



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 Mediatì
Sebastiano Nucifora
Paola Raffa

FrancoAngeli OPEN  ACCESS

diségno

direttore Francesca Fatta

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

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

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

Comitato Scientifico / Scientific Committee

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

Componenti di strutture straniere

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

FrancoAngeli

OPEN  ACCESS

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

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

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 Mediatì
Sebastiano Nucifora
Paola Raffa



Comitato Scientifico / Scientific Committee

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

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination

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

Coordinamento Editoriale / Editorial Coordination

Paola Raffa *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Comitato Editoriale / Editorial Committee

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

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

Revisori / Peer Reviewers

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

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

13

Francesca Fatta
Prefazione | Preface

25

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

PROMETEO la teoria e la tecnica PROMETHEUS theory and tecniche

31

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

47

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

67

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

87

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

103

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

119

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

139

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

147

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

167

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

174

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

196

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

216

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

238

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

260

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

276

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

296

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

316

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

338

Luigi Cocchiarella
Connecting by Drawing: Use and Abuse

342

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

368

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

390

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

404

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

420

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

429

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

445

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

- 467
Francesca Gasparetto, Laura Baratin
La rappresentazione del restauro.
 Quale ruolo per il disegno documentativo di un intervento conservativo
 The Representation of Restoration Process.
 What Role for the Documentary Drawing of a Conservative Intervention
- 485
Fabrizio Gay, Irene Cazzaro
Connettere spazi tra arti e scienze:
 scatole proiettive come realtà (analogicamente) aumentata
 prima e dopo la Realtà (digitalmente) Aumentata
 Connecting Spaces between Art and Science:
 Projective Boxes as (Analogical) Augmented Reality
 Before and After the (Digital) Augmented Reality
- 511
Paolo Giordano
**Connessioni. il disegno della casa a pianta quadrata
 dal Rinascimento alla contemporaneità**
 Connections. the Drawing of the Square-Plan House
 from the Renaissance to Contemporaneity
- 529
Lorena Greco
**La simulazione dell'errore come *fil rouge*
 tra il rendering verosimigliante e la fotografia**
 The Simulation of Error as *Fil Rouge*
 between Rendering and Photography
- 551
Alfonso Ippolito, Martina Attenni, Federica Caporrella
ri/segno
ri/segno
- 567
Alessandro Luigini
**Ricerca interdisciplinare e ICAR17:
 una proposta per la definizione di un modello condiviso**
 Interdisciplinary Research and ICAR17:
 a Proposal for the Definition of a Shared Model
- 585
Federica Maietti, Nicola Tasselli
**Connessioni digitali. Integrazione dati in ambiente BIM
 per l'intervento sul patrimonio esistente**
 Digital Connections. Data Integration in BIM Environment
 for the Intervention on Existing Buildings
- 599
Carlos L. Marcos
From Physical Analogy to Digital Codification.
 Digital Turns, Complexity and Disruption
- 608
*Anna Marotta, Rossana Netti, Ornella Bucolo, Nadia Fabris,
 Daniela Miron, Claudio Rabino*
'Disegno dal vero e dell'immaginario': le verità di un ossimoro visivo
 'Drawing from Life and Imagination': the Truths of a Visual Oxymoron
- 626
Andrea Marraffa
**Das Triadisches Ballett reloaded: l'opera di Schlemmer al servizio di nuove
 connessioni spaziali e didattiche**
 Das Triadisches Ballett Reloaded: Schlemmer's Total Pièce at the Service
 of New Spatial and Didactic Connections
- 644
Sonia Mercurio
Gli spazi-tra. Connettere Palermo.
 Analisi morfologica del tessuto urbano di Palermo
 In-between Places. Connecting Palermo.
 Morphological Analysis of the Urban Tissue of Palermo
- 658
Alessandro Merlo
**¡Que no baje el telón! Recupero e valorizzazione
 della Facultad de Arte Teatral dell'Universidad de las Artes de La Habana**
 ¡Que no baje el telón! Restoration and Valorization
 of the Facultad de Arte Teatral of the Universidad de las Artes de La Habana
- 680
Giuseppa Novello
**Memorie tecniche e ricordi familiari. Torino e Reggio Calabria
 nelle carte e nei disegni dell'archivio Porcheddu**
 Technical Memories and Familiar Remembering. Torino and Reggio Calabria
 in the Papers and in the Drawings of the Porcheddu Archive
- 704
Anna Osello, Francesco Alotto
Nuove frontiere per la didattica del Disegno.
 Il futuro è nei comandi vocali?
 New Frontiers for the Teaching of Technical Drawing.
 Is it Possible to Design with Voice Interfaces?
- 718
Luíza Paes de Barros Camara de Lucia Beltramini, Paulo César Castrol
**As camadas de Tschumi: uma breve análise de influências gráficas
 de Bernard Tschumi**
 Tschumi's Layers: a Brief Analysis of Bernard Tschumi's Graphic Influences
- 732
Alessandra Pagliano
**La gnomonica antica tra arte e scienza: geometria, storia e astronomia
 per il restauro dell'orologio solare della Certosa di San Martino**
 The Ancient Gnomonics between Art and Science: Geometry, History
 and Astronomy for the Restoration of the Sundial in the Charterhouse of San Martino
- 752
Daniele Giovanni Papi, Franco Forzani Borroni, Francesca Di Geronimo
Ornamento a graffito delle facciate.
 La rappresentazione dell'Architettura sull'Architettura
 Graffiti Ornament of the Façades.
 The Representation of Architecture on Architecture
- 772
Leonardo Paris
Geometria descrittiva 2020
 Descriptive Geometry 2020
- 792
Barbara Piga, Giandomenico Caruso, Alfonso Ferraioli, Lorenzo Mussone
**Modeling Virtual Road Scenarios for Driving Simulators:
 a Comparison of 3D Models with Different Level of Details**
- 803
Adriana Rossi, Umberto Palmieri
Le immagini negate
 The Denied Images
- 829
Gabriele Stancato, Barbara Piga
La simulazione parametrica come strumento per informare la rappresentazione
 Parametric Simulation as a Tool to Inform Representation
- 847
Igor Todisco, Ornella Zerlenga
Connessioni di genere e esperienze di video-grafica
 Gender Connections and Video-Graphic Experiences
- 867
Agostino Urso, Francesco De Lorenzo
**Due esempi di didattica sulla rappresentazione di relazioni
 che legano opere, architetti e correnti culturali**
 Two Examples of Didactics on Representation of the Connection
 among Works, Architects and Cultural Currents

METI la mutazione della forma METIS the mutation of form

- 889
Paolo Belardi
Souvenir d'Italie. La vocazione inclusiva del disegno visionario
 Souvenir d'Italie. The Inclusive Vocation of Visionary Drawing
- 915
Antonio Bixio, Giuseppe D'Angiulli
**Dal rilievo alla pratica del retrofitting:
 il 'ridisegno del limite' della città storica di Potenza**
 From Surveying to the Retrofitting:
 the 'Redesign of the Limit' in the Historical City of Potenza
- 933
Roberto Blasi, Maria Federica Lettini, Roberto Pedone, Margherita Tricarico
Matera. La città del passato, la città del presente, la città del futuro.
 Il 'Vicinato del Mondo'
 Matera. The City of the Past, the City of the Present, the City of the Future.
 'Il Vicinato del Mondo'
- 957
Ignacio Cabodevilla-Artieda, Luis Agustín Hernández, Aurelio Vallespín Muniesa
La Corona de Aragón en España e Italia.
 Un modelo común de transformación de torres musulmanas y normandas
 The Crown of Aragon in Spain and Italy.
 A Common Prototype for the Transformation of Islamic and Norman Towers
- 975
Marianna Calia, Antonio Conte, Roberto Pedone, Margherita Tricarico
Forme dell'intreccio per ri-cucire memorie di un antico impianto in Basilicata
 Twine Forms to Re-Stitch Memories of an Ancient Plan in Basilicata
- 995
Flavia Camagni, Marco Fasolo
**Tessere di legno per connettere disegni prospettici architettonici
 con le scenografie teatrali: rappresentazione di spazi immaginari e spazi illusori**
 Wooden Tesserae to Connect Architectural Perspective Drawings
 with Theatrical Scenographies: Representation of Imaginary and Illusory Spaces
- 1017
Antonio Camassa, Matteo Flavio Mancini
**"Se [...] vi venisse voglia di mutare per un po' di tempo la forma dell'architettura".
 Il progetto dell'illusione di Andrea Pozzo in tre opere romane**
 "Se [...] vi venisse voglia di mutare per un po' di tempo la forma dell'architettura".
 The Project of Illusion by Andrea Pozzo in Three Roman Works

1035

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

1045

Santi Centineo

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

1063

Francesco Cervellini

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

1079

Massimiliano Giammaichella, Gabriella Liva

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

1099

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

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

1119

Carmela Crescenzi

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

1139

Laura Farroni

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

1161

Paolo Giandebiaggi, Chiara Vernizzi

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

1183

Gian Marco Girgenti, Claudia Tarantino

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

1205

Pablo Jeremías Juan Gutiérrez

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

1221

Cornelie Leopold

Geometrische Transformationen als Entwurfsmethodik
Geometric Transformations as Design Methodology

1241

Sofia Menconero

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

1265

Vincenzo Moschetti

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

1276

Caterina Palestini

Connessioni spazio_forma_struttura. Le teorie dell'abitare di Luigi Moretti, analisi e riconfigurazioni del quartiere Decima a Roma
Connections Space_Shape_Structure. Luigi Moretti's Theories of Living, Analysis and Reconfigurations of the Decima District in Rome

1296

Roberto Pedone

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

1310

Giulia Pettoello

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

1330

Chiara Pietropaolo

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

1356

Simone Porro

Music as an Inspiration Source for Architectural Forms through Unreal Engine

1363

Giorgia Patestà

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

1385

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

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

1411

Gabriele Rossi, Francesca Sisci

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

1425

Nicolas Turchi

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

1434

Michele Valentino

Disegno ambiguo e sagace
Ambiguous and Sagace Drawing

1450

Starlight Vattano

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

1466

Marta Zerbini

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

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

2787

Adriana Trematerra

Reti e nodi nella città di Berat in Albania

Networks and Connections in the City of Berat in Albania

2803

Francesco Trimboli

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

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

2821

Ilaria Trizio, Francesca Savini, Andrea Ruggieri

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

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

2843

Pasquale Tunzi

Dualità comunicativa nella raffigurazione di alcuni luoghi naturali

d'Abruzzo presente in atti giudiziari

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

2855

Maurizio Unali

Rappresentare significa Connettere. Il caso del Rock Show Design

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

2869

Uliva Velo, Anna Castagnoli, Manuela Incerti

Ubaldo Castagnoli. Dal Gruppo 7 alle architetture per le telecomunicazioni

Ubaldo Castagnoli. From Gruppo 7 to Architectures for Telecommunications

2891

Alessandra Vezzi

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

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

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

2907

Barbara Analdi

Dentro *Il Convito di Erode* di Filippo Lippi.

Analisi geometrica e restituzione prospettica dello spazio dipinto

Inside *The Feast of Herod* by Filippo Lippi.

Geometric Analysis and Perspective Restitution of the Painted Space

2931

Marinella Arena

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

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

2955

Greta Attademo

Videogame e museo. La rappresentazione dello spazio

come strumento narrativo per il patrimonio culturale

Videogame and Museum. The Spatial Representation

as a Narrative Strategy for the Cultural Heritage

2973

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

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

Possible Integration of GIS and Machine Learning Based Methods

2981

Fabio Bianconi, Marco Filippucci

Digital Draw Connections. La sfida culturale della rappresentazione

della complessità e contraddizioni nel paesaggio

Digital Draw Connections. The Cultural Challenge

of Representing Complexity and Contradictions on the Landscape

3005

Rosario Giovanni Brandolino

Terraforma. Un *musubi* per lo Stretto disegnato

Terraforma. A *Musubi* for the Design of the Strait

3025

Camilla Casonato, Gloria Cossa

Landscape Stories. Racconti visuali sul paesaggio del quotidiano

Landscape Stories. Visual Storytelling on the Everyday Landscape

3043

Pilar Chías, Tomás Abad

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

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

3063

Emanuela Chiavoni, Alekos Diacodimitri, Federico Rebecchini

Sperimentazioni per visualizzare i dati della città

Experimentation to Visualize City Data

3083

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

Connessioni urbane tangibili e intangibili:

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

Tangible and Intangible Urban Connections:

Line 19 from Piazza Risorgimento to Piazza dei Gerani in Rome

3105

Alessandra Cirafici

Muri/effetti collaterali

Walls/Side Effects

3129

Daniele Colistra, Giada Puccinelli

Cinema per i non vedenti. Dispositivi tattili per la fruizione

Cinema for the Blind. Tactile Devices for Enjoyment

3155

Antonio Conte, Ivana Passamani

Disegno sempre anche quando penso.

I luoghi e l'architettura attraverso visioni inedite di Cascarano

I Always Draw even when I Think.

Places and Architecture through Unpublished Cascarano Visions

3183

Gabriella Curti

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

Graphic Design for Universal Information. Pictograms and Communication

3203

Giuseppe Damone

Disegnare la memoria. I primi rilievi archeologici ottocenteschi in Basilicata

Edit the Memory. The First Archeological Surveys in Basilicata

of the XIX Century

3225

Pia Davico

Oltre la visione: percezione, conoscenza, disegno, narrazione

Beyond Vision: Perception, Knowledge, Drawing, Narration

3247

Giuseppe Di Gregorio

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

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

3269

Edoardo Dotto

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

scienza e artigianato

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

Science and Craftsmanship

3293

Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti

Musei tra narrazione, visualità e new media

Museums between Narration, Visuality and New Media

3313

Mariateresa Galizia, Giuseppe Maria Spera

Il Caravaggio a Messina: l'Adorazione dei Pastori,

una tela da riscoprire

Caravaggio in Messina: the Adoration of the Shepherds,

a Canvas to Rediscover

3329

Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconci, Giada

Mazzone, Mariapaola Vazzola

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

e della resilienza in luoghi extra moenia con caratteri storici consolidati

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

and Resilience in Extra Moenia Places with Consolidated Historical Characteristics

3351

Gaetano Ginex

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

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

3365

Manuela Incerti, Stefano Giannetti, Achille Lodovisi, Andrea Sardo

Dal rilievo al projection mapping. La ricomposizione degli affreschi

della chiesa di Santa Caterina Martire in Ferrara

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

of the Church of Santa Caterina Martire in Ferrara

3383

Elena Ippoliti, Andrea Casale

The Esquilino Tales. Comunicare, valorizzare, rigenerare

The Esquilino Tales. Communicating, Promoting, Regenerating

3411

Rossella Laera

Territori minori e strategie inclusive per paesaggi identitari:

caso studio di Palagianello

Minor Territories and Inclusive Strategies for Identity Landscapes:

Palagianello Case Study

3425

Gaia Lavorati

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

3443

Claudio Marchese

Lo Stretto: tensioni

The Strait (of Messina): Tensions

3459

Rosario Marracco

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

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

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

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

3483

Luca Martini

Una fortezza papale introvertita trasfigura in uno spazio pubblico connesso.

L'immagine della rocca Paolina di Perugia

An Introverted Papal Fortress Transfigures into a Connected Public Space.

The Image of Rocca Paolina in Perugia

3509

Domenico Mediatì

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

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

3533

Alessandra Meschini, Alessandro Basso

Narrazioni visuali attraverso il tempo e lo spazio:

trame e metafore di connessioni per lo spazio pubblico

Visual Narratives through Time and Space:

Weaves and Metaphors of Connections for Public Space

3553

Sonia Mollica, Andrea Marraffa

La riconnessione delle città costiere. La rete dei fari italiani

The Reconnection of Coastal Cities. The Network of Italian Lighthouses

3577

Valerio Morabito

Reading Places and Writing Design

3590

Sebastiano Nucifora

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

una ricerca in corso

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

a Research in Progress

3614

Alice Palmieri

Connessioni e narrazioni. Racconto di un monastero

Connections and Narratives. Tale of a Monastery

3634

Claudio Patanè

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

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

3660

Martino Pavignano, Caterina Cumino, Ursula Zich

Catalog *Mathematischer Modelle*. Connessioni tra testo,

rappresentazione grafica e descrizione analitica

Catalog *Mathematischer Modelle*. Connections between Text,

Graphic Representation and Analytical Description

3678

Andrea Pirinu, Giancarlo Sanna

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

della prima rete geodetica della Sardegna

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

of Sardinia's First Geodesic Network

3700

Manuela Piscitelli

L'impaginato come forma narrativa.

Le riviste sperimentali di architettura negli anni Sessanta

The Layout as a Narrative Form.

Experimental Architecture Magazines in the Sixties

3718

Paola Raffa

Immaginari perduti. Isole del Mediterraneo

Lost Imaginary. Mediterranean Islands

3738

Giovanna Ramaccini

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

The Environment from the Inside. Living the Climate Change

3756

Daniele Rossi

Le Marche in tavola: Realtà Virtuale e Realtà Aumentata

per il patrimonio alimentare

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

3774

Antonella Salucci, Donatella Petrillo

Connessioni tra terra e cielo. Forma e immagine

nel racconto delle qualità intangibili di uno spazio urbano

Connections between Earth and Sky. Shape and Image

in the Representation of the Intangible Qualities of an Urban Space

3800

José Antonio Franco Taboada

The Search for the "View of the Totality":

from the First Panoramic Landscapes to Virtual Reality

3811

Graziano Mario Valenti, Alessandro Martinelli

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

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

3827

Marco Vedoà

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

3835

Pamela Maiezza

Un cortile per una nuova capitale

A Courtyard for a New Capital

PROMETEO la teoria e la tecnica
PROMETHEUS theory and technique

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

METI la mutazione della forma
METIS the mutation of form

Configurazione, Ideazione, Trasformazione
Configuration, Design, Transformation

MNEMOSINE la costruzione della memoria
MNEMOSYNE the construction of memory

Documentazione, Riproduzione, Virtualità
Documentation, Representation, Virtuality

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

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



Il mattone cuneiforme maiolicato. Procedure algoritmico-parametriche digitali come strumento di indagine e progettazione: dall'architettura storica all'innovazione del design

Francesco Di Paola
Giovanni Fatta
Calogero Vinci

Abstract

Il presente studio si concentra sul mattone cuneiforme in laterizio maiolicato diffusi in Sicilia a partire dal XVI secolo per la realizzazione di cuspidi e cupole. Un elemento unificante che ha costituito un particolare apporto identitario alla tradizione laterizia isolana; una soluzione originale in grado di coniugare l'istanza estetica con quella strutturale e di durabilità. Si descrivono, sulla scorta di più di un centinaio di casi esaminati, le differenti peculiarità geometrico-formali riscontrate in relazione alle caratteristiche dell'involucro.

Si riportano alcuni approfondimenti di analisi e di controllo dei tradizionali pattern geometrici compositivi del paramento murario. Attraverso la definizione di strumenti digitali di progettazione algoritmico-parametrica, si propongono nuove configurazioni di tessitura muraria su superfici a curvatura variabile per una contemporanea riproposizione dell'elemento costruttivo con materiali e tecniche di ultima generazione.

Parole chiave

mattoni cuneiformi, modello parametrico, pattern geometrici, progettazione paramento murario.



Introduzione

Il rivestimento di superfici architettoniche a curvatura variabile è da sempre considerata una sfida per i costruttori di tutte le epoche. La scelta del tipo di finitura (continua/discontinua, a elementi di piccole/grandi dimensioni, realizzata con uno strato continuo di intonaco ovvero a lastre/elementi lapidei, lignei o metallici) e del sistema di posa in opera risultano di fondamentale importanza sia per la resa estetica che per un'efficace protezione delle strutture rivestite. In ambito architettonico, nella realizzazione di un paramento murario, se da una parte l'uso di elementi di dimensioni ridotte conferisce alla superficie geometrica complessa una maggiore continuità nel caso in cui si utilizzano elementi piani (questo è ad esempio il caso delle tessere dei mosaici), dall'altro incrementa il numero di giunti presenti e di conseguenza il rischio di eventuali infiltrazioni e conseguenti degradi [Ragona 1986].

Una soluzione originale e di particolare interesse, in grado di coniugare l'istanza estetica con quella strutturale e di durabilità è rappresentata dall'uso di particolari e originali mattoni cuneiformi in laterizio maiolicato diffusi in Sicilia a partire dal XVI secolo per la realizzazione di cuspidi e cupole. Questa tecnica, con chiari riferimenti alla cultura architettonica mediorientale, trova in Sicilia una diffusione e una varietà non riscontrabile in altre aree geografiche [Fatta, Vinci 2010; Fiorilla 1989].

La ricerca sistematica intrapresa, attraverso un'indagine multidisciplinare, ha permesso di rilevare e catalogare gli esempi più significativi riconosciuti e censiti in Sicilia, analizzandone i principali centri di produzione e diffusione [Fatta, Vinci 2008; Reginella 2004].

Le geometrie delle cuspidi e delle cupole realizzate con questa tecnica e riscontrate più di frequente possono classificarsi in funzione della sezione orizzontale e delle geometrie in alzato: ritroviamo conformazioni coniche (più o meno allungate), piramidali (a base quadrata, esagonale, ottagonale, con lati uguali o accoppiati simmetricamente, più o meno depresse), bulboidi (a curvatura semplice in pianta o in sezione verticale, ovvero a curvatura doppia), emisferiche (a estradosso continuo ovvero con sezione orizzontale mistilinea) [Di Paola et al. 2018] (fig. 1).



Fig. 1. Geometria delle cuspidi. Dall'alto a sinistra: cuspidi piramidale (Caltagirone, CT), emisferica (Barrafranca, EN), bulboide (Lucca Sicula, AG), piramidale (Palagonia, CT), cuspidi coniche (Leonforte, EN; Gagliano Castelferrato, EN; Geraci Siculo, PA), cuspidi plurilobata (San Mauro Castelverde, PA).

Il mattone cuneiforme maiolicato: geometria e forma

I circa cento esempi siciliani studiati, e i molti altri casi di cui si ha testimonianza indiretta, dimostrano, a un'analisi più attenta, come l'uso dei mattoni cuneiformi in laterizio maiolicato per la costruzione di cuspidi e cupole risolva in modo economico ed efficace la notevole complessità di questi elementi architettonici che devono coniugare aspetti coloristici e decorativi, forme a curvatura complessa e originali soluzioni costruttive.

I mattoni cuneiformi costituiscono infatti, al contempo, rivestimento e struttura portante, consentendo una riduzione notevole dello spessore e del peso complessivo della struttura. I mattoni cuneiformi, che ritroviamo in quasi tutti i centri siciliani di produzione storica di ceramica (Caltagirone, Burgio, Sciacca, Collesano, Santo Stefano di Camastra ecc.), rappresentano per varietà delle forme un *unicum*. Questi elementi sono il risultato del lavoro di maestranze qualificate, artigiani in grado di ideare un ibrido tra un mattone comune e un manufatto dalla forma complessa.

Per aggregazione di pezzi identici, o con poche varianti morfologiche, si è in grado di generare veri e propri apparecchi murari di tipologia geometrico-costruttiva variabile, di cui costituiscono sia la struttura che la finitura policroma.

Un aspetto che certamente contribuì alla diffusione di questo sistema è la possibilità di rendere perfettamente impermeabile la parte esposta all'esterno dei mattoni cuneiformi, conferendo anche una varietà cromatica al paramento murario.

La ricerca condotta si è quindi basata sull'esame diretto di mattoni dalle forme inconsuete, raccolti presso collezionisti privati e nei musei specialistici, recuperati in seguito a crolli, rimasti (e dimenticati) all'interno dei campanili fin dalla prima costruzione, smontati nel corso dell'esecuzione di interventi di consolidamento e restauro.

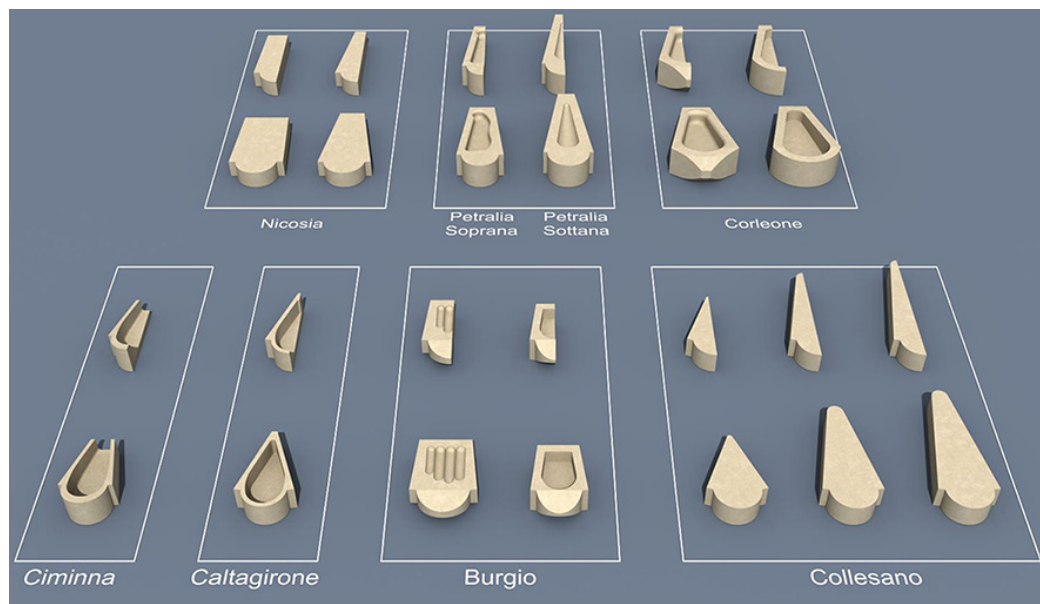


Fig. 2. Sicilia, cunei sagomati: in alto, ricostruzioni tridimensionali di alcuni dei casi più frequenti; in basso, esempi di mattoni cuneiformi utilizzati nella stessa guglia con diversi angoli di rastremazione.

Nonostante l'elevato numero di varianti, i mattoni prodotti per la costruzione delle cuspidi maiolicate presentano delle caratteristiche comuni. Si tratta di elementi in cui la parte maiolicata è limitata all'estremità a vista; presentano spessore e lunghezza variabili, rispettivamente da tre a sei centimetri e da dodici a venticinque centimetri.

In generale, uno stesso elemento poteva essere utilizzato in applicazioni diverse con funzioni differenti (strutturale, collaborante, di rivestimento, semplicemente decorativo). La definizione di mattone 'a cuneo' deriva dalla presenza di una rastremazione, con angolo variabile, dei lati lunghi verticali (fig. 2).

Il mattone presenta il più delle volte una concavità sulla faccia maggiore superiore, variabile nella profondità e nell'estensione a secondo della provenienza e del periodo di produzione. Sulla faccia opposta, spesso si notano anche solchi o buchi ciechi prodotti con appositi strumenti, ovvero con le stesse dita, per migliorare l'aderenza della malta. In molti casi la parte concava diventa talmente estesa da rendere minimo lo spessore delle pareti laterali del mattone (da ciò la definizione di 'burnie', cioè vasi), questo consentiva di aumentarne la leggerezza senza perdere in resistenza.

La faccia maiolicata dei mattoni che resta a vista presenta sagome diverse: punta diamantata più o meno pronunciata (torica, prismatica a spigolo smussato, curva ad andamento più o meno semplice) in quasi tutti i casi ricorrono dei dentelli laterali in sottosquadro, che consentivano la dissimulazione del giunto verticale e semplificavano le operazioni di stuccatura dei giunti stessi [1].

Forma e struttura geometrica

Altra questione certamente complessa è la modalità di aggregazione dei cunei per la formazione di superfici murarie (a curvatura semplice, doppia o variabile) con motivi geometrici dati dalla differenza cromatica delle parti maiolicate.

Nel caso studio in esame l'esame della geometria del mattone cuneiforme, prevalentemente attraverso il rilievo e la lettura diretta, ha richiesto una serie di considerazioni concernenti la metodologia da adottare per discernere tra i molteplici aspetti che li caratterizzano (forma e dimensioni; tecnica costruttiva; apparecchiatura; lavorazione e loro finitura).

Concentrandosi sull'impianto tradizionale più diffuso della cuspidi a superficie rigata conica, la metodologia impiegata ha permesso di determinare un dataset di parametri generici appropriati in grado di generare un modello digitale interattivo (all'interno del plug-in e del noto software di modellazione NURBS Rhinoceros), costantemente modificabile in relazione ai dati iniziali e alle trasformazioni e operazioni a esso associate (fig. 3).

In una cuspidi conica potevano essere utilizzate fino a quattro tipologie di cunei, identici nella conformazione esterna delle teste maiolicate, differenti per lunghezza totale e per angolo di rastremazione dei lati lunghi verticali, in considerazione della necessità di seguire la

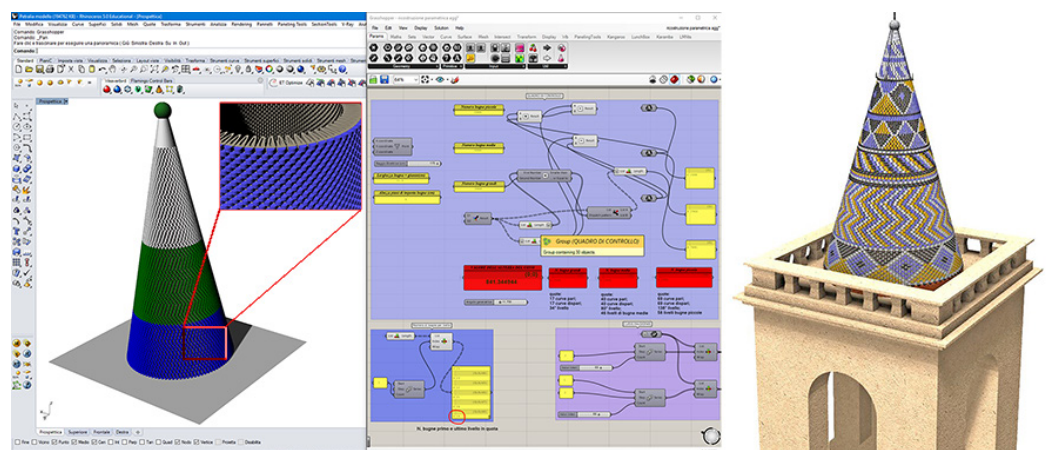


Fig. 3. Procedimento parametrico adottato per la realizzazione del modello della gugliata della chiesa di Santo Stefano Leonforte (EN).

riduzione della circonferenza dei filari orizzontali dall'imposta fino al vertice della struttura. La superficie di involucro della cuspide è suddivisa in fasce orizzontali costituite da filari di cunei disposti sfalsati di mezzo modulo. Il numero di cunei si mantiene costante in ogni rango, determinando così la necessità, dopo un fissato numero di livelli, di ricorrere all'assemblaggio di elementi di dimensione minore con un angolo di rastremazione crescente. Ognuna delle suddette tipologie veniva adoperata per una serie (più o meno numerosa) di ranghi adattando, all'interno della serie stessa, lo spessore dei giunti verticali e il numero complessivo di mattoni per rango per tenere conto della variazione geometrica. Dall'impostazione di alcuni dati iniziali di progetto (raggio della direttrice della cuspide; numero dei cunei richiesti per la fornitura suddivisi per dimensione; altezza di ogni filare, larghezza del giunto di connessione) il processo di generazione della forma geometrica della cuspide è controllato influenzando sui vari elementi-cunei e sulle loro interazioni che sottengono a regole impostate sotto forma di parametri. Quest'ultimi tengono conto: della corretta disposizione nello spazio dei mattoni; del numero complessivo di questi per ogni rango; della loro variazione geometrica (lunghezza e rastremazione angolare) in relazione alla riduzione della circonferenza dei filari orizzontali dall'imposta fino al vertice della struttura.

Pattern geometrici e progettazione algoritmico-parametrica di nuove composizioni di tessitura muraria

Sono numerosi gli esempi di architetture che vedono l'utilizzo del mattone in laterizio per la realizzazione di inediti apparecchi murari. Solo per citare alcuni maestri che hanno sperimentato nel XX secolo un impiego innovativo del mattone, si ricordano: Frank Lloyd Wright con i volumi continui e ondulati degli Uffici Johnson a Racine; Antoni Gaudí con

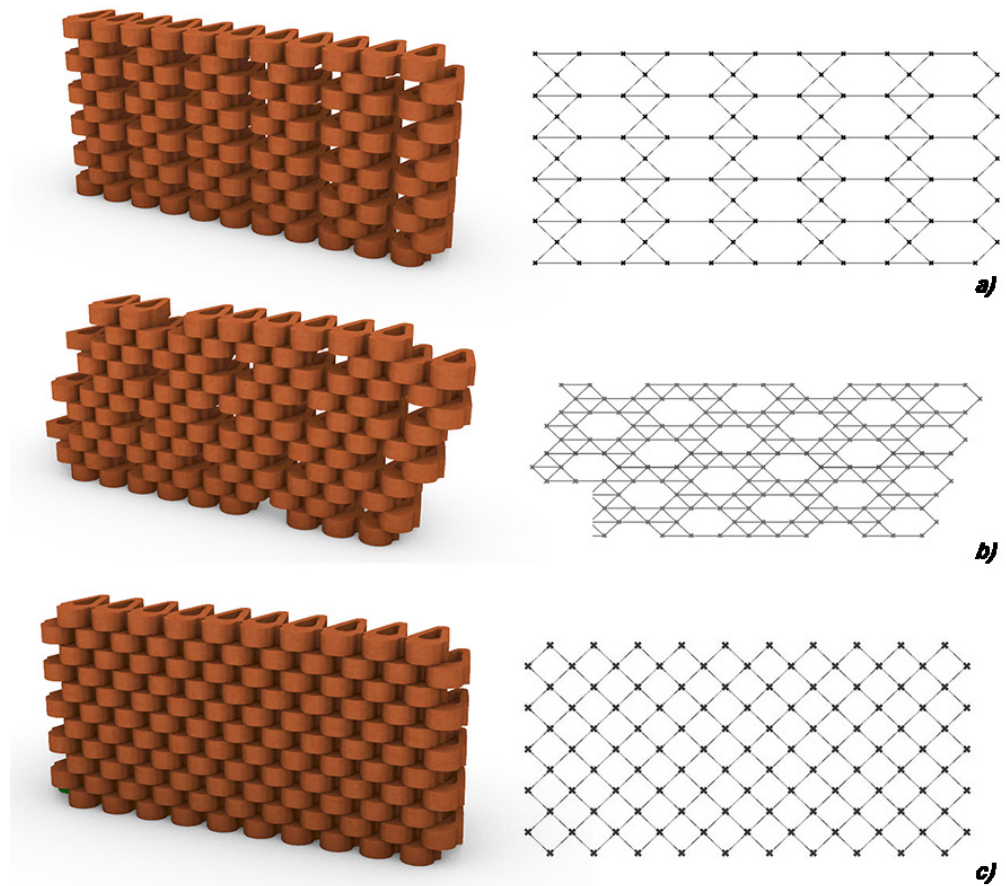


Fig. 4. Tracciati tipologico-compositivi di paramenti murari in mattoni cuneiformi in laterizio con funzione di rivestimento (soluzioni a e b) e autoportante (soluzione c).

l'ingegnoso sistema della cripta di Santa Coloma di Cervellò; Hendrik Petrus Berlage con le sofisticate soluzioni d'angolo nella sala a cupola all'interno degli uffici della Höchster Farwerke a Francoforte; in epoca più recente le opere di Mario Botta [Mezzetti 2003].

In quest'ottica, in una rilettura contemporanea, che coniuga un componente di base della tradizione con tecniche di progettazione avanzate, i mattoni in laterizio cuneiformi potrebbero essere aggregati secondo grigliati compositivi flessibili e adattabili, posti in opera direttamente in cantiere o preassemblati all'interno di pannelli modulari di grandi dimensioni [Gentry 2013].

Il rigore nell'applicazione delle regole della geometria e i numerosi pattern generati dall'assemblaggio di questi elementi modulari restituiscono configurazioni plastiche di grande impatto formale.

Oggi, la progettazione algoritmico-parametrica e gli attuali strumenti digitali di creazione e di controllo di geometrie complesse sviluppate nello spazio, contribuiscono efficacemente a sperimentare nuovi tracciati tipologico-compositivi e nuove soluzioni tecnico-costruttive di paramenti murari. Con le logiche parametriche si è in grado di disegnare un modello tridimensionale di paramento murario, costituito da un grande numero di mattoni [Cavieres et al. 2011].

I paramenti murari in mattoni cuneiformi in laterizio potrebbero essere di tipologia differente in relazione al pattern geometrico impostato: autoportanti a faccia vista o di rivestimento superficiale. I primi verrebbero montati in opera a secco in cantiere e avrebbero funzione autoportante, mentre i secondi verrebbero incollati, assolvendo esclusivamente a una funzione estetica (figg. 4, 5).

In accordo con le proprietà geometrico-formali della superficie da realizzare, ogni componente assumerà nello spazio digitale una posizione particolare, ruotata e traslata secondo angoli, direzioni e giaciture variabili dettate da specifiche regole imposte dal progettista.

Qualsiasi modifica dell'andamento della superficie, anche complessa a curvatura variabile, aggiornerà in tempo reale la disposizione di tutti gli elementi costitutivi nel rispetto della topologia della forma geometrica complessiva (curvature principali, direzioni normali in un determinato punto, cambi di giacitura) e delle reciproche relazioni semantiche all'interno di uno specifico dominio [Al-Haddad et al. 2010].

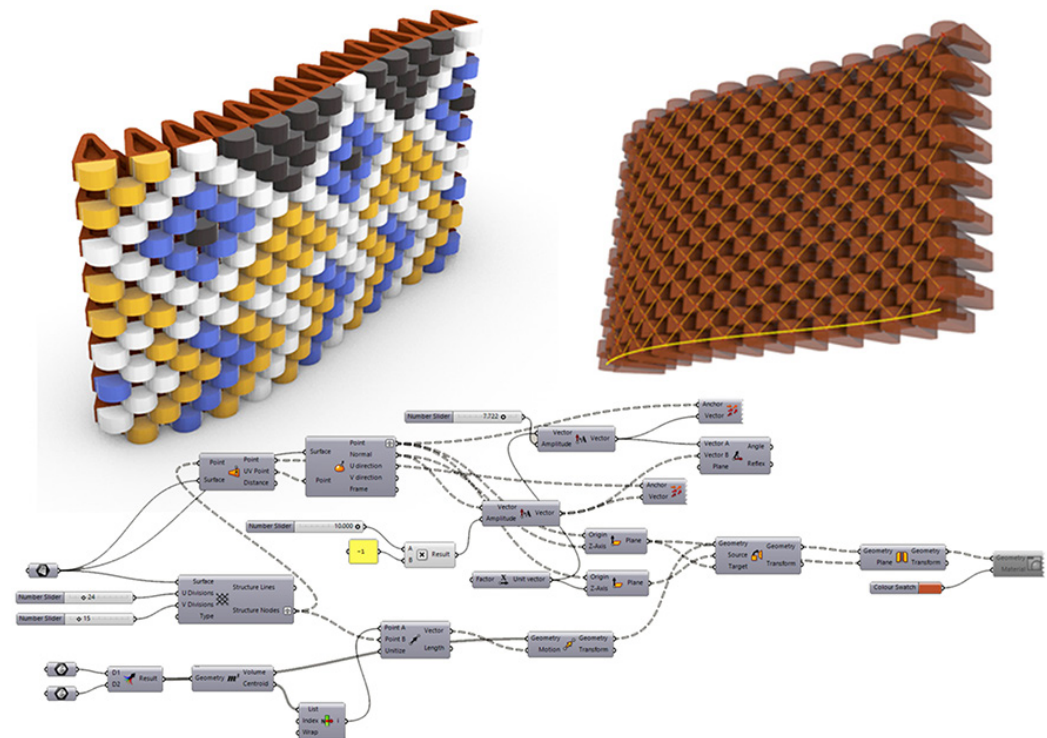


Fig. 5. Paramento murario parametrico con mattoni cuneiformi.

Il progettista è così in grado di testare molteplici soluzioni che soddisfino parametri e vincoli impostati.

I software sviluppati con logiche parametriche, ad esempio, permettono di tradurre un'immagine in scala di grigi in una tessitura muraria, oppure colorare la testa del mattone seguendo pattern con motivi decorativi policromi preimpostati.

Ovviamente la messa in opera in cantiere presuppone un controllo metrico avanzato per garantire un rigore metodologico e una corretta apparecchiatura dell'intero sistema costruttivo. A tale scopo, le attuali sperimentazioni avviate impiegano bracci robotici e droni con una gestione automatica in remote [Latteur et al. 2015].

In questa direzione di sicuro interesse, nell'architettura contemporanea, si citano le opere degli architetti Gramazio e Kohler dell'ETH di Zürich, Switzerland [Gramazio, Kohler 2006] [2], oltre a quelle di Zwarts and Jansma Architects del 2014 (fig. 6) [3].

Questi esempi rappresentano audaci approcci in grado di sfruttare efficacemente le potenzialità degli attuali strumenti di progettazione algoritmico-procedurale con l'impiego di tecnologie robotizzate di fabbricazione e produzione digitale.



Fig. 6. Costruzione di paramenti murari con sistemi a braccio robotizzato (Gramazio e Kohler dell'ETH di Zürich) o con l'impiego di droni.



Fig. 7. Tre oggetti di design che reinterpretano la 'bugna' cuneiforme. Da sinistra verso destra: un centrotavola; un vasetto yogurt e un'alzatina porta frutta Martorana (progetti di Elisa Costa).

Conclusioni

La tecnica di rappresentazione impiegata e il procedimento parametrico adottato per la generazione del modello costituiscono un valido strumento di indagine, di analisi e di controllo in grado di esplorare in un'unica definizione algoritmica la complessa articolazione spaziale del sistema nelle diverse tipologie geometriche sperimentate.

L'algoritmo generativo definito secondo una logica associativa descrive e controlla le relazioni geometriche degli elementi che compongono la struttura generale, permettendo l'esplorazione di molteplici configurazioni e modificando in tempo reale le caratteristiche geometriche di ogni singolo componente.

L'implementazione degli strumenti digitali computazionali, in grado di creare pattern geometrici variabili attraverso la modifica di parametri, può innovare soluzioni tecnico-costruttive per un efficace impiego del mattone cuneiforme nell'architettura contemporanea.

Questo approccio parametrico ha, inoltre, delle potenzialità che risiedono nella multi-scalarietà del metodo progettuale, potenzialità già parzialmente indagate attraverso un'esperienza laboratoriale interdisciplinare in Disegno Industriale. Ispirandosi alle "bugne" cuneiformi, si è reinterpretato l'impiego in accessori per la tavola, progettando oggetti di design innovati e versatili [4]. Di seguito in figura 7 si riportano alcuni prototipi stampati con tecniche di prototipazione rapida 3D.

Note

[1] Un'analisi attenta consente inoltre di apprezzare l'ingegnosità di alcune soluzioni costruttive e l'inaspettata raffinatezza e cura degli accorgimenti tecnici (i giunti orizzontali sono quasi invisibili e quelli verticali sono accuratamente stilati; la conformazione dei singoli cunei è funzionale all'osservazione dal basso) che hanno fatto in modo che questi elementi avessero una sufficiente durabilità e qualità estetica.

[2] Un team dell'Istituto di Tecnologia in Architettura del Politecnico di Zurigo ha sviluppato e testato con successo un sistema robotico che consente all'uomo di interagire con i robot nei cantieri, sfruttando efficacemente i vantaggi delle capacità sia umane che meccaniche.

[3] Si veda: <<https://www.zja.nl/en/page/2311/parametric-design-for-brick-surfaces>> sito consultato il 15/02/2020.

[4] Durante il Laboratorio di Disegno Industriale del Corso di Studi in Disegno Industriale dell'Università di Palermo, A.A. 2017/2018, tenuto dalla prof.ssa Anna Catania in collaborazione con gli autori, è stata organizzata una mostra itinerante. Il percorso espositivo tra tradizione e innovazione presenta nuovi manufatti, prototipi di Design ispirati alla tipologia delle cuspidi maiolicate siciliane.

Riferimenti bibliografici

Al-Haddad Tristan et al. (2010). *Representation + Fabrication: Connecting descriptions and artifacts in the digital age*. Washington DC: Architectural Research Centers Consortium Washington DC.

Cavieres Andres, Gentry Russel, Al-Haddad Tristan (2011). Knowledge-based parametric tools for concrete masonry walls: Conceptual design and preliminary structural analysis. In *Automation in Construction*, vol. 20, Issue 6, October 2011, pp. 716-728.

Di Paola Francesco, Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2018). Wedge-shaped bricks spires and domes. Construction and decorative aspects. In Gambardella Carmine (a cura di). *World Heritage and Knowledge. Representation | Restoration | Redesign | Resilience*. Atti del XVI International Forum of Studies "Le Vie dei Mercanti", Napoli-Capri 14-16 giugno 2018. Napoli: La scuola di Pitagora, pp. 594-605.

Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2010). Cuspidi e cupole in mattoni maiolicati nell'architettura religiosa dell'area dei Sicani. In Marchese Antonino Giuseppe (a cura di). *Atti del convegno Manierismo siciliano. Antonino Ferraro da Giuliana e l'età di Filippo II di Spagna*. Giuliana (PA), 18-20 ottobre 2009, vol. III, pp. 103-128. Palermo: I.L.A. Palma.

Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2008). Laterizi maiolicati nella costruzione delle cuspidi in area siciliana. In *Costruire in laterizio*, 123, pp. 46-51.

Fiorilla Salvina (1986). Campanili con cuspidi maiolicate nella Sicilia sud-orientale. In *Atti del Convegno Internazionale della Ceramica. Centro Ligure per la Storia della Ceramica Albisola, Centro Ligure per la Storia della Ceramica (Savona)*, XIX, pp. 275-290.

Gentry Russel (2013). Digital tools for masonry design and construction. In *ARCC Architectural Research Conference. The Visibility of Research, Construction: Innovations in Materials and Construction*, University of North Carolina at Charlotte March 27 – 30, 2013 Editors Chris Jarrett, Kyoung-Hee Kim, Nick Senske, pp. 34-41.

Gramazio Kohle (2006). *Gantenbein Vineyard Facade*. <<http://www.gramaziokohler.com/web/e/projekte/52.html>>.

Lattuer Pierre et al. (2015). Drone-Based Additive Manufacturing of Architectural Structures. In *Proceedings of the International Association for Shell and Spatial Structures (IASS), Symposium 2015*. Amsterdam 17-20 August 2015, Amsterdam, The Netherlands, pp. 1-12.

Mezzetti Carlo (a cura di). (2003). *Rilievo e analisi morfologico-descrittiva dei paramenti murari*. Bologna: Edizioni Kappa.

Ragona Antonino (1986). *La maiolica siciliana dalle origini all'Ottocento*. Palermo: Sellerio Editore.

Autori

Francesco Di Paola, Università di Palermo, francesco.dipaola@unipa.it

Giovanni Fatta, Università di Palermo, giovanni.fatta@unipa.it

Calogero Vinci, Università di Palermo, calogero.vinci@unipa.it

Per citare questo capitolo: Di Paola Francesco, Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2020). Il mattone cuneiforme maiolicato. Procedure algoritmico-parametriche digitali come strumento di indagine e progettazione: dall'architettura storica all'innovazione del design/The Wedge-Shaped Majolica Brick. Digital Algorithmic-Parametric Procedures to Investigate and Design: from Historical Architecture to Design Innovation. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Medati 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. 429-444.



The Wedge-Shaped Majolica Brick. Digital Algorhythmic-Parametric Procedures to Investigate and Design: from Historical Architecture to Design Innovation

Francesco Di Paola
Giovanni Fatta
Calogero Vinci

Abstract

The study focuses on the cuneiform in majolica brick that has been widespread in Sicily since the 16th century for the construction of spires and domes. A unifying element that has constituted a particular identity contribution to the island's brick tradition; an original solution able to combine aesthetics with structural and durability. On the basis of more than a hundred examined cases, the different geometrical-formal peculiarities detected in relation to the characteristics of the shell are described. Some analyses and checks of the traditional geometrical composition patterns of the wall facade are reported. Through the definition of digital tools of algorithmic-parametric design, new configurations of masonry texture on surfaces with variable curvature are proposed for a contemporary re-proposition of the building component with last-generation materials and techniques.

Keywords

wedge-shaped bricks, parametric model, geometric patterns, design of brickworks.



Introduction

The tiling of architectural surfaces with variable curvature has always been considered a challenge for architects of all ages. The choice of the coating type (continuous/discontinuous, with small/large components, made with a curtain layer of plaster or with stone, wood or metal slabs/elements) and of the installation system are essential in terms of aesthetic performance and effective protection of the clad structures.

In the architectural field, in the construction of a masonry face, if on one side the use of small elements gives the complex geometric surface greater continuity when using flat elements (this is for example the case of mosaic tiles), on the other side it increases the number of joints present and consequently the risk of infiltration and consequent degradation [Ragona 1986].

An original and particularly interesting solution, able to combine aesthetics with structural and durability is represented by the use of unique and distinctive cuneiform bricks in majolica bricks, widespread in Sicily since the 16th century for the construction of spires and domes. This technique, with clear references to Middle Eastern architectural culture, finds in Sicily a diffusion and variety that is not found in other geographical areas [Fatta, Vinci 2010; Fiorilla 1989].

The systematic research carried out, through a multidisciplinary investigation, has made it possible to detect and catalogue the most significant examples recognized and surveyed in Sicily, analyzing the main centres of production and diffusion [Fatta, Vinci 2008; Reginella 2004]. The geometries of cusps and domes made with this technique and most frequently found can be classified according to the horizontal section and the geometries in elevation. It is possible to identify: conical conformations (more or less elongated); pyramidal (square, hexagonal, octagonal, with equal or symmetrically coupled sides, more or less depressed); bulboidal (with simple curvature in plan or in vertical section, or double curvature); hemispherical (with continuous extrados or with horizontal mixed section) [Di Paola et al. 2018] (fig. 1).



Fig. 1. Geometry of spires. From top left: pyramidal ones (Caltagirone, CT), hemispherical ones (Barrafranca, EN), bulboid ones (Lucca Sicula, AG), pyramidal ones (Palagonia, CT), conical ones (Leonforte, EN; Gagliano Castelferrato, EN; Geraci Siculo, PA), multilobed ones (San Mauro Castelverde, PA).

The wedge-shaped majolica brick: geometry and shape

The hundreds Sicilian examined examples, and the many other cases of which there is indirect testimony, demonstrate, on deeper analysis, how the use of cuneiform bricks provides an economic and effective solution to the considerable complexity of these architectural components. Indeed, It combine coloristic and decorative aspects, complex curved shapes and original constructive solutions.

The wedge-shaped bricks constitute both wall tiling and load-bearing structure, allowing a considerable reduction in thickness and overall weight of the structure.

These bricks, that can be found in almost all the Sicilian centres of historical ceramic production (Caltagirone, Burgio, Sciacca, Collesano, Santo Stefano di Camastra etc.), represent a *unicum* for shape variety. These elements are the result of the work of qualified masters and artisans able to create a hybrid between a common brick and an artefact with a complex shape.

By joining identical pieces, or with few morphological variants, it is possible to generate real masonry structures of variable geometrical-constructive type, of that they constitute both the structure and the polychrome finish.

One aspect that certainly contributed to the diffusion of this system is the possibility of making the exposed part of the cuneiform bricks perfectly waterproof, also giving a chromatic variety to the wall face.

The research conducted was based on direct examination of bricks of unusual shapes, from private collectors and specialist museums, recovered after collapses, left (and forgotten) inside the bell towers since the first construction, dismantled during consolidation and restoration work.



Fig. 2. Sicily, shaped wedges: up, three-dimensional reconstructions of some of the most frequent cases; down, examples of wedge-shaped bricks used in the same spire with different tapering angles.

Despite the large number of variations, the bricks produced for the construction of the majolica cusps have some common characteristics. The majolica part is limited to the visible side, the thickness and length are variable, respectively from three to six centimetres and from twelve to twenty-five centimetres.

In general, the same component could be used in different applications with different functions (structural, collaborative, tiling). The definition of 'wedge-shaped' brick derives from the presence of a tapering, with variable angle, of the long vertical sides (fig. 2).

Most of the time the brick has a concavity on the upper side, varying in depth and extension depending on the origin and period of production. On the opposite face, there are often also grooves or blind holes produced with special tools, or with the fingers, to improve the mortar's adherence.

In many cases, the concave part becomes so large that the thickness of the side walls of the brick is minimal (hence the definition of burnie, or vases), this allowed to increase its lightness without losing strength.

The majolica face of the bricks that remains visible has different shapes: a more or less pronounced diamond point (toric, prismatic with a bevelled edge, more or less simple curve). In almost all cases there are side pins in the undercuts, which allowed the concealment of the vertical joint and simplified the grouting operations of the joints themselves [1].

Shape and geometric structure

Another issue that is certainly complex is the method of aggregating wedges for the formation of masonry surfaces (simple, double or variable curvature typology) with geometric patterns given by the chromatic difference of the majolica parts.

In the case study in question, the examination of the geometry of the wedge-shaped brick, mainly through surveying and direct reading, required a series of considerations regarding the methodology to be adopted to discern the multiple aspects that characterize them (shape and dimensions; construction technique).

Focusing on the most widespread traditional conical grooved-surface cusp, the methodology used made it possible to determine a dataset of appropriate generic parameters. These data allow to generate an interactive digital model (within the plug-in Grasshopper and the well-known modeling software NURBS Rhinoceros), constantly modifiable in relation to the initial data and the transformations and operations associated with it (fig. 3).

Up to four types of wedges could be used in a conical cusp, identical in the external conformation of the majolica heads, different in total length and tapering angle of the long vertical sides. Tapering is necessary as a consequence of the reduction of the circumferences of the horizontal rows, from the shutter to the top of the structure.

The enveloping surface of the spire is divided into horizontal layers consisting of rows of wedges arranged offset by half a module.

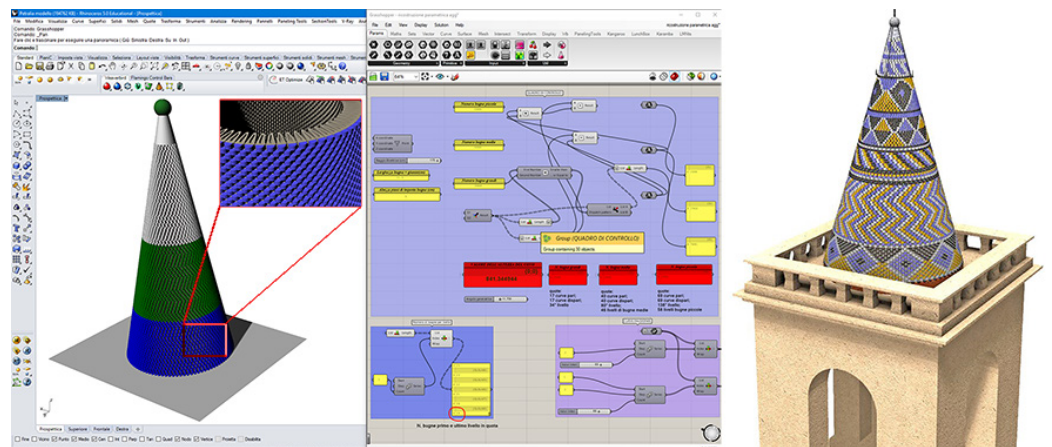


Fig. 3. Parametric procedure adopted for the reproduction of the model of the spire of the church of Santo Stefano in Leonforte (EN).

The number of wedges remains constant in each row, thus determining the requirement, after a fixed number of levels, to use the assembly of smaller elements with an increasing tapering angle.

Each of the above mentioned types was used for a series (more or less numerous) of rows adapting, within the series itself, the thickness of the vertical joints and the total number of bricks per row, to take into consideration the geometric variation.

From the setting of some initial design data (radius of the cusp direction; height of each row, width of the connection joint) the process of generating the geometric shape of the cusp is controlled by influencing the various wedge-elements and their interactions, underlying rules set in the form of parameters.

The latter are based on: the correct spatial arrangement of the bricks; the total number of bricks for each row; their geometrical variation (length and angular tapering) in relation to the reduction of the circumference of the horizontal rows from the set to the vertex of the structure.

Algorithmic-parametric design of new wall geometric texture patterns

There are numerous examples of architecture that show the use of brick for the construction of original masonry structures.

Just to mention some of the masters who experimented with an innovative use of brick in the 20th century: Frank Lloyd Wright with the continuous, undulating volumes of the Johnson Offices in Racine; Antoni Gaudí with the ingenious system of the Crypt of Santa Coloma in Cervellò; Hendrik Petrus Berlage with the sophisticated corner solutions in the domed hall inside the Offices of Höchstler Farwerke in Frankfurt; more recently the works of Mario Botta [Mezzetti 2003].

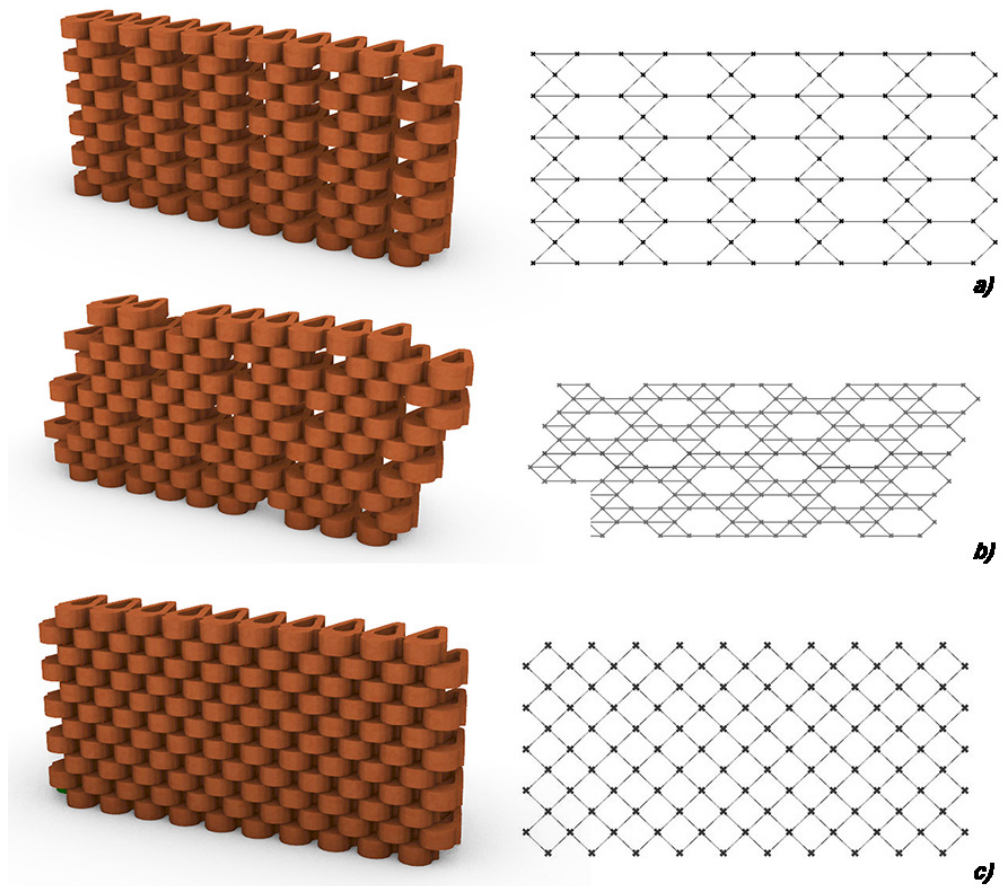


Fig. 4. Typological-compositive layouts of brick wedge-shaped brick wall faces with cladding function (solutions a and b) and load-bearing function (solution c).

From this point of view, in a contemporary reinterpretation, combining a basic component of tradition with advanced design techniques, the wedge-shaped bricks could be aggregated according to flexible and adaptable compositional grids, installed directly on site or pre-assembled inside large modular panels [Gentry 2013].

The rigour in the application of the geometry rules and the numerous patterns generated by the assembly of these modular components return plastic configurations of great formal impact.

Nowadays, the algorithmic-parametric design and the actual digital tools for the creation and control of complex geometries developed in space, effectively contribute to experiment new typological-compositive pathways and new technical-constructive solutions of masonry walls.

With parametric logics it is possible to draw a three-dimensional model of a masonry face, consisting of a large number of bricks [Cavieres et al. 2011].

The masonry faces made of wedge-shaped bricks could be of different typology in relation to the set geometric pattern: self-supporting face or surface coating. The first ones would be dry-assembled on site and would have a load-bearing function, while the second ones would be fixed, performing exclusively an aesthetic function (figs. 4, 5).

According to the surface's geometrical-formal properties, each component will acquire a specific position in the digital space, rotated and shifted according to angles, directions and variable positions set by specific rules fixed by the designer.

Any change in the surface shape, even complex ones with variable curvature, will update in real time the configuration of all the constituent components according to the topology of the whole geometric shape (main curvatures, normal directions at a defined point, changes of position) and the mutual semantic relations within a specific domain [Al-Haddad et al. 2010].

Therefore, the designer is able to test multiple solutions that respect set parameters and constraints.

The developed software with parametric logic, for example, allow to translate a grayscale image into a wall texture, or to colour the brick head following patterns with preset polychrome decorative patterns.

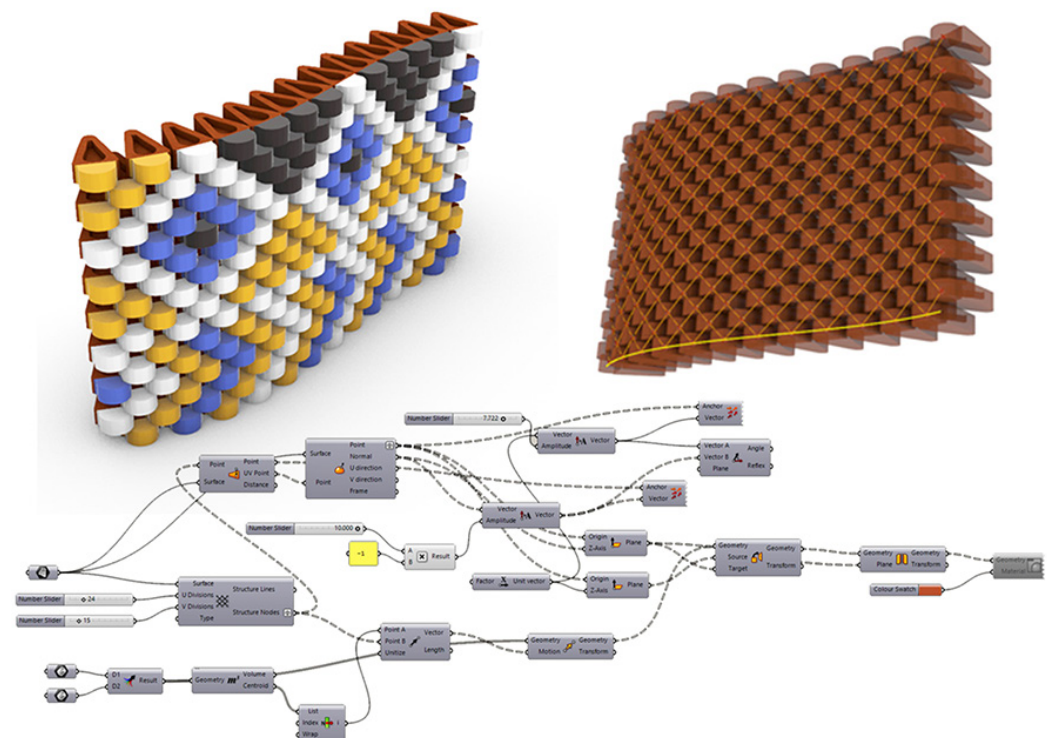


Fig. 5. Parametric wall face with wedge-shaped bricks.

Obviously, the installation on site requires advanced metric control to ensure methodological rigor and correct construction techniques.

To this aim, the current tests carried out employ robotic arms and drones with automatic remote control [Latteur et al. 2015].

In this direction of great interest, in contemporary architecture, the work by architects Gramazio and Kohler of the ETH in Zürich, Switzerland [Gramazio, Kohler 2006] [2], as well as that of Zwarts and Jansma Architects in 2014 are worth mentioning (fig. 6) [3].

These examples represent challenging approaches that effectively exploit the potential of contemporary algorithmic-procedural design tools with the use of robotic digital manufacturing and production technologies.



Fig. 6. Construction of masonry walls with robotic arm systems (Gramazio and Kohler from ETH Zürich) or with the use of drones.



Fig. 7. Three design objects that reinterpret the wedge-shaped "bugna". From left to right: a centerpiece; a Yogurt jar and a Martorana fruit stand (design by Elisa Costa).

Conclusion

The representation technique used and the parametric procedure adopted for the generation of the model are a valuable tool for investigation, analysis and control. It is able to explore in a single algorithmic definition the complex spatial articulation of the system in the different geometric typologies tested.

The generative algorithm defined according to an associative logic describes and controls the geometric relationships of the elements that make-up the general structure.

The method allows the exploration of multiple configurations and modifying in real time the geometric characteristics of each single component.

The implementation of computational digital tools, able to create variable geometric patterns through the modification of parameters, can innovate technical-constructive solutions for an effective use of wedge-shaped brick in contemporary architecture.

This parametric approach also has potential in the multi-scale design method. These potentialities have already been partially investigated through an interdisciplinary laboratory

experience in Industrial Design. Inspired by the cuneiform 'bugne', the use of these artefacts has been reinterpreted, transforming them into accessories for the dining table. For this aim, innovative and versatile design objects have been designed [4].

Below figure 7 shows some prototypes printed with 3D rapid prototyping techniques.

Notes

[1] A careful analysis also allows to appreciate the cleverness of some constructive solutions and the unexpected refinement and care of the technical solutions (the horizontal joints are almost invisible and the vertical ones are carefully drawn; the conformation of the single wedges is functional to the observation from below) that made these components have a sufficient durability and aesthetic quality.

[2] A team from the Institute of Technology in Architecture at ETH Zurich has developed and successfully tested a robotic system that allows humans to interact with robots on construction sites, effectively exploiting the advantages of both human and mechanical capabilities.

[3] See: <<https://www.zja.nl/en/page/2311/parametric-design-for-brick-surfaces>>.

[4] During the Laboratory of Industrial Design of the Course of Studies in Industrial Design at the University of Palermo, A.A 2017/2018, held by Prof. Anna Catania in collaboration with the Authors, a itinerant exhibition was organized. The exhibition path between tradition and innovation presents new products, prototypes of Design inspired by the typology of Sicilian majolica spires.

References

Al-Haddad Tristan et al. (2010). *Representation + Fabrication: Connecting descriptions and artifacts in the digital age*. Washington DC: Architectural Research Centers Consortium Washington DC.

Cavieres Andres, Gentry Russel, Al-Haddad Tristan (2011). Knowledge-based parametric tools for concrete masonry walls: Conceptual design and preliminary structural analysis. In *Automation in Construction*, vol. 20, Issue 6, October 2011, pp. 716-728.

Di Paola Francesco, Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2018). Wedge-shaped bricks spires and domes. Construction and decorative aspects. In Gambardella Carmine (a cura di). *World Heritage and Knowledge. Representation | Restoration | Redesign | Resilience*. Atti del XVI International Forum of Studies "Le Vie dei Mercanti", Napoli-Capri 14-16 giugno 2018. Napoli: La scuola di Pitagora, pp. 594-605.

Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2010). Cuspidi e cupole in mattoni maiolicati nell'architettura religiosa dell'area dei Sicani. In Marchese Antonino Giuseppe (a cura di). *Atti del convegno Manierismo siciliano. Antonino Ferraro da Giuliana e l'età di Filippo II di Spagna*. Giuliana (PA), 18-20 ottobre 2009, vol. III, pp. 103-128. Palermo: I.L.A. Palma.

Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2008). Laterizi maiolicati nella costruzione delle cuspidi in area siciliana. In *Costruire in laterizio*, 123, pp. 46-51.

Fiorilla Salvina (1986). Campanili con cuspidi maiolicate nella Sicilia sud-orientale. In *Atti del Convegno Internazionale della Ceramica. Centro Ligure per la Storia della Ceramica Albisola, Centro Ligure per la Storia della Ceramica (Savona)*, XIX, pp. 275-290.

Gentry Russel (2013). Digital tools for masonry design and construction. In *ARCC Architectural Research Conference. The Visibility of Research, Construction: Innovations in Materials and Construction*, University of North Carolina at Charlotte March 27 – 30, 2013 Editors Chris Jarrett, Kyoung-Hee Kim, Nick Senske, pp. 34-41.

Gramazio Kohle (2006). *Gantenbein Vineyard Facade*. <<http://www.gramaziokohler.com/web/e/projekte/52.html>>.

Latteur Pierre et al. (2015). Drone-Based Additive Manufacturing of Architectural Structures. In *Proceedings of the International Association for Shell and Spatial Structures (IASS), Symposium 2015*. Amsterdam 17-20 August 2015, Amsterdam, The Netherlands, pp. 1-12.

Mezzetti Carlo (a cura di). (2003). *Rilievo e analisi morfologico-descrittiva dei paramenti murari*. Bologna: Edizioni Kappa.

Ragona Antonino (1986). *La maiolica siciliana dalle origini all'Ottocento*. Palermo: Sellerio Editore.

Authors

Francesco Di Paola, Università di Palermo, francesco.dipaola@unipa.it

Giovanni Fatta, Università di Palermo, giovanni.fatta@unipa.it

Calogero Vinci, Università di Palermo, calogero.vinci@unipa.it

To cite this chapter: Di Paola Francesco, Fatta Giovanni, Vinci Calogero (2020). Il mattone cuneiforme maiolicato. Procedure algoritmico-parametriche digitali come strumento di indagine e progettazione: dall'architettura storica all'innovazione del design/TheWedge-Shaped Majolica Brick. Digital Algorithmic-Parametric Procedures to Investigate and Design: from Historical Architecture to Design Innovation. In Arena A., Arena M., Brandolino R.G., Colistra D., Ginex G., Medati 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. 429-444.