

Unione Italiana per il **D**isegno

**UID**  
PERUGIA **2019**  
19-20-21 SETTEMBRE

**RIFLESSIONI REFLECTIONS**  
l'arte del disegno/il disegno dell'arte  
the art of drawing/the drawing of art



**4I°** CONVEGNO  
INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE  
DELLA RAPPRESENTAZIONE

  
GANGEMI EDITORE®  
INTERNATIONAL

41° CONVEGNO INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE  
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO – PERUGIA 19 • 20 • 21 SETTEMBRE 2019

a cura di Paolo Belardi

**Comitato Scientifico / Scientific Committee**

Giuseppe Amoruso *Politecnico di Milano*  
Paolo Belardi *Università di Perugia*  
Stefano Bertocci *Università di Firenze*  
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*  
Fabio Bianconi *Università di Perugia*  
Fabiana Carbonari *Universidad Nacional de La Plata*  
Vito Cardone *Università di Salerno*  
Mario Centofanti *Università dell'Aquila*  
Enrico Cicalò *Università di Sassari*  
Antonio Conte *Università della Basilicata*  
Gabriel H. DeFranco *Universidad Nacional de La Plata*  
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*  
Edoardo Dotto *Università di Catania*  
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*  
Francesca Fatta *Università Mediterranea di Reggio Calabria*  
Ángela García Codoñer *Universidad Politécnica de Valencia*  
Fabrizio Gay *Università IUAV di Venezia*  
Andrea Giordano *Università di Padova*  
Marco Hemmerling *Cologne University of Applied Sciences*  
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*  
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa*  
Anetta Kepezynska-Walczak *Lodz University of Technology*  
Michael John Kirk Walsh *Nanyang Technological University*  
Jacques Laubscher *Tshwane University of Technology*  
Francesco Maggio *Università di Palermo*  
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*  
Pilar Chías Navarro *Universidad de Alcalá*  
Pablo José Navarro Esteve *Universitat Politècnica de Valencia*  
Anna Osello *Politecnico di Torino*  
Caterina Palestini *Università di Chieti-Pescara*  
Lia Maria Papa *Università di Napoli Federico II*  
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*  
Alberto Sdegno *Università di Udine*  
Aaron Sprecher *Technion Institute of Technology*  
José Antonio Franco Taboada *Universidad de Coruña*  
Chiara Vernizzi *Università di Parma*  
Yasushi Yamaguchi *The University of Tokyo*  
Ornella Zerlenga *Università della Campania Luigi Vanvitelli*

**Revisori / Peer reviewers**

Fabrizio Agnello *Università di Palermo*  
Piero Albinini *Sapienza Università di Roma*  
Giuseppe Amoruso *Politecnico di Milano*  
Marinella Arena *Università Mediterranea di Reggio Calabria*  
Pasquale Argenziano *Università della Campania Luigi Vanvitelli*  
Alessandra Avella *Università della Campania Luigi Vanvitelli*  
Fabrizio Avella *Università di Palermo*  
Vincenzo Bagnolo *Università di Cagliari*  
Marcello Balzani *Università di Ferrara*  
Laura Baratin *Università di Urbino Carlo Bo*  
Salvatore Barba *Università di Salerno*  
Piero Barlozzini *Università del Molise*  
Maria Teresa Bartoli *Università di Firenze*  
Stefano Bertocci *Università di Firenze*  
Marco Giorgio Bevilacqua *Università di Pisa*  
Alessandro Bianchi *Politecnico di Milano*  
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*  
Marco Bini *Università di Firenze*  
Antonio Bixio *Università della Basilicata*  
Cecilia Bolognesi *Politecnico di Milano*  
Stefano Brusaporci *Università dell'Aquila*  
Massimiliano Campi *Università di Napoli Federico II*  
Marco Canciani *Università di Roma Tre*  
Cristina Cándito *Università di Genova*  
Mara Capone *Università di Napoli Federico II*  
Fabiana Carbonari *Universidad Nacional de La Plata*  
Vito Cardone *Università di Salerno*  
Laura Carlevaris *Sapienza Università di Roma*  
Marco Carpicci *Sapienza Università di Roma*  
Andrea Casale *Sapienza Università di Roma*  
Flavio Celis d'Amico *Universidad de Alcalá*  
Mario Centofanti *Università dell'Aquila*  
Stefano Chiarenza *Università Telematica San Raffaele Roma*  
Emanuela Chiavoni *Sapienza Università di Roma*  
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*  
Maria Grazia Cianci *Università di Roma Tre*  
Enrico Cicalò *Università di Sassari*  
Alessandra Cirafici *Università della Campania Luigi Vanvitelli*  
Luigi Cocchiarella *Politecnico di Milano*  
Daniele Colistra *Università Mediterranea di Reggio Calabria*  
Antonio Conte *Università della Basilicata*  
Secondino Coppo *Politecnico di Torino*  
Carmela Crescenzi *Università di Firenze*  
Cesare Cundari *Sapienza Università di Roma*  
Giuseppe D'Acunto *Università IUAV di Venezia*  
Pierpaolo D'Agostino *Università di Napoli Federico II*  
Roberto De Rubertis *Sapienza Università di Roma*  
Antonella Di Luggo *Università di Napoli Federico II*  
Edoardo Dotto *Università di Catania*  
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*  
Federico Fallavolita *Università di Bologna*  
Marco Fasolo *Sapienza Università di Roma*  
Francesca Fatta *Università Mediterranea di Reggio Calabria*  
Fabrizio Gay *Università IUAV di Venezia*  
Paolo Giandebaggi *Università di Parma*  
Andrea Giordano *Università di Padova*  
Paolo Giordano *Università della Campania Luigi Vanvitelli*  
Maria Pompeiana Iarossi *Politecnico di Milano*  
Manuela Incerti *Università di Ferrara*  
Sereno Innocenti *Università di Brescia*  
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*  
Alfonso Ippolito *Sapienza Università di Roma*  
Mariangela Liuzzo *Università di Enna Kore*  
Massimiliano Lo Turco *Politecnico di Torino*  
Francesco Maggio *Università di Palermo*  
Federica Maietti *Università di Ferrara*

Emma Mandelli *Università di Firenze*  
Anna Marotta *Politecnico di Torino*  
Giovanna A. Massari *Università di Trento*  
Giampiero Mele *Università Telematica e-Campus*  
Alessandro Merlo *Università di Firenze*  
Barbara Messina *Università di Salerno*  
Giuseppe Moglia *Politecnico di Torino*  
Cosimo Monteleone *Università di Padova*  
Marco Muscogiuri *Politecnico di Milano*  
Giuseppa Novello *Politecnico di Torino*  
Anna Osello *Politecnico di Torino*  
Alessandra Pagliano *Università di Napoli Federico II*  
Caterina Palestini *Università G. d'Annunzio di Chieti-Pescara*  
Lia Maria Papa *Università di Napoli Federico II*  
Leonardo Paris *Sapienza Università di Roma*  
Sandro Parrinello *Università di Pavia*  
Giulia Pellegri *Università di Genova*  
Nicola Pisacane *Università della Campania Luigi Vanvitelli*  
Manuela Piscitelli *Università della Campania Luigi Vanvitelli*  
Paolo Piumatti *Politecnico di Torino*  
Paola Puma *Università di Firenze*  
Fabio Quici *Sapienza Università di Roma*  
Daniele Rossi *Università di Camerino*  
Gabriele Rossi *Politecnico di Bari*  
Michela Rossi *Politecnico di Milano*  
Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*  
Livio Sacchi *Università G. d'Annunzio di Chieti-Pescara*  
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*  
Nicola Sardo *Università di Camerino*  
Marcello Scalzo *Università di Firenze*  
Alberto Sdegno *Università di Udine*  
Giovanna Spadafora *Università di Roma Tre*  
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*  
Pasquale Tunzi *Università G. d'Annunzio di Chieti-Pescara*  
Maurizio Unali *Università G. d'Annunzio di Chieti-Pescara*  
Graziano Valenti *Sapienza Università di Roma*  
Rita Valenti *Università di Catania*  
Cesare Verdoscia *Politecnico di Bari*  
Chiara Vernizzi *Università di Parma*  
Marco Vitali *Politecnico di Torino*  
Andrea Zerbi *Università di Parma*  
Ornella Zerlenga *Università della Campania Luigi Vanvitelli*

**Comitato Organizzativo / Organizing Committee**

Paolo Belardi, Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Luca Martini,  
Valeria Menchetelli *Università di Perugia*  
Laura Baratin *Università di Urbino Carlo Bo*  
Laura Carlevaris *Sapienza Università di Roma*  
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*  
Alessandra Meschini *Università di Camerino*

**Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination**

Paolo Belardi *Università di Perugia*  
Roberto de Rubertis *Sapienza Università di Roma*

**Gruppo Operativo / Operative Staff**

Elisa Bettolini, Marco Bifulco, Simone Bori, Alessandro Buffi,  
Eleonora Dottorini, Marta Mencaroni, Michela Meschini,  
Giulia Pelliccia, Giovanna Ramaccini, Marco Seccaroni, Camilla  
Sorigiani, Luca Tesei, Veronica Zoccolini *Università di Perugia*

**In copertina:**

Bizhan Bassiri, *Specchio Solare - La Sorgente*, 2013, Accademia di  
Belle Arti "Pietro Vannucci" di Perugia, elaborazione grafica  
Sol LeWitt, *Wall Drawing 396*, 1983, Accademia di Belle Arti  
"Pietro Vannucci" di Perugia, elaborazione grafica della stella a  
sette punte

©

Proprietà letteraria riservata  
**Gangemi Editore spa**  
Via Giulia 142, Roma  
www.gangemieditore.it

Nessuna parte di questa  
pubblicazione può essere  
memorizzata, fotocopiata o  
comunque riprodotta senza  
le dovute autorizzazioni.

Le nostre edizioni sono disponibili in Italia e all'estero  
anche in versione ebook.

Our publications, both as books and ebooks, are available  
in Italy and abroad.

**GANGEMI EDITORE™**  
IN'INTERNATIONAL

FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI SETTEMBRE 2019  
www.gangemieditore.it

ISBN 978-88-492-3762-7  
ISSN 2611-4062

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

RIFLESSIONI  
L'ARTE DEL DISEGNO  
/ IL DISEGNO DELL'ARTE  
REFLECTIONS  
THE ART OF DRAWING  
/ THE DRAWING OF ART

A CURA DI  
PAOLO BELARDI

GANGEMI EDITORE<sup>®</sup>  
INTERNATIONAL

*collana  
UID per il disegno*

*volumi già pubblicati:*

*RIFLESSIONI l'arte del disegno / il disegno dell'arte. 2019 isbn 9788849237627*

*Rappresentazione/Materiale/Immateriale. 2018 isbn 9788849236514*

*Territori e frontiere della rappresentazione. 2017 isbn 9788849235074*

*Le ragioni del Disegno. 2016 isbn 9788849232950*

*Disegno & Città. 2015 isbn 9788849231243*

*Italian survey & international experience. 2014 isbn 9788849229158*

*Patrimoni e Siti UNESCO. Memoria, Misura e Armonia. 2013 isbn 9788849227284*

*Flogio della teoria. Identità delle discipline del disegno e del rilievo. 2012 isbn 9788849225198*

# Indice

- 15 Prefazione / Preface  
*Francesca Fatta, Presidente UID*
- 23 RIFLESSIONI l'arte del disegno/il disegno dell'arte  
/ REFLECTIONS the art of drawing/the drawing of art  
*Paolo Belardi, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale  
Università degli Studi di Perugia*
- 1. PENSARE  
IL DISEGNO DEL PENSIERO  
/ IL PENSIERO DEL DISEGNO  
THINKING THE DRAWING OF THOUGHT  
/ THE THOUGHT OF DRAWING**
- 29 Reflections between image and sound: a joint retrospect on Velazquez's  
"Las meninas" and Purcell's "Dido and Æneas"  
*Giovanni Albini, Luigi Cocchiarella*
- 33 Boxing the Visual Sphere: towards a systematic solution  
of the cubical perspective  
*António Bandeira Araújo, Lucas Fabián Olivero, Adriana Rossi*
- 41 trasparenze, riflessioni, deformazioni. L'ottica  
come strumento e metafora nelle forme della rappresentazione  
Transparencies, Reflections, Deformations.  
Optics as a Tool and Metaphor in The Forms of Representation  
*Francesco Bergamo*
- 49 Docencia del "dibujar" como herramienta de pensamiento  
Teaching of drawing as a thinking tool  
*Belén Butragueño Díaz-Guerra, Mariasun Salgado de la Rosa, Javier  
Francisco Raposo Grau*
- 57 Il teschio e la cattedrale: illustrazione scientifica e disegno  
di architettura nel XIX secolo  
The skull and the cathedral: scientific illustration and architectural  
drawing in the 19th Century  
*Camilla Casonato*
- 65 Rappresentazione e coscienza: i poteri del disegno nella elaborazione  
degli stati cognitivi  
Representation and conscience: the abilities of the drawing in the elaboration  
of cognitive states  
*Gerardo Maria Cennamo*
- 73 La rappresentazione scenica dell'interno architettonico,  
tra segno scientifico e artistico  
Staging Interior Architecture, as a scientific and artistic sign  
*Santi Centineo*
- 81 La soglia adriatica: la costruzione di strumenti dinamici per la mappatura per  
la comprensione di configurazioni territoriali complesse e stratificate  
The Adriatic threshold: building dynamic mapping tools for understanding  
complex and layered territorial configurations  
*Domenico D'Uva*
- 89 Pensiero e struttura: il disegno come unità nelle relazioni inerenti  
all'oggetto architettonico  
Thought and structure: drawing as a unity in the relationships inherent to the  
architectural object  
*Andrea Donelli*
- 101 Arne Jacobsen. El dibujo del suelo  
Arne Jacobsen. Drawing the floor  
*Jaime J. Ferrer Forés*
- 113 L'assonometria svolta: riflessioni moscovite sui rovesciamenti  
antiprospectici degli interni  
The unfolded axonometry: Muscovite reflections on the anti-perspectival  
reversals of the interiors  
*Fabrizio Gay, Irene Cazzaro*
- 121 Il disegno di un uomo racchiuso in un cerchio ed in un quadrato. Riflessioni  
sull'impianto centrico in architettura  
The drawing of a man enclosed in a circle and a square. Reflections on the  
centric plant in architecture  
*Paolo Giordano*
- 129 L'architettura della facciata tra geometria, concept e costruzione. Il caso degli  
edifici museali  
The architecture of the façade, between geometrics, concept and construction.  
The study case of the museum building  
*Maria Pompeiana Iarossi*
- 137 Il foglio, lo schermo e lo stereoscopio digitale. Ovvero lo specchio, la retina  
invertita e la fine della rappresentazione  
The sheet, the screen and the digital stereoscope. Or the mirror, the inverted  
retina and the end of the representation  
*Alessandro Luigini*
- 143 Il riflesso e la sua rappresentazione come parametro di progetto. Specchi e  
specularità  
Reflection and its representation as a design parameter. Mirrors and specularity  
*Anna Marotta*
- 153 Etica nel disegno e nell'immagine dello spazio. La rappresentazione della  
condizione dell'abitare. (Paesaggi, città, architetture)  
Ethics in the drawing and in the image of space. The representation of the  
condition of living. (Landscapes, cities, architecture)  
*Rosario Marrocco*
- 163 Relaciones entre el arte conceptual y la arquitectura. Desde la ideación gráfica  
a la obra construida  
Relationship between conceptual art and architecture. From the graphic ideation  
to the built work  
*Maria Luisa Martínez Zimmermann, Alberto Bravo de Laguna Socorro, María  
Lucía Ojeda Bruno*
- 171 Le rappresentazioni del vuoto  
The representations of the voids  
*Sonia Mercurio*
- 177 Sketching in translation - 'smart sketching'  
*Anja B. Neufeind, Carolin Lange, Thomas H. Schmitz*
- 183 Immagine e/o Disegno?  
Images and/or Drawing?  
*Cristina Pellegatta*

- 193 La 'seconda regola' di Jacopo Barozzi da Vignola e l'evoluzione del pensiero prospettico  
The 'second rule' of Jacopo Barozzi da Vignola and the evolution of perspective thinking  
*Jessica Romor*
- 203 Il disegno dei Maestri nella riforma del secondo Novecento (tra Puglia e Basilicata)  
The design of the Masters in the reform of the late Twentieth century (between Puglia and Basilicata)  
*Margherita Tricarico, Letizia Musai Somma, Roberto Pedone, Antonio Conte*
- 211 Disegni inutili per utili disegni  
Useless drawing for the useful drawing  
*Graziano Mario Valenti*
- 217 Il disegno del movimento  
The drawing of movement  
*Starlight Vattano*
- 227 Artefatti per progettare  
Artifacts to design  
*Gianluca Emilio Ennio Vita*
- 2. CONOSCERE  
IL DISEGNO DELLA CONOSCENZA  
/ LA CONOSCENZA DEL DISEGNO  
KNOWING THE DRAWING OF KNOWLEDGE  
/ THE KNOWLEDGE OF DRAWING**
- 235 La rappresentazione dell'architettura in alcuni rivestimenti musivi di epoca medievale in Sicilia  
The representation of buildings in some medieval mosaic panels in Sicily  
*Fabrizio Agnello*
- 243 Reale vs virtuale: strumenti digitali per la documentazione e la valorizzazione della chiesa S. Maria del Suffragio in Acireale, Catania  
Real vs Virtual: digital tools for the knowledge and the enhancement of the church of S. Maria del Suffragio in Acireale, Catania  
*Damiano Aiello, Graziana D'Agostino, Mariateresa Galizia, Raissa Garozzo, Cettina Santagati*
- 251 Apparati decorativi e architettura. Un percorso di rappresentazione e disseminazione  
Decorations and architecture. A path of representation and dissemination  
*Giuseppe Antuono, Lia Maria Papa*
- 259 Gli apparati decorativi del Duomo di Messina nei disegni dei viaggiatori del XIX secolo  
The decorative apparatuses of the Cathedral of Messina in the drawings of nineteenth century travelers  
*Adriana Arena*
- 267 Le chiese bizantine del monte Kissavos (Tessaglia, Grecia). Rilievo, analisi grafica, comunicazione  
The Byzantine churches of Mount Kissavos (Thessaly, Greece). Survey, analysis, communication  
*Marinella Arena, Daniele Colistra, Domenico Mediati*
- 277 J.M.W. Turner. The sketching from nature practice in the Italian sketchbooks  
*Pasquale Argenziano*
- 285 HBIM ovvero un modello informativo per l'edificio storico  
HBIM: an information model for historical building  
*Martina Attenti, Carlo Bianchini, Alfonso Ippolito*
- 297 I principi geometrici della rappresentazione della figura umana quali fonti per il disegno di moda  
Geometric principles to represent the human figure as sources of fashion drawing  
*Alessandra Avella*
- 307 Il primo concorso per il Palazzo di Giustizia a Roma del 1884. Ricostruzione critica del progetto di Ernesto Basile  
The first competition for the Palace of Justice in Rome of 1884. Critical reconstruction of the project by Ernesto Basile  
*Fabrizio Avella, Elisa Giaini*
- 317 Progettare l'effimero: analisi ed indagini sulle macchine delle Quarantore di Andrea Pozzo  
Designing the ephemeral: analysis and investigation of the Quarantore scenographies by Andrea Pozzo  
*Leonardo Baglioni*
- 325 Un disegno per due: le case Garbugli e Maraini di Marcello Piacentini  
A drawing for two: the Garbugli and Maraini houses by Marcello Piacentini  
*Giovanni Maria Bagordo*
- 333 Il rilievo degli interni del complesso di Santo Stefano Rotondo mediante fotomodellazione 3d da dati integrati con panoramiche 360° HDR  
The survey of the interiors of the Santo Stefano Rotondo complex through 3D photomodelling from integrated data with 360° HDR panoramas  
*Alessandro Basso*
- 343 Una fornace medioevale a Firenze: dal rilievo digitale e dalla trattatistica, alla comprensione del suo funzionamento  
A medieval pottery workshop in Florence: from the digital survey and the treatises, to the understanding of its operation  
*Carlo Battini*
- 351 La "cinta bastionata del Sanmicheli". Analisi per la conoscenza e la tutela dell'architettura militare storica veronese  
The "bastion walls of Sanmicheli". Analysis for the knowledge and protection of historical military Verona's architecture  
*Pietro Becherini*
- 359 Il Codice Ashburnham 361: rilievo digitale del trattato di architettura civile e militare di Francesco di Giorgio Martini con le note di Leonardo da Vinci  
The Ashburnham 361 code: digital survey of the treaty on civil and military architecture by Francesco di Giorgio Martini with the notes of Leonardo da Vinci  
*Stefano Bertocci, Michelangelo Pivetta, Matteo Bigongiari*
- 365 Riflessioni fotografiche sui paesaggi padani, dai margini alla bellezza  
Photographic considerations on the Po valley landscapes, from the margins to beauty  
*Alessandro Bianchi*
- 375 Segni risuonanti. La cimatica per la ricerca della forma  
Resounding Signs. Cymatics form-finding  
*Fabio Bianconi*

- 385 La Certosa di Padula “officina” di ricerca. Le Tarsie dei cori lignei della chiesa di San Lorenzo  
The Padula Charterhouse as research workshop. Wooden choirs marquetrys in the San Lorenzo Church  
*Antonio Bixio, Veronica Radogna*
- 395 Il progetto esecutivo come strategia della conoscenza nel parco archeologico di Grumentum (PZ)  
The executive project as strategy of knowledge in the archaeological park of Grumentum (PZ)  
*Roberto Blasi, Margherita Tricarico*
- 403 Analysis of historical documentation accuracy aimed to enriched 3d representations  
*Cecilia Bolognesi, Fausta Fiorillo*
- 409 Reflex city. La ri-fotografia come strumento di conoscenza. Il caso studio di Perugia  
Reflex city. Re-photography as a tool of knowledge. The case study of Perugia  
*Simone Bori, Eleonora Dottorini*
- 417 Superfici parametriche: modelli matematici, geometrici e artistici  
Parametric surfaces: mathematical, geometric and artistic models  
*Alessio Bortot*
- 425 La documentazione grafica per lo studio dei beni archeologici attraverso la replica digitale 3D  
The graphic documentation for the study of archaeological heritage through 3D digital replica  
*Angela Bosco, Andrea D'Andrea*
- 431 Il Disegno, da Leon Battista Alberti a Colin Chapman  
Technical Design from Leon Battista Alberti to Colin Chapman  
*Francesco Brogna*
- 439 “Casa Bossi a Novara”, approccio HBIM per la gestione semi-automatica del cantiere di conoscenza  
“The Yard of Beauty” in Novara. H-Bim approach to a knowledge building site  
*Giosuè Pier Carlo Bronzino, Matteo Del Giudice, Anna Osello, Marco Zerbinatti*
- 449 Per una riflessione teorico-metodologica sulla procedura HBIM di modellazione informativa dei beni architettonici  
For a theoretical-methodological consideration on the HBIM procedure for the informative modelling of the architectural heritage  
*Stefano Brusaporci, Mario Centofanti, Pamela Maiezza, Alessandra Tata, Andrea Ruggieri*
- 457 El Castello Tramontano de Matera. Una transición inacabada  
The Castello Tramontano in Matera. An unfinished transition  
*Ignacio Cabodevilla-Artieda, Luis Agustín Hernández, Aurelio Vallespín Muniesa*
- 463 Architettura in terra del Fujian: tipi, forme e tecniche antiche di “costruire castelli”  
Fujian Earth Architecture: Ancient Types, Forms, and Techniques of “Building Castles”  
*Marianna Calia, Antonio Conte*
- 471 La città stratificata. Largo dei Librai a Roma  
The stratified city. Largo dei Librai in Rome  
*Daniele Calisi, Maria Grazia Cianci*
- 481 Il bozzetto e la finta cupola della chiesa di Sant’Ignazio a Roma. Indagine multispettrale per l’analisi dei disegni preparatori  
The Sketch and Illusionistic Dome in the Church of Sant’Ignazio in Rome. Multispectral survey in the analysis of preparatory drawings  
*Antonio Camassa, Giuseppe Fabretti, Giovanna Spadafora*
- 489 Modelli parametrici per l’interpretazione dei Big Data. La cappella Caracciolo di Vico nella Chiesa di S. Giovanni a Carbonara a Napoli  
Parametric models for Big Data interpretation. The Caracciolo di Vico chapel in the Church of S. Giovanni a Carbonara in Naples  
*Mara Capone, Emanuela Lanzara, Valeria Cera*
- 501 “Estancias” argentine: preziosa eredità culturale di un patrimonio architettonico-artistico ignorato  
“Estancias” argentine: the precious cultural legacy of a neglected architectural and artistic heritage  
*Fabiana Carbonari, Emanuela Chiavoni, Mario Docci, Fernando Gandolfi, Eduardo Gentile, Ana Ottavianelli*
- 509 La Chiesa di Sant’Andrea in via Porta Dipinta a Bergamo: dallo studio critico degli antichi disegni al rilievo per la conoscenza della fabbrica  
The Church of Sant’Andrea in via Porta Dipinta in Bergamo: from the critical study of the ancient drawings to the survey for the building’s knowledge  
*Alessio Cardaci*
- 517 Il “disegno” di artisti nelle operazioni progettuali, verso la legge del 2 per cento  
The “drawing” of artists in project operations, toward the 2 percent law  
*Laura Carnevali, Fabio Lanfranchi, Sofia Menconero*
- 525 L’icnografia centrale di Leonardo. Per una catalogazione completa dei disegni architettonici vinciani  
Leonardo’s centric ichnography. Towards an exhaustive catalogue of da Vinci’s architectural designs  
*Marco Carpiceci, Fabio Colonnese*
- 535 Modelli digitali ricostruttivi per la lettura semantica di architetture disegnate  
Reconstructive digital models for semantic interpretation of drawn architecture  
*Valeria Cera*
- 543 Los territorios del rey: Aranjuez, entre la realidad y la ilusión  
The lands of the king: Aranjuez, between reality and illusion  
*Pilar Chías Navarro, Tomás Abad*
- 553 I luoghi del commercio: tra realtà e rappresentazione  
The places of commerce: between reality and representation  
*Federico Cioli*
- 561 Inquadrare è distruggere? Lo sguardo bellico e il suo doppio  
Framing is destroying? The warlike glance and its double  
*Alessandra Cirafici, Alice Palmieri*
- 571 Riflessioni di architettura e paesaggio. Il Parco Reale di Tirana  
Reflections of architecture and landscape. The Royal Park of Tirana  
*Luigi Corniello*
- 581 Il disegno dei fronti urbani dell’Avenida São João nel centro storico di São Paulo in Brasil  
Drawing of the Avenida São João urban front in the old town of São Paulo, Brazil  
*Anastasia Cottini*
- 589 Architectural survey as a project of knowledge  
*Cesare Cundari, Gian Carlo Cundari, Maria Rosaria Cundari*

- 595 Dal segno al modello. Riflessioni di metodo per la virtualizzazione dell'esistente  
From sign to model. Methodological considerations for virtualization of existing buildings  
*Pierpaolo D'Agostino*
- 603 Il disegno per la salvaguardia dell'architettura: la centrale termoelettrica di Giuseppe Samonà a Trapani  
The drawing for the preservation of architecture: the thermoelectric power plant of Giuseppe Samonà in Trapani  
*Salvatore Damiano*
- 611 Il disegno di modelli per la "bella" architettura: Edificii per salute e riconoscenze pubbliche  
Models drawing for the "beautiful" architecture: Edificii per salute e riconoscenze pubbliche (Buildings for health and public interest)  
*Pia Davico*
- 619 Le fonti d'archivio come integrazione al rilievo strumentale. Il caso della Chiesa di San Giorgio di Reggio Calabria  
Archive sources as supporting work to the instrumental survey. The examined case of the church of San Giorgio in Reggio Calabria  
*Francesco De Lorenzo*
- 625 Measured drawings of travelling Architectures  
*Manuel De Miguel Sánchez, Pilar Chías Navarro, María Paz Llorente Zurdo*
- 631 La decorazione plastica nel Basso Garda. Il contributo degli artisti dei Laghi nel XVII e XVIII secolo  
The sculptural decoration in Low Garda. The contribution of the artists from the Lakes in XVII and XVIII centuries  
*Massimo De Paoli*
- 641 Victorian Follies: rilievo e rappresentazione di una torretta atipica a Taormina  
Victorian Follies: survey and representation of an atypical turret in Taormina  
*Giuseppe Di Gregorio*
- 651 L'arte del disegno e il disegno dell'arte nelle trasformazioni seicentesche di Palazzo Spada: l'*Astrolabium catoptrico gnomonicum* di Emmanuel Maignan  
The art of drawing and the art drawing in the transformations of Palazzo Spada in the 17<sup>th</sup> century: Emmanuel Maignan's *Astrolabium catoptrico gnomonicum*  
*Laura Farroni, Marco Canciani, Giulia Tarei*
- 659 Dispositivi figurativi per il rilievo e l'analisi di strutture rupestri  
Figurative devices for the survey and analysis of rock structures  
*Giuseppe Fortunato, Antonio Agostino Zappani*
- 667 Rappresentare il visibile e conoscere il non visibile: studi sulla Basilica Iulia al Foro Romano  
The representation of the visible and the knowledge of the non-visible: studies on the Basilica Iulia at the Roman Forum  
*Marco Galli, Marika Griffjo, Carlo Inglese, Tommaso Ismaelli, Lara De Giorgi, Immacolata Ditaranto, Giovanni Leucci, Giuseppe Scardozi*
- 675 Il disegno di progetto per costruire secondo la regola dell'arte nell'età contemporanea  
The project drawings to build according to the best practice in the contemporary age  
*Giorgio Garzino*
- 681 La "bottega" di Federico Barocci. Gli strumenti digitali per studiare il disegno e l'opera  
The Barocci's "bottega": digital tools to analyse the drawing and the painting  
*Francesca Gasparetto, Laura Baratin, Paolo Triolo*
- 693 Mantegna a Padova tra tradizione e sperimentalismo prospettico  
Mantegna in Padua: between tradition and perspective experimentalism  
*Francesca Gasperuzzo*
- 703 Dell'arte/nell'arte: i disegni scoperti  
Of art/in art: the discovered drawings  
*Paolo Giandebiaggi, Silvia Simeti, Stefano Volta, Sauro Rossi*
- 719 Il BIM per l'esistente, tra il moderno e il monumentale  
BIM for existing buildings, between modern and monumental  
*Carlo Giannattasio*
- 725 Cuando se dibuja  
When you draw  
*Elsa Gutiérrez Labory, Enrique Solana Suárez*
- 731 Bruno Zevi, Biagio Rossetti e il rilievo  
Bruno Zevi, Biagio Rossetti and the survey  
*Manuela Incerti*
- 741 L'area sacra di Paestum per l'indagine, la conoscenza e nuovi metodi di rappresentazione  
The sacred area of Paestum for investigation, knowledge and new methods of representation  
*Domenico Iovane*
- 747 Estudio sobre la ciudad informal de Mocarí (Colombia) a través de la representación y el levantamiento urbano  
Research Study on the Informal City of Mocarí, Colombia by Means of Architectural Representation and Urban Survey  
*Massimo Leserri, Sonia Gomez Bustamante*
- 755 Estudio sobre las transformaciones arquitectónicas de Casa Pineda en Montería (Colombia)  
Research Study on Architectural Transformations from Casa Pineda in Montería (Colombia)  
*Massimo Leserri, Juan Pablo Olmos Lorduy, José de Jesús Silva Vásquez*
- 761 Le robbiane al Santuario della Verna: sperimentazioni di rilievo digitale e modellazione 3D  
The robbiane at the Sanctuary of La Verna: digital survey and 3D modeling experiences  
*Andrea Lumini, Eugenia Bordini*
- 769 La tutela del patrimonio storico-architettonico. Le mura e i torrioni di Fermo tra rilievo e rappresentazione parametrica  
The protection of the historical-architectural heritage. The walls and towers of Fermo between relief and parametric representation  
*Alessia Maiolatesi*
- 779 Il progetto originario di Ottaviano Mascherino per Manziana: il disegno di una città di fondazione cinquecentesca  
The Original Project by Ottaviano Mascherino for Manziana: The Design of a Sixteenth Century Town  
*Matteo Flavio Mancini*
- 787 Rilievo archeologico sottomarino. Un semplice caso italiano  
Underwater archaeological survey and drawing. A simple Italian case  
*Elena Teresa Clotilde Marchis*



- 793 Le facciate architettoniche disegnate da Adolfo Avena. Il caso di palazzo Loreley  
The architectural facades designed by Adolfo Avena. The case of Palazzo Loreley  
*Maria Martone, Alessandra Marina Giugliano*
- 801 I riquadri prospettici della Scuola Grande di San Marco a Venezia: rilievo avanzato, restituzione prospettica e ricostruzione digitale degli sfondati  
The perspective bas-reliefs of the Scuola Grande di San Marco in Venice: advanced survey, perspective restitution and digital reconstruction of the scenarios  
*Silvia Masserano, Paola Cochelli, Veronica Riavis*
- 809 La casa specchio. Il riflesso della poetica architettonica nello spazio intimo della dimora d'autore  
The mirror house. The reflection of architectural poetry in the intimate space of the home  
*Simone Menichelli, Margherita Maria Ristori, Camilla Sorignani, Marta Tarducci, Luca Tesei, Veronica Zoccolini*
- 817 Ghibertiana. Documentazione e valorizzazione dell'opera di Lorenzo Ghiberti  
Ghibertiana. Documentation and valorisation of the work of Lorenzo Ghiberti  
*Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti*
- 825 Arte e disegno negli amboni e nei pulpiti di gusto arabo-normanno della Costiera amalfitana  
Art and drawing in the Arabian-Norman ambos and pulpits of the Amalfi Coast  
*Barbara Messina, Stefano Chiarenza*
- 835 Reflection (physical): construction of physical model  
*Antonio Mollicone*
- 841 Canonical Images in Handbooks of the History of Modern Architecture  
*Carlos Montes Serrano, Marta Alonso Rodríguez*
- 847 Il disegno dell'antico come metafora di conoscenza, comunicazione e conservazione della memoria  
The drawing of antique as a metaphor of knowledge, communication and conservation of memory  
*Rossana Netti*
- 855 "E per lo Signore mi fu comandato ch'io dovessi fare uno disegno a proporzione di questo sito, il quale era per uno verso quattrocento braccia e pell'altro cento sessanta"  
"E per lo Signore mi fu comandato ch'io dovessi fare uno disegno a proporzione di questo sito, il quale era per uno verso quattrocento braccia e pell'altro cento sessanta"  
*Daniela Oreni, Rebecca Fant*
- 863 Geometrie luminose nella chiesa di San Nicola da Myra a Mottola  
Geometries of light in the church of St. Nicholas from Myra in Mottola  
*Alessandra Pagliano, Angela Cipriano*
- 873 Valutazioni sul processo conoscitivo di architetture ipogee: la Cripta della Cattedrale nel Castello di Ischia  
Assessment of the knowledge process regarding hypogeal architectures: the Crypt of the Cathedral in the Castle in Ischia  
*Lia Maria Papa, Saverio D'Auria*
- 881 Forma e geometria nel barocco romano. Le due scale monumentali di Palazzo Barberini  
Shape and geometry in the Roman Baroque. The two monumental stairs of Palazzo Barberini  
*Leonardo Paris*
- 891 Geometria e tecnica costruttiva nei ponti romani in pietra. Il Ponte di Augusto a Narni  
Geometry and construction technique of Roman stone bridges. The Augusto Bridge in Narni  
*Leonardo Paris, Carlo Inglese, Maria Laura Rossi*
- 899 3D Bethlehem, un progetto di cooperazione internazionale per la conoscenza della città stratificata  
3D Bethlehem, an international cooperation project for the knowledge of the stratified city  
*Sandro Parrinello, Francesca Picchio, Raffaella De Marco, Elisabetta Doria, Paola Barazzoni*
- 909 Il sistema porticato dallo spazio urbano al dettaglio architettonico. Rilievo, analisi tipologiche, influenze trattatistiche  
The portico's system from urban space to architectural details. Survey, typological analysis, treatises' influences  
*Ivana Passamani, Matteo Pontoglio Emilii, Livia Lamponi*
- 919 Drawing and color features of the building fronts: from the late Gothic to the street Art  
*Giulia Pellegrini, Francesca Salvetti*
- 927 Vero o falso – Investigare immagini pittoriche di architetture adulterate con simulazioni 3D  
True or false – Investigate pictorial images of adulterated architectures with 3D simulations  
*Paolo Piumatti*
- 935 Il complesso teatro-tempio nell'area archeologica del santuario italico di Pietrabbondante: documentazione, analisi e ricostruzione digitale  
The Temple-Theatre complex in the Italic Sanctuary of Pietrabbondante: documentation, analysis and digital reconstruction  
*Giorgia Potestà*
- 945 Immagini riflesse per impegnare lo sguardo. Sul carattere fenomenologico delle immagini riflesse e i limiti della rappresentazione  
Reflected images to engage the eye. On the phenomenological character of reflected images and the limits of representation  
*Fabio Quici*
- 953 Architettura di Carta. Una riflessione cronologica sulle architetture immaginate  
Paper Architecture. A chronological reflexion on imagined architectures  
*Federico Rebecchini*
- 961 La rappresentazione quale specchio del reale: le nuove tecnologie a servizio della conoscenza per la documentazione di ambienti complessi  
Representation as a mirror of reality: new technologies to service knowledge for the documentation of complex spaces  
*Leopoldo Repola, Antonella di Luggo, Massimiliano Campi, Valeria Cera, Simona Scandurra, Margherita Pulcrano, Nicola Scotto di Carlo, Fabiana Pisano*
- 969 Ipotesi ricostruttiva del Palazzo di Nûr-Adad 1865-1850 a.C.  
Theoretical reconstruction of the Palace of Nûr-Adad 1865-1850 B.C.  
*Adriana Rossi, Pedro Manuel Cabezas Bernal, Daniel Vicente Martín Fuentes*
- 977 First Person Shot: la prospettiva dinamica interattiva negli ambienti virtuali immersivi  
First Person Shot: interactive dynamic perspective in immersive virtual environments  
*Daniele Rossi, Alessandro Olivieri*

- 985 **Algoritmi Generativi ed Innesti Cinquecenteschi. Genesi Proto-parametrica del Loggiato Rinascimentale**  
Generative Algorithms and XVI century grafts. Proto-parametric genesis of the Renaissance Loggia  
*Maria Laura Rossi*
- 997 **Fotomodellazione 2020: viaggio di sola andata?**  
Image-based modelling 2020: one-way path?  
*Michele Russo*
- 1003 **La costruzione dei tracciati prospettici tra teorie proiettive e pratica sperimentale**  
The construction of perspective traces between projective theories and experimental practice  
*Marta Salvatore*
- 1011 **La chiesa rupestre di Santa Marina a Massafra (TA): ipotesi ricostruttive**  
The Rock Church of Santa Marina in Massafra (TA): reconstructive hypothesis  
*Marcello Scalzo, Francesco Toli*
- 1019 **Il modello BIM per la costruzione di un sistema conoscitivo architettonico. Il palazzo Caputi di Ruvo di Puglia, Bari, Italia**  
The BIM model for the building of an architectural knowledge system. The Caputi Palace in Ruvo di Puglia, Bari, Italy  
*Cesare Verdoscia, Giovanni Mongiello, Mario Di Puppo, Antonella Musicco, Riccardo Tavolare*
- 1027 **Uno specchio dell'arte: il proscenio e l'affresco sulla parete di fondo del teatro Farnese di Parma**  
Mirror of art: the proscenium and the fresco on the back wall of the Farnese Theatre in Parma  
*Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska*
- 1035 **Il disegno dei teatri napoletani scomparsi. Fiorentini, San Carlino, dei Piccoli**  
The drawing of Neapolitan disappeared theaters. Fiorentini, San Carlino, dei Piccoli  
*Ornella Zerlenga*
- 1063 **Dal dipinto alla modellazione 3D. Sperimentazione sullo spazio proiettivo attraverso strumenti di rappresentazione digitale**  
From painting to 3D modeling. Experimentation on projective space through digital representation tools  
*Fabio Bernardi, Alberto Cristofolini*
- 1071 **Hypothetical Engineering: dal disegno al modello BIM del progetto dei Musei Civici di Padova di Maurizio Sacripanti**  
Hypothetical Engineering: from drawing to BIM-based simulation for the Civic Museums in Padua by Maurizio Sacripanti  
*Paolo Borin, Cosimo Monteleone, Rachele Angela Bernardello, Angelo Gazzetta*
- 1081 **Terrestrial mirror, celestial mirror: the dome of Anet chapel**  
*Antonio Calandriello*
- 1087 **“Questa sera si riflette a soggetto”: specchio, osservatore e architettura**  
“Questa sera si riflette a soggetto”: mirror, observer, and architecture  
*Cristina Cándito, Ilenio Celoria, Alessandro Meloni*
- 1097 **La corte centrale del Palazzo Reale di Capodimonte tra realtà e immaginazione**  
The central courtyard of the Royal Palace of Capodimonte: reality and imagination  
*Francesca Capano, Maria Ines Pascariello*
- 1105 **Cinco ciudades, cinco emplazamientos, cinco formas: Apuntes para un estudio gráfico de la génesis de la forma urbana**  
Five cities, five locations, five forms: Notes for a graphic study of the genesis of urban form  
*Eduardo Carazo Lefort, Álvaro Moral García, Irene Castillo Perote, Luis Matas Royo*
- 1115 **Le città nuove della Riforma Fondiaria. Il borgo rurale “Alimini”: ricostruzioni grafiche tra conoscenza ed immaginazione**  
The new cities of the Land Reform. The rural village “Alimini”: graphical reconstructions between knowledge and imagination  
*Valentina Castagnolo, Anna Christiana Maiorano, Gabriele Rossi*
- 1123 **Il disegno del vetro alla fornace Seguso Vetri d'Arte: immaginare riflessioni/rifrazioni**  
The drawing of glass at the Seguso Vetri d'Arte furnace: imagining reflections/refractions  
*Irene Cazzaro*
- 1131 **Il Disegno officina grammaticale della forma**  
Drawing as a grammatical shape laboratory  
*Franco Cervellini*
- 1139 **Immagini e immaginari di moda. Il disegno della divisa perfetta**  
Images and Imageries of Fashion. Drawing the Perfect Uniform  
*Massimiliano Ciammaichella*
- 1147 **Lo strutturarsi del pensiero creativo verso prefigurazioni utopiche**  
The structuring of creative thinking towards utopian prefiguration  
*Maria Grazia Cianci, Daniele Calisi, Sara Colaceci, Matteo Molinari*
- 1157 **L'architettura scavata e la forma dell'acqua a Matera**  
Carved architecture and the shape of water in Matera  
*Antonio Conte, Marianna Calia*

- 1165 Immagini e modelli, riflessi di una architettura perduta: il Complesso Termale di Agnano  
Images and models, considerations on a lost architecture: the Agnano Thermal Spa Complex  
*Antonella di Luggo, Daniela Palomba, Fulvio Rino, Sabrina Acquaviva, Linda Amoroso, Giulia Minini*
- 1175 Riflessi infiniti. Il “tunnel di specchi” dal trattato di prospettiva di Annibale Angelini all’arte contemporanea  
Infinite reflexes. The “tunnel of mirrors” from the treatise on perspective by Annibale Angelini to contemporary art  
*Edoardo Dotto*
- 1185 I disegni di Giorgio Vasari per il progetto dell’architettura illusoria della Sala dei Cento Giorni  
The drawings of Giorgio Vasari for the illusory architecture project of the Sala dei Cento Giorni  
*Marco Fasolo, Flavia Camagni*
- 1193 The Unbuilt Ponte dell’Accademia in Venice designed by Oscar Niemeyer  
*Wilson Florio, Ana Tagliari, Felipe Corres Melachos, Luca Rossato*
- 1201 La Città Nuova. Utopie prospettiche nell’opera di Antonio Sant’Elia  
La Città Nuova. Utopias and perspectives in the work of Antonio Sant’Elia  
*Sebastiano Giuliano*
- 1209 Jorge Tamés y Batta: el dibujo de imaginación – la imaginación del dibujo  
Jorge Tamés y Batta: drawing from imagination – the imagination of drawing  
*Mónica Gómez Zepeda, Juan Carlos Ortiz Tabarez*
- 1219 The uncertainty of the line and the evidence of form. Study with drawings and models  
*Joubert José Lancha, Paulo César Castral, Simone Helena Tanoue Vizíoli, Gabriela Farsoni Villa*
- 1223 Vultus Urbis  
Vultus Urbis  
*Ruggero Lenci*
- 1231 ‘Scrittura di luce’: l’intuizione di un’immagine nelle fotografie di Francesco Barasciutti  
‘Light Scriptures’: the Intuition of an Image in the Photographs of Francesco Barasciutti  
*Gabriella Liva*
- 1239 Percorsi dell’immaginazione. Giuseppe Vaccaro e i disegni dal fronte  
Paths of the imagination. Giuseppe Vaccaro and the drawings from the battlefront  
*Francesco Maggio, Stefano Dell’Aria*
- 1249 *Espressive* superficiali: il lato artistico della diagnostica. Immagini della ricerca come espressione artistica e della valorizzazione  
*Expressive* surfaces: the artistic side of diagnostics. Images of the research as enhancement and artistic expression  
*Federica Maietti*
- 1257 DOPPIA PRESENZA il riflesso delle Torri Gemelle nelle immagini di Ground Zero  
DUAL PRESENCE reflections of the Twin Towers in images of Ground Zero  
*Luca Martini*
- 1267 Dal concept sketching alla modellazione parametrica: uno spazio immaginativo per la creazione del giocattolo  
From the concept sketching to the parametric modeling: an imaginative space for the creation of toys  
*Marco Medici, Federico Ferrari, Nicola Tasselli*
- 1277 Il disegno per l’arte. Il Corridor Grande di Sabbioneta, dal progetto di città ideale di Vespasiano Gonzaga al disegno della Galleria degli Antichi: modelli tipologici ed analisi grafico-geometrica dell’impianto architettonico e delle prospettive pittoriche  
The drawing for art. The Corridor Grande in Sabbioneta, from the design of ideal city of Vespasiano Gonzaga to the drawing of Galleria degli Antichi: typological models and graphic-geometric analysis of the architectural plant and the pictorial perspectives  
*Maria Evelina Melley, Cecilia Tedeschi, Chiara Vernizzi*
- 1287 Video games ed espressione creativa: i mondi virtuali modulari  
Video games and creative expression: modular virtual worlds  
*Alessandra Meschini, Ramona Feriozzi*
- 1297 Utopia del “Digital Twin”?  
“Digital Twin” Utopia?  
*Giuseppe Moglia, Manuela Rebaudengo, Pablo Angel Ruffino*
- 1303 L’idea di città sperata e la sua costruzione utopica  
The idea of a wished city and its construction as utopia  
*Letizia Musaiò Somma, Roberto Pedone, Antonio Conte*
- 1311 John Hejduk and the design method in his work. From Nine Square Grid Problem to Texas Houses  
*Domenico Pastore, Francesca Sisci*
- 1319 “Dentro” Babel. Il disegno come strumento di ricerca dell’Interiorità architettonica  
“Inside” Babel. Drawing as a research tool for architectural interiority  
*Chiara Pietropaolo*
- 1329 Architettura ed arte. Spazi e momenti di collettività per la definizione di nuovi paesaggi urbani  
Architecture and art. Spaces and moments of community for the definition of new urban landscapes  
*Maria Bruna Pisciotto, Valentina Spataro, Gaia Vicentelli*
- 1337 Il disegno nelle utopie urbane degli anni Sessanta. Il linguaggio pop degli Archigram  
The drawing in the urban utopias of the Sixties. The pop language of Archigram  
*Manuela Piscitelli*
- 1345 MError Autorappresentazione tra oggettività e inganno  
MError Self-representation between objectivity and deception  
*Giovanna Ramaccini*
- 1351 Jean Jacques Lequeu, Ortografia della tomba di Porsenna: analisi grafica  
Jean Jacques Lequeu, Orthographia of Porsenna’s tomb: graphic analysis  
*Felice Romano*
- 1361 Digital collage as a tool for architecture: from project to teach  
*Michela Scaglione, Sara Eriche*
- 1367 Augmented Don Quixote: performance teatrali e nuovi media digitali  
Augmented Don Quixote: theatrical performances and new digital media  
*Iole Scamuzzi, Stefano Moretti, Roberta Spallone, Massimiliano Lo Turco, Valerio Palma*

- 1375 Modelli assonometrici per lo studio del disegno di architettura  
Axonometric models for the study of architectural drawing  
*Alberto Sdegno*
- 1385 El reflejo arquitectónico en la obra de Urbano Lugrís  
The Architectural Reflection in the Work of Urbano Lugrís  
*José Antonio Franco Taboada*
- 1393 I disegni di Gian Carlo Maroni nella breve parentesi progettuale a Pescara  
Drawings by Gian Carlo Maroni from His Brief Tenure as a Designer in Pescara  
*Pasquale Tunzi*
- 1401 Phenomenology and Images of the city  
*Michele Valentino*

**4. COMUNICARE**  
**IL DISEGNO DELLA COMUNICAZIONE**  
**/ LA COMUNICAZIONE DEL DISEGNO**  
**COMMUNICATING**  
**THE DRAWING OF COMMUNICATION**  
**/ THE COMMUNICATION OF DRAWING**

- 1407 Early Renaissance perspective-based paintings and blind users.  
Reflections on multisensory communication strategies  
*Barbara Ansaldi*
- 1413 Disegnare una nuova spazialità: allestimento in chiave anamorfica della stazione di Boscoreale (NA)  
Drawing a new spatiality: anamorphic installations in Boscoreale station (NA)  
*Greta Atademo*
- 1421 La tridimensionalità simulata dei videogiochi per divulgare il Patrimonio  
The simulated three-dimensionality of video games to disseminate the Heritage  
*Monica Bercigli*
- 1427 Graphic information and visual communication: tools to simplify knowledge  
*Maurizio Marco Bocconcino*
- 1435 Graphicacy. Thinking, drawing, communicate in the design practice  
*Letizia Bollini*
- 1439 PD-invisible: dal disegno al city learning  
PD-invisible: from drawing to city learning  
*Jacopo Bonetto, Andrea Giordano, Chiara Callegaro, Filippo Carraro, Alessandro Mazzariol, Maurizio Perticarini*
- 1447 Sobre dibujos, diagramas y comunicación en arquitecturas colectivas y de acción. Manuales de LaCol e Iconoclasistas como referencias gráficas  
About drawings, diagrams and communication in collective and action architectures. LaCol and Iconoclasistas manuals as graphic references  
*Alberto Bravo de Laguna Socorro, María Lucía Ojeda Bruno, María Luisa Martínez Zimmermann*
- 1457 DISEGNARE PER L'INCLUSIONE SOCIALE PudCad: Formare ai principi dell'Universal Design utilizzando un software CAD  
DRAW FOR SOCIAL INCLUSION PudCad: Practicing Universal Design principles using a CAD based application  
*Giorgio Buratti*

- 1467 Linee, polilinee e spline. Note per una didattica del disegno digitale  
Lines, polylines and splines. Notes on Digital Drawing Didactics  
*Giovanni Caffio*
- 1477 Arte e valore semantico del disegno. Un approccio multiscale  
Art and semantic value of drawing. A multi-scale approach  
*Carolina Capitanio*
- 1487 Agrupación modular y representación en la obra de Paul Rudolph  
Modular assemblage and representation in Paul Rudolph's work  
*Noelia Cervero Sánchez*
- 1497 Rappresentazioni grafiche delle scienze grafiche  
Graphics on Graphics  
*Enrico Cicalò*
- 1507 Segni e disegni nelle immagini visive di Alfons Mucha  
Signs and drawings in the visual images of Alfons Mucha  
*Vincenzo Cirillo*
- 1515 Il disegno di Eduardo Vittoria tra progetto e costruzione.  
Il Centro Studi Olivetti a Ivrea  
The drawing of Eduardo Vittoria between design and construction.  
The "Centro Studio Olivetti" in Ivrea  
*Sara Conte, Michela Rossi*
- 1525 La cappella dei Carraresi di Padova: dalla ricostruzione digitale alla realtà aumentata  
The Carraresi Chapel in Padova: from the digital reconstruction to the augmented reality  
*Giuseppe D'Acunto, Stefania Coniglio*
- 1533 Fast survey: metodi di rappresentazione speditiva per il monitoraggio e la gestione delle chiese colpite da sisma nella provincia di Teramo  
Fast survey: methods of smart representation for the monitoring and management of the churches hit by the earthquake in the province of Teramo  
*Anna Dell'Amico*
- 1543 L'arte del disegno nella Villa romana del Casale, il disegno dell'arte dei mosaici: segni e narrazione  
The art of drawing in the Romana Villa del Casale, the drawing of the art of mosaic: signs and narration  
*Giuseppe Di Gregorio*
- 1553 Leonardo da Vinci: divulgazione delle sue opere attraverso i Serious Game  
Leonardo da Vinci: dissemination of his works with Serious Games  
*Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti*
- 1563 Rappresentazione visuo-tattile. Comunicazione tattile per i disabili visivi  
Visual-tactile representation. Tactile communication for the visually impaired  
*Tommaso Empler, Alexandra Fusinetti*
- 1573 La narrazione visiva come facilitatore nella società contemporanea  
Visual storytelling as a facilitator in contemporary society  
*Maria Linda Falcidieno, Enrica Bistagnino, Maria Elisabetta Ruggiero, Massimo Malagugini, Ruggero Torti*
- 1589 Rappresentazione e percezione per nuove strategie di sviluppo territoriale dell'Umbria. Il cibo come riflesso del paesaggio,  
il paesaggio come riflesso del cibo  
Representation and perception of new strategies for Umbrian territory development. Food as a reflection of landscape, landscape as a reflection of food  
*Marco Filippucci*

- 1603 Estrategias y modelos gráficos en los concursos de arquitectura: European España como caso de estudio  
Strategies and graphic models in architecture competitions: European Spain as a case of study  
*Noelia Galván Desvaux, Sara Enríquez Legarra, Marta Alonso Rodríguez*
- 1611 Rappresentare il patrimonio culturale. Un'esperienza formativa  
Representing Cultural Heritage. A training experience  
*Vincenza Garofalo*
- 1621 Esperienze di projection mapping per la valorizzazione delle facciate dipinte nei territori estensi  
Experiences in projection mapping. Enhancing the painted facades of the Este  
*Stefano Giannetti, Achille Lodovisi, Andrea Sardo, Andrea Grassivaro, Manuela Incerti*
- 1629 "Mettersi...in moto con il disegno, il disegno di viaggio attraverso tre viaggi con il disegno"  
"Get in motion with the drawing, the travel drawing through three journeys with drawing"  
*Sereno Innocenti*
- 1637 Da immagini a visioni. Riflessi di cultura visuale nelle copertine de "Le Vie d'Italia" tra il 1917 e il 1935  
From Images to Visions. Reflections on visual culture from the covers of "Le Vie d'Italia" from 1917 to 1935  
*Elena Ippoliti*
- 1647 Itinerari tra architettura e paesaggio  
Itineraries between architecture and landscape  
*Silvia La Placa, Marco Ricciarini*
- 1655 Análisis proyectivos de la iglesia de Santa María de Daroca. La arquitectura habla a través del dibujo  
Projective analysis of the church of Santa María de Daroca. The architecture speaks through the drawing  
*Concepción López González, Pablo Germes Valls*
- 1663 Inside/Outside. Rappresentazioni murali come strategia della narrazione urbana  
Inside/Outside. Murals as a strategy for urban narration  
*Marta Magagnini, Nicolò Sardo*
- 1675 Temporaneità e durata. Il disegno per lo studio dell'effimero storicizzato  
Temporariness and duration. Drawing for the study of the historicized ephemeral  
*Valentina Marchetti*
- 1683 L'uomo riflesso. Proporzioni umane e simmetria del segno nei caratteri tipografici di Geoffroy Tory  
The reflected man. Human proportions and symmetry of the sign in Geoffroy Tory's typefaces  
*Valeria Menchetelli*
- 1693 La imagen de la identidad cultural – La identidad cultural de la imagen  
The image of cultural identity – The cultural identity of the image  
*María Lucía Ojeda Bruno, Alberto Bravo de Laguna Socorro, María Luisa Martínez Zimmermann*
- 1699 Riflessioni sulla comunicazione dello scenario sismico  
Reflections on the communication of the seismic scenario  
*Caterina Palestini*
- 1709 Dalla nuvola di punti al visual design, nuovi percorsi di comunicazione grafica  
From point clouds to visual design, new paths for graphic communication  
*Giovanni Pancani*
- 1717 Piscina Mirabilis: una sorgente ancora aperta  
Piscina Mirabilis: a still open source  
*Daniele Giovanni Papi*
- 1725 CITY-MENDING il disegno come rammendo della realtà  
CITY-MENDING the drawing as "mending" of reality  
*Claudio Patanè*
- 1733 Mediazioni visive tra espedienti narrativi e pratica costruttiva. Esempi di comunicazione innovativa per la formazione all'edilizia nel tardo XIX secolo  
Visual mediations between narrative expedients and constructive practice. Examples of innovative communication for building training in the late nineteenth century  
*Martino Pavignano, Ursula Zich*
- 1741 Progetto grafico metropolitano: l'illustrazione urbana  
Metropolitan graphical design: urban illustration  
*Giulia Pettoello*
- 1747 Augmented maquette: a digital dress for physical models  
*Barbara Ester Adele Piga*
- 1751 Data visualization: tecnica del linguaggio tra arte e scienza dell'architettura  
Data visualization: language technique between art and architecture science  
*Paola Puma*
- 1757 Memorie di un Architetto e Poesia dell'Artigiano: il disegno fra architettura e arti decorative, fra pubblicistica e professione  
*Memorie di un Architetto and Poesia dell' Artigiano: the Drawing between Architecture and Decorative Arts, from Press to Profession*  
*Roberta Spallone*
- 1767 La navigazione VR di un'opera d'arte per la narrazione di una fabbrica storica  
VR navigation of a work of art for the tale of a historical building  
*Ilaria Trizio, Francesca Savini, Giovanni De Gasperis, Alessio Cordisco, Sandra Fiore*
- 1775 Evoluzione digitale della rappresentazione applicata all'Ospedale Galliera di Genova  
Digital evolution of representation implemented at the Galliera Hospital in Genova  
*Francesca Maria Ugliotti, Anna Osello, Riccardo Levante, Ezio Nicolas Bruno Urbina*
- 1781 Sovrapposizione, contrapposizione, giustapposizione: il disegno nel tempo della comunicazione  
Overlap, contrast, juxtaposition: drawing in the time of communication  
*Agostino Urso*
- 1791 The art of drawing, interactivity and territorial branding. The territory narration in cultural heritage education  
*Marco Vedoà*



## Fast survey: metodi di rappresentazione speditiva per il monitoraggio e la gestione delle chiese colpite da sisma nella provincia di Teramo

Fast survey: methods of smart representation for the monitoring and management of the churches hit by the earthquake in the province of Teramo

Anna Dell'Amico\*

IL CONTRIBUTO PRESENTA I PRIMI RISULTATI DI UN PROGETTO DI RICERCA FINALIZZATO ALLA SPERIMENTAZIONE DI TECNICHE DI *FAST SURVEY* STRUTTURATE PER LA RACCOLTA DEI DATI DA UTILIZZARE PER LA GESTIONE TECNICA E IL MONITORAGGIO DI SITI IN EMERGENZA, COLPITI DA CALAMITÀ NATURALI. OBIETTIVO DELLA RICERCA, CONDOTTA DURANTE IL PERIODO DI VISITING PhD PRESSO L'UNIVERSITÀ DI PAVIA, È LO SVILUPPO DI UN METODO PER LA GESTIONE DEL RISCHIO POST SISMA CHE POSSA DIVENTARE STRUMENTO UTILE PER L'INTERROGAZIONE DEI DATI ACQUISITI E TRADOTTI ALL'INTERNO DI UN UNICO AMBIENTE DI RAPPRESENTAZIONE VIRTUALE NEI QUALI L'UTENTE PUÒ ENTRARE IN CONTATTO E ANALIZZARE, IN REMOTO, I DANNI SUBITI DALL'EDIFICIO.

PAROLE CHIAVE: RILIEVO DIGITALE, TOUR VIRTUALE, TERAMO

### Introduzione

Terraferma, il sostantivo usato dai naviganti, per indicare il luogo dell'approdo, che nasconde in sé il paradosso del continente che apparentemente è fermo, ma in realtà vive una condizione di equilibrio precario dettata da un continuo movimento. La fragilità del territorio italiano è da sempre una caratteristica intrinseca alla sua conformazione morfologica e geologica. L'attività sismica sul territorio ha messo in evidenza, da nord a sud, l'instabilità dei nostri centri urbani vittime di inadeguatezze costruttive o di interventi di restauro non andati a buon fine.

Paradossalmente, è meno rischioso il crollo dei colossi architettonici prodotti dell'alta ingegneria greco romana, come il *Colosseo* o il *tempio di Nettuno di Paestum*, che hanno ormai ampiamente dimostrato la loro resistenza alla perturbazione sismica, rispetto a quello di aggregati urbani o porzioni di centri storici costruiti in epoca più recente.<sup>1</sup>

L'evento sismico lascia sulle murature una traccia, un segno, produce una perdita manifesta nelle sue vittime e nella memoria delle vicende che hanno qualificato il costruire e l'edificare di una determinata realtà urbana. Porzioni di centro storico sono così destinate ad essere dimenticate, sotto un cumulo di macerie, polvere e detriti, nel momento in cui il concetto di *firmitas* vitruviano viene meno. Altresì, in alcuni casi isolati, è capitato che eventi, come un terremoto, o una calamità naturale, abbiano acceso i riflettori su piccoli borghi di cui poche persone, prima di tale evento, conoscevano l'esistenza. Su questa tematica, in letteratura le parole di Sciascia che sottolineano questa tendenza alla nascita della conoscenza dopo la distruzione da sisma<sup>2</sup>, elaborano un ragionamento che potrebbe essere prestato anche per episodi nazionali come Gibellina, famosa oggi per l'opera artistica post sisma del *Cretto* di Burri, e per molti altri luoghi che paradossalmente hanno cominciato ad "esistere" nel momento in cui, con la distruzione delle sue case, chiese e memorie finivano la loro esistenza.

La gestione dei beni culturali, in Italia, ha sempre avuto alla base una politica conservativa e rivolta alla preservazione del ricco patrimonio

THE PAPER PRESENTED BRIEFLY OF A RESEARCH PROJECT AIMED AT TESTING FAST SURVEY TECHNIQUES FOR THE COLLECTION OF DATA FOR TECHNICAL MANAGEMENT AND MONITORING OF EMERGENCY SITES, AFFECTED BY NATURAL DISASTERS. THE AIM OF THE RESEARCH, CONDUCTED DURING THE PERIOD OF VISITING PhD AT THE UNIVERSITY OF PAVIA, IS THE DEVELOPMENT OF A POST-EARTHQUAKE RISK MANAGEMENT METHOD THAT CAN BECOME A USEFUL TOOL FOR QUERYING THE DATA ACQUIRED AND TRANSLATED WITHIN A UNIQUE VIRTUAL CONSTRUCTION ENVIRONMENT IN WHICH THE USER CAN CONTACT AND ANALYZE, REMOTELY, THE DAMAGE SUFFERED BY THE BUILDING.

KEYWORDS: DIGITAL SURVEY, VIRTUAL TOUR, TERAMO

### Introduction

*Terraferma*, is the noun used by sailors, to indicate the place of the landing, which hides within itself the paradox of the continent that apparently is still, but in reality it lives in a condition of precarious equilibrium dictated by its continuous movement. The fragility of the Italian territory has always been an intrinsic feature of its morphological and geological conformation. The seismic activity on the territory has highlighted, from north to south, the instability of our urban centers, victims of constructive inadequacies or of unsuccessful restoration interventions.

Paradoxically, the collapse of the architectural giants produced by the Greek high Roman engineering, such as the *Colosseum* or the *temple of Neptune of Paestum*, which have now amply demonstrated their resistance to the seismic disturbance, compared to that of urban aggregates or portions of historic centers built in more recent times.<sup>1</sup>

The seismic event leaves a trace on the walls, a sign, produces a manifest loss in its victims and in the memory of the events that have qualified the contraction and the building of a specific urban reality. Portions of the historic center are thus destined to be forgotten, under a pile of rubble, dust and debris, at a time when the concept of Vitruvian *firmitas* is not. Also, in some isolated cases, it happened that events, such as an earthquake or a natural disaster, turned the spotlight on small villages that few people knew existed before this event. On this topic, in literature the words of Sciascia that underline this tendency to the birth of knowledge after the destruction by earthquake<sup>2</sup>, elaborate a thought that could also be provided for national episodes such as Gibellina, famous today for the post-earthquake artistic work of the *Cretto* di Burri, and for many other places that paradoxically have begun to "exist" when, with the destruction of its houses, churches and memories ended their existence.

The management of cultural heritage in Italy has always been based on a conservative policy aimed at preserving the rich architectural heritage. This tendency cannot be exempt from taking into considera-

1/ A sinistra due foto che raffigurano il centro di Amatrice pre e post evento sismico, a destra due foto rappresentative della rinascita di Gibellina attraverso la realizzazione dell'opera di Burri.

1/ On the left two photos of the center of Amatrice before and after the seismic event, on the right two photos representing the rebirth of Gibellina through the realization of Burri's artwork.

2/ La chiesa di San Giovanni Battista di Castelnuovo di Campi e alcune delle lesioni post sisma.

2/ The church of San Giovanni Battista in Castelnuovo Campi and some of the post-earthquake injuries.



architettonico. Tale tendenza non può esentarsi dal prendere in considerazione il pericolo sismico, una minaccia incombente che grava su numerose realtà urbane della nostra penisola.

La normativa statale antisismica, in continua evoluzione, è tra le più dettagliate a livello Europeo.

Nel 2009 a seguito del sisma che ha colpito l'Abruzzo, la classificazione del territorio in macrozona (2004) è stata abbandonata introducendo il concetto di pericolosità sismica locale, tramite il quale il territorio è stato ulteriormente suddiviso in aree sismiche mediante l'individuazione di centri puntuali.<sup>3</sup> Tale tipo di classificazione evidenzia quelle zone più a rischio consentendo di definire una priorità di intervento per l'adeguamento delle costruzioni dei diversi nuclei abitati.

tion the seismic danger, an imminent threat that weighs on many urban realities of our peninsula.

The state of the art anti-seismic legislation, in continuous evolution, is among the most detailed at European level.

In 2009, following the earthquake that struck Abruzzo, the classification of the territory in macro area (2004) was abandoned by introducing the concept of local seismic center, through which the territory was further subdivided into seismic areas by identifying point centers.<sup>3</sup> This type of classification highlights those areas most at risk, allowing to define an intervention priority for the adaptation of the buildings of the various inhabited areas.

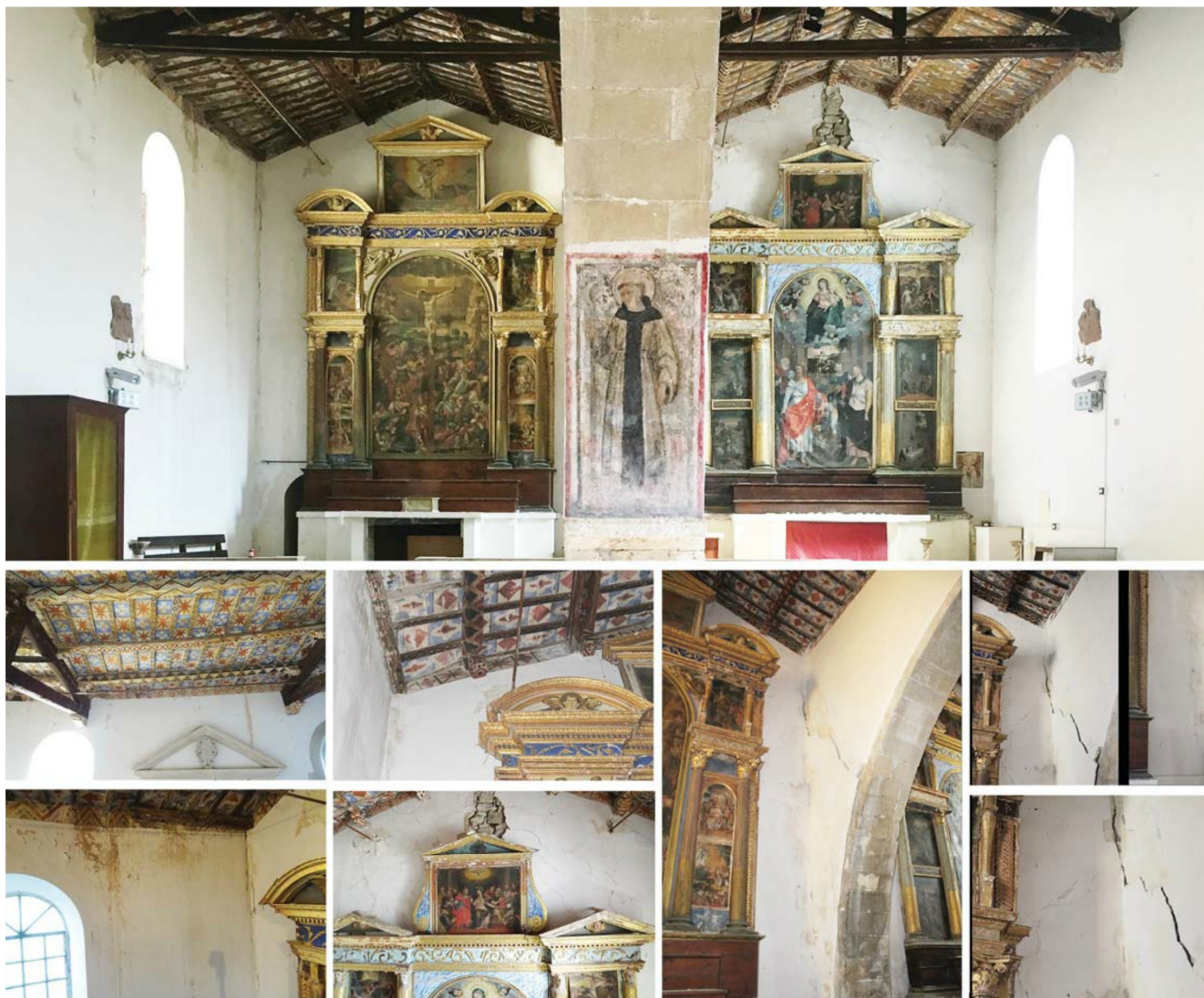
The seismic event<sup>4</sup> of 24 August 2016, which reduced the town of Amatrice to rubble, has had repercussions on the whole Teramo



3/ Gli interni della chiesa e alcune delle evidenti lesioni causate dal sisma.  
3/ The interior of the church and some of the obvious injuries caused by the earthquake.

L'evento sismico<sup>4</sup> del 24 agosto 2016, che ha ridotto in macerie il comune di Amatrice, ha avuto ripercussioni su tutto il territorio teramano. Il centro storico di Campli, compreso tra Ascoli Piceno e Teramo, è tra i numerosi nuclei urbani interessati dal cratere ai quali le diverse realtà comunali presenti nel territorio hanno dovuto far fronte. Nonostante l'emanazione del D.L 17 ottobre 2016, n. 189 (in cui confluisce

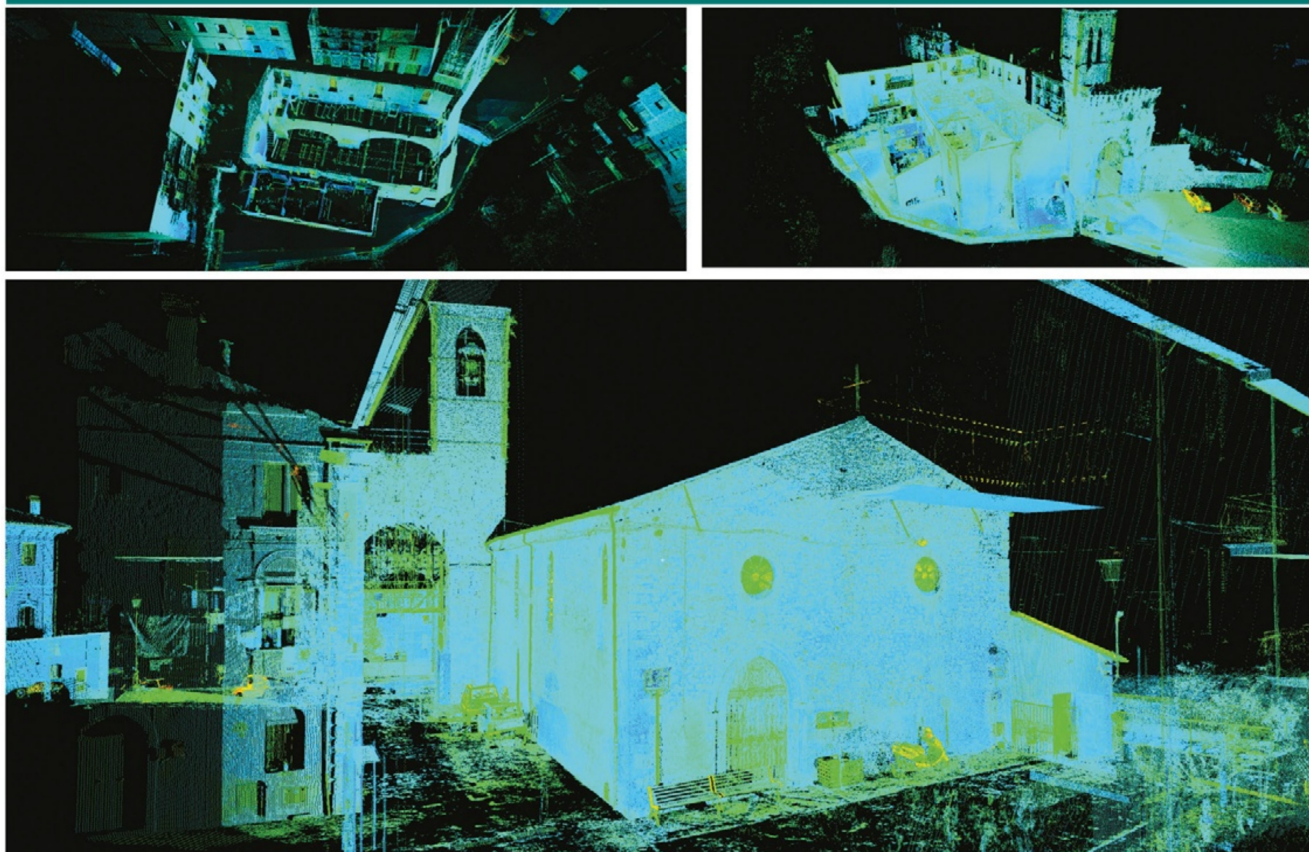
area. The historic center of Campli, between Ascoli Piceno and Teramo, is among the many urban centers affected by the crater to which the various municipal realities in the area have had to cope. Despite the enactment of Legislative Decree October 17, 2016, No. 189 (which includes Legislative Decree 205/2016) aimed at regulating the process of reconstruction of public and private buildings in areas affect-



4/ Alcune viste del risultato della registrazione della nuvola di punti acquisita tramite laser scanner.

4/ Some views of the result of the point cloud registration acquired by laser scanner.

Acquisizione tramite laser scanner FARO



il D.L. 205/2016) volto a disciplinare il processo di ricostruzione dell'edilizia pubblica e privata delle aree colpite da sisma, all'interno delle quali rientra il comune di Campli, le opere di ricostruzione risultano qui ancora apparentemente bloccate alla prima messa in sicurezza e puntellamento dei maschi murari. Il risultato di tale ritardo da vita ad uno scenario in cui i cittadini hanno provveduto perlopiù al risanamento dell'edilizia privata mentre i monumenti, gli edifici pubblici e le chiese del territorio, a tre anni dal sisma, sono ancora oggi chiusi a causa delle condizioni di precarietà strutturale in cui vertono.

***Fast survey: metodologie di rilievo a confronto***

A settembre 2018 il laboratorio di ricerca sperimentale DA-da-LAB dell'Università di Pavia (responsabile prof. Sandro Parrinello) gra-

ed by the earthquake, which includes the municipality of Campli, the reconstruction works are still apparently blocked at the first securing and shoring of the masonry. The result of this delay gives life to a scenario in which citizens have mostly provided for the rehabilitation of private buildings while the monuments, public buildings and churches of the territory, three years after the earthquake, are still closed today due to the conditions of structural precariousness in which they are involved.

***Fast survey: comparison between different methodologies***

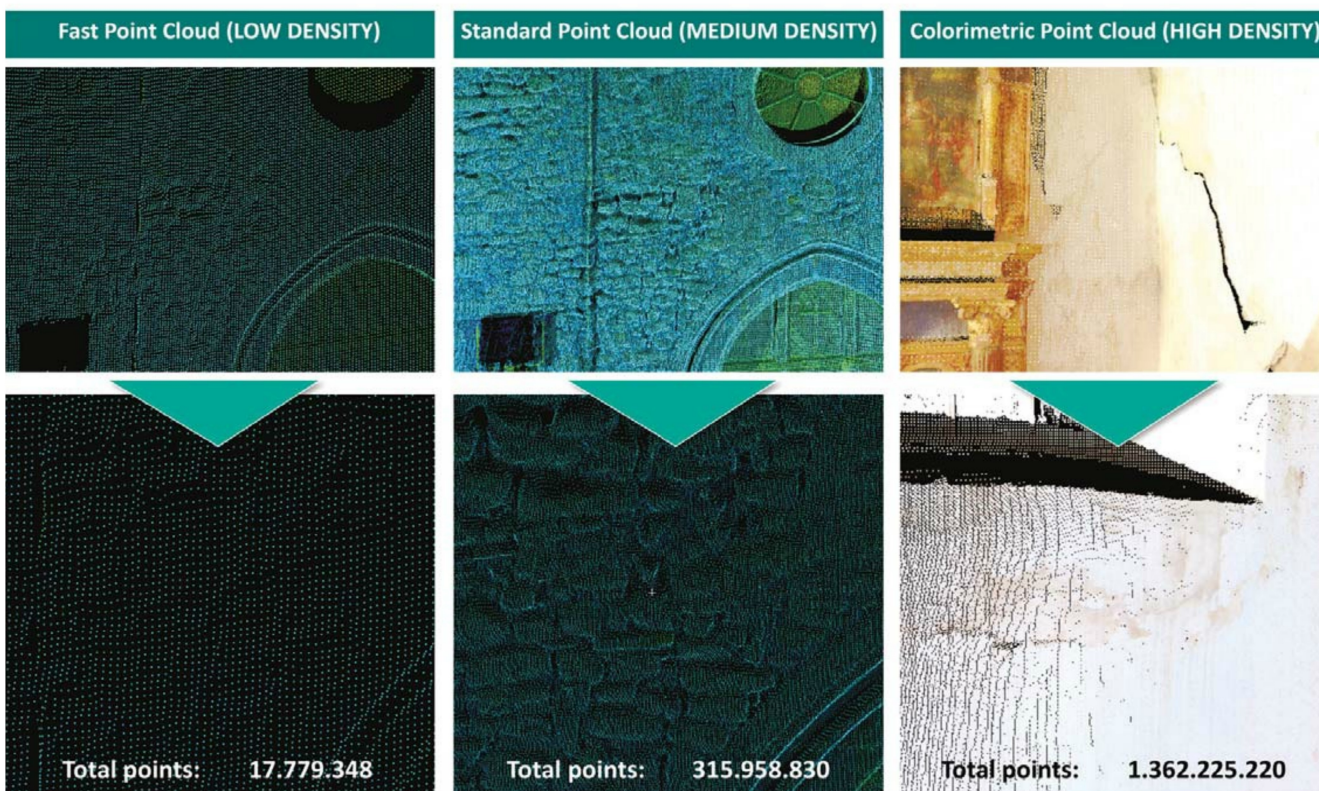
In September 2018 the experimental research laboratory DA-da-LAB of the University of Pavia responsible prof. Sandro Parrinello) thanks to the collaboration with the EUCENTRE founda-

5/ Alcune immagini di dettaglio della diverse definizioni della nuvola di punti acquisita con Faro Cam 2.

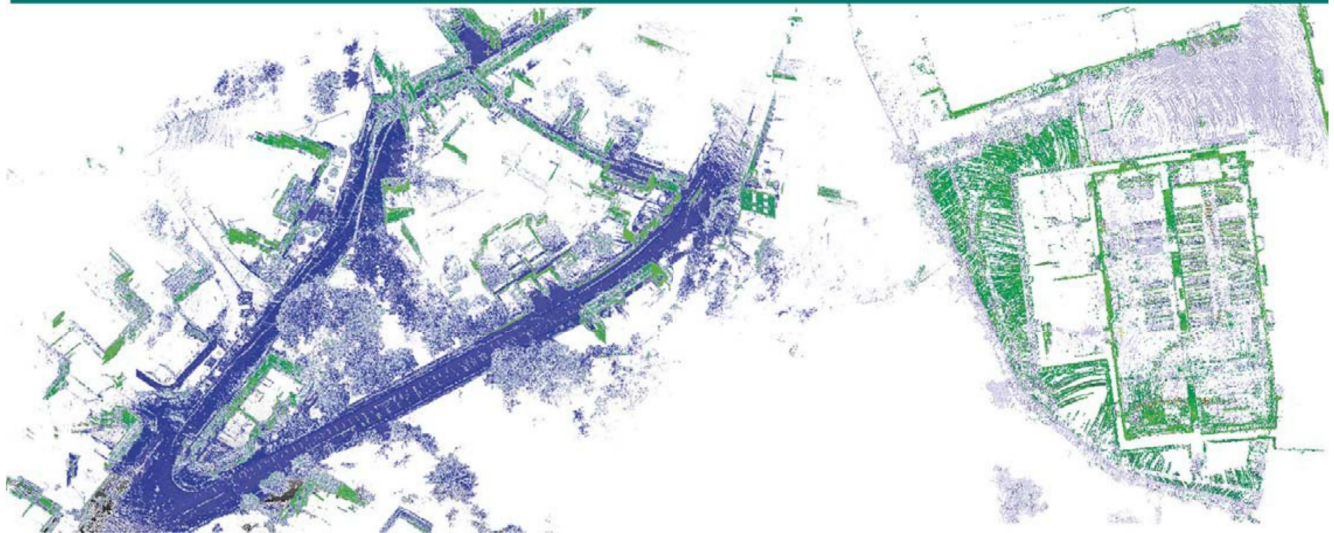
5/ Some detail images of the different definitions of the point cloud acquired with Faro Cam 2.

zie alla collaborazione con la fondazione EUCENTRE, Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica, ha avuto la possibilità di approfondire la tematica delle operazioni di documentazione in condizioni di emergenza dei danni post sisma, prendendo come caso studio la chiesa di San Giovanni Battista situata nella frazione di Castelnuovo del comune di Campli (TE). La struttura della chiesa è composta da tre corpi di fabbrica ben distinguibili: l'aula, il campanile e la sagrestia. L'aula si compone di due navate, separate tra loro da un setto portante con due arcate, sormontate ciascuna da un tetto a capriate con pianelle dipinte e culminanti con due altari monumentali cinquecenteschi in legno policromo.<sup>5</sup> Il campanile, costruito alla fine del XV secolo conglobato nella porta orientale<sup>6</sup> di accesso al paese. A seguito dell'azione sismica sono numerose le lesioni presenti sui paramenti interni ed esterni di tipo passante e non, nelle arcate sono presenti delle lesioni per taglio-compressione, e danni localizzati nei capo chiave delle catene longitudinali in acciaio. Sono stati infine rilevati collassi locali del-

tion, European Center for Training and Research in Seismic Engineering, had the opportunity to deepen the theme of documentation operations in emergency conditions of post-earthquake damage, taking as a case study the church of San Giovanni Battista located in the hamlet of Castelnuovo in the municipality of Campli (TE). The structure of the church consists of three clearly distinguishable buildings: the hall, the bell tower and the sacristy. The classroom consists of two aisles, separated from each other by a supporting septum with two arches, each surmounted by a trussed roof with painted tiles and culminating with two monumental sixteenth-century altars in polychrome wood.<sup>5</sup> The bell tower, built at the end of the 15th century, incorporated into the eastern gateway<sup>6</sup> to the town. Following the seismic action there are numerous lesions present on internal and external wall-type and non-facing hangings, in the arches there are lesions due to cutting-compression, and damage localized in the key head of the longitudinal steel chains. Finally, local collapses of the covering



Acquisizione tramite scanner mobile KAARTA



le piastrelle di copertura ed uno stato di danno particolarmente significativo nella torre campanaria, con rischio di crolli anche di discrete proporzioni e localizzati negli elementi costruttivi di beccatelli e cella campanaria.<sup>7</sup>

La ricerca pone alla propria base una riflessione sul tempo necessario all'acquisizione dei dati utilizzando le nuove tecnologie che oggi permettono di svolgere campagne di rilievo in breve tempo con diversi livelli di dettaglio qualitativo a seconda dello strumento utilizzato.

La documentazione ha riguardato un'azione di rilievo estensiva, condotta da una squadra di operatori<sup>8</sup>, divisi in diversi *slot* di ripresa, che ha visto l'alternanza tra loro di strumentazioni e metodologie al fine di verificarne l'efficacia in relazione ai tempi. Gli strumenti utilizzati durante le riprese sono stati: un laser scanner della serie Faro Serie S 150, un laser scanner mobile con tecnologia SLAM Stencil Kaarta, utilizzati per l'acquisizione degli interni e degli esterni della chiesa, un drone Phantom 4 Pro per le riprese fotogrammetriche delle coperture e dei paramenti esterni, un drone DJI Spark ed un'asta telescopica connessa ad una camera fotografica modello 3Deye, utilizzati per l'ispezione degli interni e l'acquisizione fotografica di dettaglio del danno per le parti in quota. Infine è stata utilizzata una camera di ripresa a 360° Ricoh Theta per l'impostazione di un tour virtuale a scopo didattico utile alla rappresentazione dei danni attraverso la definizione di un linguaggio digitale dinamico.<sup>9</sup>

Simulando una condizione di emergenza il tempo a disposizione per le acquisizioni è stato limitato per ogni singolo strumento ad un

tiles were detected and a particularly significant state of damage in the bell tower, with the risk of collapses even of discrete proportions and located in the construction elements of corbels and belfry.<sup>7</sup>

The research is based on a reflection on the time necessary for data acquisition using the new technologies that today allow to carry out survey campaigns in a short time with different levels of qualitative detail depending on the instrument used.

The documentation concerned an extensive action carried out by a team of operators<sup>8</sup>, divided into several shooting slots, which saw the alternation of instruments and methodologies in order to verify their effectiveness in relation to the times. The instruments used during survey operations were: a laser scanner of the Faro Serie S 150 series, a mobile laser scanner with SLAM Stencil Kaarta technology, used for the acquisition of the interiors and exteriors of the church, a Phantom 4 Pro drone for photogrammetric acquisition covers and external facades, a DJI Spark drone and a telescopic rod connected to a model photographic chamber 3Deye, used for the inspection of the interiors and detailed photographic acquisition of the damage for the parts at height. At the end, a 360° Ricoh Theta camera was used to set up a virtual tour for educational purposes useful for representing damages through the definition of a dynamic digital language.<sup>9</sup>

Simulating an emergency condition, the time available for acquisitions was limited for each individual instrument to a maximum

7/ Il modello risultato dall'elaborazione delle foto acquisite tramite drone e uno schema di impostazione del censimento delle lesioni.

7/ The model resulting from the processing of the photos acquired by drone and a scheme for setting up the cracks census.

massimo di 45 minuti circa, producendo una documentazione integrata strutturata per differenti livelli di accuratezza. Il prodotto dell'acquisizione laser scanner ha consentito la registrazione di tre tipologie di nuvole di punti: una acquisita in 30 minuti con copertura globale degli interni ed esterni della chiesa mediante scansioni da 1'.13'', una acquisita in 60 minuti, aumentando i tempi di scansione a 3'.67'' ed infine una, acquisita in 40' con solo scansioni dell'aula da 9'.54'' prevedendo anche l'acquisizione colorimetrica nella nuvola di punti.

Di più rapida acquisizione sono stati invece i prodotti del Kaarta e del drone tramite i quali è stato possibile avere una nuvola di punti della chiesa e del centro urbano. La nuvola prodotta dal laser *mobile* presenta una buona copertura sia degli ambienti esterni che degli interni, ma porta con sé alcune lacune relative alle parti delle coperture a causa del limite imposto dall'altezza dell'asta mobile su cui è montato lo strumento. La nuvola da drone risulta completa nella descrizione delle intere volumetrie esterne ma necessita dell'integrazione per le

of approximately 45 minutes, producing integrated documentation structured for different levels of accuracy. The product of the laser scanner acquisition has allowed the registration of three types of point clouds: one acquired in 30 minutes with global coverage of the interior and exterior of the church through scans of 1'.13'', one acquired in 60 minutes, increasing the scan times to 3'.67'' and finally one, acquired in 40' with only scans of the classroom from 9'.54'' also foreseeing the colorimetric acquisition in the point cloud.

The products of the Kaarta and the drone were more quickly acquired, through which it was possible to have a cloud of points of the church and of the urban center. The cloud produced by the mobile laser has a good coverage both of the external environments and of the interiors, but brings with it some gaps related to the parts of the roofs due to the limit imposed by the height of the mobile rod on which the instrument is mounted. The drone cloud is complete in the description of the entire external volumes but needs integration for

Acquisizione tramite drone Phantom 4 PRO



CENSUS CRITERIA

The drawings show two views of a church facade: 'FRONTE 1' (left) and 'FRONTE A1 - 2' (right). Yellow and red lines indicate the location and type of cracks. The cracks are numbered from 1 to 25. The legend on the right explains the numbering and typology.

**Identification**  
1, 2, 3, ... Subsequent numeration

**Typology**

- No-crossing cracks
- Crossing cracks (Double facade)

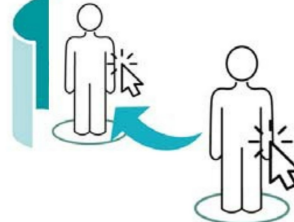
8/ L'impostazione del tour virtuale sulla piattaforma open source Theasys, e i diversi contenuti multimediali che si possono ritrovare all'interno della vista interattiva.

8/ The setting of the virtual tour on the Theasys open source platform, and the different multimedia contents that can be found within the interactive view.

To each crack a hotspot has been associated, through which at the passage of the mouse **cursor** is possible to identify the name of the single lesion, at the **click** it is possible to visualize the associated crack's photo.



By clicking on the icon of the little man or on the pink pin in the plan scheme on the right it is possible to change the view and navigate through the virtual tour.



theasys

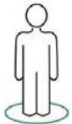
### Tour Button index



Discover the inside of the church



Play the video



Change the view



Go back to the starting point



Discover the drone video and photos



View the Elevation map analysis



valutazioni degli interni. In parallelo sono state censite le lesioni presenti, predisponendo sulla base di eidotipi redatti in loco, un catalogo di tutte le lesioni distinguendo tra loro quelle di tipo passante (evidenziate dal colore rosso) da quelle non passante (evidenziate dal colore giallo).<sup>10</sup>

### **La virtualizzazione dell'informazione**

Attraverso l'uso delle fotografie orbitali è stato possibile progettare un unico ambiente *web-based* di rappresentazione virtuale, creando un modello di fruizione nel quale l'utente può entrare in contatto e analizzare, in remoto, i danni subiti all'edificio. Obiettivo la realizzazione di un tour virtuale, fruibile su piattaforma *open source* che potesse essere utile a scopi didattici per l'ispezione delle diverse tipologie di danno presenti. L'*hosting platform* utilizzata per la strutturazione del tour è *Theasys 360 virtual tour creator*, che attraverso l'interconnessione di *hotspot* e *features* ha consentito di arricchire lo spazio virtuale di informazioni che l'utente può ricevere durante la propria visita interattiva.

Il percorso di visita, completo degli ambienti interni ed esterni, prevede la possibilità di navigare negli spazi della chiesa osservando le singole lesioni, esaltate da un disegno, e di accedere alle singole schede informative nelle quali sono riportate fotografie di dettaglio e specifiche metriche che supportano l'analisi. A ciascuna lesione è stato associato un codice identificativo, così come a ciascun contenuto multimediale che arricchisce l'esperienza di visita. Video acquisiti da drone per l'analisi delle coperture o elaborati tecnici con letture tematiche sulle murature, tra i quali *elevation map* ricavate dalle nuvole di punti *laser scanner*<sup>11</sup> dei singoli fronti, popolano il modello e la piattaforma dando vita ad un tour esperibile mediante diversi dispositivi, contemplando esperienze di realtà virtuale, aumentata e mista, fino alla più immersiva un'esperienza di interazione con lo spazio digitale attraverso l'utilizzo di visori.

La trasposizione delle informazioni all'interno di un tipo di percorso strutturato nello spazio digitale è un prototipo divulgativo che ha lo scopo di facilitare la comunicazione del danno subito a causa del sisma attraverso l'associazione di dati eterogenei che posso essere indagati e condivisi sia da un pubblico vasto che da un pubblico più specialistico di "addetti ai lavori", interessato ad indagare nello specifico i principi di causa ed effetto connessi ai danni che l'edificio riporta. Tale sistema interattivo, estendibile al patrimonio diffuso introduce nuove dinamiche nei processi di apprendimento degli studenti, utilizzando l'ambiente digitale come strumento di partecipazione. I modelli così realizzati costituiscono una banca dati sulla memoria del patrimonio e la ricerca si sta muovendo nella direzione di determinare sistemi parametrici di interazione, anche con finalità divulgative, permettendo al contempo di definire modelli computazionali utili alla programmazione delle operazioni necessarie per la salvaguardia e la tutela del nostro patrimonio.

interior evaluations. In parallel, the present lesions were recorded, preparing a catalog of all the lesions on the basis of eidotypes drawn up on the spot, distinguishing between those of the pass-through type (highlighted by the red color) and those not passing (highlighted by the yellow color).<sup>10</sup>

### **Virtualizing the information**

Through the use of orbital photographs it was possible to design a single web-based virtual representation environment, creating a fruition model in which the user can contact and analyze, remotely, the damage suffered by the building. Objective the realization of a virtual tour, usable on an open source platform that could be useful for educational purposes for the inspection of the different types of damage present. The hosting platform used for structuring the tour is *Theasys 360 virtual tour creator*, which through the interconnection of hotspots and features has made it possible to enrich the virtual space of information that the user can receive during his interactive visit.

The visit route, complete with internal and external environments, provides the possibility of navigating the church spaces by observing the individual lesions, enhanced by a drawing, and accessing the single information sheets showing detailed photographs and specific metrics that support analysis. Each lesion has an associated identification code, as well as each multimedia content that enriches the visit experience. Videos acquired from drones for the analysis of roofs or technical drawings with thematic readings on the walls, including elevation map obtained from the clouds of laser scanner points<sup>11</sup> of the single fronts, populate the model and the platform giving life to a tour that can be performed using different devices, contemplating experiences of virtual reality, augmented and mixed, up to the most immersive experience of interaction with digital space through the use of viewers.

The transposition of information within a type of path structured in the digital space is a popular prototype that aims to facilitate the communication of the damage suffered due to the earthquake through the association of heterogeneous data that can be investigated and shared both by a vast public that from a more specialized public of "insiders", interested in investigating specifically the principles of cause and effect related to the damage that the building reports. This interactive system, which can be extended to diffused heritage, introduces new dynamics in the learning processes of students, using the digital environment as a tool for participation. The models thus created constitute a database on the heritage memory and the research is moving in the direction of determining systems parametric interaction, also for informative purposes, at the same time allowing the definition of computational models useful for the programming of the operations necessary for safeguarding and protecting our heritage.

## Note

\* Dipartimento di Architettura - Università degli studi di Firenze e Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura - Università di Pavia, [anna.dellamico@unifi.it](mailto:anna.dellamico@unifi.it)

<sup>1</sup> Cfr. Giuffrè 1988, p. 39.

<sup>2</sup> Cfr. Introduzione al Quaderno di Montevago, Leonardo Sciascia assemblea regionale siciliana.

<sup>3</sup> Tale griglia è costituita da 10.751 nodi (distanziati di non più di 10 km) e copre l'intero territorio nazionale ad esclusione delle isole (tranne Sicilia, Ischia, Procida e Capri) dove, con metodologia e convenzioni analoghe vengono forniti parametri spettrali costanti per tutto il territorio.

<sup>4</sup> L'evento sismico a cui si fa riferimento è il sisma del 24 agosto 2016 con magnitudo di 6.0 della scala Richter, con epicentro situato lungo la Valle del Tronto, tra i comuni di Accumoli (RI) e Arquata del Tronto (AP).

<sup>5</sup> Su uno degli altari è possibile leggere la datazione 1576. La decorazione di entrambi è su tela, in quello della navata di sinistra è raffigurata la crocifissione e la passione di Cristo, mentre in quello di destra è raffigurata una Madonna con il Bambino e Santi attribuiti alla scuola dell'artista di Giacomo da Campi (1461-1479).

<sup>6</sup> Si fa riferimento alla porta Angioina che faceva parte del sistema di fortificazioni delle mura campesi del XIII e il XIV sec. Progettata in difesa della strada di accesso attraverso un ponte levatoio. La datazione della porta è riferibile ai tre stemmi della Casa reale d'Angiò che oggi risultano ormai poco visibili.

<sup>7</sup> Le informazioni sui danni sono state schedate dalla squadra della Fondazione Eucentre e sono reperibili presso il sito: <http://www.eqclearinghouse.org/2016-08-24-italy-it/2016/10/14/squadre-sul-campo-sopralluogo-alla-chiesa-di-san-giovanni-battista-a-castelnuovo-te/>

<sup>8</sup> In particolare il gruppo misto composto da tecnici del Laboratorio DAda LAB e della Fondazione EUCENTRE è stato coordinato dal Prof. Sandro Parrinello ed era composto da: Francesca Picchio, per le riprese fotogrammetriche da Drone, Raffaella De Marco, per le riprese laser mediante Faro Focus S150, Pietro Becherini per le riprese con il Kaarta Stencil, Anna Dell'Amico per le riprese con 3D eye e Richo.

<sup>9</sup> Gli strumenti impiegati nella sperimentazione sono di proprietà dei laboratori sperimentali di didattica e ricerca del DAda-LAB Drawing Architecture DocumentAction e del Laboratorio PLAY Photography and 3D Laser for virtual Architecture Laboratory of DICAR, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università di Pavia.

<sup>10</sup> L'abaco delle lesioni è stato realizzato da Sandro Parrinello, Ilaria Senaldi e Raffaella De Marco.

<sup>11</sup> Tipo di analisi che attraverso un codice colorimetrico permette la graficizzazione dello stato deformato delle facciate (la tonalità del verde corrisponde allo spostamento di tipo 0 aderente al piano di riferimento gradazione che vira al rosso per lo scostamento esterno e al blu per indicare la deformazione verso l'interno.

## Notes

\* Dipartimento di Architettura - Università degli studi di Firenze e Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura - Università di Pavia, [anna.dellamico@unifi.it](mailto:anna.dellamico@unifi.it)

<sup>1</sup> Cfr. Giuffrè 1988, p. 39.

<sup>2</sup> Cfr. Introduction to the Quaderno di Montevago, Leonardo Sciascia, Sicilian Regional Assembly.

<sup>3</sup> This grid consists of 10,751 nodes (spaced no more than 10 km) and covers the entire national territory with the exception of the islands (Sicily, Ischia, Procida and Capri) where, with similar methodology and conventions, constant spectral parameters are provided for the whole territory.

<sup>4</sup> The seismic event referred to is the earthquake of 24 August 2016 magnitude of 6.0 on the Richter scale, its epicenter were located along the Valle del Tronto, between the municipalities of Accumoli (RI) and Arquata del Tronto (AP).

<sup>5</sup> On one of the altars it is possible to read the date 1576. The decoration of both is on canvas, in that of the left aisle is depicted the crucifixion and the passion of Christ, while in the one on the right is depicted a Madonna with Child and Saints attributed at the school of the artist of Giacomo da Campi (1461-1479).

<sup>6</sup> Reference is made to the Angevin gate which was part of the system of fortifications of the 13th and 14th century Campi's walls. Designed to defend the access road through a drawbridge. The date of the door is attributable to the three coats of arms of the royal house of Anjou which today are now hardly visible.

<sup>7</sup> Reference is made to the Angevin gate which was part of the system of fortifications of the 13th and 14th century Campese walls. Designed to defend the access road through a drawbridge. The date of the door is attributable to the three coats of arms of the royal house of Anjou which today are now hardly visible.

<sup>8</sup> In particular, the mixed group composed of technicians from the Lab DAda LAB and the EUCENTRE Foundation was coordinated by Prof. Sandro Parrinello and was composed of: Francesca Picchio, for the photogrammetric filming by Drone, Raffaella De Marco, for laser filming using Faro Focus S150, Pietro Becherini for shooting with the Kaarta Stencil, Anna Dell'Amico for shooting with 3D eye and Richo.

<sup>9</sup> The instruments used in the experimentation are the property of the experimental teaching and research laboratories of the DAda-LAB Drawing Architecture DocumentAction and of the PLAY Photography and 3D Laser for virtual Architecture Laboratory of DICAR, Department of Civil Engineering and Architecture of the University of Pavia.

<sup>10</sup> The abacus of the lesions was made by Sandro Parrinello, Ilaria Senaldi and Raffaella De Marco.

<sup>11</sup> Type of analysis which through a colorimetric code allows the graphing of the deformed state of the facades (the shade of green corresponds to the displacement of type 0 adhering to the gradation reference plane which turns to red for the external deviation and to blue to indicate the deformation towards the indoor.

## Bibliografia / Bibliography

- Bertocci Stefano, 2015. Il contributo del rilievo urbano dei centri storici italiani per il recupero e la prevenzione della vulnerabilità sismica: alcuni casi studi in Abruzzo, Toscana ed Emilia. In Marotta Anna, Novello Giuseppa (a cura di). *Disegno & Città. Cultura, Arte, Scienza, Informazione*. Roma: Gangemi Editore, 2015, pp. 397-405.
- Bini Marco, Bertocci Stefano, 2017. Il rilievo per il restauro dei tessuti storici, in contesti colpiti da eventi sismici. *Disegnarecon*, vol. 10, n. 18, 2017, pp. 0.1-0.4.
- Brusaporci Stefano, Centofanti Mario (a cura di), 2010. *Sistemi informativi integrati per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico e urbano*. Roma: Gangemi Editore, 2010.
- Doglioni Francesco, 2011. *Nel restauro progetti per le architetture del passato*. Marsilio editori: Venezia, 2011.
- Empler, Tommaso, 2017. *ICT per il Cultural Heritage. Rappresentare, Comunicare, Divulgare*. Roma: DEI - Tipografia Genio Civile, 2017.
- Giuffrè Antonino, 1988. *Monumenti e terremoti aspetti statici del restauro*. Roma: Multigrafica editrice, 1988.
- Mayer Richard E., 2004. Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *Am Psychol* 59(1):14-19.
- Parrinello Sandro, De Marco Raffaella, 2019. Dal rilievo al modello: la trasposizione dell'evento sismico. From survey to the model: the graphic transposition of an earthquake. In *Disegnare Idee Immagini*, vol. 57, pp. 70-81.
- Minutoli Giovanni, 2018. *Percorsi di conoscenza per la salvaguardia della città storica*. Firenze: Didapress, 2018.