

Realtà Aumentata con GIS e BIM a servizio dei processi di scelta complessa / Augmented Reality with GIS and BIM at the service of complex choice processes

*Original*

Realtà Aumentata con GIS e BIM a servizio dei processi di scelta complessa / Augmented Reality with GIS and BIM at the service of complex choice processes / De Luca, Daniela; Mecca, Umberto; Moglia, Giuseppe; Rebaudengo, Manuela. - ELETTRONICO. - CONNETTERE - Un disegno per annodare e tessere · CONNECTING - Drawing for weaving relationships:(2020), pp. 390-403. (Intervento presentato al convegno 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione Congresso della Unione Italiana per il Disegno tenutosi a Reggio Calabria e Messina, nel 17 - 18 - 19 Settembre) [10.3280/oa-548.23].

*Availability:*

This version is available at: 11583/2846560 since: 2020-09-23T18:55:19Z

*Publisher:*

FrancoAngeli s.r.l.

*Published*

DOI:10.3280/oa-548.23

*Terms of use:*

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

*Publisher copyright*

(Article begins on next page)



unione italiana disegno

# **CONNETTERE** **CONNECTING** un disegno per annodare e tessere drawing for weaving relationships

42° CONVEGNO INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE  
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
ATTI 2020  
42<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS  
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
PROCEEDINGS 2020

a cura di

Adriana Arena  
Marinella Arena  
Rosario Giovanni Brandolino  
Daniele Colistra  
Gaetano Ginex  
Domenico Mediatì  
Sebastiano Nucifora  
Paola Raffa

**FrancoAngeli** OPEN  ACCESS

**diségno**

direttore Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare ICAR/17 Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una *call* aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.

I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della Rappresentazione.

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

## Comitato Scientifico / Scientific Committee

Giuseppe Amoruso *Politecnico di Milano*  
Paolo Belardi *Università degli Studi di Perugia*  
Stefano Bertocci *Università degli Studi di Firenze*  
Mario Centofanti *Università degli Studi dell'Aquila*  
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*  
Antonio Conte *Università degli Studi della Basilicata*  
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*  
Fabrizio Gay *Università IUAV di Venezia*  
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*  
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*  
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*  
Anna Osello *Politecnico di Torino*  
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*  
Lia Maria Papa *Università degli Studi di Napoli "Federico II"*  
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*  
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*  
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*  
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

### Componenti di strutture straniere

Caroline Astrid Bruzelius *Duke University - USA*  
Pilar Chfás *Universidad de Alcalá - Spagna*  
Frank Ching *University of Washington - USA*  
Livio De Luca *UMR CNRS/MCC MAP Marseille - Francia*  
Roberto Ferraris *Universidad Nacional de Córdoba - Argentina*  
Glaucia Augusto Fonseca *Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile*  
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*  
Jacques Laubscher *Tshwane University of Technology - Sudafrica*  
Cornelie Leopold *Technische Universität Kaiserslautern - Germania*  
Juan José Fernández Martín *Universidad de Valladolid - Spagna*  
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*  
César Otero *Universidad de Cantabria - Spagna*  
Guillermo Peris Fajarnes *Universitat Politècnica de València - Spagna*  
José Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*  
Michael John Kirk Walsh *Nanyang Technological University - Singapore*

# 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)

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.

# **CONNETTERE** **CONNECTING** un disegno per annodare e tessere drawing for weaving relationships

42° CONVEGNO INTERNAZIONALE  
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE  
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
ATTI 2020  
42<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS  
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO  
PROCEEDINGS 2020

a cura di/edited by

Adriana Arena  
Marinella Arena  
Rosario Giovanni Brandolino  
Daniele Colistra  
Gaetano Ginex  
Domenico Mediatì  
Sebastiano Nucifora  
Paola Raffa



#### Comitato Scientifico / Scientific Committee

Giuseppe Amoruso Politecnico di Milano  
Fabio Basile Università di Messina  
Paolo Belardi Università di Perugia  
Stefano Bertocci Università di Firenze  
Mario Centofanti Università dell'Aquila  
Enrico Cicalò Università di Sassari  
Daniele Colistra Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Antonio Conte Università della Basilicata  
Mario Doccì 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 Universitat Politècnica de València  
Juan Francisco García Nofuentes Universidad de Granada  
Fabrizio Gay Università IUAV di Venezia  
Gaetano Ginex Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Andrea Giordano Università di Padova  
Massimo Giovannini Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Marc Hemmerling Technology Arts Science Köln  
Elena Ippoliti Sapienza Università di Roma  
Pedro Antonio Janeiro Universidade de Lisboa  
Fakher Kharrat Ecole Nationale d'Architecture de Tunis  
Cornelie Leopold Technische Universität Kaiserslautern  
Francesco Maggio Università di Palermo  
Roser Martínez Ramos Iruela Universidad de Granada  
Carlos Montes Serrano Universidad de Valladolid  
Pilar Chías Navarro Universidad de Alcalá  
Pablo José Navarro Esteve Universitat Politècnica de València  
Anna Osello Politecnico di Torino  
Spiros Papadopoulos University of Thessaly  
Caterina Palestini Università di Chieti-Pescara  
Lia Maria Papa Università di Napoli "Federico II"  
Rossella Salerno Politecnico di Milano  
Alberto Sdegno Università di Udine  
José Antonio Franco Taboada Universidad da Coruña  
Chiara Vernizzi Università di Parma  
Ornella Zerlenga Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

#### Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination

Gaetano Ginex Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Daniele Colistra Università Mediterranea di Reggio Calabria

#### Coordinamento Editoriale / Editorial Coordination

Paola Raffa Università Mediterranea di Reggio Calabria

#### Comitato Editoriale / Editorial Committee

Alessio Altadonna Università di Messina  
Adriana Arena Università di Messina  
Marinella Arena Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Rosario Giovanni Brandolino Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Domenico Mediati Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Antonino Nastasi Università di Messina  
Sebastianu Nucifora Università Mediterranea di Reggio Calabria

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 è dei curatori del volume.

#### Revisori / Peer Reviewers

Fabrizio Agnello Università di Palermo  
Piero Albinis Sapienza Università di Roma  
Giuseppe Amoruso Politecnico di Milano  
Marinella Arena Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Pasquale Argenziano Università della Campania "Luigi Vanvitelli"  
Barbara Aterini Università di Firenze  
Fabrizio Avella Università di Palermo  
Alessandra Avella Università della Campania "Luigi Vanvitelli"  
Vincenzo Bagnolo Università di Cagliari  
Marcello Balzani Università di Firenze  
Laura Baratin Università di Urbino "Carlo Bo"  
Salvatore Barba Università di Salerno  
Cristiana Bartolomei Università di Bologna  
Paolo Belardi Università di Perugia  
Stefano Bertocci Università di Firenze  
Marco Giorgio Bevilacqua Università di Pisa  
Carlo Biagini Università di Firenze  
Alessandro Bianchi Politecnico di Milano  
Carlo Bianchini Sapienza Università di Roma  
Fabio Bianconi Università di Perugia  
Enrica Bistagnino Università di Genova  
Antonio Bixio Università della Basilicata  
Maurizio Marco Bocconcino Politecnico di Torino  
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"  
Laura Carlevaris Sapienza Università di Roma  
Laura Carnevali Sapienza Università di Roma  
Marco Carpicci Sapienza Università di Roma  
Andrea Casale Sapienza Università di Roma  
Mario Centofanti Università dell'Aquila  
Stefano Chiarenza Università di Napoli "Federico II"  
Pilar Chías Universidad de Alcalá  
Emanuela Chiavoni Sapienza Università di Roma  
Massimiliano Ciammaichella Università IUAV di Venezia  
Maria Grazia Cianci Università di Roma Tre  
Enrico Cicalò Università di Sassari  
Giuseppina Cinque Università di Roma "Tor Vergata"  
Luigi Cocchiarella Politecnico di Milano  
Daniele Colistra Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Antonio Conte Università della Basilicata  
Dino Coppo Politecnico di Torino  
Carmela Crescenzi Università di Firenze  
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"  
Francesco Di Paola Università di Palermo  
Edoardo Dotto Università di Catania  
Maria Linda Falcidieno Università di Genova  
Federico Fallavollita Università di Bologna  
Marco Fasolo Sapienza Università di Roma  
Maria Teresa Galizia Università di Catania  
Noelia Galvan Universidad de Valladolid  
Juan Francisco García Nofuentes Universidad de Granada  
Giorgio Garzino Politecnico di Torino  
Fabrizio Gay Università IUAV di Venezia  
Paolo Giandebaggi Università di Parma  
Gaetano Ginex Università Mediterranea di Reggio Calabria

Paolo Giordano Università della Campania "Luigi Vanvitelli"  
Andrea Giordano Università di Padova  
Massimo Giovannini Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Marc Hemmerling Technology Arts Science Köln  
Maria Pompeiana Iarossi Politecnico di Milano  
Manuela Incerti Università di Ferrara  
Carlo Inglese Sapienza Università di Roma  
Pedro Antonio Janeiro Universidade de Lisboa  
Serenio Marco Innocenti Università di Brescia  
Elena Ippoliti Sapienza Università di Roma  
Alfonso Ippolito Sapienza Università di Roma  
Fabio Lanfranchi Sapienza Università di Roma  
Mariangela Liuzzo Università di Enna "Kore"  
Massimiliano Lo Turco Politecnico di Torino  
Alessandro Luigini Libera Università di Bolzano  
Francesco Maggio Università di Palermo  
Federica Maietti Università di Ferrara  
Massimo Malagugini Università di Genova  
Emma Mandelli Università di Firenze  
Roser Martínez Ramos e Iruela Universidad de Granada  
Giovanna A. Massari Università di Trento  
Giampiero Mele Università eCampus  
Alessandro Merlo Università di Firenze  
Barbara Messina Università di Salerno  
Giuseppe Moglia Politecnico di Torino  
Cosimo Montealeone Università di Padova  
Carlos Montes Universidad de Valladolid  
Marco Muscogiuri Politecnico di Milano  
Anna Osello Politecnico di Torino  
Alessandra Pagliano Università di Napoli "Federico II"  
Caterina Palestini Università di Chieti-Pescara  
Lia Maria Papa Università di Napoli "Federico II"  
Leonardo Paris Sapienza Università di Roma  
Sandro Parrinello Università di Pavia  
Maria Ines Pascariello Università di Napoli "Federico II"  
Ivana Passamani Università di Brescia  
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  
Luca Ribichini Sapienza Università di Roma  
Andrea Rolando Politecnico di Milano  
Adriana Rossi Università della Campania "Luigi Vanvitelli"  
Daniele Rossi Università di Camerino  
Michela Rossi Politecnico di Milano  
Maria Elisabetta Ruggiero Università di Genova  
Rossella Salerno Politecnico di Milano  
Antonella Salucci Università di Chieti-Pescara  
Salvatore Santuccio Università di Camerino  
Nicolò 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  
Maurizio Unali Università di Chieti-Pescara  
Graziano Mario Valenti Sapienza Università di Roma  
Chiara Vernizzi Università di Parma  
Marco Vitali Politecnico di Torino  
Andrea Zerbi Università di Parma  
Ornella Zerlenga Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

Copyright © 2020 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

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

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

13

Francesca Fatta  
Prefazione | Preface

25

Gaetano Ginex, Daniele Colistra  
CONNETTERE un disegno per annodare e tessere  
CONNECTING drawing for weaving relationships

## PROMETEO la teoria e la tecnica PROMETHEUS theory and tecniche

31

Carlo Anastasio, Emanuela Paternò, Rita Valenti  
Connessioni per una didattica multidisciplinare:  
pensiero e espressività della comunicazione  
Connections for a Multidisciplinary Teaching Approach:  
Thought and Expressiveness of Communication

47

Leonardo Baglioni, Marta Salvatore, Graziano Mario Valenti  
Verso una musealizzazione della forma  
Towards a Musealization of Shape

67

Marcello Balzani, Fabiana Raco  
L'oggetto corporeo. Lo spazio del corpo tra rilievo e rappresentazione  
Object towards Human Body. The Space of Human Body  
between the Surveying and Representation Processes

87

Stefano Bertocci, Matteo Bigongiari  
Le fortificazioni di Piombino di Leonardo da Vinci: la riscoperta  
delle tracce dell'impianto rinascimentale attraverso il rilievo digitale e il disegno  
The Fortifications of Piombino by Leonardo da Vinci: the Discovery  
of the Traces of the Renaissance System through Digital Survey and Drawing

103

Enrica Bistagnino  
Connessioni storiche fra il disegno e il design.  
Qual è la lezione della Scuola di Ulm?  
Historical Connections between Drawing and Design.  
What is the Lesson of the Ulm School?

119

Maurizio Marco Bocconcino, Francesca Maria Ugliotti  
Interattività e interoperabilità nel disegno a mano libera:  
alcuni approcci digitali a supporto della didattica  
Interactivity and Interoperability in the Freehand Drawing:  
Digital Approaches Supporting Education

139

Cecilia Bolognesi, Fausta Fiorillo  
Survey and Modelling for a Theoretical Reconstruction

147

Alessio Bortot  
Dai tracciati alle strutture stereotomiche:  
analisi di alcuni sistemi voltati della Cattedrale di Murcia (Spagna)  
From Trait to Stereotomic Structure:  
Analysis of some Vaulted Systems in the Murcia Cathedral (Spain)

167

Belén Butragueño Díaz-Guerra, Mariasun Salgado de la Rosa,  
Javier Francisco Raposo Grau  
"Draw" Is More

174

Giovanni Caffio  
+X+. Un progetto di eco-costruzioni ludiche  
per insegnare i principi dell'architettura modulare  
+X+. A Project of Playful Eco-Blocks  
to Teach the Principles of Modular Architecture

196

Michele Calvano, Massimiliano La Turco, Elisabetta Caterina Giovannini, Andrea Tomalini  
Il disegno narrato. Esplicitare algoritmi per insegnare la modellazione digitale  
The Narrated Drawing. Explicating Algorithms for Teaching Digital Modelling

216

Alessio Cardaci  
Il disegno per l'infanzia: approcci interdisciplinari  
per una nuova forma di didattica  
The Drawing for Children: Interdisciplinary Approaches  
to a New Form of Education

238

Laura Carnevali, Marco Fasolo, Fabio Lanfranchi  
Il Disegno e la Scuola Superiore di Architettura  
Drawing and the Advanced School of Architecture

260

Marco Carpi, Fabio Colonnese  
Laterale vs algoritmico: un nuovo (vecchio) ruolo per il disegno?  
Lateral vs Algorithmic: a New (Old) Role for Drawing?

276

Matteo Cavaglia  
Imparare dalla rappresentazione digitale del paesaggio,  
tra suggestioni 'romantiche' e rigore matematico  
Learning from the Digital Representation of the Landscape,  
between 'Romantic' Suggestion and Mathematical Rigor

296

Stefano Chiarenza  
Arte e geometria nel disegno tessile  
Art and Geometry in Textile Drawing

316

Enrico Cicalò  
Connessioni tra saperi.  
Disciplinarietà, interdisciplinarietà e transdisciplinarietà delle scienze grafiche  
Connections between Knowledge.  
Disciplinarity, Interdisciplinarity and Transdisciplinarity of Graphic Sciences

338

Luigi Cocchiarella  
Connecting by Drawing: Use and Abuse

342

Sara Conte, Michela Rossi, Valentina Marchetti, Giorgio Buratti  
Legature, intrecci e merletti. Le strutture tessili  
Bindings, Weaves and Lace. The Textile Structures

368

Michela De Domenico  
Aldo Indelicato: il M.A.C. siciliano e la connessione tra le arti  
Aldo Indelicato: the Sicilian M.A.C. and the Connection between the Arts

390

Daniela De Luca, Umberto Mecca, Giuseppe Moglia, Manuela Rebaudengo  
Realtà Aumentata con GIS e BIM a servizio dei processi di scelta complessa  
Augmented Reality with GIS and BIM at the Service of Complex Choice Processes

404

Matteo Del Giudice, Emmanuele Iacono  
Approccio algoritmico per l'applicazione degli standard grafici  
in ambiente BIM  
Algorithmic Approach for the Application of Graphic Standards  
in the BIM Environment

420

Andrea di Filippo, Barbara Messina  
An Approach to Vector Data Extraction from 3D Point Clouds.  
The Paleochristian Baptistery of Santa Maria Maggiore

429

Francesco Di Paola, Giovanni Fatta, Calogero Vinci  
Il mattone cuneiforme maiolicato. Procedure algoritmico-parametriche  
digitali come strumento di indagine e progettazione: dall'architettura  
storica all'innovazione del design  
The Wedge-Shaped Majolica Brick. Digital Algorithmic-Parametric Procedures  
to Investigate and Design: from Historical Architecture to Design Innovation

445

Cristian Farinella  
L'esperienza del paesaggio nella natural visualization  
Experience of Landscape in Natural Visualization

467

Francesca Gasparetto, Laura Baratin

La rappresentazione del restauro.

Quale ruolo per il disegno documentativo di un intervento conservativo  
The Representation of Restoration Process.  
What Role for the Documentary Drawing of a Conservative Intervention

485

Fabrizio Gay, Irene Cazzaro

Connettere spazi tra arti e scienze:

scatole proiettive come realtà (analogicamente) aumentata  
prima e dopo la Realtà (digitalmente) Aumentata  
Connecting Spaces between Art and Science:  
Projective Boxes as (Analogical) Augmented Reality  
Before and After the (Digital) Augmented Reality

511

Paolo Giordano

Connessioni, il disegno della casa a pianta quadrata  
dal Rinascimento alla contemporaneità

Connections - the Drawing of the Square-Plan House  
from the Renaissance to Contemporaneity

529

Lorena Greco

La simulazione dell'errore come *fil rouge*

tra il *rendering* verosimigliante e la fotografia  
The Simulation of Error as *Fil Rouge*  
between Rendering and Photography

551

Alfonso Ippolito, Martina Attenni, Federica Caporrella

ri/segno

ri/segno

567

Alessandro Luigini

Ricerca interdisciplinare e ICAR17:

una proposta per la definizione di un modello condiviso  
Interdisciplinary Research and ICAR17:  
a Proposal for the Definition of a Shared Model

585

Federica Maietti, Nicola Tasselli

Connessioni digitali. Integrazione dati in ambiente BIM

per l'intervento sul patrimonio esistente

Digital Connections. Data Integration in BIM Environment  
for the Intervention on Existing Buildings

599

Carlos L. Marcos

From Physical Analogy to Digital Codification.  
Digital Turns, Complexity and Disruption

608

Anna Marotta, Rossana Netti, Ornella Bucolo, Nadia Fabris,

Daniela Miron, Claudio Rabino

'Disegno dal vero e dell'immaginario': le verità di un ossimoro visivo

'Drawing from Life and Imagination': the Truths of a Visual Oxymoron

626

Andrea Marraffa

Das *Triadisches Ballett reloaded*: l'opera di Schlemmer al servizio di nuove  
connessioni spaziali e didattiche

Das *Triadisches Ballett Reloaded*: Schlemmer's Total *Pièce* at the Service  
of New Spatial and Didactic Connections

644

Sonia Mercurio

Gli spazi-tra. Connettere Palermo.

Analisi morfologica del tessuto urbano di Palermo

In-between Places. Connecting Palermo.

Morphological Analysis of the Urban Tissue of Palermo

658

Alessandro Merlo

*¡Que no baje el telón!* Recupero e valorizzazione

della Facultad de Arte Teatral dell'Universidad de las Artes de La Habana

*¡Que no baje el telón!* Restoration and Valorization

of the Facultad de Arte Teatral of the Universidad de las Artes de La Habana

680

Giuseppa Novello

Memorie tecniche e ricordi familiari. Torino e Reggio Calabria

nelle carte e nei disegni dell'archivio Porcheddu

Technical Memories and Familiar Remembering. Torino and Reggio Calabria

in the Papers and in the Drawings of the Porcheddu Archive

704

Anna Osello, Francesco Alotto

Nuove frontiere per la didattica del Disegno.

Il futuro è nei comandi vocali?

New Frontiers for the Teaching of Technical Drawing.

Is it Possible to Design with Voice Interfaces?

718

Luiza Paes de Barros Camara de Lucia Beltramini, Paulo César Castrol

As camadas de Tschumi: uma breve análise de influências gráficas

de Bernard Tschumi

Tschumi's Layers: a Brief Analysis of Bernard Tschumi's Graphic Influences

732

Alessandra Pagliano

La gnomonica antica tra arte e scienza: geometria, storia e astronomia

per il restauro dell'orologio solare della Certosa di San Martino

The Ancient Gnomonics between Art and Science: Geometry, History

and Astronomy for the Restoration of the Sundial in the Charterhouse of San Martino

752

Daniele Giovanni Papi, Franco Forzani Borroni, Francesca Di Geronimo

Ornamento a graffito delle facciate.

La rappresentazione dell'Architettura sull'Architettura

Graffiti Ornament of the Façades.

The Representation of Architecture on Architecture

772

Leonardo Paris

Geometria descrittiva 2020

Descriptive Geometry 2020

792

Barbara Piga, Giandomenico Caruso, Alfonso Ferraioli, Lorenzo Mussone

Modeling Virtual Road Scenarios for Driving Simulators:

a Comparison of 3D Models with Different Level of Details

803

Adriana Rossi, Umberto Palmieri

Le immagini negate

The Denied Images

829

Gabriele Stancato, Barbara Piga

La simulazione parametrica come strumento per informare la rappresentazione

Parametric Simulation as a Tool to Inform Representation

847

Igor Todisco, Ornella Zerlenga

Connessioni di genere e esperienze di video-grafica

Gender Connections and Video-Graphic Experiences

867

Agostino Urso, Francesco De Lorenzo

Due esempi di didattica sulla rappresentazione di relazioni

che legano opere, architetti e correnti culturali

Two Examples of Didactics on Representation of the Connection

among Works, Architects and Cultural Currents

## METI la mutazione della forma METIS the mutation of form

889

Paolo Belardi

*Souvenir d'Italie*. La vocazione inclusiva del disegno visionario

*Souvenir d'Italie*. The Inclusive Vocation of Visionary Drawing

915

Antonio Bixio, Giuseppe D'Angiulli

Dal rilievo alla pratica del *retrofitting*:

il 'ridisegno del limite' della città storica di Potenza

From Surveying to the Retrofitting:

the 'Redesign of the Limit' in the Historical City of Potenza

933

Roberto Blasi, Maria Federica Lettini, Roberto Pedone, Margherita Tricarico

Matera. La città del passato, la città del presente, la città del futuro.

Il 'Vicinato del Mondo'

Matera. The City of the Past, the City of the Present, the City of the Future.

'Il Vicinato del Mondo'

957

Ignacio Cabodevilla-Artieda, Luis Agustín Hernández, Aurelio Vallespín Muniesa

La Corona de Aragón en España e Italia.

Un modelo común de transformación de torres musulmanas y normandas

The Crown of Aragon in Spain and Italy.

A Common Prototype for the Transformation of Islamic and Norman Towers

975

Marianna Calia, Antonio Conte, Roberto Pedone, Margherita Tricarico

Forme dell'intreccio per ri-cucire memorie di un antico impianto in Basilicata

Twine Forms to Re-Stitch Memories of an Ancient Plan in Basilicata

995

Flavia Camagni, Marco Fasolo

Tessere di legno per connettere disegni prospettici architettonici

con le scenografie teatrali: rappresentazione di spazi immaginari e spazi illusori

Wooden Tesserae to Connect Architectural Perspective Drawings

with Theatrical Scenographies: Representation of Imaginary and Illusory Spaces

1017

Antonio Camassa, Matteo Flavio Mancini

"Se [...] vi venisse voglia di mutare per un po' di tempo la forma dell'architettura".

Il progetto dell'illusione di Andrea Pozzo in tre opere romane

"Se [...] vi venisse voglia di mutare per un po' di tempo la forma dell'architettura".

The Project of Illusion by Andrea Pozzo in Three Roman Works



1035

Alessandra Capanna, Paola Magnaghi-Delfino, Giampiero Mele, Tullia Norando  
The Drawing of an Opera Theatre for Boito's Competition (1939)

1045

Santi Centineo

Archi-partiture. Sperimentazioni e corrispondenze fisiognomiche tra notazione musicale e architettura teatrale nel '900  
Archi-Scores. Physical Experimentation and Correspondence between Contemporary Musical Notation and Theatre Architecture

1063

Francesco Cervellini

Dal Connettere. Note ed esercizi per una Teoria della Pratica del Disegno della forma visiva  
From Connecting. Notes and Exercises for a Theory of the Practice of Disegno of the Visual Form

1079

Massimiliano Giammaichella, Gabriella Liva

Immagine originaria e stratificazione di identità mutate  
Original Image and Stratification of Mutated Identities

1099

Antonio Conte, Marianna Calia, Roberto Pedone, Anna Lovino, Mara Manicone, Francesca Sbrano

Ri-configurazione di parti ed elementi dell'architettura rurale: il recinto, la corte e la torre del Yue *jiazhuang* nel Fujian in Cina  
Re-Configuration of Parts and Elements of Rural Architecture: the Fence, the Court and the Tower of Yue *jiazhuang* in Fujian, China

1119

Carmela Crescenzi

Mutatis mutandis, architettura e narrazione. L'arte di Guarino Guarini  
Mutatis Mutandis, Architecture and Narrative. The Guarino Guarini Skill

1139

Laura Farroni

Connessioni su Palazzo Spada a Roma  
Connections on Palazzo Spada in Rome

1161

Paolo Giandebiaggi, Chiara Vernizzi

Gli organismi religiosi nella trasformazione della città europea: dal rilievo alla definizione di una identità urbana  
Religious Building in the Transformation of the European City: from Survey to the Definition of an Urban Identity

1183

Gian Marco Girgenti, Claudia Tarantino

Connessioni e stratificazioni della forma urbana. Le tracce degli anfiteatri romani e le loro risignificazioni  
Connections and Stratifications of the Urban Shape. The Traces of the Roman Amphitheatres in Their Metamorphoses

1205

Pablo Jeremías Juan Gutiérrez

Ideas reversibles, dibujos irreversibles. El tiempo como conector, en el dibujo de arquitectura, entre la mano que dibuja y el ojo que lee  
Reversible Ideas, Irreversible Drawings. Time as a Connector between the Hand that Draws and the Eye that Reads

1221

Cornelie Leopold

Geometrische Transformationen als Entwurfsmethodik  
Geometric Transformations as Design Methodology

1241

Sofia Menconero

Un Ponte magnifico tra immaginazione e immagine: connessioni tra disegno e pensiero nell'arte piranesiana  
A Ponte magnifico between Imagination and Image: Connections between Drawing and Thought in Piranesian Art

1265

Vincenzo Moschetti

Destiny (not Allegory): Re-Designing Samonà's Mediterranean. An (im)Possible Mapping between the 'Masseria' and the House

1276

Caterina Palestini

Connessioni spazio\_forma\_struttura. Le teorie dell'abitare di Luigi Moretti, analisi e riconfigurazioni del quartiere Decima a Roma  
Connections Space\_Shape\_Structure. Luigi Moretti's Theories of Living, Analysis and Reconfigurations of the Decima District in Rome

1296

Roberto Pedone

Architettura provvisoria e saperi artigianali per nuove forme dell'abitare  
Provisional Architecture and Artisanal Knowledge for New Forms of Living

1310

Giulia Pettoello

Disegno e geometria: un itinerario creativo per la progettazione di textures e patterns  
Drawing and Geometry: a Creative Itinerary for Designing Textures and Patterns

1330

Chiara Pietropaolo

Turris Babel inside. Il disvelamento della materia tra frammento e rottura  
Turris Babel Inside. The Unravelling of Matter between Fragment and Breakage

1356

Simone Porro

Music as an Inspiration Source for Architectural Forms through Unreal Engine

1363

Giorgia Patestà

Conoscenza e rappresentazione del patrimonio storico costruito in ambiente BIM. Criticità e possibili metodologie applicative  
Knowledge and Representation of Cultural Heritage in a BIM Environment. Critical Issues and Possible Application Methodologies

1385

Luca Ribichini, Lorenzo Tarquini, Mario Ciamba, Ivan Valcerca, Massimiliano Mastracci

Genesi di una forma tra idea, geometria e materia, Francesco Berarducci. Analisi della Chiesa di San Valentino al Villaggio Olimpico  
Genesis of a Form: Idea, Geometry and Matter. Francesco Berarducci. Analysis of the Church of St. Valentine, Olympic Village, Rome

1411

Gabriele Rossi, Francesca Sisci

I calvari salentini. Analisi grafica e documentazione  
The Salento's Calvaries. Graphical Analysis and Documentation

1425

Nicolas Turchi

Retention and Protention Methodology: Edmund Husserl's Phenomenology as a Multidimensional Design Approach

1434

Michele Valentino

Disegno ambiguo e sagace  
Ambiguous and Sagace Drawing

1450

Starlight Vattano

Manifesti e bozzetti di scena: la danza come metafora del corpo  
Posters and Stage Sketches: Dance as a Metaphor for the Body

1466

Marta Zerbini

L'impronta della dinamica storica dell'insediamento di frontiera: l'Eppe in Normandia, Francia  
The Traces of Historical Dynamics in a Border Settlement: the Study of Eppe River in Normandy, France

## MNEMOSINE la costruzione della memoria MNEMOSYNE the construction of memory

1486

Fabrizio Agnello, Laura Barrale

Riannodare il passato e il presente con la restituzione prospettica: ricostruzione della perduta chiesa delle Stimmate di Palermo da foto d'archivio  
Weaving Past and Present with the Help of Perspective Restitution: Reconstruction of the Gone Stimmate Church of Palermo from Period Photos

1510

Damiano Antonino Angelo Aiello, Cettina Santagati

Preservare la memoria: dal rilievo digitale alla realtà virtuale per la conservazione del patrimonio naturale a rischio  
Preserving Memory: from Digital Survey to Virtual Reality for the Conservation of Natural Heritage at Risk

1528

Giuseppe Amoruso, Polina Mironenko

Memory as a Common Asset. Algorithmic Generative Representations for the Reconstruction of the Community Identity after the Earthquake

1538

Sara Antinozzi, Diego Ronchi, Salvatore Barba

Macro e micro fotogrammetria per la virtualizzazione della laminetta orfica (V-IV a.C.) del Museo Nazionale di Vibo Valentia  
Macro and Micro Photogrammetry for the Virtualization of the Orphic Foil (V-IV B.C.) of National Museum of Vibo Valentia

1556

Giuseppe Antuono, Valeria Cera, Vincenzo Cirillo, Emanuela Lanzara

ex-caV/ARe. Ibridazioni digitali per la ri-presentazione delle cave campane  
ex-caV/ARe. Digital Hybrids to Re-Present Campanian Caves&Quarries

1578

Adriana Arena

Il percorso del Disegno a Messina: dal Collegio di Belle Arti al Dipartimento di Ingegneria. Resoconto di una mostra  
The Path of Drawing in Messina: from the College of Fine Arts to the Engineering Department. Report of an Exhibition

1598

Alessandra Avella, Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano

Il disegno della città rinascimentale dalle illustrazioni del De Nola ai dati cartografici contemporanei  
The Drawing of the Renaissance City from De Nola's Tables to Contemporary Cartographical Data

- 1622**  
*Fabrizio Avella*  
 Il secondo concorso per il Parlamento di Ernesto Basile.  
 Analisi e ricostruzione congetturale  
 The Second Competition for the Parliament of Ernesto Basile.  
 Analysis and Conjectural Reconstruction
- 1644**  
*Marcello Balzani, Martina Suppa*  
 Una metodologia integrata per la documentazione e rappresentazione  
 dei teatri emiliani danneggiati dal sisma del 2012  
 An Integrated Methodology for the Documentation and Representation  
 of the Emilia-Romagna Damaged Theatres by the 2012 Earthquake
- 1660**  
*Fabrizio Banfi, Daniela Oreni, Jacopo Alberto Bonini*  
 L'Arco della Pace di Milano e la sua memoria storica:  
 dal rilievo 3D e HBIM alla mixed reality (VR-AR)  
 The Arch of Peace of Milan and its Historic Memory:  
 from 3D Survey and HBIM to Mixed Reality (VR-AR)
- 1678**  
*Roberto Barni, Carlo Bianchini, Carlo Inglesè*  
 Il duomo di Orvieto. Rilievo integrato e modellazione  
 The Cathedral of Orvieto. Integrated Survey and Modeling
- 1700**  
*Carlo Battini, Valeria d'Aquino*  
 Digitalizzazione e comunicazione di un manufatto storico-archeologico.  
 Il caso studio di una maiolica fiorentina del Quattrocento  
 Digitization and Communication of a Historical-Archaeological Artefact.  
 The Case Study of a Fifteenth-Century Florentine Majolica
- 1720**  
*Rachele Angela Bernardello, Isabella Friso, Giulia Piccinin*  
 Tecnologie immersive per la valorizzazione del patrimonio storico.  
 I modelli digitali della Scuola del Carmine  
 Immersive Technologies for the Valorization of Historical Heritage.  
 The Scuola del Carmine's Digital Models
- 1740**  
*Carlo Bianchini, Marika Griffo*  
 Digital synopsis: dati, informazioni e modelli in connessione  
 Digital Synopsis: Data, Information, Models in Connection
- 1760**  
*Carlo Bianchini, Alessandro Viscogliosi, Francesca Cicinelli, Andrea Gallo*  
 La costruzione scientifica della memoria:  
 il caso della nuova antica città di Ninfa  
 The Scientific Construction of Memory:  
 the Case of the New Ancient City of Ninfa
- 1778**  
*Stefano Brusaporci, Alessandra Tata, Mario Centofanti*  
 Tecnologie avanzate per la rappresentazione dell'apparecchiatura costruttiva  
 storica: HBIM e il rinnovarsi di un'istanza  
 Advanced Technologies for the Representation of Historical Construction  
 Systems: HBIM and the Renewal of an Instance
- 1800**  
*Nicoletta Campofiorito, Cettina Santagati*  
 Riconnettere presente e passato: la ricostruzione virtuale  
 delle cucine del monastero dei Benedettini a Catania  
 Reconnecting Present and Past: the Virtual Reconstruction  
 of the Kitchens of the Benedictine Monastery in Catania
- 1820**  
*Cristina Cándido, Alexandra Castro, Alessandro Meloni*  
 Rappresentazione, percezione e wayfinding.  
 L'architettura per l'università del passato e del presente  
 Representation, Perception and Wayfinding.  
 University Architecture of the Past and Present
- 1842**  
*Mirco Cannella*  
 La perduta Chiesa dell'Annunziata presso Porta san Giorgio a Palermo:  
 ipotesi e ricostruzioni virtuali  
 The Lost Church of the Annunziata at Porta San Giorgio in Palermo:  
 Hypotheses and Virtual Reconstructions
- 1860**  
*Mara Capone, Emanuela Lanzara*  
 Simulare per RI\_Connettere. VR per i disturbi dello spettro autistico  
 Simulation for RE\_Connecting. VR for Autism Spectrum Disorders
- 1880**  
*Fabiana Carbonari, Emanuela Chiavoni, Giulia Pettoello, Francesca Porfiri, María Belén Trivi*  
 Progetto e memoria. Connessioni e trame grafiche  
 per il Museo di Scienze Naturali di La Plata  
 Project and Memory. Drawings and Relationships  
 for the Museum of Natural Sciences in La Plata
- 1902**  
*Alessio Cardaci, Sereno Innocenti*  
 Dal faro per il mare al pozzo per il cielo: la chiesa di Santa Croce a Bergamo  
 nella memoria di Santa Maria della Grotta a Messina  
 From the Lighthouse to the Sea to Well for the Sky: the Church of Santa Croce  
 in Bergamo in the Memory of Santa Maria Della Grotta
- 1924**  
*Valentina Castagnolo, Giovanni Cucci, Anna Christiana Maiorano*  
 Il padiglione pugliese all'Esposizione di Roma.  
 Connessioni geografiche e temporali in un'architettura effimera  
 The Apulian Pavilion at the Rome Exposition.  
 Geographic and Temporal Connections in an Ephemeral Architecture
- 1938**  
*Antonello Cerbone, Saverio D'Auria*  
 Strategie per la valorizzazione di architetture monastiche.  
 Il caso della Badia di Pattano nel Cilento  
 Strategies for the Valorisation of Monastic Architectures.  
 The Case of the Badia of Pattano in Cilento
- 1958**  
*Federico Gali, Ylenia Ricci*  
 L'officina profumo-farmaceutica di Santa Maria Novella.  
 Dalla nuvola di punti alla realtà virtuale  
 L'Officina Profumo-Farmaceutica di Santa Maria Novella.  
 From the Point Cloud to the Virtual Reality
- 1974**  
*Paolo Cini, Ramona Quattrini, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio, Laura Lanari*  
 La Pinacoteca Civica F. Podesti di Ancona:  
 un laboratorio didattico per la digitalizzazione del Patrimonio  
 The Civic Art Gallery of Ancona:  
 an Educational Laboratory for the Digitization of Cultural Heritage
- 1994**  
*Luigi Carniello*  
 Connessioni religiose su isola a scopo turistico  
 Religious Connections on the Island for Tourist Purposes
- 2012**  
*Anastasia Cottini, Roberta Ferretti*  
 Rilievo digitale integrato e documentazione delle quadrature all'interno  
 della chiesa di Santa Teresa a Piacenza  
 Integrated Digital Survey and Documentation of the Quadrature Paintings  
 in the Santa Teresa Church in Piacenza
- 2030**  
*Salvatore Damiano*  
 Rappresentare le connessioni mai nate:  
 il progetto di Luigi Moretti per la Casa del Balilla di Messina  
 Representing the Connections Never Generated:  
 Luigi Moretti's Project for the Casa del Balilla in Messina
- 2058**  
*Raffaella De Marco, Anna Dell'Amico*  
 Connettere il territorio tra patrimonio e informazione:  
 banche dati e modelli per le Cultural Heritage Routes  
 Connecting the Territory between Heritage and Information:  
 Databases and Models for the Cultural Heritage Routes
- 2078**  
*Massimo De Paoli, Luca Ercolin*  
 Il complesso ligneo dell'abbazia di Rodengo:  
 il leggìo di fra Raffaele  
 The Wooden Complex of Rodengo Abbey:  
 the Bookstand of Friar Raffaele
- 2098**  
*Eleonora Di Mauro*  
 Forte Avalos: tra memoria e oblio, un disegno per ricordare  
 Fort Avalos: Memory and Oblivion, a Drawing to Remember
- 2118**  
*Maria Linda Falcidieno, Massimo Malagugini, Ruggero Torti*  
 La comunicazione viva nell'era digitale, tra diffusione e formazione  
 Visual Communication in the Digital Age, between Diffusion and Educational
- 2142**  
*Stefano Fasolini, Ivana Passamani, Nicola Ghidinelli, Andrea Pasini*  
 La storia a portata di mano per ri-costruire la memoria di una comunità  
 History at Your Doorstep Acknowledging the Legacy of a Community
- 2162**  
*Carla Ferreyra, Wendy Mejía Cabezas, Massimo Leseri*  
 Levantamiento integrado para la documentación de arquitecturas históricas  
 con influencia italiana en Colombia  
 Integrated Surveying Techniques for the Documentation of Historical  
 Architectures with Italian Influence in Colombia
- 2182**  
*Riccardo Floria, Raffaele Catuogno, Teresa Della Corte, Veronica Marino,  
 Antonia Valeria Dilauro*  
 Architettura archeologia per il rilievo integrato, il caso esemplare di Cuma:  
 le Terme del Foro  
 Archeology Architecture for the Integrated Survey, the Exemplary Case  
 of Cuma: the Foro Thermal Baths
- 2204**  
*Francesca Galasso*  
 La realtà virtuale per il racconto dell'Archeologia.  
 Bedriacum 3D: il disegno per la narrazione di un vicus interrato  
 Virtual Reality for the Discovery of Archaeology.  
 Bedriacum 3D: Drawing for the Narration of a Buried Vicus

- 2224**  
*Mariateresa Galizia, Graziana D'Agostino, Raissa Garozzo, Federico Mario La Russa*  
**Connessioni tra museo/archivi e città: strategie digitali per la valorizzazione e comunicazione del fondo Fichera del Museo della Rappresentazione**  
*Museum/Archives and City Connections: Digital Strategies for the Valorization and Divulcation of the Fichera Archive of the Museo della Rappresentazione*
- 2242**  
*Juan Francisco García Nofuentes, Roser Martínez Ramos e Iruela*  
**El paisaje. Mimesis, arte y arquitectura**  
*Landscape. Mimesis, Art and Architecture*
- 2256**  
*Vincenza Garofalo, Elisa Azzurra Conigliaro, Alessia Tzimas*  
**Rappresentazioni tattili**  
*Tactile Representations*
- 2276**  
*Carlo Giannattasio*  
**Connessioni digitali per la salvaguardia dell'architettura di pregio**  
*Digital Connections for the Preservation of Valuable Architecture*
- 2292**  
*Maria Pompeiana Iarossi, Cecilia Santacroce*  
**Il legato dei legami. Le sedi storiche dell'associazionismo italiano a Buenos Aires**  
*Legacy of Links. The Historical Headquarters of Italian Associationism in Buenos Aires*
- 2312**  
*Carlo Inglese, Emanuele Gallotta, Luca James Senatore, Guglielmo Villa*  
**Operazioni di acquisizione massiva su componenti di matrice transalpina nell'architettura duecentesca del basso Lazio**  
*Massive Survey of Transalpine Matrix Components in the 13th Century Architecture of Southern Lazio*
- 2328**  
*Domenico Iovane, Rosina Iaderosa*  
**La rappresentazione digitale per la documentazione e l'investigazione: il caso studio del monumento garibaldino ai Ponti della Valle**  
*The Digital Representation for Documentation and Investigation: the Case Study of the Garibaldi Monument at the Ponti della Valle*
- 2344**  
*Giulia Lazzari*  
**I Varchi della memoria. La documentazione dei portali del villaggio Rehovë (Albania)**  
*The Gate of Memory. The Documentation of the Village of Rehovë (Albania)*
- 2360**  
*Marco Limongiello, Lucas Gujski, Cristiano Benedetto De Vita*  
**Analisi di RGB Images to Enhance Archaeological Cropmark Detection: the Case Study of Nuceriola, Italy**
- 2369**  
*Cecilia Maria Roberta Luschi, Laura Aiello*  
**La ricostruzione storica della città attraverso l'iconografia urbana. Il caso studio di San Giovanni d'Acri**  
*The Historical Reconstruction of the City through Urban Iconography. The Case Study of St. John of Acire*
- 2383**  
*Francesco Maggio, Chiara La Rosa*  
**Disegnare il mutevole.**  
**Il concorso per il grattacielo Peugeot di Maurizio Sacripanti**  
*Drawing the Changeable.*  
*The Competition for the Peugeot Skyscraper of Maurizio Sacripanti*
- 2405**  
*Valeria Marzocchella, Maurizio Perticarini*  
**New Technologies of Cultural Regeneration.**  
**An Exemple of Sanfelice Staircase as a Place of Communication**
- 2414**  
*Marco Medici, Federico Ferrari*  
**Rilievo e documentazione del museo Tesla a Zagabria per la valorizzazione mediante applicazioni di AR e VR**  
*Survey and Documentation of the Tesla Museum in Zagreb for the Valorization through AR and VR Applications*
- 2434**  
*Valeria Menchetelli*  
**Archiviare, ricordare, obliare.**  
**Note sulle connessioni interdisciplinari tra memoria e rappresentazione**  
*Archiving, Remembering, Obliviating.*  
*Notes on Interdisciplinary Connections between Memory and Representation*
- 2458**  
*Manuela Milone*  
**Intentionality of the Design Through the Redesign:**  
**Albanese House by Leone and Culotta**
- 2468**  
*Caterina Morganti, Cecilia Mazzoli, Cristiana Bartolomei, Dominique Rissolo, Falko Kuester*  
**Preserve the Memory of San Francisco's Victorian Architecture**
- 2477**  
*Letizia Muscia Somma*  
**L'architettura ferroviaria e le trasformazioni urbane: il caso di Madrid**  
*Railway Architecture and Urban Transformation: the Case of Madrid*
- 2493**  
*Daniela Palomba, Sabrina Acquaviva, Marika Falcone*  
**Connessioni temporali: lettura critica di un progetto in tre tempi**  
*Temporal Connections: Critical Reading of a Project in Three Times*
- 2515**  
*Lia Maria Papa, Pierpaolo D'Agostino*  
**Un processo integrato di conoscenza e visualizzazione.**  
**Il castello della Reggia di Portici**  
*An Integrated Process for Dissemination and Visualization.*  
*The Castle in the Royal Site in Portici*
- 2533**  
*Sandro Parrinello, Silvia La Placa*  
**Ricostruire la memoria dello Stato da Mar attraverso un percorso di conoscenza, documentazione e disegno**  
*Rebuilding the Memory of the State da Mar through a Path of Knowledge, Documentation and Drawing*
- 2551**  
*Ivana Passamani, Matteo Pontoglio Emilii*  
**Le torri colombaie nel paesaggio di pianura.**  
**Analisi tipologiche, rilievo architettonico per la conoscenza**  
*The Dovecote Towers in the Po Valley Landscape.*  
*Typological Analysis, Architectural Survey to Knowledge*
- 2571**  
*Anna Lisa Pecora*  
**Virtual Environment for Autism.**  
**Drawing Space for Connection and Inclusion: an Open Debate**
- 2582**  
*Francesca Picchio, Elisabetta Doria, Alessia Miceli*  
**Definizione di banche dati e procedure per la valorizzazione del Palazzo Centrale dell'Università di Pavia**  
*Definition of Databases and Procedures for the Valorization of Central Palace of University of Pavia*
- 2604**  
*Margherita Pulcrano*  
**Modelli digitali interconnessi per ampliare la conoscenza e migliorare la fruizione del patrimonio costruito**  
*Digital Models Interconnected to Expand Knowledge and Improve the Use of Cultural Heritage*
- 2622**  
*Paola Puma*  
**La terra del Vello d'oro tra mito e realtà storica: Vani through Virtual Heritage, il rilievo per la valorizzazione dell'archeologia della Colchide**  
*The Land of the Golden Fleece between Myth and Historical Reality: Vani through Virtual Heritage, the Survey for the Enhancement of Colchis Archaeology*
- 2640**  
*Cristina Renzoni, Elena Eramo*  
**Il rilievo della memoria**  
*The Survey of Memory*
- 2662**  
*Marco Ricciarini, Adelaide Tremori*  
**L'infrastruttura sportiva e l'identità territoriale**  
*Sports Infrastructure and Territorial Identity*
- 2674**  
*Marcello Scalzo*  
**Il Monastero camaldolese degli Angeli e la Rotonda di Brunelleschi: possibili connessioni**  
*The Monastero Camaldolese degli Angeli and the Rotonda of Brunelleschi: Possible Connections*
- 2694**  
*Alberto Sdegno, Veronica Riavis*  
**"Una strada fatta sopra dell'acqua":**  
**genesi e rappresentazione di alcuni ponti palladiani**  
**"A Road Made Above Water":**  
**Genesis and Representation of some Palladian Bridges**
- 2716**  
*Roberta Spallone, María Concepción López González, Marco Vitali*  
**Integrazione di nuove tecnologie di rilevamento e modellazione per l'analisi dei sistemi voltati a fascioni**  
*Integration of New Survey and Modeling Technologies Aimed at the Analysis of Banded Vaulted Systems*
- 2736**  
*Francesco Stilo*  
**L'enigma del monastero di Santa Barbara. Tra storia e rappresentazione**  
*Santa Barbara's Monastery Enigma, between History and Representation*
- 2758**  
*Gaia Lisa Tacchi, Emanuela Chiavoni*  
**Citazioni architettoniche e urbane.**  
**La facciata della casa di Flaminio Ponzio a via Alessandrina**  
*Architectural and Urban Citations.*  
*The Façade of Flaminio Ponzio's House in Via Alessandrina*
- 2778**  
*Ana Tagliari, Wilson Florio, Luca Rossato, Felipe Corres Melachos*  
**Visionary Drawings for Weaving Visuals of the City. Roberto Loeb's Design for the International Competition for Ideas for the Recovery of the Le Murate Complex**

2787

Adriana Trematerra

Reti e nodi nella città di Berat in Albania

Networks and Connections in the City of Berat in Albania

2803

Francesco Trimboli

La strada come architettura. Le vie colonnate nelle terre di Efeso, Jerash, Petra e Palmira. Appunti per una rappresentazione

The Street as Architecture. The Colonnaded Streets in the Lands of Ephesus, Jerash, Petra and Palmyra. Notes for a Representation

2821

Ilaria Trizio, Francesca Savini, Andrea Ruggieri

Archeologia dell'architettura e rappresentazione digitale: procedure e strumenti tra connessioni e intersezioni

Archaeology of the Architecture and Digital Representation: Procedures and Instruments between Connections and Intersections

2843

Pasquale Tunzi

Dualità comunicativa nella raffigurazione di alcuni luoghi naturali d'Abruzzo presente in atti giudiziari

Duality of Communication in the Depiction of a Number of Natural Places in Abruzzo Present in Court Documents

2855

Maurizio Unali

Rappresentare significa Connettere. Il caso del Rock Show Design

To Represent Means to Connect. The Case of Rock Show Design

2869

Uliva Velo, Anna Castagnoli, Manuela Incerti

Ubaldo Castagnoli. Dal Gruppo 7 alle architetture per le telecomunicazioni

Ubaldo Castagnoli. From Gruppo 7 to Architectures for Telecommunications

2891

Alessandra Vezzi

Strategie di valorizzazione/rivitalizzazione del patrimonio architettonico storico armeno. Il caso studio di Arates

Valorization Strategies/Revitalization of the Armenian Historical Architectural Heritage. The Case Study of Arates

## HERMES il racconto dei luoghi e delle cose HERMES the story of places and things

2907

Barbara Analdi

Dentro Il Convito di Erode di Filippo Lippi.

Analisi geometrica e restituzione prospettica dello spazio dipinto

Inside The Feast of Herod by Filippo Lippi.

Geometric Analysis and Perspective Restitution of the Painted Space

2931

Marinella Arena

Connessioni geometriche: per una catalogazione 'fantastica' dei pattern bizantini

Geometrical Connections: for a 'Fantastic' Cataloguing of Byzantine Patterns

2955

Greta Attademo

Videogame e museo. La rappresentazione dello spazio

come strumento narrativo per il patrimonio culturale

Videogame and Museum. The Spatial Representation

as a Narrative Strategy for the Cultural Heritage

2973

Alessandro Bianchi, Domenico D'Uva, Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio

A View from the Track: Measuring Spatial Quality of Slow Mobility Routes.

Possible Integration of GIS and Machine Learning Based Methods

2981

Fabio Bianconi, Marco Filippucci

Digital Draw Connections. La sfida culturale della rappresentazione

della complessità e contraddizioni nel paesaggio

Digital Draw Connections. The Cultural Challenge

of Representing Complexity and Contradictions on the Landscape

3005

Rosario Giovanni Brandolino

Terraforma. Un musubi per lo Stretto disegnato

Terraforma. A Musubi for the Design of the Strait

3025

Camilla Casonato, Gloria Cossa

Landscape Stories. Racconti visuali sul paesaggio del quotidiano

Landscape Stories. Visual Storytelling on the Everyday Landscape

3043

Pilar Chías, Tomás Abad

De Viajeros y dibujantes: el Monasterio de San Lorenzo de El Escorial, entre el mito y la leyenda

On Travellers and Draughtsmen: the Monastery of San Lorenzo de El Escorial, between Myth and Legend

3063

Emanuela Chiavoni, Alekos Diacodimitri, Federico Rebecchini

Sperimentazioni per visualizzare i dati della città

Experimentation to Visualize City Data

3083

Maria Grazia Cianci, Daniele Calisi, Sara Colaceci, Matteo Malinari

Connessioni urbane tangibili e intangibili:

la linea 19 da piazza Risorgimento a piazza dei Gerani a Roma

Tangible and Intangible Urban Connections:

Line 19 from Piazza Risorgimento to Piazza dei Gerani in Rome

3105

Alessandra Cirafici

Muri/effetti collaterali

Walls/Side Effects

3129

Daniele Colistra, Giada Puccinelli

Cinema per i non vedenti. Dispositivi tattili per la fruizione

Cinema for the Blind. Tactile Devices for Enjoyment

3155

Antonio Conte, Ivana Passamani

Disegno sempre anche quando penso.

I luoghi e l'architettura attraverso visioni inedite di Cascarano

I Always Draw even when I Think.

Places and Architecture through Unpublished Cascarano Visions

3183

Gabriella Curti

Sul progetto grafico per l'informazione. Pittogrammi per la comunicazione

Graphic Design for Universal Information. Pictograms and Communication

3203

Giuseppe Damone

Disegnare la memoria. I primi rilievi archeologici ottocenteschi in Basilicata

Edit the Memory. The First Archeological Surveys in Basilicata

of the XIX Century

3225

Pia Davico

Oltre la visione: percezione, conoscenza, disegno, narrazione

Beyond Vision: Perception, Knowledge, Drawing, Narration

3247

Giuseppe Di Gregorio

San Pietro e Paolo d'Agrò, dalle origini al digitale

San Pietro e Paolo d'Agrò, from Origins to Digital

3269

Edoardo Dotto

Tessere. Gli elementi costitutivi dell'immagine digitale tra arte,

scienza e artigianato

Weaving. The Building Blocks of the Digital Image between Art,

Science and Craftsmanship

3293

Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti

Musei tra narrazione, visualità e new media

Museums between Narration, Visuality and New Media

3313

Mariateresa Galizia, Giuseppe Maria Spera

Il Caravaggio a Messina: l'Adorazione dei Pastori,

una tela da riscoprire

Caravaggio in Messina: the Adoration of the Shepherds,

a Canvas to Rediscover

3329

Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconci, Giada

Mazzone, Mariapaola Vazzola

'Nuovi' centri urbani: metodi e strumenti grafici per la lettura della qualità

e della resilienza in luoghi extra moenia con caratteri storici consolidati

'New' Urban Centers: Graphic Methods and Tools for Reading Quality

and Resilience in Extra Moenia Places with Consolidated Historical Characteristics

3351

Gaetano Ginex

Un 'telaio' teorico e le sue linee. Il Filo dell'Alleanza

A Theoretical 'Chassis' and Its Lines. The Alliance's Thread

3365

Manuela Incerti, Stefano Giannetti, Achille Lodovisi, Andrea Sardo

Dal rilievo al projection mapping. La ricomposizione degli affreschi

della chiesa di Santa Caterina Martire in Ferrara

From the Survey to Projection Mapping. The Recomposition of the Frescoes

of the Church of Santa Caterina Martire in Ferrara

3383

Elena Ippoliti, Andrea Casale

The Esquilino Tales. Comunicare, valorizzare, rigenerare

The Esquilino Tales. Communicating, Promoting, Regenerating

3411

Rossella Laera

Territori minori e strategie inclusive per paesaggi identitari:

caso studio di Palagianello

Minor Territories and Inclusive Strategies for Identity Landscapes:

Palagianello Case Study

3425

*Gaia Lavorati*

Dal reale alla pagina. La griglia come tracciato regolatore per la grafica editoriale  
From Real to Page. The Grid as a Regulatory Layout for Editorial Graphics

3443

*Claudio Marchese*

Lo Stretto: tensioni

The Strait (of Messina): Tensions

3459

*Rosario Marracco*

Il disegno e la costruzione dello spazio di vita e delle relazioni.

La Boca di Buenos Aires e lo spazio di Benito Quinquela Martín

The Drawing and the Construction of the Space of Life and of Relationships.

La Boca in Buenos Aires and the Space of Benito Quinquela Martín

3483

*Luca Martini*

Una fortezza papale introverta trasfigura in uno spazio pubblico connesso.

L'immagine della rocca Paolina di Perugia

An Introverted Papal Fortress Transfigures into a Connected Public Space.

The Image of Rocca Paolina in Perugia

3509

*Domenico Mediatì*

Lear e Escher: visioni e incisioni in 'terre estreme'

Lear and Escher: Visions and Engravings in 'Extreme Lands'

3533

*Alessandra Meschini, Alessandro Basso*

Narrazioni visuali attraverso il tempo e lo spazio:

trame e metafore di connessioni per lo spazio pubblico

Visual Narratives through Time and Space:

Weaves and Metaphors of Connections for Public Space

3553

*Sonia Mollica, Andrea Marraffa*

La riconnessione delle città costiere. La rete dei fari italiani

The Reconnection of Coastal Cities. The Network of Italian Lighthouses

3577

*Valerio Morabito*

Reading Places and Writing Design

3590

*Sebastiano Nucifora*

Dakar-Niger. Paesaggi, città, villaggi, architetture lungo la ferrovia del Sahel:

una ricerca in corso

Dakar-Niger. Landscapes, Cities, Villages, Architecture along the Sahel Railroad:

a Research in Progress

3614

*Alice Palmieri*

Connessioni e narrazioni. Racconto di un monastero

Connections and Narratives. Tale of a Monastery

3634

*Claudio Patanè*

'Custodiari' del tempo. Il corpo, il viaggio, il disegno

'Custodiari' in the Time. The Body, the Travel, the Drawing

3660

*Martino Pavignano, Caterina Cumino, Ursula Zich*

Catalog *Mathematischer Modelle*. Connessioni tra testo,

rappresentazione grafica e descrizione analitica

Catalog *Mathematischer Modelle*. Connections between Text,

Graphic Representation and Analytical Description

3678

*Andrea Pirinu, Giancarlo Sanna*

Dallo sguardo alla misura. Ri-connettere il 'disegno'

della prima rete geodetica della Sardegna

From Looking to Measure. Re-Connect the 'Drawing'

of Sardinia's First Geodesic Network

3700

*Manuela Piscitelli*

L'impaginato come forma narrativa.

Le riviste sperimentali di architettura negli anni Sessanta

The Layout as a Narrative Form.

Experimental Architecture Magazines in the Sixties

3718

*Paola Raffa*

Immaginari perduti. Isole del Mediterraneo

Lost Imaginary. Mediterranean Islands

3738

*Giovanna Ramaccini*

L'ambiente visto dall'interno. Abitare il cambiamento climatico

The Environment from the Inside. Living the Climate Change

3756

*Daniele Rossi*

Le Marche in tavola: Realtà Virtuale e Realtà Aumentata

per il patrimonio alimentare

Le Marche in Tavola: Virtual and Augmented Reality for Food Heritage

3774

*Antonella Salucci, Donatella Petrillo*

Connessioni tra terra e cielo. Forma e immagine

nel racconto delle qualità intangibili di uno spazio urbano

Connections between Earth and Sky. Shape and Image

in the Representation of the Intangible Qualities of an Urban Space

3800

*José Antonio Franco Taboada*

The Search for the "View of the Totality":

from the First Panoramic Landscapes to Virtual Reality

3811

*Graziano Mario Valenti, Alessandro Martinelli*

La "vista in prima persona" tra esperienza reale e fruizione digitale

The "First-Person View" between Real Experience and Digital Use

3827

*Marco Vedoà*

The Narration of Cultural Landscape as a Mean for Reactivating Marginal Areas

3835

*Pamela Maiezza*

Un cortile per una nuova capitale

A Courtyard for a New Capital

**PROMETEO** la teoria e la tecnica  
**PROMETHEUS** theory and technique

Scienza della Rappresentazione, Didattica, Integrazione di Saperi  
Sciences of Representation, Didactics, Integration of knowledge

**METI** la mutazione della forma  
**METIS** the mutation of form

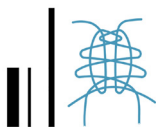
Configurazione, Ideazione, Trasformazione  
Configuration, Design, Transformation

**MNEMOSINE** la costruzione della memoria  
**MNEMOSYNE** the construction of memory

Documentazione, Riproduzione, Virtualità  
Documentation, Representation, Virtuality

**HERMES** il racconto dei luoghi e delle cose  
**HERMES** the story of places and things

Narrazione, Visualità, New Media  
Storytelling, Visuality, New Media



## Prefazione

Francesca Fatta

*Il primo volume della nuova Collana della UID disegno esce per i tipi della Franco Angeli. Una nuova grafica di Enrico Cicalò e Paola Raffa sulla linea della omonima rivista UID fondata già nel 2017, per un nuovo modo di fruire dei prodotti della ricerca: in digitale per una gestione migliore del volume; in open access per garantire un accesso aperto ai prodotti scientifici. Un risultato atteso che da questo volume finalmente è stato raggiunto.*

*La collana disegno costituisce inoltre una ulteriore opportunità per la pubblicazione di esiti di ricerche, seminari e simposi di carattere nazionale e internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID.*

Dopo una sequenza ininterrotta di quarantuno anni, il 42° Convegno Internazionale dei docenti delle discipline della Rappresentazione, per il 2020 ha subito lo slittamento di un anno. Le motivazioni sono intuibili data la pandemia che ha bloccato le attività 'in presenza' dal mese di marzo a tutt'oggi, e l'idea di organizzare in remoto l'incontro UID non è sembrato conciliabile con le consuetudini sociali oramai consolidate della nostra associazione. Di conseguenza, a causa di un'entità invisibile, un virus ('veleno' in latino) che ha fermato il mondo, le sedi di Reggio Calabria e Messina dovranno attendere ancora un anno per poter accogliere la comunità dei docenti delle discipline della Rappresentazione ma, nel frattempo, il volume degli atti non ha subito né ritardi, né tantomeno arresti e in queste pagine si potrà leggere il frutto del lavoro di tante ricerche sull'argomento proposto.

*Connettere: un disegno per annodare e tessere*, un tema pensato già nel 2018 e proposto al CTS della UID per il 2020, ma nulla poteva farci immaginare quanto questo verbo “Connettere” potesse risultare tanto attuale, anche nella sua accezione emergenziale.

*Connettere* per mettere in stretta relazione, per ricollegare idee e fatti con suoi prodromi. Ritrovare il senso delle cose per connettere i frutti alla radice del pensiero.

*Connettere* per mettere in contatto, congiungere, unire; in un territorio che spesso è argomento di ponti, si vuol rilanciare un proposito di connessione diversa, non fisica ma culturale, una promozione del dialogo tra discipline, conoscenze e culture, per meglio comprendere il nostro Disegno.

*Connettere* per collegarsi e contaminarsi con discipline e saperi che possono apparire distanti ma che nel mondo della ricerca trovano, nelle frange di confine, importanti punti di contatto e di rilancio.

*Connettere* per pensare al futuro; non uno qualsiasi, ma un futuro legato alla possibile evoluzione della Rappresentazione nel tempo che stiamo vivendo, augurandoci un domani sempre più fertile e sostenibile per le nostre ricerche.

*Connettere* ci riporta in prima battuta alla scienza delle reti, e i virus ci stanno insegnando che tutto è connesso con tutto. La scienza delle reti, costituite da nodi e connessioni, lo studio dei sistemi complessi dimostrano che in natura la topologia delle reti non si sviluppa casualmente, ma si collega in modo distribuito tra nodi e intrecci. È affascinante pensare che questo è vero non solo per le reti artificiali (ad esempio la rete che connette le persone con i messaggi di posta elettronica, le stazioni della metropolitana con i viaggi delle persone, i server del web con le linee che li collegano, gli utenti di *twitter* con le connessioni dei *follower*), ma anche per le ‘reti naturali’ come le reti delle piante e delle proteine. Vi è una visione sistemica della vita nei mondi della storia della filosofia, della scienza, della chimica e della biologia; una visione della vita intesa come trama, rete di relazioni in evoluzione a cui tutte le scienze si collegano. I connessi o contaminati sono la risposta umana all’era dell’algoritmo, perché si muovono in territori che superano la portata dell’intelligenza artificiale.

### **Connettere per tessere le reti dei saperi**

“Esistono solo sovrapposizioni di fili diversi che si incrociano e che si intrecciano, che iniziano là dove altri fili si spezzano, che stanno in tensione reciproca e formano un corpo composito” [Geertz C. (1999). *Mondo globale, mondi locali*. Bologna: Albatros, pp. 25, 26]. Così l’antropologo americano Clifford Geertz parla di nodi e fili che si intrecciano per una possibile risoluzione tra distacco scientifico e partecipazione umanistica nel campo delle scienze, per superare la contrapposizione tra scienze naturali, tecniche e umane, a favore comunque di un approccio ‘comprensivo’. Certamente l’impatto con l’altro può determinare anche un disordine conoscitivo, che potrebbe essere superato attraverso la costruzione di nuove forme di conoscenza grazie al recupero e alla valorizzazione delle diverse dimensioni della conoscenza.

Riportando le nostre riflessioni sul Disegno, la connessione tra i saperi appare dunque una possibilità per riportare i ragionamenti nel quadro dei processi globali che ne evidenziano la reticolarità, la complessità, ma anche la ricchezza e le potenzialità che possono assumere nel contesto del patrimonio conoscitivo di cui disporre e di cui avvalersi. Dal virtuale all’analogico, dal *modelling* alla interoperabilità, dalla fruizione dei beni culturali alla loro salvaguardia e valorizzazione, dai linguaggi grafici alle più ampie forme di comunicazione, le collaborazioni con altri settori scientifici si mostrano sempre più necessarie e stimolanti per una riflessione e per l’impostazione di un percorso di analisi anche di tipo epistemologico.

Il procedere di una ricerca su oggetti complessi come i processi conoscitivi umani e le possibili modalità di relazione tra i loro prodotti immateriali e materiali, richiede una impostazione interdisciplinare, un approccio complessivo.

La connessione tra saperi va intesa come valorizzazione dell’apporto che diverse discipline possono offrire per la lettura di problemi che non possono essere compresi nella loro complessità se non attraverso la convergenza di punti di vista diversi, adeguatamente articolati



tra loro; un'interdisciplinarietà di concetti per cui modelli e categorie propri a una disciplina possono offrire chiavi di lettura più complete e approfondite, con il rischio (o l'opportunità) che questi modelli possano essere parzialmente reinterpretati e modificati. Proiettarsi in una dimensione di globalità delle conoscenze richiede al Disegno di riaffermare il proprio ruolo di 'sintesi' tra le scienze umane e sociali e le scienze dell'ingegneria e dell'informatica, per porsi in grado di interpretare e visualizzare i fenomeni a partire da come questi si presentano e si modificano. Non si tratta solo di rilevare, ma di 'interpretare' e trarre inferenze per poter poi intervenire nell'ambito di un pensiero plurale, fondato sulla multidimensionalità dei saperi.

## I focus

I temi che gli organizzatori hanno individuato portano i nomi del Mito, per una connessione, non soltanto tra il Disegno e le radici del pensiero scientifico occidentale, ma anche con i luoghi mediterranei da cui questa idea è partita.

Dei 227 contributi arrivati in risposta alla *call*, dopo la *double blind peer review*, ne sono stati ammessi alla pubblicazione 203, suddivisi in quattro focus, con una chiara preferenza, come oramai è d'abitudine, verso i temi del rilievo e della messa in valore dei beni culturali. Questa volta sono presenti anche gli esiti di numerose esperienze didattiche sperimentate negli ultimi anni in diversi contesti formativi, dall'architettura, al design all'ingegneria alle scienze della formazione, dove il confronto tra digitale e analogico non accenna a terminare ma si apre a continue opportunità, coinvolgendo discipline e contesti scientifici diversi.

### **PROMETEO** *La teoria e la tecnica*

Il primo focus riguarda la teoria della Rappresentazione e le commistioni con la didattica del Disegno. Ne viene fuori un quadro molto articolato delle discipline. La maggior parte dei quarantotto contributi presenti in questa sessione riprendono il tema dell'insegnamento e l'importanza dell'apporto teorico della scienza della rappresentazione come base per le diverse declinazioni che il disegno può assumere nel campo dell'architettura, dell'ingegneria, del design e delle scienze della formazione. Il gruppo Carnevali, Fasolo, Lanfranchi riprende gli scritti di Gustavo Giovannoni da cui si evincono le caratteristiche della nuova figura professionale che la neo Scuola di Architettura di Roma si poneva nei primi anni del XX secolo in Italia per la formazione dell' 'architetto integrale', capace di stabilire connessioni e contaminazioni culturali nell'ambito artistico, scientifico e storico. Luigi Cocchiarella scrive: "Prometeo compì una seconda missione stimolante con il 'fuoco del digitale', dandoci potenzialità che non avevamo mai avuto e che non avevamo mai sognato prima. Spetta a noi evitare di abusare di loro e, soprattutto, spetta a noi evitare di incatenarlo di nuovo". Come lui, altri affrontano la dimensione innovativa del digitale, delle importanti opportunità e connessioni con altre discipline in un continuo rimando tra teoria e sperimentazioni "Da ciò si evince che il messaggio didattico deve essere inequivocabile: un aggiornamento continuo sarà sempre necessario, la cosa essenziale è apprendere un metodo di lavoro replicabile e che sfoci nell'integrazione dei saperi, imparando a lavorare con un approccio collaborativo e multidisciplinare" (Anna Osello).

Il focus Prometeo è stato soprattutto un'occasione per rilanciare le connessioni tra il documento storico e le tracce che il rilievo digitale può mettere in evidenza, dando forza, ad esempio, alle teorie leonardesche per la città di Piombino (Bertocci, Bigongiari), e ancora sottolineando le potenzialità insite nel modello tridimensionale per una integrazione di saperi tra le costruzioni geometriche classiche, medievali e rinascimentali, le tecniche costruttive e la coerenza formale dell'architettura (Bolognesi, Fiorillo e Rossi, Palmieri).

Il campo del design è presente con numerosi contributi che prendono spunto, anche in questo caso, dalla didattica per elaborare interessanti metodologie basate sul 'disegno totale' come strumento di espressione, creazione e critica, a supporto della progettazione dell'architettura. Il gruppo di Butragueño Díaz-Guerra, Salgado de la Rosa e Raposo Grau

tratta, ad esempio, della introduzione di tecniche ibride (analogico-digitale) in un ambiente puramente digitale per fornire agli studenti strategie alternative di concettualizzazione ed espressione delle loro idee.

I contributi di questo focus hanno avuto nel complesso la capacità di rimettere la didattica del disegno al centro del discorso, con lo scopo di far emergere il tenace rapporto tra storia e tecnica, tra arte e scienza, dimostrando in generale l'ampia capacità di riattualizzarsi in sperimentazioni innovative, d'alto valore formativo.

### **METI** *La mutazione della forma*

Il secondo focus comprende trentadue contributi che affrontano i temi della modificazione della forma secondo paradigmi di ricerca diversi. Franco Cervellini usa la parola 'connessione' come 'nesso sintattico': "Il connettere, infatti – al di là della sua nuova 'impronta digitale' – è considerata come una delle azioni che da sempre hanno operato in sinonimia o in successione e/o in parallelo nella 'creazione' della forma visiva", e difatti la complessità della forma risulta pari alla sua capacità trasformativa, tipica delle azioni di progetto. Connettere per unire, come nel progetto *Souvenir d'Italie* che tratta Belardi a proposito della vocazione inclusiva del disegno visionario italiano.

Il disegno di Meti può operare ricostruzioni di corpi e oggetti marmorei che nel tempo hanno subito mutilazioni o alterazioni, ricreando l'illusione della forma primigenia grazie alle connessioni tra l'oggetto e le pratiche di restauro subite nel tempo (Ciammaichella, Liva), o riprendere le fragili architetture in terra cruda in Cina, nella regione del Fujian per un progetto di salvaguardia e riuso (Conte, Calia et alii). E ancora Meti per esaminare, di un progetto, la forma che muta attraverso gli schizzi e i disegni preparatori (Rebecchini et alii), o ancora il disegno di progetto di un'opera architettonica, letta come un simulacro, un'icona narrante (Crescenzi).

Meti ha dato l'opportunità di riprendere una lettura interdisciplinare dei grandi monumenti come Palazzo Spada a Roma (Farroni), o degli organismi conventuali e monastici a Parma (Giandebiaggi, Vernizzi), e sulle conseguenti trasformazione del tessuto urbano dei centri storici urbani consolidati (Girgenti, Tarantino). Dal disegno di Palladio, a quello di Guarini, fino a Moretti, le connessioni, o contaminazioni, tra arte e architettura riprendono spunti progettuali di grande effetto (Palestini).

In sintesi, Meti ha dato l'occasione di creare un interessante confronto tra disegno e progetto, riportando la dimensione della Rappresentazione, sia schizzo, che disegno, che modellazione, ad una 'idea' (*logos*) che prende 'forma' (*eidos*).

### **MNEMOSINE** *La costruzione della memoria*

La memoria, per il Disegno, significa soprattutto documentazione grafica, riproposizione di uno stato di fatto analitico e sostanziale per ritrovare le tracce e le stratificazioni che l'architettura racconta 'pietra su storia', per citare Gregotti nel territorio dell'architettura.

Un focus molto partecipato con settantasette contributi indirizzati all'analisi, alla salvaguardia e alla messa in valore di paesaggi e manufatti che spesso sono posti a rischio nella loro identità; si tratta di luoghi in trasformazione, carichi di una eredità culturale che rappresenta una risorsa fondamentale per le comunità che vi abitano (Clini).

Il tema del rilievo risulta oggi molto articolato dato che le tecniche e le metodologie degli ultimi venti anni si sono affinate grazie alle procedure informatiche e l'H-BIM. È sempre più presente la necessità di una gestione informativa dei dati "secondo un processo dove le istanze di 'trasparenza' delle fonti e l'affidabilità delle informazioni giocano un ruolo di primo piano" (Brusaporci, Tata, Centofanti). Difatti si registra un passaggio metodologico importante che va dal 'modello' al 'modelling' "ovvero verso quel complesso di azioni e riflessioni che guidano il processo di costruzione e informazione dei singoli elementi digitali che andranno insieme a comporre l'oggetto finale" (Bianchini, Gallo).

Il bene culturale si rivela un campo di esplorazione ricco di opportunità che non si limita alla mera comunicazione, quanto alla diffusione della conoscenza e alla ricerca scientifi-

ca sempre più interessata alla terza missione (Falcidieno), misurandosi con il terro per confrontarci con una "società della conoscenza", espressione che ha assunto importanza crescente a partire dal Consiglio Europeo di Lisbona del marzo 2000, che ha conferito all'Unione Europea l'obiettivo strategico di sviluppare un'economia basata sulla conoscenza, più competitiva, dinamica e innovativa, in grado di realizzare una crescita sostenibile e una maggiore coesione sociale.

Dagli esempi di città ricostruite sul tessuto urbano fortemente stratificato (Agnello), alle riconessioni tra architettura e natura, per declinare un'idea di paesaggio e comprendere appieno il territorio naturale, conferendo un insieme di valori che non sono solo di una natura estetica (Garcia Nofuentes, Martinez Ramos), alla creazione di un sistema di informazioni integrato e interattivo, finalizzato alla disseminazione e fruizione del patrimonio culturale (Papa).

Secondo Unali, rappresentare è un'arte e una scienza che si alimenta di connessioni variamente declinate nel corso della storia, rispetto alle idee e alle conoscenze tecno-culturali del tempo, e in questo senso le opere artistiche che hanno scandito la storia della rappresentazione possono essere considerate dei 'modelli semantici', metafora dei tempi, esito di ibridazioni culturali e riciclaggi estetici.

In altri casi, Mnemosine è l'occasione per mettere in evidenza le geometrie rinascimentali e barocche di strutture antiche imponenti che oggi rappresentano un modello costruttivo di indubbio interesse (Spallone, Sdegno).

In questo contesto le tecnologie più avanzate della rappresentazione digitale, dal modelling, alla interoperabilità BIM e H-BIM, ai sistemi ICT, si aprono alle giuste valenze progettuali per la definizione dello stato di fatto dei manufatti storici, complessi, stratificati, per un progetto integrato di conoscenza, salvaguardia e fruizione, in accordo e connessione con le discipline informatiche, la tecnologia, il restauro e l'intero campo della fruizione dei beni culturali.

### **HERMES** *Il racconto dei luoghi e delle cose*

Il quarto e ultimo focus, che ha raccolto quarantasei contributi, affronta i temi del Disegno come narrazione, esplicitazione di contenuti secondo finalità divulgative. Si viaggia con Hermes nel mondo dello spazio rappresentato sfruttandone le potenzialità semiotiche, come nel caso della descrizione di un Mediterraneo immutabile, dove "le connessioni sono fili tesi fra città dimenticate e porti vitali, fra architetture auliche e dettagli vernacolari. Dove appare un tessuto cangiante, complesso, tridimensionale, dove i nuovi orditi si riallacciano alle vecchie trame" (Arena; Ginex). Le antiche rappresentazioni di panorami a 360°, realizzate come una nuova forma di rappresentazione emersa nel Settecento, con effetti di suono e movimento, costituiscono il patrimonio antico di riferimento per far conoscere a quei tempi luoghi e città magnifici, anticipando di fatto le moderne tecniche di visualizzazione 3D e multimediali (Taboada).

Hermes ci porta oggi a letture sperimentali e mappe emozionali per la visualizzazione di parti memorabili di una città, sia che si tratti un luogo fisico o mentale, di un disegno o un di testo (Chiavoni; Chías; Conte e Passamani); e ancora sulla potenza della rappresentazione e sulla sua capacità di costruire ponti reali o ideali tra le idee, le parole e le cose, le connessioni possono essere una importante occasione per il superamento delle barriere, fisiche o virtuali (Cirafici; Nucifora), per una migliore inclusività destinata anche alle categorie più svantaggiate e finalizzata ad un rinnovato accesso ai luoghi della cultura e alla sua produzione (Colistra; Emler).

Un ulteriore aspetto, trattato nell'ambito del focus Hermes, riguarda la cultura visuale contemporanea e come si è sviluppato il filone artistico dalla pittura realista alla fotografia, alla realtà virtuale, rispetto alla 'verosimiglianza' (Dotto).

Tutti aspetti che, pur restando nel solco disciplinare, si aprono a confronti e contaminazioni di grande interesse e riflettono quanto siano cresciuti e si siano diramati gli insegnamenti e i temi di ricerca legati alle scienze umane e alle nuove tecnologie informatiche e multimediali.

## Un invito alla lettura

In conclusione di questa lettura ho potuto notare che in tutta l'articolazione dei quattro focus, il tema del 'connettere' non è mai parso né scontato né univoco ma, come sperato, inquadrato in una trama fatta di fili e nodi dove il rilievo, la modellazione, la geometria e la visualità non risultano separati ma si ritrovano distribuiti a seconda del punto di vista prescelto dall'autore (o dagli autori).

Vorrei ringraziare tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questo volume, dagli autori ai curatori, allo staff redazionale. Un aspetto che vorrei sottolineare è la presenza, oltre che di tanti colleghi italiani e stranieri, di molti giovani dottori e dottorandi di ricerca che si sono impegnati spesso come autori singoli nella stesura dei loro contributi. La Unione Italiana per il Disegno sta crescendo molto per numero di affiliati, soprattutto per merito di questi ultimi, e ringrazio pertanto tutti quei professori che istradano i loro allievi verso la nostra associazione.

Infine, mi auguro che l'anno prossimo ci si possa rivedere e riabbracciare tutti su quel magnifico Stretto di mare tra Reggio e Messina dove tutte le parti si 'connettono' a meraviglia.

Francesca Fatta, presidente UID  
Agosto 2020



# Preface

Francesca Fatta

*The first volume of the new UID diségno Series is published by the Franco Angeli publishing house. A new graphic design by Enrico Cicalò and Paola Raffa along the lines of the homonymous UID journal founded in 2017, for a new way to access research products: digitally, for a better management of the volume; on open access to guarantee open access to scientific products. A long-awaited result that starting with this volume has finally been achieved. The diségno Series also represents a further opportunity for the publication of research results, seminars and symposiums of national and international character organized within the framework of the activities promoted or sponsored by UID.*

After an uninterrupted sequence of forty-one years, the 42nd International Conference of Teachers of the Disciplines of Representation planned for 2020 has been postponed by one year. The reasons are easily intuitable given the pandemic that has blocked “in-presence” activities from March to the present day, and the idea of organizing the UID meeting remotely did not seem reconcilable with the by now established social customs of our association. As a result, due to an invisible entity, a *virus* (‘poison’ in Latin) that has stopped the world, the venues of Reggio Calabria and Messina will have to wait another year to welcome the community of teachers of the disciplines of Representation but, in the meantime, the volume of the Proceedings has suffered neither delays nor arrests, and in these pages you can read the fruit of the work of many studies on the proposed theme.

*Connecting: drawing for weaving relationships*, a theme conceived in 2018 and proposed to UID's Technical Scientific Committee for 2020, but nothing would have led us to imagine that this verb "connect" could be so topical, even in its sense of emergency.

*Connecting* for closely relating, for reconnecting ideas and facts with its prodromes. For again finding the meaning of things to connect the fruits at the root of thought.

*Connecting* for putting in contact, joining, uniting; in a territory that is often the subject of bridges, we want to relaunch a proposal for a different kind of connection, not physical, but cultural, a promotion of dialogue between disciplines, knowledge and cultures, for a better understanding of our Drawing.

*Connecting* for accessing and contaminating oneself with disciplines and knowledge that may seem distant but which in the world of research find, in border fringes, important points of contact and relaunch.

*Connecting* for thinking about the future; not just any future, but a future linked to the possible evolution of Representation in the time that we are living, hoping for an increasingly fertile and sustainable tomorrow for our research.

*Connecting* brings us back, first of all, to network science, and viruses are teaching us that everything is connected with everything else. The science of networks, consisting of nodes and connections, the study of complex systems show that in nature network topology does not develop by chance, but connects in a distributed fashion between nodes and entanglements. It is fascinating to think that this is true not only for artificial networks (for example, the network connecting people with e-mail messages, subway stations with people's travels, web servers with the lines connecting them, twitter users with follower connections) but also for "natural networks" such as plant and protein networks. There is a systemic vision of life in the worlds of the history of philosophy, science, chemistry and biology; a vision of life as a weave, a network of evolving relationships to which all sciences connect. Those connected or contaminated are the human response to the age of the algorithm, because they move in territories that are beyond the reach of artificial intelligence.

### **Connecting for weaving networks of knowledge**

"[There are only] overlappings of differing threads, intersecting, entwined, one taking up where another breaks off, all of them posed in effective tensions with one another to form a composite body" [Geertz C. (1999). *Mondo globale, mondi locali*. Bologna: Albatros, pp. 25, 26]. Thus the American anthropologist Clifford Geertz spoke of nodes and threads that intertwine for a possible resolution between scientific detachment and humanistic participation in the field of science, in order to overcome the juxtaposition between natural, technical and human sciences in favor, in any case, of a "comprehensive" approach. Certainly, the impact with the other can also determine a cognitive disorder, which could be overcome through the construction of new forms of knowledge thanks to the recovery and enhancement of the various dimensions of knowledge.

By reporting our reflections on Drawing, the connection between the fields of knowledge, therefore, appears to offer a possibility to bring the reasoning back into the framework of the global processes that evidence its reticularity, its complexity, but also the richness and the potential they can assume in the context of the cognitive heritage that is to be available and used. From virtual to analog, from modeling to interoperability, from the fruition of cultural assets to their preservation and enhancement, from graphic languages to the widest forms of communication, collaborations with other scientific sectors are increasingly necessary and stimulating for a reflection and for the setting up of a path of analysis, even epistemological.

The progress of research on complex objects such as human cognitive processes and the possible modalities of relationship between their immaterial and material products requires an interdisciplinary approach, a comprehensive approach.

The connection between fields of knowledge must be understood as an enhancement of the contribution that different disciplines can offer for the understanding of problems

that cannot be understood in their complexity if not through the convergence of different, adequately articulated points of view; an interdisciplinarity of concepts for which models and categories proper to one discipline can offer more complete and in-depth keys of interpretation, with the risk (or opportunity) that these models can be partially reinterpreted and modified.

Projecting oneself into a dimension of global knowledge requires Drawing to reaffirm its role as a "synthesis" between the human and social sciences and the sciences of engineering and computer science, to be able to interpret and visualize phenomena starting from how they present themselves and change. It is not just a matter of detecting, but of "interpreting" and drawing inferences, to then be able to intervene in a context of plural thought, based on the multidimensionality of knowledge.

## Topics

The themes that the organizers have indicated bear names taken from Myth, for a connection, not only between Drawing and the roots of Western scientific thought, but also with the Mediterranean places from where this idea originated.

Of the 227 contributions received in response to the call, after double blind peer review, 203 were accepted for publication, divided into four topics, with a clear preference, as is customary by now, for the themes of survey and of the valorization of cultural heritage. This time there are also the results of numerous didactic experiences carried out in the last few years in various educational contexts, from architecture, to design, to engineering, to the educational sciences, where the comparison between digital and analog shows no sign of ending, but opens to continuous opportunities, involving different disciplines and scientific contexts.

### **PROMETHEUS** *theory and technique*

The first topic deals with the theory of Representation and the commingling with the didactics of Drawing. The result is a very detailed portrayal of the disciplines. Most of the forty-eight contributions present in this session address the theme of teaching and the importance of the theoretical contribution of the science of representation as a basis for the various forms that drawing can assume in the fields of architecture, engineering, design and educational sciences. The group formed by Carnevali, Fasolo and Lanfranchi treats the writings of Gustavo Giovannoni from which the characteristics can be deduced of the new professional figure that the new School of Architecture in Rome proposed in the early years of the 20th century, in Italy, for the education of the "integral architect," capable of establishing cultural connections and contaminations in artistic, scientific and historical contexts. Luigi Cocchiarella writes: "Prometheus accomplished a second stimulating mission with the 'digital fire,' giving us potentialities we had never had and never dreamed of before. It is up to us to avoid abusing them and, above all, it is up to us to avoid chaining him up again." Like him, others approach the innovative dimension of digital, of the important opportunities and connections with other disciplines in a continuous back-and-forth between theory and experimentation "From this we can see that the didactic message must be unequivocal: a continuous updating will always be necessary, the essential thing is to learn a replicable working method that leads to the integration of knowledge, learning to work with a collaborative and multidisciplinary approach" (Anna Osello).

The topic "Prometheus" was above all an opportunity to re-launch the connections between the historical document and the traces that digital survey can reveal, giving strength, for example, to Leonardo's theories for the city of Piombino (Bertocci, Bigoniarì), and again emphasizing the potential inherent in the three-dimensional model for an integration of the knowledge of classical, medieval and Renaissance geometric constructions, construction techniques and the formal coherence of architecture (Bolognesi, Fiorillo and Rossi, Palmieri). The field of design is present with numerous contributions that take their cue, in this case

as well, from didactics to elaborate interesting methodologies based on “total design” as an instrument of expression, creation and criticism, in support of architectural design. The group of Butragueño Díaz-Guerra, Salgado de la Rosa and Raposo Grau deals, for example, with the introduction of hybrid (analog-digital) techniques in a purely digital environment to provide students with alternative strategies for conceptualizing and expressing their ideas. The contributions of this topic have had the overall ability to place the didactics of drawing back at the center of the discussion, with the aim of bringing out the tenacious relationship between history and technique, between art and science, demonstrating, in general, the vast capacity for re-actualization in innovative experiments of high educational value.

### **METIS** *the mutation of form*

The second topic includes thirty-two contributions that address the themes of the modification of form according to different research paradigms. Franco Cervellini uses the word “connection” as a “syntactic nexus”: “Connecting, in fact - beyond its new ‘digital fingerprint’ - is considered to be one of the actions that have always operated in synonymy or in succession and/or in parallel in the ‘creation’ of visual form,” and, in fact, the complexity of the form is equal to its transformative capacity, typical of project actions. Connecting for uniting, as in the *Souvenir d’Italie* project, which Belardi deals with in regard to the inclusive vocation of visionary Italian design.

The drawing of Metis can realize reconstructions of marble bodies and objects that have been subjected to mutilation or alteration in the past, recreating the illusion of the primordial form thanks to the connections between the object and the practices of restoration undergone over time (Ciammaichella, Liva), or evoke the fragile raw earth architecture in China, in the Fujian region, for a project of preservation and reuse (Conte, Calia et alii). And again Metis, for examining, in a project, the form that changes, through sketches and preparatory drawings (Rebecchini et alii), or the project drawing of an architectural work seen as a simulacrum, a narrating icon (Crescenzi).

Metis has given the opportunity to resume an interdisciplinary reading of great monuments such as Palazzo Spada in Rome (Farroni), or the conventual and monastic buildings in Parma (Giandebiaggi, Vernizzi), and the consequent transformation of the urban fabric of consolidated historical urban centers (Girgenti, Tarantino). From the drawing of Palladio, to that of Guarini, up to Moretti, the connections, or contaminations, between art and architecture offer striking design ideas (Palestini).

In short, Metis has given the opportunity to create an interesting comparison between drawing and project, bringing the dimension of Representation, whether sketching, drawing or modeling, back to an “idea” (logos) that assumes “form” (eidos).

### **MNEMOSYNE** *the construction of memory*

Memory, for Drawing, primarily means graphic documentation, a reproposal of an analytical and substantial description of the “as-is” status for finding the traces and stratifications that architecture tells “stone upon history,” to quote Gregotti in *Il territorio dell’architettura*.

A very popular topic with seventy-seven contributions focusing on the analysis, preservation and valorization of landscapes and artifacts that are often threatened in terms of their identity; these are places in transformation, laden with a cultural heritage that represents a fundamental resource for the communities living there (Clini).

Today the theme of survey is highly articulated, given that the techniques and methodologies of the last twenty years have been refined thanks to computerized procedures and H-BIM. There is an increasing need for the information management of data “according to a process where the demands for ‘transparency’ of sources and reliability of information play a leading role” (Brusaporci, Tata, Centofanti). In fact, there is an important methodological passage that goes from the “model” to “modeling,” “that is, towards that complex of actions and reflections that guide the process of construction and information of the single digital elements that will go together to compose the final object” (Bianchini, Gallo).



Cultural heritage proves to be a field of exploration, full of opportunities, that is not limited to mere communication, but to the diffusion of knowledge and scientific research more and more interested in the third mission (Falcidieno), measuring itself against the territory to confront us with a "knowledge-based society," an expression that has assumed increasing importance since the Lisbon European Council of March 2000, which gave the European Union the strategic objective of developing a knowledge-based economy, more competitive, dynamic and innovative, able to achieve sustainable growth and greater social cohesion. From the examples of cities reconstructed on a strongly stratified urban fabric (Agnello), to the reconnections between architecture and nature, to interpreting an idea of landscape and fully understanding the natural territory, giving a set of values that are not only of an aesthetic nature (Garcia Nofuentes, Martinez Ramos), to the creation of an integrated and interactive information system, aimed at the dissemination and use of cultural heritage (Papa). According to Unali, representation is both an art and a science, nourished by connections that have varied throughout history, with respect to the techno-cultural ideas and knowledge of the time, and in this sense the artistic works that have marked the history of representation can be considered "semantic models," a metaphor of the times, the result of cultural hybridizations and aesthetic recyclings.

In other cases, Mnemosyne is an opportunity to highlight the Renaissance and Baroque geometries of imposing ancient structures that today represent a constructive model of undoubted interest (Spallone, Sdegno).

In this context, the most advanced technologies of digital representation, from modeling to BIM and H-BIM interoperability, to ICT systems, open to the proper design values for the definition of the "as-is" status of historical, complex, stratified artifacts, for an integrated project of knowledge, preservation and fruition, in agreement and connection with the IT disciplines, technology, restoration and the entire field of the fruition of cultural heritage.

#### **HERMES** *the story of places and things*

The fourth and last topic, which has gathered forty-six contributions, deals with the themes of Drawing as narrative, the explicitation of contents according to divulgative purposes. We travel with Hermes in the world of represented space, exploiting its semiotic potential, as in the case of the description of an immutable Mediterranean, where "connections are threads stretched between forgotten cities and vital ports, between stately architecture and vernacular details. Where an iridescent, complex, three-dimensional fabric appears, where new weft threads are woven into the old warp" (Arena; Ginex). The ancient representations of 360-degree panoramas, realized as a new form of representation which emerged in the eighteenth century, with effects of sound and movement, constitute the ancient heritage of reference for making magnificent places and cities known at that time, actually anticipating the modern techniques of 3D and multimedia visualization (Taboada).

Hermes takes us today to experimental readings and emotional maps for the visualization of memorable parts of a city, whether this is a physical or mental place, a drawing or a text (Chiavoni; Chías; Conte and Passamani); and again, on the power of representation and its ability to build real or imaginary bridges between ideas, words and things, connections can be an important opportunity for overcoming barriers, whether physical or virtual (Cirafici; Nucifora), for a better inclusiveness, intended even for the most disadvantaged categories and aimed at a renewed access to places of culture and its production (Colistra; Emler).

A further aspect treated under the topic "Hermes" concerns contemporary visual culture and how the artistic current from realist painting to photography, to virtual reality, has developed with respect to "verisimilitude" (Dotto).

These are all aspects that, while remaining in the disciplinary furrow, are open to comparisons and contaminations of great interest and reflect how significantly the teachings and research themes related to the human sciences and the new information and multimedia technologies have grown and branched out.

## An invitation to read

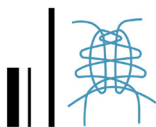
At the end of this reading I was able to notice that throughout the entire articulation of the four topics, the theme of “connecting” never seemed obvious nor univocal but, as hoped, framed in a weaving made of threads and knots where survey, modeling, geometry and visuality do not appear separated but are found to be distributed according to the point of view chosen by the author (or authors).

I would like to thank all those who have contributed to the realization of this volume, from the authors to the editors, to the editorial staff. One aspect that I would like to emphasize is the presence, in addition to many Italian and foreign colleagues, of many young doctors and PhD students who have often worked as single authors in writing their contributions. The Italian Union for Drawing is growing significantly in terms of the number of its members, especially because of the latter, and I would like to thank all those professors who direct their students towards our association.

Finally, I hope that next year we can meet again and embrace everyone on that magnificent Strait of sea between Reggio and Messina where all the parts “connect” perfectly.

Francesca Fatta, UID president  
August 2020

To quote this chapter: Fatta Francesca (2020). Prefazione/Preface. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediatì D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 13-24.



# CONNETTERE

## un disegno per annodare e tessere

Gaetano Ginex  
Daniele Colistra

I docenti di Disegno dell'area dello Stretto (Università di Messina e Università di Reggio Calabria) hanno scelto il termine *connettere* come denominatore comune per le ricerche sviluppate dagli studiosi che vedono nell'UID un luogo comune di crescita e confronto disciplinare. L'area dello Stretto è un luogo denso di significati, specchio tra miti e realtà; racchiude memorie immerse oltre i confini del tempo. Un mare stretto tra due terre, ricco di voci e di visioni, *un periglioso confine emblema di quel viaggio che ognuno deve compiere per ritrovarsi*, luogo di dialoghi e relazioni tra civiltà e culture in eterna ricerca del superamento di conflitti e divisioni.

L'identità dell'area dello Stretto di Messina si fonda da sempre su *connessioni* fisiche, visive, commerciali, culturali, religiose, linguistiche. Il *connettere* allude anche alle relazioni che il disegno intrattiene con gli innumerevoli campi del sapere. Un disegno che oggi, come nel Rinascimento, costituisce espressione tangibile delle attività umane di *ideazione* e di *invenzione*.

*Connettere* sottintende una relazione stretta fra identità differenti e disposte allo scambio; è qualcosa di profondamente diverso da *ibridare*, *mescolare*. Nel *connettere*, ciascuna identità mantiene la propria peculiarità e le proprie caratteristiche, le mette in gioco, le offre agli altri.

*Connettere* mette al centro i legami, la reciprocità, lo scambio e il confronto, la complementarietà, il valore delle differenze. Le Scuole di disegno degli Atenei di Messina e di Reggio Calabria rappresentano in modo paradigmatico la sinergia basata sulle differenze. L'esperienza del Corso di laurea in Ingegneria di Messina risale al 1929, anno in cui è stato attivato il biennio propedeutico presso dell'Istituto di Disegno della Facoltà di Scienze. A Reggio la Scuola è nata negli anni Sessanta presso l'Istituto Universitario di Architettura; in essa, il disegno ha sempre avuto un ruolo centrale per la didattica e le attività di ricerca. *Connettere*, quindi, allude alle multiformi relazioni che intercorrono fra gli innumerevoli campi del sapere. Un termine colmo di possibilità interpretative, che si pone come spunto per indagare ed esplorare, attraverso comuni riflessioni, impianti multidisciplinari. Il Disegno è il *connettivo* per la conoscenza e la relazione tra campi culturali legati alle parole e alle cose, nel tentativo di oltrepassare il semplice pensiero razionale. Questo volume declina il tema del *connettere* attraverso le strutture fondamentali del disegno, individuando quattro differenti focus di approfondimento e associando a ciascuno di essi un personaggio mitologico. Si vuol intessere così un intreccio di significati per definire una visione della ricerca che in modo trasversale tocchi i temi del disegno, del rilievo, della multimedialità e della comunicazione.

Il richiamo al mito favorisce quel 'vedere' latino e greco, per ritrovare *gli esempi invariabili di tutte le cose che furono o mai saranno*. Un disegno che riannoda i miti e le leggende, da Crono che formò il porto di Messina, a Poseidone ed Eracle reggino, fino ai piloni tra Santa Trada e Punta Faro che vigilano sullo Stretto quasi a richiamare una *connessione* eterna tra le comuni origini. Il Disegno traccia infinite storie che si dissimulano nelle parole, generano figure, hanno insondabili profondità semantiche. Da questo punto di vista, il *connettere* assume le sembianze di un filo che annoda e tesse relazioni fra nuovi e rinnovati saperi.

Il primo focus è associato a *Prometeo*, titano che rubò il fuoco agli dei per donarlo al genere umano. L'etimo del nome rivela la sua natura: Prometeo è "colui che riflette prima". Il focus ha per tema la *Teoria e la tecnica*, ulteriormente declinate in tre parole chiave: *Scienze della Rappresentazione, Didattica, Integrazione di saperi*. In questo focus sono messe in evidenza le *connessioni* che il disegno mantiene con i fondamenti disciplinari: gli statuti teorici, la storia della rappresentazione, la geometria descrittiva, la percezione, ma anche le estensioni e le ramificazioni verso altri campi, soprattutto quelli più innovativi, in cui è necessaria la definizione di un *corpus* di principi, norme e prassi operative indispensabili per la riconoscibilità all'interno della comunità scientifica. Il focus accoglie i contributi in cui è centrale il valore epistemologico, indipendentemente dallo specifico campo di applicazione: analisi grafica, tassonomia, comunicazione, new media, nuovi strumenti per la rappresentazione e per il rilievo, didattica del disegno.

Il secondo focus porta il nome di *Meti*, figlia di Oceano e Teti. Il suo nome significa 'prudenza' e la sua principale caratteristica consiste nel fatto che può trasformare il proprio aspetto a suo piacimento. Il focus è quindi associato alla *Mutazione della forma*; le parole chiave sono *Configurazione, Ideazione, Trasformazione*. In questo focus sono raccolti i contributi in cui il disegno gioca un ruolo chiave nella trasformazione della realtà: il progetto architettonico e urbano, la prototipazione, il web visual, la grafica, il restauro, la riqualificazione del patrimonio materiale, il disegno per l'industria e la manifattura.

*Mnemosine*, figlia di Urano e Gea (il cielo e la terra) e madre delle Muse, rappresenta la capacità di ricordare; essa diede il nome agli oggetti affinché i mortali possano intendersi. A essa, e alla *Costruzione della memoria*, è dedicato il terzo focus, le cui parole chiave sono *Documentazione, Riproduzione, Virtualità*. In questo senso, il *connettere* avviene attraverso la conservazione del passato e la sua declinazione in forme che lo possano rievocare, attualizzare e rendere intellegibile.

Abbiamo visto in *Hermes*, messaggero degli dei e padre dell'ermeneutica, la figura adatta a

rappresentare il quarto e ultimo focus, dedicato al *Racconto dei luoghi e delle cose*, tramite le parole chiave *Narrazione, Visualità, New Media*. Secondo la retorica classica, la narrazione consiste nell'esposizione obiettiva di un avvenimento. Da questo punto di vista, una narrazione effettuata tramite il disegno ha il potere di connettere oggetti, avvenimenti e idee mediante forme differenti (fotografia, fumetto, graphic design, infografica...), facendo leva anche sulle potenzialità di divulgazione e integrazione sociale offerte dai nuovi strumenti per la narrazione multisensoriale.

Per citare questo capitolo: Ginex Gaetano, Colistra Daniele (2020). Connettere. Un disegno per annodare e tessere/Connecting. Drawing for weaving relationship. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediatì D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 25-30.



# CONNECTING drawing for weaving relationships

Gaetano Ginex  
Daniele Colistra

The teachers of the disciplines of Representation who work in the area of the Strait (University of Messina and University of Reggio Calabria) have chosen the term *connecting* as the common denominator for the research developed by scholars who see in the UID a common place of growth and discussion on the issues of representation. The area of the Strait of Messina is a place filled with meanings, a mirror between myths and reality, which contains immersed memories beyond the confines of time. A narrow sea between two lands, rich in voices and visions, a *perilous border emblematic of the journey that each person must make to find themselves*, an eternal place of dialogue and relationships between civilizations and cultures in the eternal search to overcome conflicts and divisions. The identity of the Strait of Messina area has always been based on physical, visual, commercial, cultural, religious, linguistic *connections*. *Connecting* also alludes to the relationships that representation maintains with the innumerable fields of knowledge. *Representation*, today as in the Renaissance, constitutes a tangible expression of the human activities of *ideation and invention*. *Connecting* implies a close relationship between different identities, willing to exchange; it is deeply different from hybridizing, mixing. By connecting, each identity maintains its own peculiarity and characteristics, putting them into play, offering them to others.

*Connecting* focuses on bonds, reciprocity, exchange and comparison, complementarity, the value of differences. The Schools of representation of the Universities of Messina and Reggio Calabria paradigmatically represent the synergy based on differences.

The Engineering Degree Course in Messina dates back to 1929; in that year it was activated at the Drawing Institute of the Faculty of Science. The Reggio School was founded in the 1960s at the University Institute of Architecture; in it, representation has always played a central role for teaching and research activities.

*Connecting* therefore alludes to the multifarious relationships that exist between the innumerable branches of knowledge. A term full of interpretative possibilities, which is used as a starting point to investigate and explore, through common reflections and multidisciplinary systems.

Drawing is the connective for knowledge and the relationship between cultural fields regarding ideas, words and things, in an attempt to go beyond simple rational thinking. This book declines the theme of *connecting* through the fundamental structures of drawing, identifying four different focuses of deepening and associating each of them with a mythological character. The aim is to trace an interweaving of meanings to define a vision of research that touches transversally on the themes of drawing, surveying, *multimediality and communication*.

The reference to myth favors that Latin and Greek 'vision', indispensable for finding the *invariable examples of all things that were or ever will be*. Drawing that aspires to unite myths and legends, from Cronus who formed the sickle-shaped port of Messina, to Poseidon and Heracles Rheginus, to the pylons of Santa Trada and Punta Faro that watch over the Strait as if to recall an eternal connection between their common origins. From this point of view, *connecting* will take on the appearance of a thread that ties and weaves relationships between new and renewed knowledge.

The first focus is associated with *Prometheus*, a titan who stole fire from the gods to donate it to the mankind. The etymology of the name reveals its nature: Prometheus is "the one who first reflects". The focus is on *Theory and technique*, further declined in three keywords: *Sciences of Representation, Didactics, Integration of knowledge*. This focus highlights the *connections* that Representation maintains with disciplinary foundations: the theoretical statutes, the history of representation, descriptive geometry, perception, but also extensions and ramifications to other fields, especially the more innovative ones, in which it is necessary to define a system of principles, rules and operating practices essential for accreditation within the scientific community. The focus also includes contributions in which epistemological value is central, regardless of the specific field of application: graphic analysis, taxonomy, communication, new media, new tools for representation and for surveying, teaching.

The second focus is named after *Metis*, daughter of Oceanus and Thetys. Her name means "prudence", and her main characteristic is being able to her appearance at will. The focus is therefore associated with the *Mutation of form*; the keywords are *Configuration, Design, Transformation*. This focus collects contributions in which drawing plays a key role in transforming reality: architectural and urban design, prototyping, web visual, graphics, restoration, redevelopment of the material heritage, design for the industry and manufacturing.

*Mnemosyne*, daughter of Uranus and Gaea (sky and earth) and mother of the Muses, represents the ability to remember; according to the myth, she gave names to objects so that mortals can understand each other. The third focus is dedicated to her, and to the *Construction of memory*; the keywords are *Documentation, Representation, Virtuality*. In this topic, *connecting* is expressed through the conservation of the past and its visualization in forms that can evoke, update and make it intelligible.

We have seen in *Hermes*, messenger of the gods and father of hermeneutics, the right figure to represent the fourth and final focus, dedicated to the Story of places and things, through the keywords *Storytelling*, *Visuality*, *New Media*. According to classical rhetoric, narration consists in the objective exposition of an event. From this point of view, a narration carried out through drawing has the power to connect objects, events and ideas through different forms (photography, comics, graphic design, infographics...), also leveraging on the potential for dissemination and social integration offered from new tools for multi-sensory storytelling.

To cite this chapter: Ginex Gaetano, Colistra Daniele (2020). Connetter: Un disegno per annodare e tessere/Connecting. Drawing for weaving relationship. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediatì D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 25-30.





# Realtà Aumentata con GIS e BIM a servizio dei processi di scelta complessa

Daniela De Luca  
Umberto Mecca  
Giuseppe Moglia  
Manuela Rebaudengo

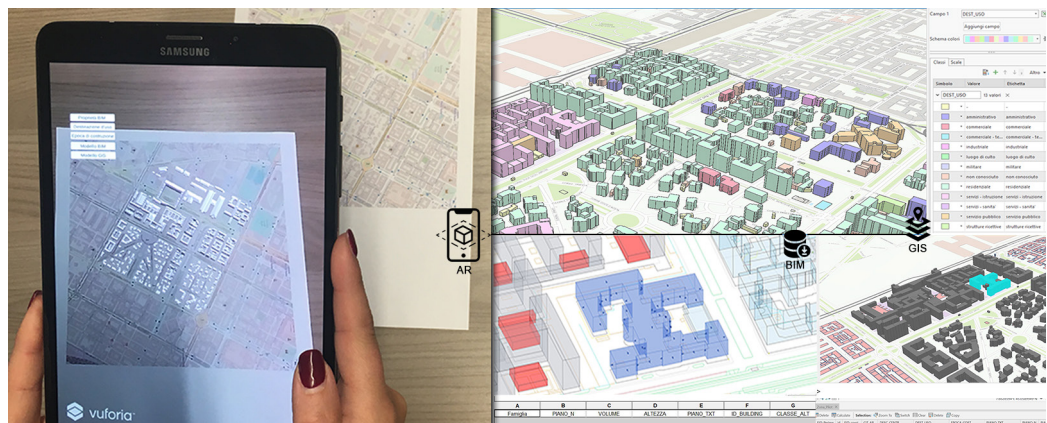
## Abstract

L'articolo illustra, per i processi di scelta complessa, un quadro metodologico per il soddisfacimento di un bisogno, tipicamente pubblico, di una nuova opera o di un nuovo servizio. Abbandonando i modelli di scelta tradizionale, basati su un intreccio di informazioni di varia natura, spesso non sempre chiari e/o disponibili per l'utente, la ricerca propone l'utilizzo di un insieme avanzato di strumenti che permetta di scegliere consapevolmente, fruendo contemporaneamente di una serie di contenuti che possono popolare un modello digitale della città.

A partire da una breve introduzione sul tema della digitalizzazione del settore delle costruzioni, l'articolo esplora la possibilità di organizzare informazioni di varia natura all'interno di modelli digitali opportunamente progettati, per una gestione efficace e non ridondante dei dati a disposizione. Seguono specifici approfondimenti sugli strumenti che il modello propone di integrare (BIM, GIS, AR). Lo studio conclude sulle possibili applicazioni al campo delle politiche pubbliche, in particolare nei casi di scelta complessa di alternative di intervento (localizzative, funzionali, tecnologiche etc.).

## Parole chiave

AR, BIM, GIS, modelli digitali, scelte multiple.

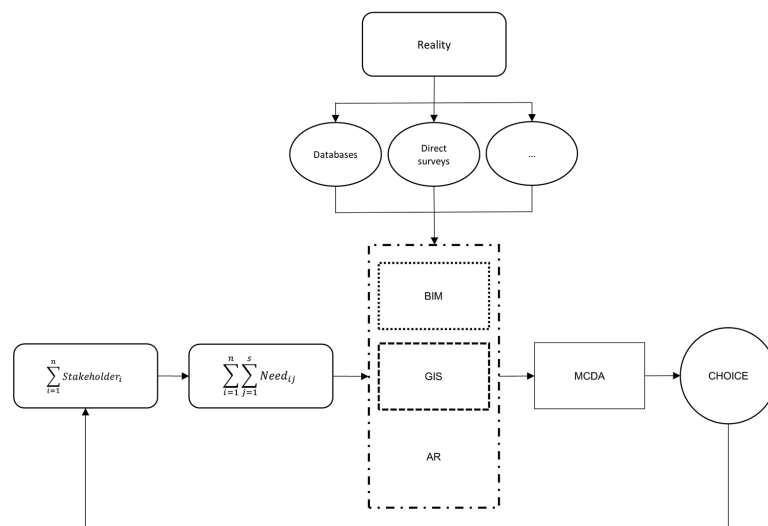


## Introduzione

Il territorio, inteso come un 'sistema complesso', è un insieme composto da elementi naturali e antropici che si influenzano vicendevolmente. Un sistema complesso in termini generali è definito come un "insieme di elementi variabili e fortemente interconnessi anche nella loro evoluzione temporale, sicché la conoscenza singola d'ognuno di essi non è sufficiente a stabilire l'evoluzione complessiva del sistema" [Enciclopedia della Matematica 2013, *ad vocem*]. Gli insediamenti umani con le loro unità abitative, produttive e infrastrutturali modificano i caratteri dell'ambiente su cui si inseriscono adattandolo alle proprie esigenze e utilizzando le risorse in esso contenute [Mecca et al. 2019]. Quindi, per garantire il funzionamento dell'intero sistema occorre che siano innanzitutto regolati i singoli sottosistemi che lo compongono. Questa operazione è svolta da appositi 'organi' che, operando a scale differenti, soddisfano specifiche 'necessità' avvalendosi di criteri e strumenti attraverso i quali sono in grado di effettuare scelte oggettive.

Nel caso di un'amministrazione pubblica una 'necessità' specifica è ad esempio quella di garantire il soddisfacimento di un bisogno (erogazione un servizio, realizzazione di un'opera, mantenimento della sicurezza dei cittadini ecc.), per cui potrebbe essere utile definire, in modo sintetico, una lista di priorità degli interventi, stilata in modo oggettivo. Per un 'organo' interessato, ad esempio, conoscere puntualmente lo Stato di Manutenzione (SM) delle infrastrutture e degli immobili in suo possesso (o in generale del territorio urbano e non) permette di ragionare in modo oggettivo per priorità, stilando una graduatoria degli interventi da effettuare.

Più in generale, in un'epoca in cui scarseggiano i finanziamenti per opere e servizi, la necessità di operare una scelta tra due o più alternative di investimento (diverse funzioni, diverse localizzazioni, diverse tipologie di immobili, ecc.) è una esigenza sempre più frequente per portatori di interesse pubblici e privati. È possibile immaginare che questa scelta possa avvenire in un modo più partecipativo e condiviso, anche con la popolazione, ad esempio utilizzando strumenti di rappresentazione dei dati ormai ampiamente diffusi nel settore delle costruzioni?



Caption / Legenda:

- Categories / Categorie
- Data / Dati
- Territorial and urban scale / Scala territoriale e urbana
- Variable scale / Scala variabile
- Tools / Strumenti
- Actions / Azioni
- Built scale / Scala del costruito

Fig. 1. Stakeholders e necessità: framework procedurale

## Metodo

Per rispondere a questa domanda, nel lavoro di ricerca qui riportato, si è definito un possibile processo da utilizzare nel caso si debbano affrontare necessità (puntuali o diffuse) riguardanti il sistema delle costruzioni. Su di esso operano numerosi portatori di interesse e gli elementi che lo costituiscono possono esser raggruppati principalmente in due macro-categorie: le infrastrutture e gli immobili. Ipotizzando un processo come quello descritto in figura 1, la prima fase consiste nel reperimento dei dati, necessari e sufficienti a descrivere le caratteristiche degli elementi coinvolti. Le fonti da cui estrapolare i dati in entrata possono essere reperite consultando banche dati esistenti e certificate come quelle delle amministrazioni pubbliche o degli istituti di ricerca, oppure attraverso operazioni di rilievo diretto a cura di professionisti con formazione specifica.



Fig. 2. Parametri geometrici e alfanumerici all'interno del modello BIM.

Data la numerosità dei dati a disposizione, per una gestione efficace e non ridondante dei medesimi, è necessario organizzarli all'interno di modelli digitali opportunamente progettati. Questi ultimi, a seconda delle necessità e degli obiettivi da raggiungere, sono realizzabili con strumenti differenti, GIS (*Geographic Information System*) oppure BIM (*Building Information Modelling*), in funzione della scala di approfondimento: urbana e territoriale o del costruito. Per trattare successivamente i dati occorre agire direttamente sugli applicativi dei software utilizzati per la creazione dei modelli, attraverso appositi algoritmi di calcolo che, al loro interno, utilizzano coefficienti in grado di 'pesare' opportunamente i dati di *input*, in funzione dell'obiettivo dell'indagine. Ad esempio, volendo determinare un indice sintetico sullo stato di manutenzione del costruito, della viabilità ecc., ovvero di un territorio, occorrerà filtrare in modo gerarchico i dati in entrata per considerare solo gli elementi che impattano sullo stato di manutenzione. La consultazione e la visualizzazione dei dati di output derivanti dalle elaborazioni effettuate, può esser svolta direttamente attraverso i software utilizzati per la realizzazione dei modelli oppure, in maniera molto più agevole e intuitiva, attraverso la creazione di scenari di Realtà Aumentata (AR).

Infine, dopo aver definito e valutato più caratteristiche degli elementi appartenenti al sistema considerato, è necessaria una pesatura di livello, per generare un ordine di priorità degli interventi, con l'obiettivo di agevolare gli organi di gestione nella scelta [Prizzon et al. 2006]. Sono poi definiti gli strumenti utilizzabili per la realizzazione di modelli digitali (BIM, GIS) quali supporto ai metodi di aiuto alla decisione, utilizzabili per l'ordinamento dei dati in entrata e per la gerarchizzazione dei risultati e infine la tecnologia della AR utilizzabile per una chiara visualizzazione dei dati contenuti nei modelli sviluppati.

## Modelli digitali come strumento per semplificare problemi di scelta complessa

### *Il problema delle scelte per l'attuazione delle politiche pubbliche*

C'è chi sostiene che le criticità riscontrabili nel sistema italiano delle opere pubbliche (in fase di realizzazione e di esercizio) derivino principalmente dalla frammentazione amministrativa del territorio nazionale; chi, invece, ritiene che le problematiche nascano spesso dal carattere politico mediatico degli interventi, non solo delle cosiddette piccole opere. Quando gli attori in gioco sono tanti, con svariate competenze e soprattutto quando la scelta di intervento non è banale, è ancora necessario un supporto per scegliere le opere su cui investire e per stimarne preventivamente le ricadute territoriali. In questi casi certamente saranno utilizzati strumenti e metodi estimativi, quali ad esempio le analisi multicriteri (MCDA, *Multi Criteria Data Analysis*), il *Public Sector Comparator* (PSC) e la *Value for Money Analysis* (VfMA), oppure più in generale le analisi dei flussi di cassa (DCFA, *Discounted Cash Flow Analysis*) [Prizzon, Rebaudengo 2015]. Molti di questi vengono utilizzati con successo quali strumenti di supporto alla decisione per scelte strategiche di grandi progetti di trasformazione che possono coinvolgere, ad esempio, le aree metropolitane o territori più estesi, nel caso di opere a rete.

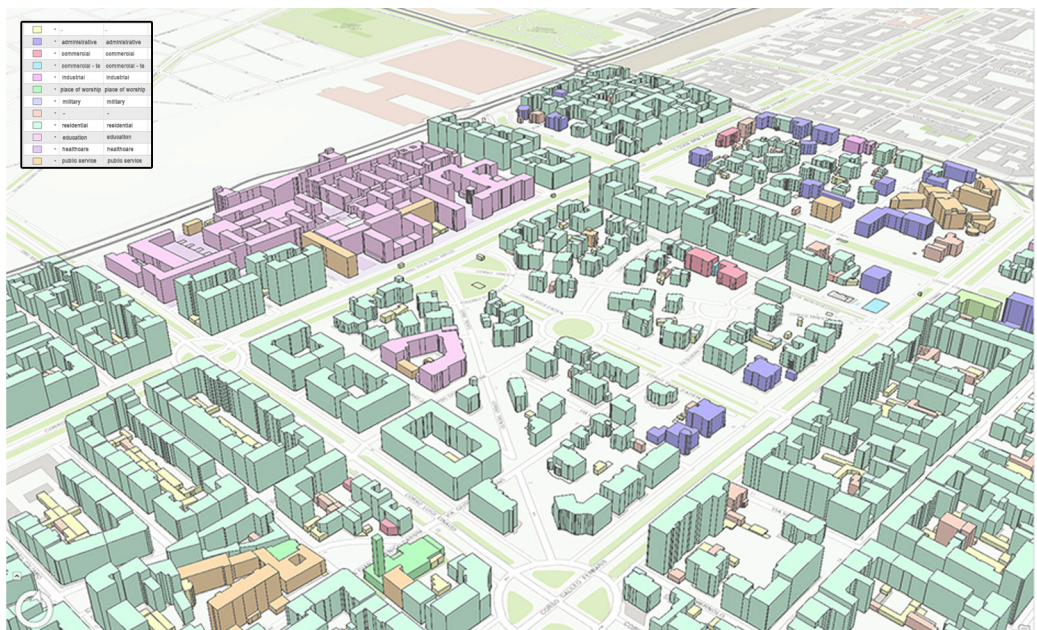


Fig. 3. Modello GIS con parametri legati alla destinazione d'uso.

### *Quale supporto da parte di GIS e BIM?*

L'avvento delle nuove tecnologie ha cambiato notevolmente la progettazione e la manutenzione degli edifici, soprattutto nel modo di comunicare le informazioni e di rappresentare le forme. La penna, la matita e la carta sono stati sostituiti da nuovi strumenti in grado di agevolare non solo la fase di ideazione e realizzazione, ma anche la semplificazione di interventi sui singoli edifici e sul tessuto edilizio. Il BIM è un esempio: la digitalizzazione delle informazioni nel modello tridimensionale permette di sviluppare modelli virtuali affini alle esigenze degli utenti e studiare scenari migliorativi, trasformando gli elementi in veri e propri *Digital Twins* (DT) [Moglia et al. 2019]. L'automatizzazione e l'integrazione in tempo reale delle informazioni porta a definire un modello collaborativo nel quale più attori possono interagire tra loro e ridefinire il flusso dei dati [Hardin 2009]. Il BIM, in questi termini, permette di formare la carta d'identità del manufatto, descrivendo e catalogando tutta la documentazione disponibile senza interruzioni o perdita di dati. Si tratta quindi di definire un modello nel quale la conoscenza

del patrimonio è finalizzata a diversi ambiti tra cui la sicurezza, la qualità, la riduzione del fabbisogno di risorse economiche e la programmazione puntuale di interventi manutentivi. Inoltre, l'accessibilità a più utenti, rende il processo interoperabile e condivisibile tra le diverse figure coinvolte [Moglia et al. 2018]. In particolare, integrando all'interno di piattaforme BIM, le geometrie e le proprietà alfanumeriche provenienti dal modello territoriale GIS, per ogni singolo edificio è possibile formare abachi correlati con parametri globali estrapolati da banche dati generali fino al dettaglio informativo per la parte di manutenzione e gestione del fabbricato come evidenziato in figura 2. Questi dati specifici possono arricchire il database che popolerà il modello virtuale visualizzabile tramite la AR.

La conoscenza di un edificio, delle sue trasformazioni nel tempo [Osello et al. 2017] e il rapporto con il contesto, ovvero la città e gli abitanti, sono informazioni e contenuti che un modello digitale può rappresentare in modo efficace, soprattutto nei processi di scelta, in cui per poter prendere la decisione si devono spesso considerare contemporaneamente molti aspetti e dati.

Come già visto per il BIM, anche il GIS può essere definito un sistema informativo basato su tecniche informatiche in grado di acquisire, memorizzare, aggiornare, modellizzare, manipolare, estrarre, analizzare e presentare in forma multimediale dati a referenza geografica [Worboys, Duckham 2004]. In generale, è possibile distinguere tra due tipologie di GIS, quelli descrittivi, utili agli enti che svolgono attività di programmazione o di pianificazione del territorio, e quelli a carattere prevalentemente gestionale, indirizzati agli enti che svolgono uno specifico servizio. Alcuni esempi di GIS descrittivi sono i sistemi informativi territoriali a livello regionale (1:5.000, 1:10000), mentre i gestionali possono essere quelli per la gestione delle reti tecnologiche, come le reti idriche, quelle fognarie o, ancora, quelle per l'approvvigionamento dell'energia. A scala urbana, invece, i GIS possono permettere di raccogliere e rappresentare informazioni specifiche sui singoli edifici che compongono il modello.

*AR come 'plus' del modello di scelta.*

Con la AR, sovrapponendo agli oggetti del mondo reale dei contenuti virtuali, è possibile visualizzare e instaurare nuove relazioni spaziali complesse poi utilizzate per lo sviluppo di tecnologie innovative a supporto di questa nuova realtà [Klopfer et al. 2007]. Ogni oggetto presente nell'ambientazione reale può essere identificato tramite un'immagine, e connesso all'interno di una rete per comunicare informazioni con altri oggetti, realizzando un'infrastruttura nella quale la realtà diviene il contenitore di raccolta dati ed esigenze dei diversi utenti. I sistemi che utilizzano questa infrastruttura sono in grado di supportare gli addetti nella conoscenza e nella catalogazione dei dati degli edifici o del territorio, controllando le informazioni che provengono da banche dati differenti. La AR è oggi il nesso materiale tra tecnologia, infor-



Fig. 4. Modello GIS con parametri legati all'epoca di costruzione.

mazione e codici, grazie a configurazioni spaziali specifiche. In particolare, l'aumento dei dati generati da molteplici utenti, offre l'opportunità di studiare nuove forme di rappresentazioni digitali legate ai continui mutamenti sociali [Graham et al. 2012]. Infine, è possibile connettere sempre di più le rappresentazioni urbane con il singolo manufatto. La AR diviene quindi un contenitore di dati alfanumerici e geometrici nel quale ogni singola azione, effettuata tramite sequenza di istruzioni, mette in relazione i dati estrapolati da database esterni e ne riproduce tramite indicizzazioni cromatiche la corretta visualizzazione sul modello geometrico come si evince dalla figura 5.

Allo stesso modo per ogni singolo edificio è possibile visualizzare i dati specifici provenienti da modelli BIM, sovrapponendo al modello reale le informazioni, ad esempio manutentive, conservative e gestionali, che il modello digitale raccoglie. Il vantaggio di questa tipologia di visualizzazione è di poter confrontare la affidabilità delle informazioni per programmare, nell'esempio, interventi mirati per ridurre il degrado e incentivare la manutenzione ordinaria. Grazie all'interoperabilità tra dati provenienti dal GIS e dal BIM, la AR restituisce e cataloga in maniera sistematica tutte quelle informazioni necessarie per integrare i tradizionali metodi di rappresentazione. In questo senso appare estremamente interessante il suo utilizzo nel momento della scelta.

## Conclusioni

Lo studio, fin qui condotto in via teorica, evidenzia che in funzione degli attori coinvolti e del sistema analizzato potranno esser soddisfatte molteplici necessità, progettando e attuando opportuni processi di lavoro. Questi ultimi, organizzati per fasi, devono esser in grado di descrivere gli elementi interessati e di dominare le numerose variabili coinvolte, portando ad una semplificazione del problema iniziale e fornendo criteri oggettivi con cui operare delle scelte. La ricerca attenta e dettagliata delle informazioni disponibili (dei fabbricati, del territorio, delle infrastrutture ecc.), da assemblare in un'unica banca dati, facilita l'accessibilità e riduce gli errori sistematici. Per quanto riguarda il settore immobiliare privato, ad esempio, tra le banche dati esistenti utili al popolamento del modello vi sono quelle gestite dagli enti territoriali o da pubbliche amministrazioni. Alcune delle più interessanti sono quelle dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare e del Catasto (Agenzia delle Entrate); la banca dati sugli interventi di miglioramento energetico dell'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile); quelle dell'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica), che contengono informazioni sui consumi e sulle abitudini delle famiglie.

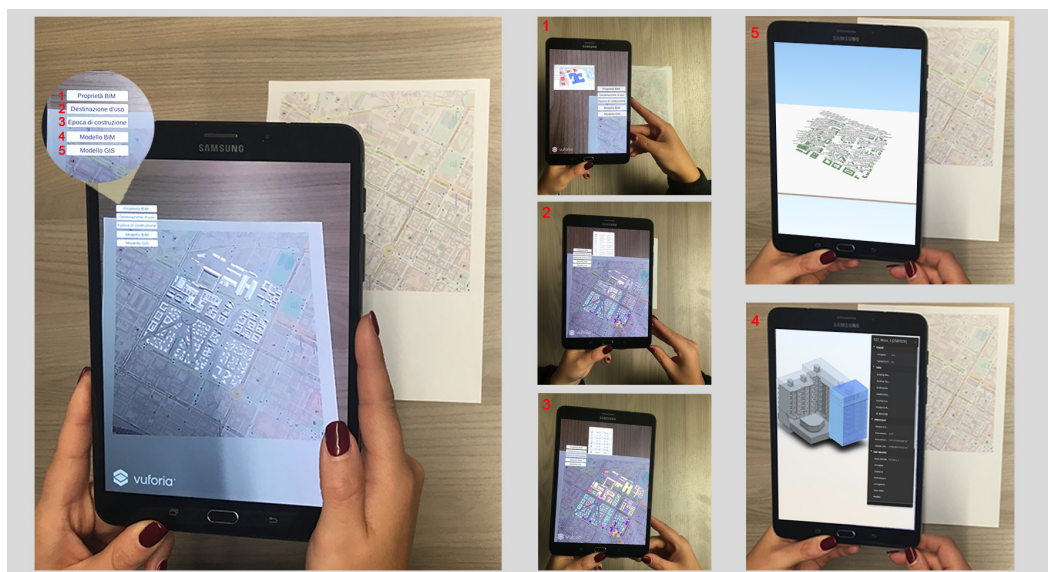


Fig. 5. Visualizzazione del modello digitale tramite AR.

Futuri sviluppi della ricerca intendono provare il modello su un caso semplice di scelta localizzativa nell'area della città di Torino, con una misura della percezione, su un campione di utenti della collettività, delle opportunità e del grado di supporto nella scelta offerti dall'insieme degli strumenti analizzati. Le ampie possibilità di fruizione e la sua capacità di far memorizzare codici da parte degli utilizzatori [Ismail et al. 2009] fanno dell'ambiente AR, uno spazio virtuale collaborativo e interattivo che può far dialogare i cittadini tramite interfacce personalizzate e renderli così più partecipi delle scelte che le politiche pubbliche operano all'interno del contesto, in questo caso urbano. Inoltre, i molteplici database possono essere filtrati e modificati utilizzando la AR come semplice cruscotto di visualizzazione. Le modifiche sono trasferite all'interno di una piattaforma comune che processa e trasforma i big data in sistemi informativi flessibili. Molteplici enti operativi sono in grado di instaurare nuove relazioni in armonia con il contesto circostante, valutando ad esempio le correlazioni tra fabbricati, utenti e informazioni provenienti da database eterogenei e disaggregati [Wang et al. 2012].

### Riferimenti bibliografici

- Azhar Salman (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. In *Leadership and Management in Engineering*, volume 11, issue 3, pp. 241-252.
- Enciclopedia della Matematica Treccani (2013). *Ad vocem*: <[http://www.treccani.it/enciclopedia/sistema-complesso\\_%28Enciclopedia-della-Matematica%29/](http://www.treccani.it/enciclopedia/sistema-complesso_%28Enciclopedia-della-Matematica%29/)>.
- Graham Mark, Zook Matthew, Boulton Andrew (2012). Augmented reality in urban places: contested content and the duplicity of code. In *Transactions of Geographical Information Science*, volume 38, issue 3, pp. 464-479.
- Hardin Brad (2009). *BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Ismail Ajune Wanis, Bin Mohd Shahrizal (2009). Collaborative Augmented Reality: Multi-user Interaction in Urban Simulation. In Halimah Badioze Zaman et al. (eds.). *IMC '09: Proceedings of the 1st International Visual Informatics Conference on Visual Informatics: Bridging Research and Practice*. Kuala Lumpur (Malaysia), 11-13 novembre 2009, pp. 371-391. Berlino: Springer.
- Klopfner Eric, Squire Kurt (2008). Environmental Detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations. In *Educational Technology Research and Development*, 56, pp. 203-228.
- Mecca Umberto et al. (2019). Mapping maintenance regulations: a methodological framework to improve territorial resilience. In *19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. 2. Hydrology and Water Resources*, pp. 229-244.
- Moglia Giuseppe, Del Giudice Matteo, Rebaudengo Manuela (2018). The model of the city: data variety, operability and interfaces. In Salerno Rossella (a cura di). *Rappresentazione/Materiale/Immateriale*. Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano 13-15 settembre, pp. 183-186. Roma: Gangemi.
- Moglia Giuseppe, Rebaudengo Manuela, Ruffino Pablo Angel (2019). "Digital Twin" Utopia? In Belardi Paolo (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno / Il disegno dell'arte* Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 1297-1302. Roma: Gangemi.
- Osello Anna, Ugliotti Francesca Maria (2017). *BIM verso il catasto del futuro; Conoscere, digitalizzare, condividere. Il caso studio della città di Torino*. Roma: Gangemi.
- Prizzon Francesco et al. (2006). La programmazione di opere pubbliche in Piemonte: il caso dei programmi integrati di sviluppo locale (P.I.S.L.). In *Atti della XXVII Conferenza Italiana di Scienze Regionali (AISRe)*. Pisa 12-14 ottobre 2006.
- Prizzon Francesco, Rebaudengo Manuela (2015). Quale futuro per la valutazione degli investimenti pubblici? Click Day vs. Selezione. In *LaborEst*, n. 10, pp. 2421-3187. <<http://pkp.unirc.it/ojs/index.php/LaborEst>>.
- Wang Xiangyu et al. (2012). A conceptual framework for integrating building information modeling with augmented reality. In *Automation in Construction*, volume 34, pp. 37-44.
- Worboys Michael F., Duckham Matt (2004). *GIS: A Computing Perspective*. Boca Raton: CRC Press.

### Autori

Daniela De Luca, Politecnico di Torino, [daniela.deluca@polito.it](mailto:daniela.deluca@polito.it)  
Umberto Mecca, Politecnico di Torino, [umberto.mecca@polito.it](mailto:umberto.mecca@polito.it)  
Giuseppe Moglia, Politecnico di Torino, [giuseppe.moglia@polito.it](mailto:giuseppe.moglia@polito.it)  
Manuela Rebaudengo, Politecnico di Torino, [manuela.rebaudengo@polito.it](mailto:manuela.rebaudengo@polito.it)

*Per citare questo capitolo*: De Luca Daniela, Mecca Umberto, Moglia Giuseppe, Rebaudengo Manuela (2020). Realtà Aumentata con GIS e BIM a servizio dei processi di scelta complessa/Augmented Reality with GIS and BIM at the service of complex choice processes. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediatì D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 390-403.



# Augmented Reality with GIS and BIM at the Service of Complex Choice Processes

Daniela De Luca  
Umberto Mecca  
Giuseppe Moglia  
Manuela Rebaudengo

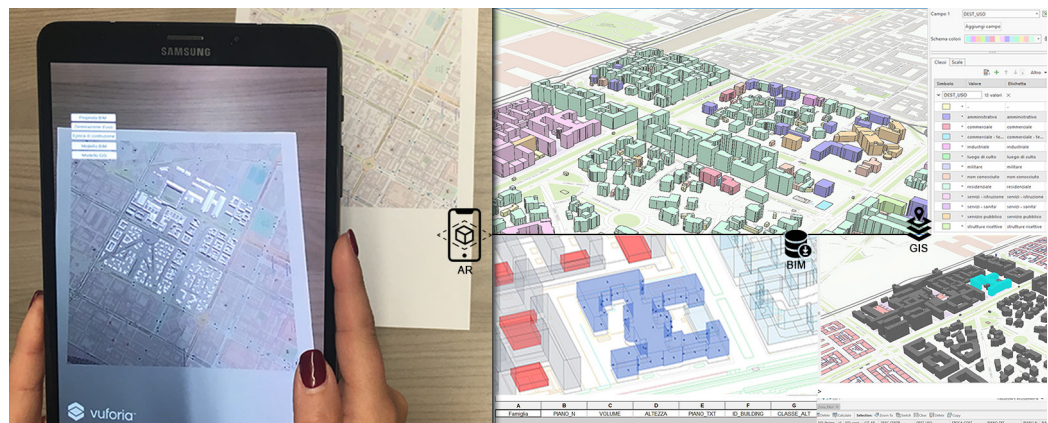
## Abstract

The paper illustrates, for complex choice processes, a methodological framework for satisfying a typically public need for a new work or a new service. Leaving traditional models of choice, based on a set of information of various kinds, often not always clear and/or available to the user, the research proposes the use of an advanced toolkit that allows to choose 'consciously', enjoying at the same time a series of contents that can form a digital model of the city.

Starting from a short introduction on digitization theme of the construction sector, the paper explores the possibility of organizing information of various kinds within specifically designed digital models, for an effective and non-redundant management of available data. Specific insights follow on the tools that the model proposes to integrate (BIM, GIS, AR). The study concludes with the possible applications in the field of public policies, particularly in cases of complex choice of intervention alternatives (location, functional, technological etc.).

## Keywords

AR, BIM, GIS, digital models, multiple choices.

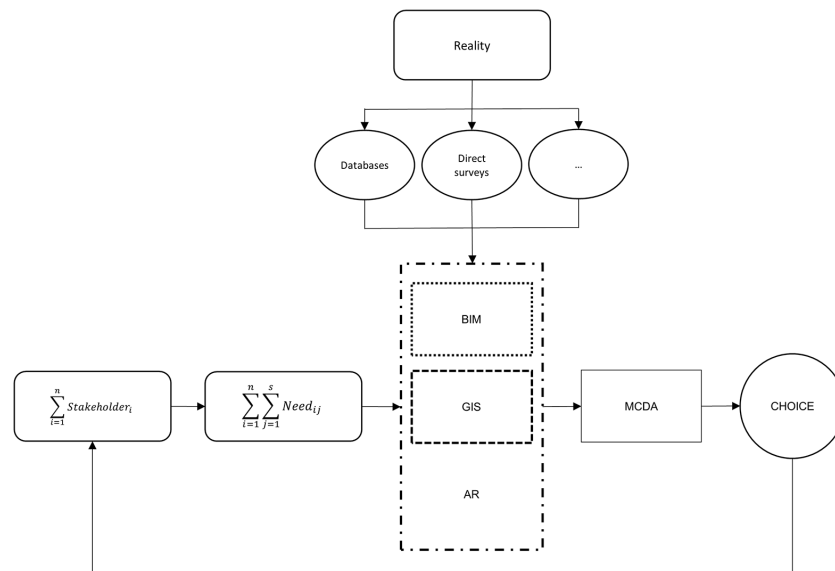




## Introduction

The territory, understood as a 'complex system', is a set composed of natural and anthropic elements that influence each other. A complex system in general terms is defined as a "set of variable elements and strongly interconnected also in their temporal evolution, so the individual knowledge of each of them is not sufficient to establish the overall evolution of the system" [Encyclopedia of Mathematics 2013, *ad vocem*]. Human settlements with their housing, production and infrastructure units modify the characteristics of the environment in which they are inserted, adapting it to their needs and using the resources contained therein [Mecca et al. 2019]. Therefore, to ensure the functioning of the entire system, the individual subsystems that compose it must first be regulated. This operation is carried out by specific 'bodies' which, operating at different scales, satisfy specific 'needs' using criteria and tools through which they are able to make objective choices. In the case of a public administration, a specific 'need' is, for example, that of guaranteeing the satisfaction of a need (provision of a service, realization of a work, maintenance of citizens safety, etc.), so it could be useful to define, in a synthetic way, a priority list of the interventions, objectively drawn up. For an interested 'body', for example, knowing exactly the State of Maintenance (SM) of the infrastructures and buildings in its possession (or in general of the urban and non-urban territory) allows to reason objectively by priority, drawing up a ranking of the interventions to be carried out.

More generally, in an era in which funding for works and services is scarce, the need to make a choice between two or more investment alternatives (different functions, different locations, different types of buildings etc.) is an ever increasing need for public and private stakeholders. Is it possible to imagine that this choice could take place in a more participatory and shared way, also with the population, for example by using data representation tools now widely used in the construction sector?



**Caption / Legenda:**

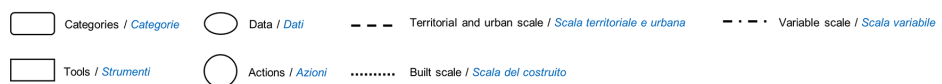


Fig. 1. Stakeholders and needs: procedural framework

## Method

To answer this question, in the research work reported here, a possible process has been defined to be used in the case of needs (punctual or widespread) concerning construction system. Numerous stakeholders operate on it and the elements that constitute it can be grouped mainly into two macro-categories: infrastructure and real estate. Assuming a process such as that described in figure 1, the first phase consists in finding data, necessary and sufficient to describe the characteristics of involved elements. Sources from which to extrapolate incoming data can be found by consulting existing and certified databases such as those of public administrations or research institutes, or through operations of direct survey by professionals with specific training.



Fig. 2. Geometric and alphanumeric parameters within BIM model.

Given the number of data available, for effective and non-redundant management of the same, it is necessary to organize them within suitably designed digital models. The latter, depending on needs and objectives to be achieved, can be realized with different tools, GIS (Geographic Information System) or BIM (Building Information Modelling), depending on the scale of study: urban and territorial or built.

To subsequently process data, it is necessary to act directly on applications of the software used to create the models, through special calculation algorithms which, within them, use coefficients capable of appropriately 'weighing' the input data, according to objective of the investigation. For example, to determine a synthetic index on the state of maintenance of the building, roads, etc., or of a territory, it will be necessary to filter incoming data hierarchically to consider only elements that impact on the state of maintenance. Consultation and visualization of output data deriving from driven elaborations, can be carried out directly through the software used to realize the models or, in a much easier and more intuitive way, through the creation of Augmented Reality (AR) scenarios.

Finally, after defining and evaluating more characteristics of the elements belonging to system in question, level weighing is necessary to generate a priority order of interventions, with the aim of facilitating management bodies in choosing [Prizzon et al. 2006].

The tools that can be used to realize digital models (BIM, GIS) are then defined as support for decision-making methods, which can be used for sorting of incoming data and for hierarchization of results and, finally, as support for AR technology that can be used to clearly visualize data contained in the models developed.

## Digital models as a tool to simplify complex choice problems

### *The problem of choices for the implementation of public policies*

There are those who argue that the critical issues found in the Italian public works system (under construction and in operation) mainly derive from the administrative fragmentation of the national territory; who, instead, believes that problems often arise from the political media nature of interventions, not only of so-called small works. When actors involved are many, with various skills and especially when the choice of action is not common, it is still necessary support to choose works in which to invest and to estimate in advance their territorial impact. In these cases, tools and estimation methods will certainly be used, such as the multicriteria analysis (MCDA, Multi Criteria Data Analysis), the Public Sector Comparator (PSC) and the Value for Money Analysis (VfMA), or more generally the analysis of the cash flows (DCFA, Discounted Cash Flow Analysis) [Prizzon & Rebaudengo 2015]. Many of these are successfully used as decision support tools for strategic choices of large transformation projects that can involve, for example, metropolitan areas or larger territories, in the case of network works.

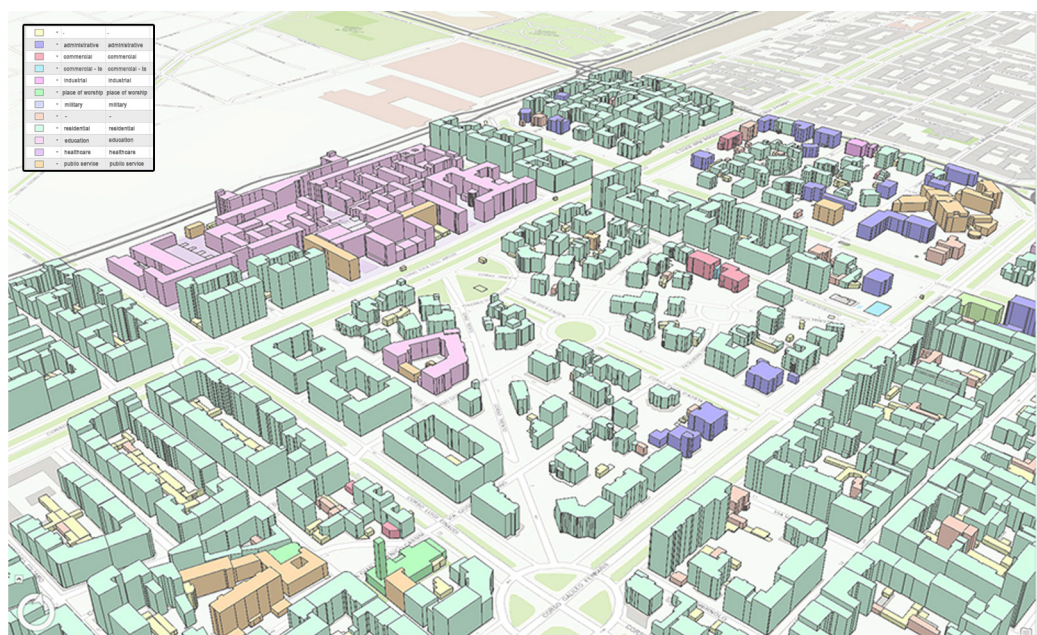


Fig. 3. GIS model with parameters related to intended use.

### *What support from GIS and BIM?*

New technologies have significantly changed design and maintenance of buildings, especially in the way of communicating information and representing forms. Pen, pencil and paper have been replaced by new tools that can facilitate not only conception and realization phase, but also simplification of interventions on single buildings and on buildings texture. BIM is an example: the digitalization of information in the three-dimensional model allows to develop virtual models near to users' needs and to study improvement scenarios, transforming the elements into real Digital Twins (DT) [Moglia et al. 2019]. Automation and real-time integration of information leads to define a collaborative model in which multiple actors can interact with each other and redefine the flow of data [Hardin B. 2009]. In these terms, BIM allows to form identity card of the artefact, describing and cataloging all available documentation without interruption or loss of data. It is therefore a question of defining a model in which knowledge of the heritage is aimed at various areas including safety, qua-

lity, reduction of the need for economic resources and precise planning of maintenance interventions. In addition, accessibility to multiple users makes the process interoperable and shareable between the different actors involved [Moglia et al. 2018]. In particular, by integrating geometries and alphanumeric properties from GIS territorial model within BIM platforms, for each individual building it is possible to form schedules related to global parameters extrapolated from general databases, up to detailed information for maintenance and management as shown in figure 2. These specific data can enrich the database that will populate the virtual model viewable through the AR.

The knowledge of a building, of its transformations over time [Osello et al. 2017] and of its relationship with the context, i.e. city and inhabitants, are information and contents that a digital model can represent effectively, especially in the processes of choice, in which many aspects and data must be considered simultaneously in order to make the decision.

As already seen for BIM, also GIS can be defined as an information system based on IT techniques capable of acquiring, storing, updating, modeling, manipulating, extracting, analysing and presenting in a multimedia way data with geographical reference [Worboys, Duckham 2004]. In general, it is possible to distinguish between two types of GIS, the descriptive ones, useful to bodies that carry out scheduling or territorial planning activities, and those mainly of a managerial nature, addressed to bodies that perform a specific service. Some examples of descriptive GIS are territorial information systems at regional level (1: 5.000, 1: 10000), while the management ones can be those for management of technological networks, such as water and sewage networks or, again, those for energy supply. On an urban scale, instead, GIS can allow collection and representation of specific information on single buildings that form the model.

#### *AR as the 'plus' of the model of choice*

With AR, by superimposing virtual contents on real world objects, it is possible to visualize and establish new complex spatial relationships which are then used to develop innovative technologies to support this new reality. [Klopfer et al. 2007]. Each object current in real environment can be identified through an image and connected within a network to communicate information with other objects, creating an infrastructure in which reality becomes the container for collecting data and needs of different users. The systems that use this infrastructure can support employees in knowing and cataloguing of building or territory data, checking information that comes from different databases. AR is today the material link between technology, information and codes, thanks to specific spatial configurations. In particular, increase in data generated by multiple users offers the opportunity to study new



Fig. 4. GIS model with parameters related to time of construction.

forms of digital representations linked to continuous social changes [Graham et al. 2012]. Finally, it is possible to connect urban representations more and more with the single artefact. AR then becomes a container of alphanumeric and geometric data in which each single action, carried out through a sequence of instructions, relates the data extrapolated from external databases and reproduces the correct display on the geometric model through chromatic indexing as shown in figure 5.

In the same way, for each single building it is possible to visualize specific data from BIM models, superimposing on the real model, for example, maintenance, conservation and management information, that the digital model collects. The advantage of this type of display is to be able to compare reliability of information, to program, in the example, targeted interventions to reduce degradation and encourage ordinary maintenance. Thanks to interoperability between data from GIS and BIM, AR systematically returns and catalogs all information necessary to integrate traditional methods of representation. In this sense, its use at the moment of choice appears extremely interesting.

## Conclusions

The study, carried out so far theoretically, shows that, according to actors involved and system analyzed, multiple needs will be satisfied, by designing and implementing appropriate work processes. The latter, organized in stages, must be able to describe the elements involved and to dominate the numerous variables involved, leading to a simplification of initial problem and providing objective criteria with which to make choices. Careful and detailed research of available information (of buildings, of territory, of infrastructures etc.), to be assembled in a single database, facilitates accessibility and reduces systematic errors. As regards private real estate sector, for example, among existing databases useful to populate the model there are those managed by territorial authorities or public administrations. Some of the most interesting are those of Real Estate Market Observatory and of Land Registry (Revenue Agency); the database on energy improvement interventions of ENEA (National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development); those of ISTAT (National Statistics Institute), which contain information on household consumptions and habits.

Future research developments intend to test the model on a simple case of location choice in the area of the city of Turin, with a measure, on a sample of users of the community, of

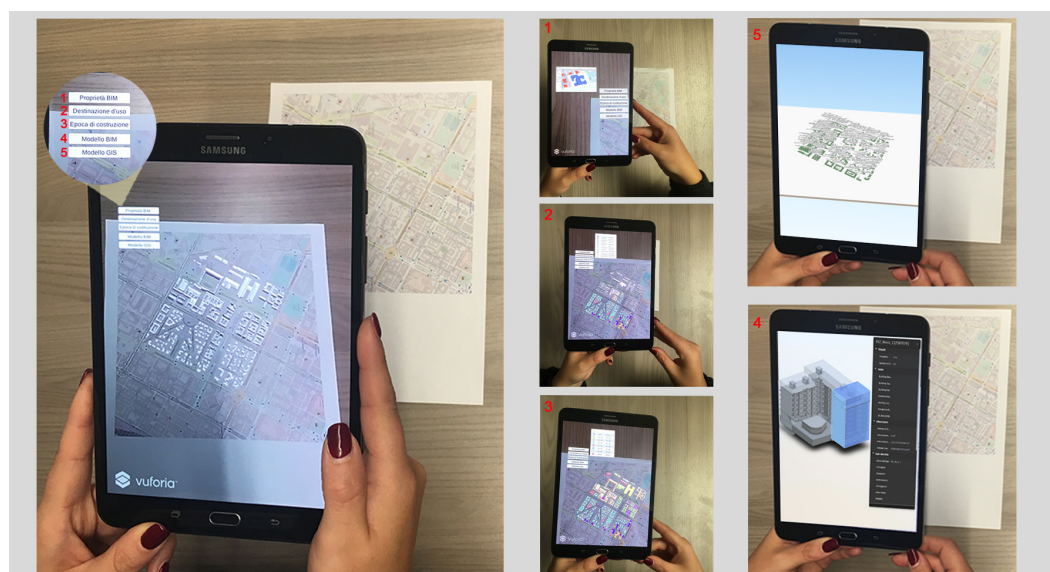


Fig. 5. Visualization of digital model using AR.

perception of opportunities and of the support degree in the choice, offered by the whole of analysed tools. The wide possibilities of use and its ability to make users memorize codes [Ismail et al. 2009] make AR environment a collaborative and interactive virtual space that can make citizens talk through personalized interfaces and thus make them more involved in choices that public policies operate within the context, in this case urban. Furthermore, multiple databases can be filtered and modified using AR as a simple visualization dashboard. Changes are transferred within a common platform that processes and transforms big data into flexible information systems. Multiple stakeholders are able to establish new relationships in harmony with the surrounding context, evaluating for example correlations between buildings, users and information from heterogeneous and disaggregated databases [Wang et al. 2012].

## References

- Azhar Salman (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. In *Leadership and Management in Engineering*, volume 11, issue 3, pp. 241-252.
- Enciclopedia della Matematica Treccani (2013). *Ad vocem*: <[http://www.treccani.it/enciclopedia/sistema-complesso\\_%28Enciclopedia-della-Matematica%29/](http://www.treccani.it/enciclopedia/sistema-complesso_%28Enciclopedia-della-Matematica%29/)>.
- Graham Mark, Zook Matthew, Boulton Andrew (2012). Augmented reality in urban places: contested content and the duplicity of code. In *Transactions of Geographical Information Science*, volume 38, issue 3, pp. 464-479.
- Hardin Brad (2009). *BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Ismail Ajune Wanis, Bin Mohd Shahrizal (2009). Collaborative Augmented Reality: Multi-user Interaction in Urban Simulation. In Halimah Badioze Zaman et al. (eds.). *IVC '09: Proceedings of the 1st International Visual Informatics Conference on Visual Informatics: Bridging Research and Practice*. Kuala Lumpur (Malaysia), 11-13 novembre 2009, pp. 371-391. Berlino: Springer.
- Klopfer Eric, Squire Kurt (2008). Environmental Detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations. In *Educational Technology Research and Development*, 56, pp. 203-228.
- Mecca Umberto et al. (2019). Mapping maintenance regulations: a methodological framework to improve territorial resilience. In *19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. 2. Hydrology and Water Resources*, pp. 229-244.
- Moglia Giuseppe, Del Giudice Matteo, Rebaudengo Manuela (2018). The model of the city: data variety, operability and interfaces. In Salerno Rossella (a cura di). *Rappresentazione/Materiale/Immateriale*. Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Milano 13-15 settembre, pp. 183-186. Roma: Gangemi.
- Moglia Giuseppe, Rebaudengo Manuela, Ruffino Pablo Angel (2019). "Digital Twin" Utopia? In Belardi Paolo (a cura di). *Riflessioni. L'arte del disegno / Il disegno dell'arte* Atti del 40° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Perugia 19-21 settembre 2019, pp. 1297-1302. Roma: Gangemi.
- Osello Anna, Ugliotti Francesca Maria (2017). *BIM verso il catasto del futuro; Conoscere, digitalizzare, condividere. Il caso studio della città di Torino*. Roma: Gangemi.
- Prizzon Francesco et al. (2006). La programmazione di opere pubbliche in Piemonte: il caso dei programmi integrati di sviluppo locale (P.I.S.L.). In *Atti della XXVII Conferenza Italiana di Scienze Regionali (AISRe)*. Pisa 12-14 ottobre 2006.
- Prizzon Francesco, Rebaudengo Manuela (2015). Quale futuro per la valutazione degli investimenti pubblici? Click Day vs. Selezione. In *LaborEst*, n. 10, pp. 2421-3187. <<http://pkp.unirc.it/ojs/index.php/LaborEst>>.
- Wang Xiangyu et al. (2012). A conceptual framework for integrating building information modeling with augmented reality. In *Automation in Construction*, volume 34, pp. 37-44.
- Worboys Michael F., Duckham Matt (2004). *GIS: A Computing Perspective*. Boca Raton: CRC Press.

## Authors

Daniela De Luca, Politecnico di Torino, [daniela.deluca@polito.it](mailto:daniela.deluca@polito.it)  
Umberto Mecca, Politecnico di Torino, [umberto.mecca@polito.it](mailto:umberto.mecca@polito.it)  
Giuseppe Moglia, Politecnico di Torino, [giuseppe.moglia@polito.it](mailto:giuseppe.moglia@polito.it)  
Manuela Rebaudengo, Politecnico di Torino, [manuela.rebaudengo@polito.it](mailto:manuela.rebaudengo@polito.it)

To cite this chapter: De Luca Daniela, Mecca Umberto, Moglia Giuseppe, Rebaudengo Manuela (2020). Realtà Aumentata con GIS e BIM a servizio dei processi di scelta complessa/Augmented Reality with GIS and BIM at the service of complex choice processes. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediat D., Nucifora S., Raffa P. (a cura di). *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Connecting. Drawing for weaving relationships. Proceedings of the 42th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 390-403.