure, (Biennale di Architettura di Venezia, maggio 2023); Palermo Norman Treasure (Dipartimento di Architettura dell'Università di Palermo, Palermo settembre 2023).

[8] Il supporto utilizzato è stato OLOBOX® M3 (24", tre facce di proiezione), ideato e realizzato da oloproject® s.r.l.

[9] Hittorff e Zanth, De Prangey, Mothes nelle loro ricostruzioni ideali, sostituiscono la colonnina delle bifore con un pilastro in muratura, come si vede alla Cuba di Palermo, altro monumento del XII secolo [Hittorff et al. 1835; De Prangey 1841; Mothes 1884].

[10] Le ricostruzioni ideali di Spatrisano, che combinano i rilievi dello stato di fatto con la descrizione di Alberti, miravano a fornire "una concreta, diligente lettura del nostro monumento, quale era nel XVI sec. e come poteva essere alla fine del XII secolo" [Spatrisano 1982, p. 7].

#### Crediti

Gli autori condividono la metodologia e i contenuti presentati. Tuttavia, i paragrafi intitolati "Introduzione", "La lettura grafica per la ricostruzione ideale" e "Conclusioni" sono stati redatti da Vincenza Garofalo, mentre i paragrafi "Il rilievo" e "Il modello 3D e il modello olografico" sono stati redatti da Marco Rosario Geraci.

#### Riferimenti bibliografici

Alberti L. (1567). *Descrizione di tutta Italia di F. Leandro Alberti bolognese parte II*, pp. 53v-56r. Venezia: Appresso Lodovico Avanzi.

Alsadik B. S., Gerke M., Vosselman G. (2012). Optimal Camera Network Design for 3D Modeling of Cultural Heritage. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 1-3, pp. 7-12. <<https://doi.org/10.5194/ISPRSANNALS-1-3-7-2012>>.

Balletti C. et al. (2015). 3D Integrated Methodologies for the Documentation and the Virtual Reconstruction of an Archaeological Site. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XL-5/W4, pp. 215-222. <<https://doi.org/10.5194/ISPRSARCHIVES-XL-5-W4-215-2015>>.

- Bellafore G. (1994). *La Zisa di Palermo*. Palermo: Flaccovio editore.
- Blender. <[https://docs.blender.org/manual/en/latest/getting\\_started/about/index.html](https://docs.blender.org/manual/en/latest/getting_started/about/index.html)> (consultato il 10.01.2024).
- Caronia G. (1982). *La Zisa di Palermo. Storia e restauro*. Roma-Bari: Laterza.
- De Prangey G. (1841). *Essai sur l'architecture des Arabes et des Mores en Espagne, en Sicile et en Barbarie*. Paris: Hauser et Brockhaus.
- Goldschmidt A. (1898). Die normannischen Königspaläste in Palermo. In *Zeitschrift für Bauwesen* XLVIII, pp. 541-590.
- Hittorff J.J., Zanth L. (1835). *Architecture moderne de la Sicile, ou recueil des plus beaux monumens religieux, et des édifices publics et particuliers les plus remarquables de la Sicile*. Paris: Paul Renouard.
- iHERITAGE <<https://www.unipa.it/dipartimenti/architettura/iHERITAGE/index.html>> (consultato il 10.01.2024).
- iHERITAGE: ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage <<https://www.enicbmed.eu/projects/iheritage>> (consultato il 10.01.2024).
- Ioppolo G. (1967). La tavola delle unità di misura nel mercato augusteo di Leptis Magna. In *Quaderni di archeologia della Libia* n. 5, pp. 89-98.
- Mala B. A., Salih D. M., Sadeq H. A. (2019). Integration of Terrestrial Laser Scanning and Digital Close-Range Photogrammetry for Heritage Documentation. In *Second International Conference on Engineering and Innovative Technology SU-ICEIT-2019*, Erbil-Iraq. <<https://conferences.su.edu.krd/wp-content/uploads/2018/03/55.pdf>> (consultato il 10.01.2024).
- Mothes O. (1884). *Die Baukunst des Mittelalters in Italien*. Jena: Hermann Costenoble.
- Pizzoli E. (2021). *Palermo tra la fine del XIII e l'inizio del XV secolo: arte e committenza dei Chiaramonte (1282-1409)*. Tesi di dottorato di ricerca in Storia dell'arte medievale, tutor prof. R. Cerone, cotutor prof. P.F. Pistilli. Sapienza Università di Roma.
- Seroux D'Agincourt G. B. L. G. (1824). *Storia dell'arte col mezzo dei suoi monumenti dalla sua decadenza nel IV secolo fino al suo risorgimento nel XVI* vol. I. Milano: per Ranieri Fanfani.
- Soudarissanane S., Lindenbergh R., Gorte B. (2008). Reducing the error in terrestrial laser scanning by optimizing the measurement set-up. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXVII/B5*, pp. 615-620.
- Spatrisano G. (1982). *La Zisa e lo Scibene di Palermo*. Palermo: Palumbo.
- Tacchini A. (1895). *La Metrologia universale ed il codice metrico internazionale di tutti i pesi, misure, monete e delle regioni o città*. Milano: Ulrico Hoepli.
- Tomaselli F. (2020). *Zisa inconsueta, sconosciuta e sorprendente. Qualche precisazione intorno alla storia, alle trasformazioni e ai restauri del monumento*. Palermo: Palermo University Press.
- Yastikli N. (2007). Documentation of cultural heritage using digital photogrammetry and laser scanning. In *Journal of Cultural Heritage* Vol. 8, n. 4, pp. 423-427. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2007.06.003>>.
- Zupko R. E. (1981). *Italian weights and measures from the Middle Ages to the nineteenth century*. Philadelphia: The American Philosophical Society.
- <<https://virtualplus.regione.sicilia.it/bemarc/admin/file/1555488487.jpg>> (consultato il 05.08.2024).

#### **Autori**

Vincenza Garofalo, Università degli Studi di Palermo, vincenza.garofalo@unipa.it  
 Marco Rosario Geraci, Università degli Studi di Palermo, marcorosario.geraci@unipa.it.

*Per citare questo capitolo:* Garofalo Vincenza, Geraci Marco Rosario (2024). Disegnare misure antiche e configurazioni scomparse/Drawing Ancient Measures and Missing Configurations .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, 2927-2948.*

# Drawing Ancient Measures and Missing Configurations

Vincenza Garofalo  
Marco Rosario Geraci

## Abstract

The Zisa of Palermo is one of the monuments included in the "Arab-Norman Palermo and the Cathedral Churches of Cefalù and Monreale" itinerary, which have been inscribed on the UNESCO World Heritage List since 2015. Constructed starting in 1165, it is one of the monuments built in Sicily during the Norman rule, presumably by Islamic craftsmen. Its current appearance is the result of a series of modifications over the centuries. Based on the description provided by Friar Leandro Alberti (1526) and the examination of the current state through an accurate survey, this paper presents a metrological analysis and a hypothetical virtual reconstruction of the main façade as it appeared in the 16th century. Furthermore, based on the *Veduta ideale della Zisa* in a painting by the artist Rocco Lentini (1935), the configurations of the fishpond, pavilion, and garden in the immediate vicinity of the monument have also been hypothesized. The study of the monument, starting from the survey, has ultimately led to the creation of digital products (a textured 3D model and a holographic model) designed to be accessible and usable by a wide audience. Describing the existing structure through the survey and interpreting what has been narrated about the monument over the centuries are the aims of this brief investigation.

## Keywords

Measure, metrological analysis, survey, ideal reconstruction, holographic model.



Ideal reconstruction of the Zisa in Palermo and metrological analysis based on the measurements provided by L. Alberti. Elaboration by the authors.



impractical operation. The earliest known accurate description dates back to 1526 and is the work of the aforementioned Leandro Alberti, a Bolognese friar, who visited the monument, surveyed it, and provided its dimensions [Alberti 1567]. The contribution presents a metrological analysis, followed by a hypothetical virtual reconstruction of the main front as it looked in the 16th century, based on the measurements and the description re and the analysis of the existing state ported by Alberti. This reconstruction is carried out following an accurate survey of the monument. Furthermore, on the basis of the *Veduta ideale della Zisa* in a painting by the artist Rocco Lentini (1935) [2], the configurations of the fishpond, pavilion and garden in the immediate vicinity of the monument, already described by Alberti, were also hypothesised. This virtual reconstruction was subsequently integrated into a holographic application, one of the products developed for the iHeritage project, which aimed to produce digital products and 3D content, using the latest ICT technologies, for the enhancement and innovative enjoyment of Mediterranean cultural heritage [3].

### Graphical Interpretation for the Ideal Reconstruction

“Trovandomi io quivi et vedendo quel Palazzo, che ancor si vede, esser fatto con grande artificio et spesa, deliberai di farlo desegnare quanto era possibile misuratamente, descrivendolo poi à parte per parte, per piacere delli curiosi ingegni” [Alberti 1567, p. 53v.] [4]. With these words, Friar Leandro Alberti from Bologna opens his description of the ‘Palagio made by the Saracens with great artifice’ [Alberti 1567, p. 53v.], in which he provides various measurements of the monument, expressed in feet. Considering that the unit of measurement, used in Sicily at that time for length, was the *palmo* (1/8 of the *canna*), equivalent to approximately 26 cm, the foot to which Alberti refers could, in all probability, be the Bolognese one, measuring 38 centimetres. It is not difficult, in fact, to imagine that the draughtsman who accompanied the friar was also from Bologna.

A reflection on the precision of the reported measurements is necessary, as they might have been inaccurately transcribed and rounded to whole units, given that subunits are never mentioned in the description [5]. Some discrepancies are indeed observable when comparing the current dimensions, obtained from the survey, with the drawing of the façade, created from Alberti’s description and the measurements he provided. For instance, when

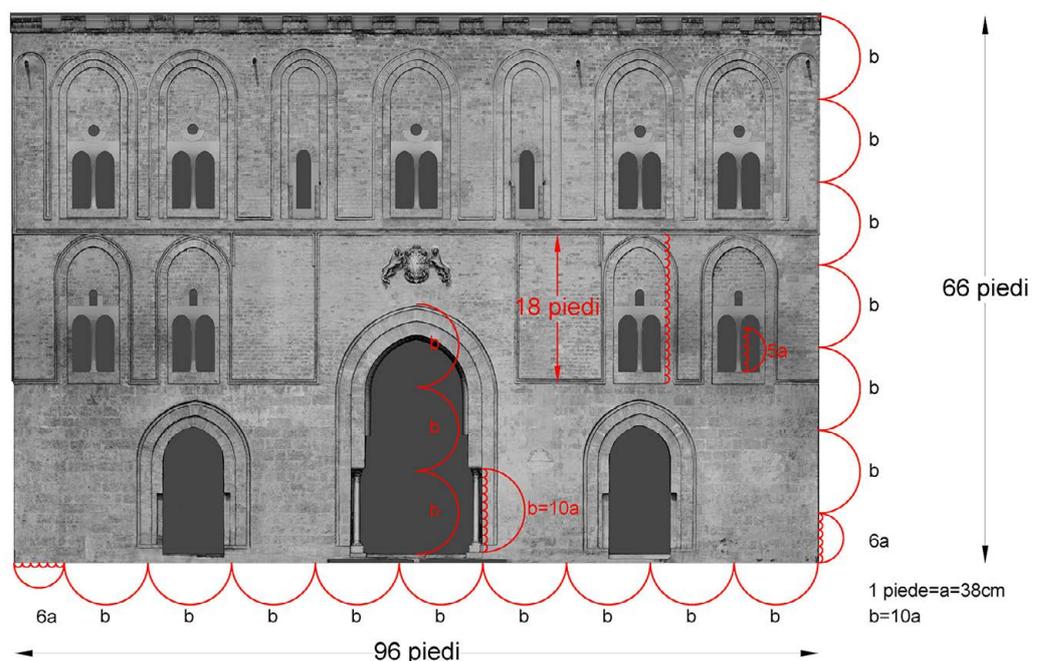


Fig. 2. Ideal reconstruction of the main façade of the Zisa in Palermo and metrological analysis based on the measurements provided by L. Alberti. Elaboration by the authors.

analysing the general dimensions, if we assume the foot measurement to be 38 cm, the total height of the building matches the 66 feet (including the top cornice) reported by Alberti, but the width of the main façade should be approximately 96 feet instead of the 90 feet reported by Alberti (fig. 1). Dividing the actual width by 90 feet gives a module of 40.5 cm [6]. It is also necessary to remember that Alberti wrote his *Descrittione di tutta Italia* some time after leaving Sicily, so he might have made some inaccuracies in his account and survey. Nevertheless, his testimony remains relevant for understanding the general configuration of the monument.

The virtual reconstruction hypothesised here can only represent the façade's appearance in the 16th century, before the significant transformations of the 17th century. However, it cannot fully trace back in time as no document prior to Alberti's account analytically describes the monument. To understand the proportions of the Zisa and hypothesise its original configuration, a metrological analysis is necessary to identify the original unit of measurement (fig. 2). The search for this unit must admit tolerances related to the craftsmanship, the use of tracing systems, and the expertise of the builders, which are not compatible with the



Fig. 3. Processing of the point cloud. Elaboration by the authors.

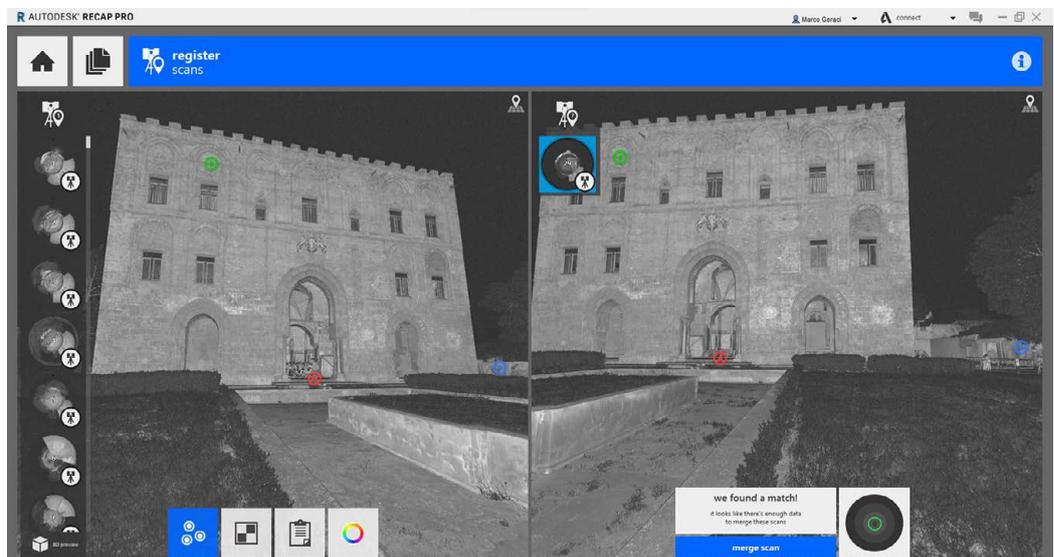


Fig. 4. Processing of the point cloud. Elaboration by the authors.

concept of millimetric precision. In this case, dimensional references might also vary and be determined by the coexistence of designers (Norman?) and builders (Islamic?) from different cultures and geographical origins. As Giovanni Ioppolo wrote, “la ‘scoperta dell’unità di misura’ [...] deve limitarsi alla sola funzione di verifica in quanto l’astrazione geometrica alla base della costruzione è condizionata da vari fattori ad essa estranei. La scoperta dell’unità di misura applicata al monumento ha solo il valore di ‘verifica’ dell’eventuale obbiettiva ricostruzione, la quale sarà scaturita dalla concordanza di più elementi” [Ioppolo 1967, p. 98].

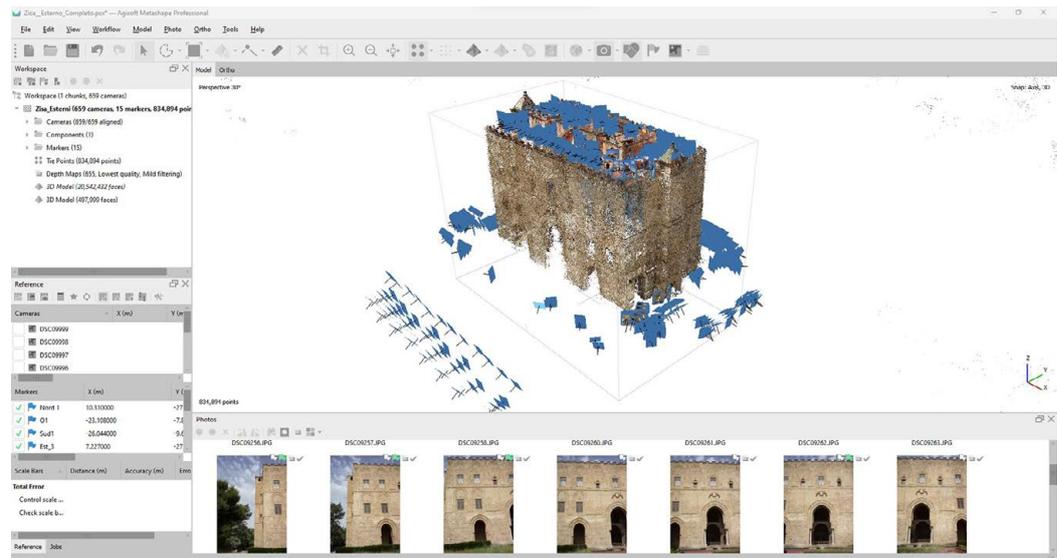


Fig. 5. SfM (Structure from Motion) survey. Elaboration by the authors.



Fig. 6. Creation of the textured model. Elaboration by the authors.

## The survey

A well-established practice in the survey and documentation of historical artefacts is to integrate Terrestrial Laser Scanning (TLS) techniques with photogrammetric techniques (SfM). The maturity of both survey techniques today allows for faster data acquisition and “semi-automatic” software processing of the acquired data. Among the possible outputs, the creation of highly accurate 3D mesh models opens up significant possibilities in research, providing a solid, albeit virtual, foundation for hypotheses on the reconstruction of spaces and architectures.

The “multi-source” data approach offers a number of significant advantages: TLS systems quickly obtain a large amount of spatial information (point cloud) that is highly faithful to reality, with minimal errors [Lindenbergh 2008]; Photogrammetric surveys, thanks to modern high-capacity sensors commonly found on cameras, UAVs, and smartphones, produce models that are not only metrically accurate but also highly “realistic” in terms of colouring. In this study, the two techniques (TLS and SfM) were integrated [Balletti et al. 2015; Mala et

al. 2019; Yastikli 2007] to produce a highly accurate 3D mesh model used for subsequent research phases. The laser survey was conducted with a Leica HDS 7000 scanner provided by the Department of Architecture of the University of Palermo. In total, 60 laser scans were performed to acquire data from the four façades and roofs, with a resolution ranging from 3.1 to 6.3 mm at 10 mt.

The challenges faced during the laser acquisition campaign included: the presence of vegetation in close proximity to the wall surface under investigation; the variability of the ground surface, due to traces of the so-called "fishpond"; the complexity of elements, undercuts and decorative details in the three entrance arches of the monument.

The processing of the acquired point clouds followed an established procedure that included: reciprocal orientation of the clouds, performed with Autodesk Recap Pro software (figs. 3, 4); export of the oriented individual clouds; sampling and discretization of the clouds, executed with the freeware Cloud Compare software; calculation of normals with MeshLab software; merging the sampled clouds with calculated normals; verification of any gaps and integration with a dense cloud obtained through photogrammetric procedures; export of the final point cloud; creation of a mesh model using Cloud Compare software.

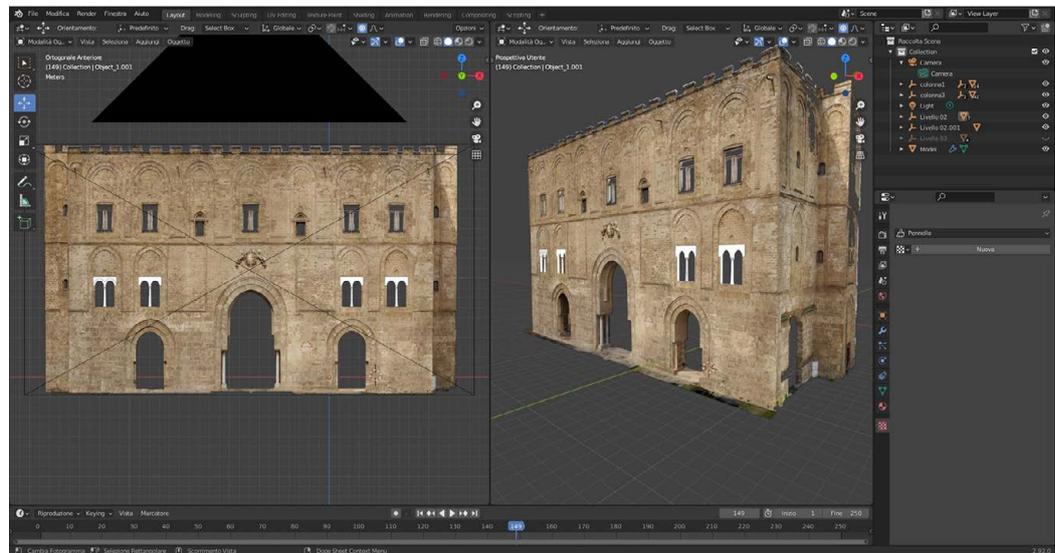


Fig. 7. Stages of model creation in Blender. Elaboration by the authors.

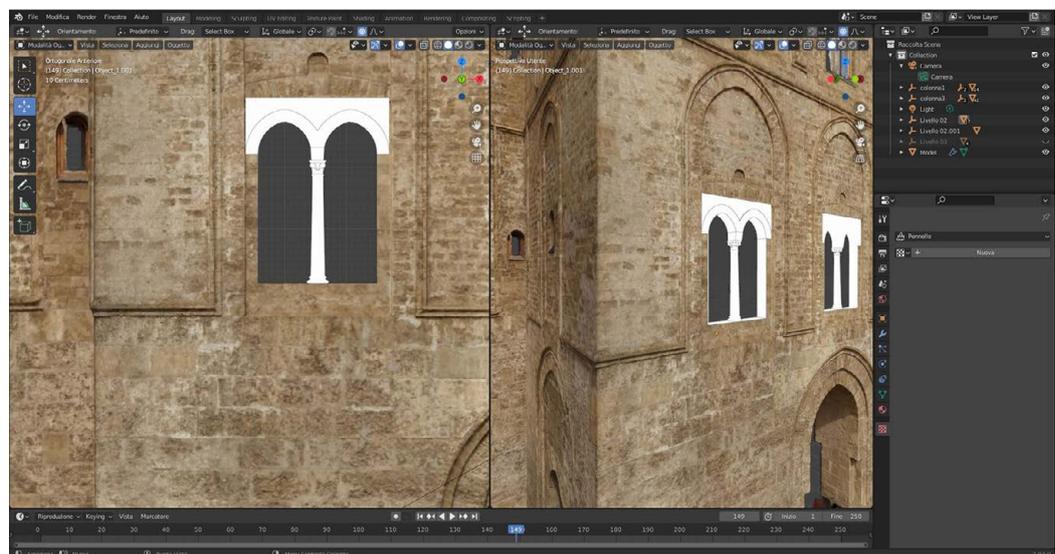


Fig. 8. Stages of model creation in Blender. Elaboration by the authors.

For the photographic captures, a Sony ILCE-7R mirrorless camera was used. A total of 659 images of façades and roofs were captured at a resolution of 7360x4912 using two different lenses: 415 general photographic captures, framing large portions of the artefact, using a fixed 35mm lens, maximum ISO of 400, and minimum shutter speed of 1/60; 244 detailed photographs using a telephoto lens with an equivalent focal length of 100mm and identical parameters.

The photographic campaign was planned to optimise the acquisition of the surface under investigation [Alsadik et al. 2012]. The photographic captures were processed using Agisoft Metashape Pro software according to the following steps: importing frames; reciprocal alignment of the images; dense cloud generation (used to fill some gaps in the laser scanning point cloud) (fig. 5).

The photogrammetric project was then referenced to the same coordinate system as the laser survey by extracting the coordinates of recognisable points in the photographs from the point cloud acquired with the scanner. The correct alignment between the polygonal model extracted from the laser scanning data and the SfM project enabled the texturing process to be conducted. This involved: importing the mesh obtained from the integrated point cloud into Metashape; projecting the pixels of the photographic images onto the 3D model, which were then appropriately blended.

The final outcome of the survey and processing phases was a photogrammetrically textured 3D model that, in addition to its intrinsic value as a document, is suitable for applications in the study and dissemination of the artefact (fig. 6).



Fig. 9. Ideal virtual reconstruction of the Zisa, the pavilion, and the fishpond. Elaboration by the authors.

## The 3D model and holographic model

The freeware software Blender offers extensive capabilities in the creation of 3D content and media production, including powerful tools for modelling, rendering, and animation [Blender]. For the purposes of this study, the software was utilised with two primary objectives: merging the mesh model of the current state derived from survey operations with the NURBS models of the elements modelled from Alberti's account and metrological analysis; creating an animation of the final model, recorded with a virtual camera, exported in .mp4 format, and used in subsequent phases.

The NURBS models, based on the comparison between the point cloud and drawings, were created using Rhinoceros software and exported in .fbx format for migration to Blender. In Blender, the surface of the façade was compiled according to the reconstructive hypothesis through the use of the "Mesh Boolean Node", i.e. Boolean operators (Intersect, Union, Difference). A neutral texture was applied to the virtually reconstructed elements in order to make the intervention recognisable (figs. 7, 8).

The aforementioned procedures were subsequently used for modelling the garden around the Zisa, the basin or "fishpond", a small pavilion and other elements according to Rocco Lentini's ideal reconstruction (1935) (figs. 9, 10). Among the outputs required by the i-Heritage project, pseudo-holographic 3D content was developed, forming an integral part of thematic exhibitions [7].

The content was created starting from a 3D animation of the virtual model of the Zisa, produced using Blender software. The "holographic" video was then composed using Da Vinci Resolve video editing software, adhering to the support producer's procedures (fig. 11): black background; single video composed in three parts; mirrored effect; objects/animations distant from the edges; Full HD video resolution (1920x1080); .mp4 format.

The visualisation employed the "3D Holographic Box" type of support, which allows the projection of a 3D animation onto a transparent surface. In this instance, the surface consisted of three glass panes reflecting the video projected from an overhead monitor (fig. 12). This creates the illusion of a three-dimensional 'suspended' hologram within a glass pyramid [8]. The animation of the holographic content proved well-suited for the diverse dissemination of the reconstruction hypothesis.



Fig. 10. Ideal virtual reconstruction of the Zisa, the pavilion, and the fishpond. Elaboration by the authors.

## Conclusions

Describing the existing structure through surveying and interpreting the narratives that have emerged over the centuries about the monument are the aims of this brief investigation. The study of dimensions, in the search for a unit of measurement that guides the reading of the existing structure, is an operation as important as it is delicate. For a monument -presu-

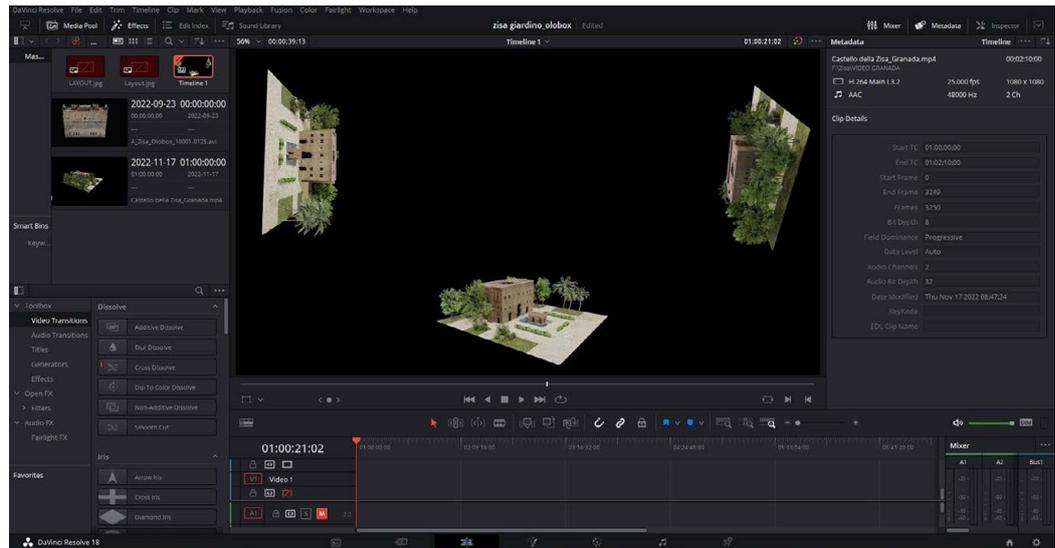


Fig. 11. Video editing using Da Vinci Resolve software for the creation of the "holographic" video. Elaboration by the authors.

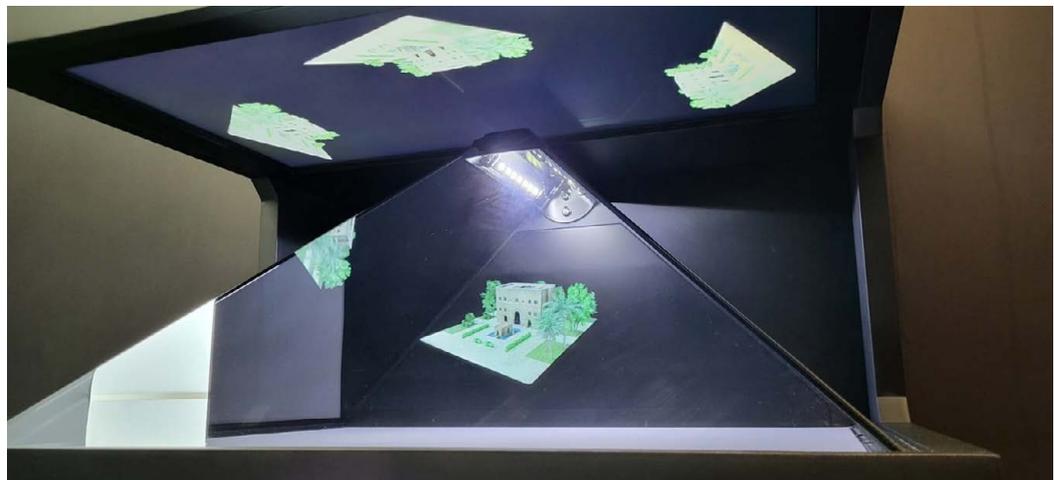


Fig. 12. Visualisation of the 'holographic' video using a 3D Holographic Box. Elaboration by the authors.

mably- from the 12th century, whose history is known through fragmentary and sometimes uncertain information, this task must necessarily be approached hypothetically.

The virtual model of the proposed reconstruction serves as a means to enable the appreciation of a configuration that no longer exists and has been hypothesised several times: by 19th-century travellers, based on Alberti's description, through comparison with other contemporary monuments [9], or following surveys conducted after the removal of 17th-century plaster and superstructures by the Monuments Superintendent in 1952 [Spatrisano 1982] [10].

The study of the monument, starting from the survey, has ultimately led to the creation of digital products (textured 3D model and holographic model), designed to be accessible and

usable by a broad audience. The proposed hypothetical reconstruction is one of the possible interpretations, intended as a tool for the dissemination of cultural heritage.

## Notes

[1] The drawing of the main façade of the Zisa, created by Marvuglia, is featured in plate XLIV of Seroux D'Agincourt's text [Seroux D'Agincourt 1824].

[2] The oil painting on canvas was commissioned from Rocco Lentini in 1935 by Francesco Valenti, Superintendent of Medieval and Modern Art in Sicily, following the discovery of the fishpond on the eastern side, in front of the monument. <<https://virtualplus.regione.sicilia.it/bemarc/admin/file/1555488487.jpg>>.

[3] "iHERITAGE. ICT Mediterranean Platform for UNESCO Cultural Heritage" <<https://www.unipa.it/dipartimenti/architettura/iHERITAGE/index.html>> is a project financed by ENI CBC MED Program 2014- 2020 <<https://www.enicbmed.eu/projects/iheritage>>. The project started in September 2020 (Grant Contract n. 31/17053, September 15th) has been coordinated by Tourism Department of Sicily Region (LB - Dipartimento Turismo, Sport e Spettacolo), with 9 partners belong to 6 different Mediterranean countries (Italy, Egypt, Spain, Jordan, Lebanon, Portugal) and 7 Associated partners. The Total budget assigned to the project is € 3.874.287,06. The project has been aimed at "Support to education, research, technological development and innovation" (A.2); in this field the priority focused on "Technological transfer and commercialization of research results" (A.2.1). The project has been coordinated for PP9-UNIPA by prof. Rossella Corrao and it allowed the registration of different ICT products, among which is: "iHeritage – Ricostruzioni di tesori ed edifici normanni del Percorso UNESCO di Palermo" – SIAE copyright n. 2023/02124 (2023-11-16); "iHERITAGE - PONTE DELL'AMMIRAGLIO GAMING" - SIAE copyright D000021324 (2023-11-09)".

[4] The drawing, commissioned by Alberti, has not been found.

[5] The Bolognese foot was divided into 12 ounces, and these into 12 points.

[6] Other measurements of the monument also do not match those given by Alberti, such as, for example, the width of the great central arch, while its height measures 30 feet, as described; furthermore, the height of the great blind arches of the first level measures 18 feet, instead of 20.

[7] As part of the iHeritage project, three holographic exhibitions were held: Gardens. Heritage and Dreams (Public Foundation El Legado Andalus, Granada, December 2022-March 2023); Palermo Norman Treasure (Venice Biennial Architecture, May 2023); and Palermo Norman Treasure (Department of Architecture, University of Palermo, Palermo, September 2023).

[8] The display used was the OLOBOX® M3 (24", three projection faces), designed and manufactured by oloproject® s.r.l.

[9] In their ideal reconstructions, Hittorff and Zanthe, De Prangey, and Mothes replaced the mullioned window column with a masonry pillar, similar to what is seen at the Cuba of Palermo, another 12th-century monument [Hittorff et al. 1835; De Prangey 1841; Mothes 1884].

[10] Spatrisano's ideal reconstructions, which combined surveys of the current state with Alberti's description, aimed to provide "una concreta, diligente lettura del nostro monumento, quale era nel XVI sec. e come poteva essere alla fine del XII secolo" [Spatrisano 1982, p. 7].

## Credits

The authors share the methodology and content presented. However, the paragraphs titled "Introduction", " Graphical Interpretation for the Ideal Reconstruction" and "Conclusions" were written by Vincenza Garofalo, while the paragraphs "The survey" and "The 3D model and holographic model" were written by Marco Rosario Geraci.

## References

Alberti L. (1567). *Descrittione di tutta Italia di F. Leandro Alberti bolognese parte II*, pp. 53v-56r: Venezia: Appresso Lodovico Avanzi.

Alsadik B. S., Gerke M., Vosselman G. (2012). Optimal Camera Network Design for 3D Modeling of Cultural Heritage. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 1-3, pp. 7-12. <<https://doi.org/10.5194/ISPRSANNALS-1-3-7-2012>>.

Balletti C. et al. (2015). 3D Integrated Methodologies for the Documentation and the Virtual Reconstruction of an Archaeological Site. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XL-5/W4*, pp. 215-222. <<https://doi.org/10.5194/ISPRSARCHIVES-XL-5-W4-215-2015>>.

Bellaïre G. (1994). *La Zisa di Palermo*. Palermo: Flaccovio editore.

Blender. <[https://docs.blender.org/manual/en/latest/getting\\_started/about/index.html](https://docs.blender.org/manual/en/latest/getting_started/about/index.html)> (accessed 10.01.2024).

Caronia G. (1982). *La Zisa di Palermo. Storia e restauro*. Roma-Bari: Laterza.

De Prangey G. (1841). *Essai sur l'architecture des Arabes et des Mores en Espagne, en Sicile et en Barbarie*. Paris: Hauser et Brockhaus.

Goldschmidt A. (1898). Die normannischen Königspaläste in Palermo. In *Zeitschrift für Bauwesen* XLVIII, pp. 541-590.

Hittorff J.J., Zanth L. (1835). *Architecture moderne de la Sicile, ou recueil des plus beaux monumens religieux, et des édifices publics et particuliers les plus remarquables de la Sicile*. Paris: Paul Renouard.

iHERITAGE <<https://www.unipa.it/dipartimenti/architettura/iHERITAGE/index.html>> (accessed 10.01.2024).

iHERITAGE: ICT Mediterranean platform for UNESCO cultural heritage <<https://www.enicbcm.eu/projects/iheritage>> (accessed 10.01.2024).

Ioppolo G. (1967). La tavola delle unità di misura nel mercato augusteo di Leptis Magna. In *Quaderni di archeologia della Libya* n. 5, pp. 89-98.

Mala B. A., Salih D. M., Sadeq H. A. (2019). Integration of Terrestrial Laser Scanning and Digital Close-Range Photogrammetry for Heritage Documentation. In *Second International Conference on Engineering and Innovative Technology SU-ICEIT-2019*, Erbil-Iraq. <<https://conferences.su.edu.krd/wp-content/uploads/2018/03/55.pdf>> (accessed 10.01.2024).

Mothes O. (1884). *Die Baukunst des Mittelalters in Italien*. Jena: Hermann Costenoble.

Pizzoli E. (2021). *Palermo tra la fine del XIII e l'inizio del XV secolo: arte e committenza dei Chiaramonte (1282-1409)*. Tesi di dottorato di ricerca in Storia dell'arte medievale, tutor prof. R. Cerone, cotutor prof. P. F. Pistilli. Sapienza Università di Roma.

Seroux D'Agincourt G. B. L. G. (1824). *Storia dell'arte col mezzo dei suoi monumenti dalla sua decadenza nel IV secolo fino al suo risorgimento nel XVI* vol. I. Milano: per Ranieri Fanfani.

Soudarissanane S., Lindenbergh R., Gorte B. (2008). Reducing the error in terrestrial laser scanning by optimizing the measurement set-up. In *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXVIII/B5*, pp. 615-620.

Spatrisano G. (1982). *La Zisa e lo Scibene di Palermo*. Palermo: Palumbo.

Tacchini A. (1895). *La Metrologia universale ed il codice metrico internazionale di tutti i pesi, misure, monete e delle regioni o città*. Milano: Ulrico Hoepli.

Tomaselli F. (2020). *Zisa inconsueta, sconosciuta e sorprendente. Qualche precisazione intorno alla storia, alle trasformazioni e ai restauri del monumento*. Palermo: Palermo University Press.

Yastikli N. (2007). Documentation of cultural heritage using digital photogrammetry and laser scanning. In *Journal of Cultural Heritage* Vol. 8, n. 4, pp. 423-427. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2007.06.003>>.

Zupko R. E. (1981). *Italian weights and measures from the Middle Ages to the nineteenth century*. Philadelphia: The American Philosophical Society.

<<https://virtualplus.regione.sicilia.it/bemarc/admin/file/1555488487.jpg>> (accessed 05.08.2024).

#### Authors

Vincenza Garofalo, Università degli Studi di Palermo, vincenza.garofalo@unipa.it

Marco Rosario Geraci, Università degli Studi di Palermo, marcorosario.geraci@unipa.it

To cite this chapter: Garofalo Vincenza, Geraci Marco Rosario (2024). Disegnare misure antiche e configurazioni scomparse/Drawing Ancient Measures and Missing Configurations. In Bergamo F., Calandriello A., Ciamaichella 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. 2927-2948.