POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

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, D., Mecca, U., Moglia, G., Rebaudengo, M.. - ELETTRONICO. - CONNETTERE - Un disegno per annodare e tessere · CONNECTING - Drawing for weaving relationships:(2020), pp. 390-403. (42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione Congresso della Unione Italiana per il Disegno Reggio Calabria e Messina 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)

25 November 2026

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
42th 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 Mediati
Sebastiano Nucifora
Paola Raffa

FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

diségno

la Collana della UID - Unione Italiana per il Disegno

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 Chías *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*

Progetto grafico e copertina di Enrico Cicalò e Paola Raffa

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

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

Per saperne di più:
http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

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

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
42th 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 Mediati
Sebastiano Nucifora
Paola Raffa

FrancoAngeli OPEN ACCESS

42° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno
42th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

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 Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Francesca Fatta *Università Mediterranea di Reggio Calabria*
Ángela García Codoñer *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 *Tecnology 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 Martinez 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 Thessalyha*
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*
Sebastiano 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 Albisinni *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 Càndito *Università di Genova*
Mara Capone *Università di Napoli "Federico II"*
Laura Carlevaris *Sapienza Università di Roma*
Laura Carnevali *Sapienza Università di Roma*
Marco Carpiceci *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 Garcìa Nofuentes *Universidad de Granada*
Giorgio Garzino *Politecnico di Torino*
Fabrizio Gay *Università IUAV di Venezia*
Paolo Giandebiaggi *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 *Tecnology 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*
Sereno 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 Monteleone *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

Indice
Index

13
Francesca Fatta
Prefazione I 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 teory and tecnique

31
Carlo Anastasio, Emanuela Paternò, Rita Valenti
Connessioni per una didattica multidisciplinare:
pensiero e espressività della comunicazione
Connections for a Multidisciplinary Teaching Approach:
Tought 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 Lo 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 Carpiceci, Fabio Colonnese
Laterale *vs* algoritmico: un nuovo (vecchio) ruolo per il disegno?
Lateral *vs* Algorithmic: a New (Old) Role for Drawing?

276
Matteo Cavaglià
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 Algorythmic-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 Castral
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 Ciammaichella, 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 Sbano
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 Anphitheaters 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 provvisionale 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 Potestà
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
Ambigous 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'Epte in Normandia, Francia
The Traces of Historical Dynamics in a Border Settlement:
the Study of Epte 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 Congectural 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 Inglese
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 synapsis: dati, informazioni e modelli in connessione
Digital Synapsis: 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 Càndito, 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 Cioli, 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 Clini, 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 Corniello
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 leggio 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 visiva 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 Leserri
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 Florio, 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 Divulgation of the Fichera Archive of the *Museo della Rappresentazione*

2242
Juan Francisco García Nofuentes, Roser Martínez Ramos e Iruela
El paisaje. Mímesis, 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
Analysis of 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 Acre

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 Comunication

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 Musaio 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 Ansaldi
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 Molinari
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 Canvans to Rediscover

3329
Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, Giada Mazzone, Mariapaola Vozzola
'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 Lavoratti
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 Marrocco
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 introversa 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 Mediati
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 teory and tecnique

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 diségno 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 diségno 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 subìto né ritardi, né tantomeno arresti e in queste pagine si potrà leggere il frutto del lavoro di tante ricerche sull'argomento proposto.

doi.org/10.3280/oa-548.1

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 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 ne Il 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 territo 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 riconnessioni 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; Empler).
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

Per citare questo capitolo: Fatta Francesca (2020). Prefazione. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Mediati 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.

Copyright © 2020 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy
Isbn 9788835104490

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.

doi.org/10.3280/oa-548.1

Connecting: drawing for weaving relationships, a theme conceived in 2018 and proposed to UID's Technical Scientific Committee for 2020, but nothing would have lead 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, Bigoniari), 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; Empler).
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., Mediati 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.

Copyright © 2020 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy
Isbn 9788835104490

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.

doi.org/10.3280/oa-548.2

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., Mediati 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.

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

Isbn 9788835104490

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.

doi.org/10.3280/oa-548.2

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 multisensory 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., Mediati 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.

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

Isbn 9788835104490

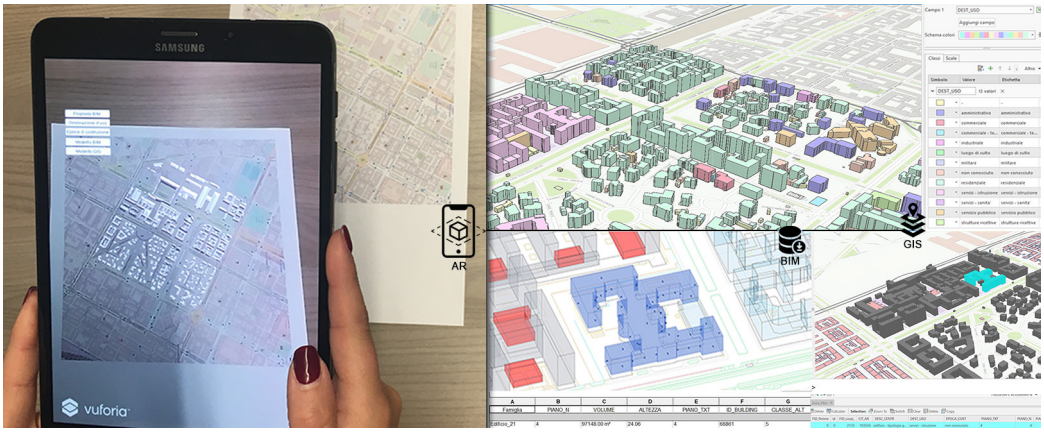
Realtà Aumentata con GIS e BIM a servizio dei processi di scelta complessa

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.



doi.org/10.3280/oa-548.23

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?

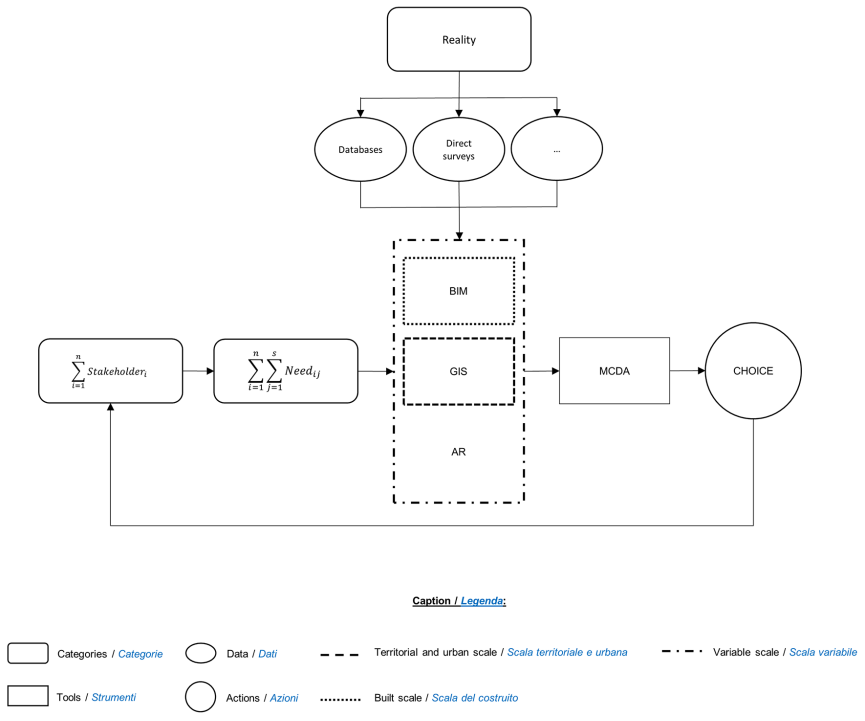


Fig. 1. *Stakeholders* e necessità: *framework* procedurale

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.

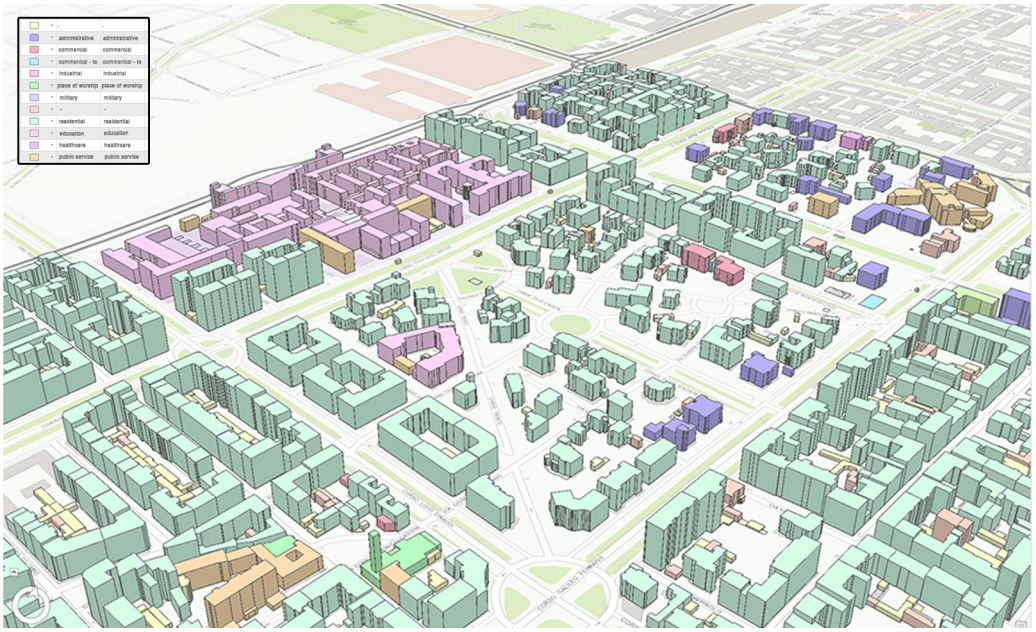


Fig. 3. Modello GIS con parametri legati alla destinazione d'uso.

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 distingue 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.

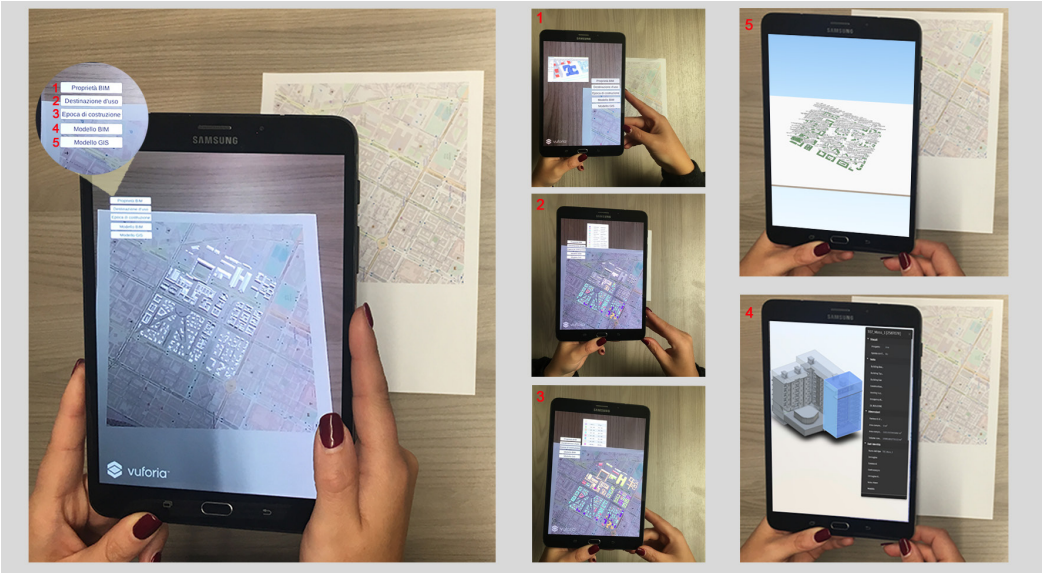


Fig. 5. Visualizzazione del modello digitale tramite AR.

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/>.

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.). *IVIC '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 (PI.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
Umberto Mecca, Politecnico di Torino, umberto.mecca@polito.it
Giuseppe Moglia, Politecnico di Torino, giuseppe.moglia@polito.it
Manuela Rebaudengo, Politecnico di Torino, 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., Mediati 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.

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

Isbn 9788835104490

42th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

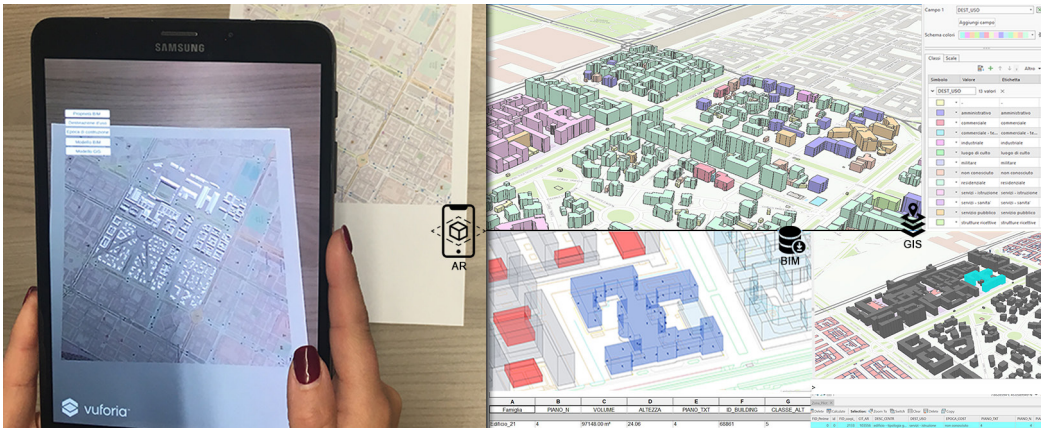
Augmented Reality with GIS and BIM at the Service of Complex Choice Processes

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.



doi.org/10.3280/oa-548.23

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?

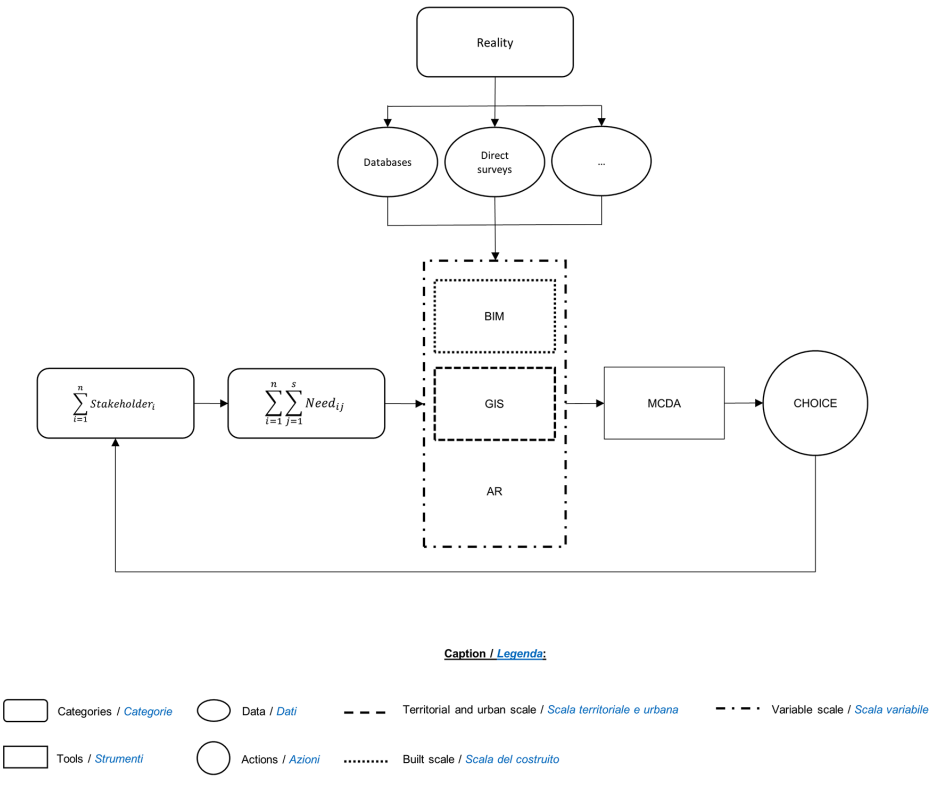


Fig. 1. Stakeholders and needs: procedural framework

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.

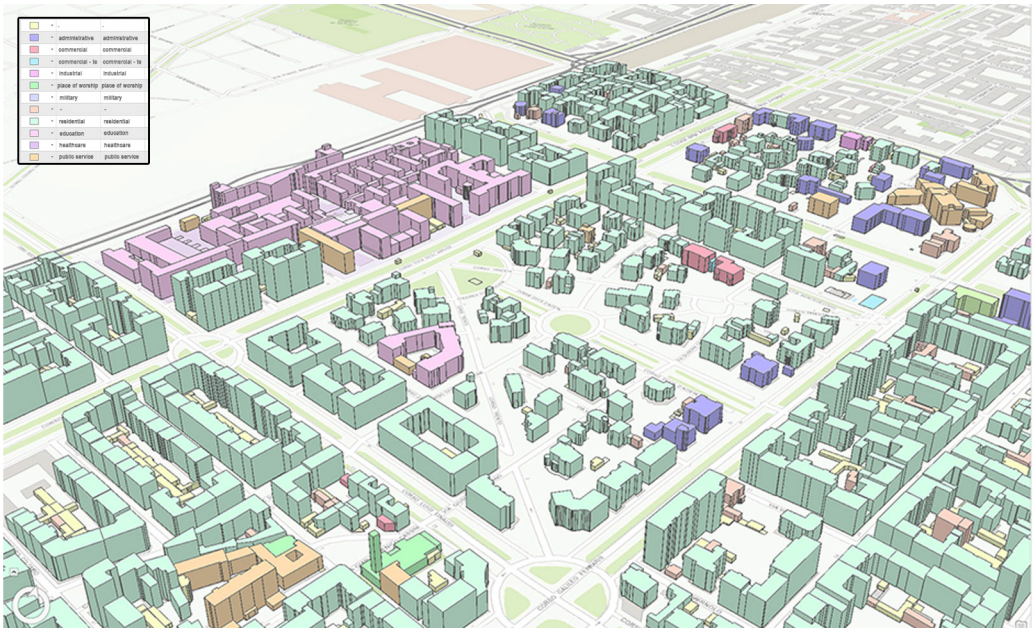


Fig. 3. GIS model with parameters related to intended use.

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

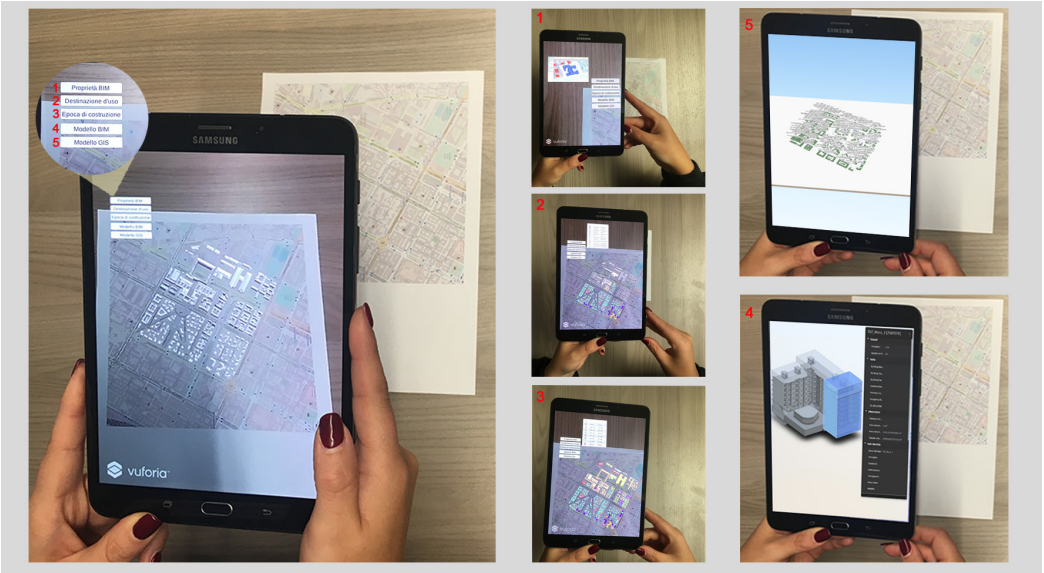


Fig. 5. Visualization of digital model using AR.

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/>.

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.). *IVIC '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 (PI.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
Umberto Mecca, Politecnico di Torino, umberto.mecca@polito.it
Giuseppe Moglia, Politecnico di Torino, giuseppe.moglia@polito.it
Manuela Rebaudengo, Politecnico di Torino, 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., Mediati 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.

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

Isbn 9788835104490