POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Tra (de)scrizioni computazionali di architetture modulari per l’autocostruzione / Computational Description of Modular Architectures for Self-Building

Original
Tra (de)scrizioni computazionali di architetture modulari per l’autocostruzione / Computational Description of Modular Architectures for Self-Building / Lo Turco, M., Rossi, A., Tomalini, A.. - ELETTRONICO. - (2025), pp. 3869-3878. (46° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO ATTI 2025 46th INTERNATIONAL CONFERENCE OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO PROCEEDINGS 2025 Roma (ITA) 11-13 settembre 2025) [10.3280/oa-1430-c956].

Availability:
This version is available at: 11583/3003462 since: 2025-09-29T16:12:21Z

Publisher:
FrancoAngeli

Published
DOI:10.3280/oa-1430-c956

Terms of use:

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

Publisher copyright

(Article begins on next page)

12 November 2026

unione italiana disegno

èkphrasis

ÈKPHRASIS

Descrizioni nello spazio della rappresentazione

Descriptions in the space of representation

46° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2025
46th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2025

a cura di
edited by
Laura Carlevaris, Daniele Calisi, Leonardo Baglioni, Carlo Bianchini, Marco Canciani, Maria Grazia Cianci, Laura Farroni, Carlo Inglese, Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Jessica Romor, Marta Salvatore, Giovanna Spadafora, Graziano Mario Valenti

FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

diségno

la Collana della UID - Unione Italiana per il Disegno
UID Series - Unione Italiana per il Disegno

direttore Ornella Zerlenga
director Ornella Zerlenga

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare CEAR-10/A Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari. I volumi degli atti sono redatti a valle di una call aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.
I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della rappresentazione.

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

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - Unione Italiana per il Disegno and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector CEAR-10/A Disegno including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

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

Comitato Scientifico / Scientific Committee

Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Marco Giorgio Bevilacqua *Università degli Studi di Pisa*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Stefano Brusaporci *Università degli Studi dell'Aquila*
Stefano Chiarenza *Università Telematica San Raffaele Roma*
Emanuela Chiavoni *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Luigi Cocchiarella *Politecnico di Milano*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Laura Farroni *Università degli Studi Roma Tre*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Vincenza Garofalo *Università degli Studi di Palermo*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Valeria Menchetelli *Università degli Studi di Perugia*
Anna Osello *Politecnico di Torino*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Sandro Parrinello *Università degli Studi di Firenze*
Cettina Santagati *Università degli Studi di Catania*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad Politécnica de Madrid*
Matthew Butcher *University College London*
João Cabeleira *Universidade do Minho*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Juan Francisco Garcìa Nofuentes *Universidad de Granada*
Pedro António Janeiro *Universidade de Lisboa*
Roser Martìnez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal*

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

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

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

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

This volume is published in open access, i.e. the entire work file can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (http://bit.ly/francoangeli-oa).
FrancoAngeli Open Access is the platform for publishing articles and monographs, respecting ethical and qualitative standards and the provision of open access content. In addition to guarantee its storage in the major international OA archives and repositories and its integration with the entire catalog of F.A. magazines and series maximizes its visibility and promotes accessibility of search for the user and the possibility of impact for the author.

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

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.

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

ÈKPHRASIS

Descrizioni nello spazio della rappresentazione
Descriptions in the space of representation

46° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2025
46th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2025

Roma I 11 - 12 - 13 settembre 2025
Rome I September 11th - 12th - 13th 2025

a cura di / edited by
Laura Carlevaris, Daniele Calisi, Leonardo Baglioni, Carlo Bianchini, Marco Canciani, Maria Grazia Cianci, Laura Farroni, Carlo Inglese, Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Jessica Romor, Marta Salvatore, Giovanna Spadafora, Graziano Mario Valenti

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

Atti - Coordinamento editoriale /
Conference Proceedings - Editorial Coordination

Editor-in-Chief
Daniele Calisi, Laura Carlevaris

Editor di Sezione / Section Editor
Leonardo Baglioni, Carlo Bianchini, Marco Canciani, Maria Grazia Cianci, Laura Farroni, Carlo Inglese, Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Marta Salvatore, Giovanna Spadafora

Piattaforma Open Journal System /
Open Journal System platform
Domenico Paglia, Graziano Mario Valenti
(architettura e amministrazione)
Daniele Calisi, Laura Carlevaris
(Journal Manager)
Jessica Romor
(email Manager)

Atti - Comitato editoriale /
Conference Proceedings - Editorial Committee

Leonardo Baglioni, Roberto Barni, Carlo Bianchini, Stefano Botta, Annalisa Brancasi, Adriana Caldarone, Daniele Calisi, Michele Calvano, Flavia Camagni, Marco Canciani, Laura Carlevaris, Marco Carpiceci, Andrea Casale, Vittoria Castiglione, Stefano Chiarenza, Emanuela Chiavoni, Maria Grazia Cianci, Sara Colaceci, Fabio Colonnese, Barbara De Nitto, Alekos Diacodimitri, Tommaso Empler, Laura Farroni, Marco Fasolo, Mara Gallo, Gabriele Giuliani, Marika Griffo, Carlo Inglese, Elena Ippoliti, Alfonso Ippolito, Fabio Lanfranchi, Matteo Flavio Mancini, Alessandra Meschini, Leonardo Paris, Giulia Pettoello, Francesca Porfiri, Fabio Quici, Jessica Romor, Maria Laura Rossi, Michele Russo, Marta Salvatore, Michela Schiaroli, Antonio Schiavo, Luca J. Senatore, Giovanna Spadafora, Giorgio Tabelli, Noemi Tomasella, Elisabetta Tortora, Graziano Mario Valenti

FrancoAngeli OPEN ACCESS

46° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno
46th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

Comitato Scientifico /
Scientific Committee
Marcello Balzani *Università degli Studi di Ferrara*
Marco Giorgio Bevilacqua *Università degli Studi di Pisa*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Stefano Brusaporci *Università degli Studi dell'Aquila*
Stefano Chiarenza *Università Telematica San Raffaele Roma*
Emanuela Chiavoni *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università Iuav di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Luigi Cocchiarella *Politecnico di Milano*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Laura Farroni *Università degli Studi Roma Tre*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Vincenza Garofalo *Università degli Studi di Palermo*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Valeria Menchetelli *Università degli Studi di Perugia*
Anna Osello *Politecnico di Torino*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara*
Sandro Parrinello *Università degli Studi di Firenze*
Cettina Santagati *Università degli Studi di Catania*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Comitato strutture straniere /
Foreign institutions components
Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad Politécnica de Madrid*
Matthew Butcher *University College London*
João Cabeleira *Universidade do Minho*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Juan Francisco Garcìa Nofuentes *Universidad de Granada*
Pedro António Janeiro *Universidade de Lisboa*
Roser Martìnez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles*
Kim Williams *Emeritus Founding Editor Nexus Network Journal*

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

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

Con il patrocinio di /
Whith the patronage of

ISGG
International Society for Geometry and Graphics

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination
Carlo Bianchini, Marco Canciani, Stefano Chiarenza, Emanuela Chiavoni, Maria Grazia Cianci, Laura Farroni, Elena Ippoliti, Alfonso Ippolito, Graziano Mario Valenti

Identità visiva e sito web / Visual identity and website
Flavia Camagni, Andrea Casale, Sara Colaceci, Matteo Flavio Mancini

Eventi e Mostre / Events and Exhibitions

URBAN DRAWING alla Sapienza
Rappresentazioni effimere nel viale centrale pedonale della Città Universitaria
URBAN DRAWING at Sapienza
Ephemeral Representations on the Central Pedestrian Avenue of the University Campus
Sapienza Università di Roma | Viale centrale pedonale | Piazzale Aldo Moro, 5 | 8 settembre 2025, h. 9:00

Coordinatore / Coordinator: Emanuela Chiavoni
Curatori scientifici / Scientific editors: Francesca Porfiri, Alekos Diacodimitri, Federico Rebecchini, María Belén Trivi, Agostina Maria Giusto, Elena De Santis

Roma Disegnata. I tempi e le forme
Drawn Rome. Time and Form
Sapienza Università di Roma | Rettorato, Aula Magna | Piazzale Aldo Moro, 5 | 11-13 settembre 2025

Curatori scientifici / Scientific editors: Adriana Caldarone, Michele Calvano, Flavia Camagni, Marika Griffo, Francesca Porfiri, Maria Laura Rossi

***Segni* di conoscenza. Il Disegno tra didattica e ricerca nel Dipartimento di Architettura di Roma Tre**
Signs of Knowledge. Drawing between Teaching and Research in the Department of Architecture at Roma Tre
Università degli Studi Roma Tre | Dipartimento di Architettura, aula Magni, aula Sabbatini | Largo Giovanni Battista Marzi, 10, Roma | 12 settembre 2025

Coordinatore / Coordinator: Maria Grazia Cianci
Curatori scientifici / Scientific editors: Sara Colaceci e Matteo Flavio Mancini con Stefano Botta, Barbara De Nitto, Mara Gallo, Filippo Morera, Michela Schiaroli, Giorgio Tabelli, Giulia Tarei, Elisabetta Tortora

Revisori / Peer Reviewers

Fabrizio Agnello
Giuseppe Amoruso
Sara Antinozzi
Giuseppe Antuono
Adriana Arena
Pasquale Argenziano
Barbara Aterini
Martina Attenni
Alessandra Avella
Vincenzo Bagnolo
Marcello Balzani
Fabrizio Banfi
Laura Baratin
Salvatore Barba
Piero Barlozzini
Cristiana Bartolomei
Alessandro Basso
Carlo Battini
Silvia Bertacchi
Stefano Bertocci
Marco Giorgio Bevilacqua
Carlo Biagini
Fabio Bianconi
Matteo Bigongiari
Fernando Birello de Lima
Enrica Bistagnino
Cecilia Bolognesi
Alessio Bortot
Stefano Brusaporci
Giovanni Caffio
Marianna Calia
Carlos Campos
Cristina Càndito
Mirko Cannella
Mara Capone
Alessio Cardaci
Camilla Casonato
Valentina Castagnolo
Valeria Cera
Stefano Chiarenza
Pilar Chías Navarro
Massimiliano Ciammaichella
Enrico Cicalò
Alessandra Cirafici
Vincenzo Cirillo
Paolo Clini
Luigi Cocchiarella
Sara Colaceci
Daniele Colistra
Francesca Condorelli
Luigi Corniello
Giuseppe D'Acunto
Pia Davico
Emilio Delgado Martos
Matteo Del Giudice
Massimo De Paoli
Francesco Di Paola
Edoardo Dotto
Eleonora Dottorini
Francesca Fatta
Carla Ferreyra
Marco Filippucci
Fausta Fiorillo
Wilson Florio
Giuseppe Fortunato
Riccardo Foschi
Isabella Friso
Francesca Galasso
Vincenza Garofalo
Alessia Garozzo
Giorgio Garzino
Fabrizio Gay
Andrea Giordano
Elisabetta Caterina Giovannini
Maria Pompeiana Iarossi
Manuela Incerti
Sereno Marco Innocenti
Laura Inzerillo
Emanuela Lanzara
Giulia Lazzaretto
Gaia Leandri
Massimo Leserri
Gabriella Liva
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Francesco Maglioccola
Federica Maietti
Pamela Maiezza
Rosario Marrocco
Giovanna Massari
Valeria Menchetelli
Sonia Mercurio
Alessandro Merlo
Barbara Messina
Davide Mezzino
Cosimo Monteleone
Álvaro Moral
Sara Morena
Daniela Oreni
Anna Osello
Luiza Paes de Barros Camara de Lucia Beltramini
Alessandra Pagliano
Caterina Palestini
Rosaria Parente
Maria Ines Pascariello
Martino Pavignano
Assunta Pelliccio
Francesca Picchio
Andrea Pirinu
Nicola Pisacane
Manuela Piscitelli
Ramona Quattrini
Veronica Riavis
Luca Rossato
Daniele Rossi
Gabriele Rossi
Michela Rossi
Giulio Lucio Sergio Sacco
Anna Sanseverino
Cettina Santagati
Nicolò Sardo
Francesca Savini
Michela Scaglione
Marcello Scalzo
Alessandro Scandiffio
Alberto Sdegno
Roberta Spallone
Gabriele Stancato
Ana Tagliari
Veronica Tronconi
Rita Valenti
Michele Valentino
Starlight Vattano
Chiara Vernizzi
Marco Vitali
Mariapaola Vozzola

Si ringraziano la Magnifica Rettrice di Sapienza Università di Roma, prof.ssa Antonella Polimeni, e il Magnifico Rettore dell'Università degli Studi Roma Tre, prof. Massimiliano Fiorucci, per il fattivo contributo alla realizzazione del convegno.
We thank the Magnifica Rettrice of Sapienza Università di Roma, prof.ssa Antonella Polimeni, and the Magnifico Rettore of Università degli Studi Roma Tre, prof. Massimiliano Fiorucci, for their active contribution to the realization of the congress.

Isbn e-book Open Access: 9788835182412

Copyright © 2025 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza Creative Commons
Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale
(CC-BY-NC-ND 4.0).
Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili.

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

Indice
Index

13
Ornella Zerlenga
Presentazione | Presentation

17
Graziano Mario Valenti, Maria Grazia Cianci, Elena Ippoliti, Laura Farroni
***Èkphrasis*. Descrizioni nello spazio della rappresentazione**
Èkphrasis. Descriptions in the Space of Representation

MEMORIE DEL PASSATO
MEMORIES OF THE PAST

25
Fabrizio Agnello, Mirco Cannella
Vecchie e nuove *èkphrasis*: il soffitto a *muqarnas* della Cappella Palatina di Palermo
Old and New *Èkphrasis*: the Muqarnas Ceiling of the Palatine Chapel in Palermo

45
Nada Mokhtar Ahmed, Alfonso Ippolito, Sonia Giovinazzi
Role of 3D Models' Representation to Understand, Communicate and Valorise Italian Eclecticism in Egypt

55
Alessio Altadonna, Adriana Arena, Luciano Giannone
Dall'archivio al modello: il progetto non realizzato di Luigi Borzì per la cortina del porto di Messina (1918)
From the Archive to the Model: Luigi Borzì's Unrealized Messina Harbor Curtain Building Design (1918)

79
Giuseppe Antuono, Maria Ines Pascariello, Saverio D'Auria, Pierpaolo D'Agostino
Modelli grafici per rivelare le architetture celate. Il Complesso di Santa Maria del Rifugio a Napoli
Graphic Models to Reveal Hidden Architectures. The Santa Maria del Rifugio Complex in Naples

103
Marinella Arena, Daniele Colistra, Domenico Mediati, Sonia Mercurio
Rotte bizantine fra rilievo e valorizzazione
Byzantine Routes between Survey and Enhancement

127
Martina Attenni, Marika Griffo
L'*èkphrasis* biblica. Il Tabernacolo di Mosè e Giuseppe Boschi
The Biblical *Èkphrasis*. The Tabernacle of Moses and Giuseppe Boschi

147
Fabrizio Avella, Fabrizio Lanza, Davide Gianluca Abbate
***Le Diverse et Artificiose Machine* di Agostino Ramelli. Metodi e codici di rappresentazione**
Le Diverse et Artificiose Machine by Agostino Ramelli. Representation Methods and Codes

171
Leonardo Baglioni
Perugino architetto dell'immagine: un'indagine tra disegno, spazio ed *èkphrasis*
Perugino Architect of the Image: an Investigation between Drawing, Space and *Èkphrasis*

187
M. Lucia Balboa Dominguez, Raquel Alvarez Arce, Marta Alonso Rodriguez
Deconstruyendo la maqueta. Generatriz geométrica en Taller de Arquitectura
Deconstructing the Model. Geometric Generator in Taller de Arquitectura

207
Marcello Balzani, Fabiana Raco, Guido Galvani, Gabriele Giau, Dario Rizzi, Francesco Viroli
Form through Time. Reconfiguration for the Musealisation of the Artefacts of the Wooden Villanovan Throne, Moroni Tomb, Verucchio Archaeological Museum in Rimini

217
Piero Barlozzini, Fabio Lanfranchi
Tomaso Buzzi alla Scarzuola: analisi di alcuni disegni inediti
Tomaso Buzzi at la Scarzuola: an Analysis of Some Unpublished Drawings

241
Raffaele Berardino, Antonio Bixio
Il revisionismo borghese nelle case per gli statali di inizio Novecento a Potenza
Bourgeois Revisionism in State-owned Housing in Potenza at the Beginning of the 20th Century

261
Rachele A. Bernardello, Paolo Borin, Andrea Giordano
Duplicato virtuale immersivo. Rilievo e strategie per gli ambienti del Vittoriale degli Italiani
Immersive Digital Twin. Strategies for the Survey for Some Rooms for the Vittoriale degli Italiani

277
Alessio Bortot, Giulia Piccinin
Il Santuario mariano di Monte Grisa a Trieste tra geometria e spiritualità
The Marian Sanctuary of Monte Grisa in Trieste between Geometry and Spirituality

301
Annalisa Brancasi
Il Ninfeo di Villa Giulia tra parola e immagine: dalla lettera dell'Ammannati alla restituzione digitale
The Ninfeo of Villa Giulia between Word and Image: from Ammannati's Letter to Digital Restitution

321
Sara Brescia, Massimo Leserri, Caterina Montanaro, Gabriele Rossi, Johan Sebastian Wilches Rivera
Le colonne nelle architetture in miniature degli altari barocchi salentini tra il '500 e il '700
The Columns in the Miniature Architectures of Baroque Altars in Salento between 16th and 18th Centuries

349
Antonio Calandriello, Gabriele Casarano
L'architettura dell'inganno: studio prospettico e modellazione digitale della Cappella del Doge di Genova
The Architecture of Deception: Perspective Study and Digital Modelling of the Cappella del Doge in Genoa

369
Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone
Processi di conoscenza e valorizzazione per il patrimonio identitario dell'architettura rurale isolana
Processes of Knowledge and Valorization for the Identity Heritage of the Island's Rural Architecture

389
Marco Canciani, Stefania Bentivoglio, Mara Gallo, Alessandro D'Accolti
***Èkphrasis* digitale attraverso modelli virtuali dello spazio urbano tangibile e intangibile**
Digital *Èkphrasis* through Virtual Models of the Tangible and Intangible Urban Space

409
Marco Canciani, Maria Del Pilar Pastor Altaba
Un atlante per l'artigianato, le manifestazioni artistiche, i siti archeologici del passato di El Salvador
An Atlas for Craftsmanship, Artistic Manifestations, and Archaeological Sites of the Past in El Salvador

429
Cristina Cándito
Occhio e favella. Modi e strumenti del disegno per la conoscenza
Eye and Speech. Ways and Tools of Drawing for Knowledge

449
Matilde Caravello
L'Anfiteatro di Boboli: concezione e trasformazioni di uno spazio monumentale
The Boboli Amphitheatre: Conception and Transformations of a Monumental Space

465
Alessio Cardaci, Dario Gallina, Monica Resmini, Monica Frigeni, Roberta Frigeni, Pietro Azzola
Studi e rilievi sulla Porta di San Lorenzo delle mura veneziane di Bergamo
Studies and 3D Surveys on the Porta di San Lorenzo of Bergamo Venetian Walls

489
Gerardo Maria Cennamo
Memorie in narrazione attraverso il disegno di paesaggi celati e la *ri*-scoperta di patrimoni minori: il caso della via Francigena in Campania
Narrative Memories through the Drawing of Hidden Landscapes and the Rediscovery of Minor Heritage: the Case of the Via Francigena in Campania

513
Santi Centineo
Il racconto è di scena. Un ricordo di Mauro Pagano
The Tale on Stage. A Memory of Mauro Pagano

537
Stefano Chiarenza
La luce come materia e linguaggio. La fotografia di László Moholy-Nagy tra sperimentazione e percezione
Light as Matter and Language: László Moholy-Nagy's Photography between Experimentation and Perception

557
Pilar Chías, Lia M. Papa, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa
Parques y jardines de los Borbones entre España e Italia: la Granja de San Ildefonso y la Reggia di Portici
Bourbon Parks and Gardens in Spain and Italy: La Granja de San Ildefonso and the Reggia di Portici

577
Luca Chiavacci, Gianlorenzo Dellabartola, Alberto Pettineo
Scan-to-BIM per l'analisi del patrimonio architettonico-paesaggistico dell'isola di Santo Spirito a Venezia
Scan-to-BIM for Architectural and Landscape Heritage Analysis of Venice's Santo Spirito Island

601
Emanuela Chiavoni, Elena De Santis , Francesca Porfiri, María Belén Trivi
Rovine industriali e paesaggio urbano: letture grafiche della Fornace Mariani
Industrial Ruins and the Urban Landscape: Graphic Readings of the Mariani Furnace

625
Federico Cioli, Maria Chiara Forfori
Il Teatro della Pergola: la rappresentazione interattiva nella valorizzazione del patrimonio culturale
The Teatro della Pergola: Interactive Representation in the Enhancement of Cultural Heritage

649
Anna Ciprian
La narrativa possibile di Lauretta Vinciarelli
The Possible Narrative of Lauretta Vinciarelli

665
Vincenzo Cirillo, Rosina Iaderosa, Veronica Tronconi, Carlo Di Rienzo
Santa Maria della Vita a Napoli. L'*èkphrasis* per la ricostruzione digitale dell'ambiente liturgico 'scomparso'
Santa Maria della Vita in Naples. The *Èkphrasis* for the Digital Reconstruction of the 'Disappeared' Liturgical Environment

689
Luigi Corniello
La descrizione dello spazio privato. La Quinta de Amizade e la Quinta da Ribafria in Portogallo
The Description of Private Space. Quinta de Amizade and Quinta da Ribafria in Portugal

713
Stefano Costantini
Analisi metrologica per la rilettura di edifici storici: lo studio di Casa Romei a Ferrara
Metrological Analysis for Reinterpreting Historic Buildings: the Study of Casa Romei in Ferrara

733
Anastasia Cottini, Giovanni Pancani
Schedatura e analisi del Patrimonio Edilizio Rurale: il caso del Comune di Poppi
Documentation and Analysis of Rural Architectural Heritage: the Case Study of the Municipality of Poppi

757
Giuseppe D'Acunto, Antonio Calandriello, Gabriele Casarano, Luca Catana
Navigare nella Storia: tecnologie immersive per la valorizzazione delle Ville Venete lungo il fiume Brenta
Sailing through History: Enhancing the Venetian Villas along the Brenta River through Immersive Technologies

773
Salvatore Damiano
Vico Magistretti e l'architettura vernacolare: Casa Arosio a Pantelleria
Vico Magistretti and Vernacular Architecture: Arosio House in Pantelleria

793
Pia Davico
Come rappresentare graficamente l'anima dei luoghi e del costruito?
How to Graphically Represent the Soul of Places and Buildings?

817
Silvia De Matteis
Use of Parametric Tools in the 3D Reconstruction of the Cloister of the Church of San Filippo Neri in Turin

827
Massimo De Paoli, Luca Ercolin
La ridefinizione tipologica ottocentesca dell'Ospedale Maggiore in Brescia
The 19th Century Typological Redefinition of the *Ospedale Maggiore in Brescia*

851
Anna Dell'Amico, Justyna Borucka
From Narrative to Digital Model Two-Level Representation in Heritage Reconstruction: Mariacka Street, Gdańsk Poland

863
Salvatore Di Pace
(Ri)costruire l'architettura dipinta. I paesaggi perduti del precisionismo americano
(Re)constructing Painted Architecture. The Lost Landscapes of American Precisionism

883
Francesco Di Paola, Calogero Vinci
'Patrimonio ipogeo' e cultura dell'acqua a Palermo, metodologie digitali per la valorizzazione
'Hypogeous Heritage' and Water Culture in Palermo, Digital Methodologies for Enhancement

903
Antonia Valeria Dilauro
Descrivere e rappresentare lo spazio: l'architettura come immagine in Angiolo Mazzoni
Describe and Represent Space: Architecture as Image in Angiolo Mazzoni

927
Edoardo Dotto, Fabio Quici
Sotto dettatura: lo spazio vuoto tra le parole e le immagini
Under Dictation: the Empty Space between Words and Images

947
Eleonora Dottorini
Dipingere con le parole, raccontare con le immagini. L'*èkphrasis* tra retorica e immaginazione
Painting with Words, Narrating with Images. *Èkphrasis* between Rhetoric and Imagination

971
Tommaso Empler, Wiem Alimi, Alessia Mazzei, Pasquale Micelli, Esterletizia Pompeo
Uso delle ICT per comunicare e divulgare le preesistenze storiche nella Valle dell'Aniene
Use of ICT to Communicate and Disseminate Historical Pre-existences in the Aniene Valley

991
Roberta Ena
Segni della scena barocca veneziana. Storia e documenti per un modello del Teatro San Cassan
Signs of the Venetian Baroque Scene. History and Documents for a Model of the Teatro San Cassan

1011
Jesus Esquinas-Dessy, Isabel Zaragoza, Juan Mercadé-Brulles, Arnau Hugué
Eloquence and Symbolism, an Architectural Language of Jujol

1021
Laura Farroni
Descrizioni testuali di repertori grafici: i disegni per il mattatoio di Roma a Piazza del Popolo nel XIX secolo
Textual Descriptions of Graphic Repertoires: Drawings for the Slaughterhouse in Rome at Piazza del Popolo in the 19th Century

1041
Francesca Fatta, Francesco Stilo, Lorella Pizzonia
L'*èkphrasis* della maschera teatrale antica. L'*Onomasticòn* di Giulio Polluce tradotto nelle terrecotte liparesi
The *Èkphrasis* of the Ancient Theatrical Mask. The *Onomastikòn* of Julius Pollux Translated into Lipari Terracottas

1061
Simone Fatuzzo, Federico Panarotto
Gestione e coordinamento della documentazione storica a supporto della rappresentazione digitale HBIM dell'isola di San Servolo a Venezia
Management and Coordination of Historical Documentation to Support the HBIM Digital Representation of San Servolo Island in Venice

1081
Fausta Fiorillo, Giuliana Cardani
Domical Vaults in the Cistercian Abbey of Abbadia Cerreto: a Geometric Study

1091
Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Anna Sanseverino
Interpretazione e ripresentazione informativa del c.d. Tempio di Diana presso le terme di Baia
Interpretation and Informative Re-presentation of the So-called Temple of Diana by the Thermae of Baia

1119
Wilson Florio
Oscar Niemeyer's Contour-Based Drawings for Curvilinear Architecture

1127
Giuseppe Fortunato, Lorenzo Russo
Verso la costruzione di una banca dati 3D per la fruizione e la valorizzazione di opere della certosa a Serra San Bruno
Toward the Construction of a 3D Database for the Use and Enhancement of Works of the Carthusian Monastery in Serra San Bruno

1147
Isabella Friso, Pedro António Janeiro, Angela Moretto, Giovanni Pattarello
The Physicality of Illusory Space in the Wall Paintings of the Church of Nossa Senhora dos Remédios, Peniche, Portugal

1157
Mara Gallo
Illusionismo prospettico ed *èkphrasis*: dalla rappresentazione artistica all'espansione digitale
Perspective Illusionism and *Èkphrasis*: from Artistic Representation to Digital Expansion

1181
Alessia Garozzo
Hanz e Parkie. Un metodo grafico per il disegno degli elefanti
Hanz and Parkie. A Graphic Method for Drawing Elephants

1201
Marco Rosario Geraci
Rilievo e rappresentazione digitale di ambienti ipogei: l'ex deposito siluri a Erice (Trapani)
Survey and Digital Representation of Underground Spaces: the Former Torpedo Depot in Erice (Trapani)

1221
Gianluca Gioioso, Pedro Antonio Janeiro
Cortili 'segreti'. Rappresentare gli spazi interstiziali
'Secret' Courtyards. Representing Interstitial Spaces

1245
Elisabetta Caterina Giovannini, Riccardo Foschi
Towards a Methodology for the Digitisation of Unbuilt Cities: from 'Drawn' Architecture to 3D Landscape

1259
Agostina Maria Giusto
Santa Maria della Consolazione in Roma e la facciata che non c'era: lettura grafica di una rappresentazione settecentesca
Santa Maria della Consolazione in Rome and the Facade that Was Not There: a Graphic Reading of an 18th Century Representation

1279
Maria Isabella Grammauta
Il Panorama di Parigi da Montmartre (1814): narrazione tra parole e immagine
Panorama of Paris from Montmartre (1814): Narration between Words and Image

1299
Marika Griffo, Carlo Inglese, Simone Lucchetti
La rappresentazione dell'epigrafe: sperimentazione e digitalizzazione tra testo e immagine
The Representation of the Epigraph: Experimentation and Digitization between Text and Image

1319
Maria Pompeiana Iarossi, Luisa Ferro
Infanzia politecnica (con *èkphrasis*). L'apprendistato al progetto nei taccuini degli architetti milanesi
Polytechnic Childhood (with *Èkphrasis*). The Design Apprenticeship in Milanese Architects' Sketchpads

1343
Elena Imbembo
Narrare disegni d'archivio di architettura tra spazio realizzato e spazio re-immaginato
Narrating Architectural Archive Drawings between Realized Space and Re-imagined Space

1363
Víctor Antonio Lafuente Sánchez, Daniel López Bragado, David Sánchez Salinas, Antonio Álvaro Tordesillas
Matte Painting arquitectónico: la geometría oculta del cine
Architectural Matte Painting: the Hidden Geometry of Cinema

1383
Novella Lecci
La trasformazione iconografica della città tra memoria e immaginazione in MOM - Museo Oltre il Museo
The Iconographic Transformation of the City between Memory and Imagination in MOM - Museum Over Museum

1399
Cecilia Maria Roberta Luschi, Florencia Mazzarello
Le rovine del Sant'Anna a Beit Guvrin e l'esportazione di protocolli geometrici per la costruzione
The Ruins of Saint Anne in Beit Guvrin and the Exportation of Geometric Protocols for Construction

1423
Francesco Maggio
Le 'tarsie' grafiche di Gianni Pirrone
The Graphic 'Inlays' of Gianni Pirrone

1443
Federica Maietti, Luca Rossato, Martina Suppa, Guido Galvani, Marcello Balzani
Trascrizioni geometrico-descrittive per l'architettura modernista
Geometric-descriptive Transcriptions for Modernist Architecture

1463
Chiara Marcantonio, Federica Maietti
Èkphrasis digitale e stratificazione temporale: rappresentazione e narrazione del patrimonio culturale
Digital *Ekphrasis* and Time Stratification: Cultural Heritage Representation and Narratives

1479
Carlos M. Marcos, Ángel Pedreño Allepuz
Èkphrasis arquitectónica. Elocuencia textual y gráfica en la difusión de la teoría arquitectónica del Vitruvio
Architectural *Èkphrasis*. Textual and Graphic Eloquence in the Dissemination of Vitruvian Architectural Theory

1499
Luca Martelli
Verso un atlante digitale delle opere grafiche eseguite nel contesto siracusano del *Grand Tour*
Towards a Digital Atlas of Graphic Works Executed in Syracuse's Context of the *Grand Tour*

1523
Alessandro Meloni
Territori Leggendari. Disegni e interpretazioni dei paesaggi naturali
Legendary Territories. Drawings and Interpretations of Natural Landscapes

1543
Valeria Menchetelli, Francesco Cotana
Imagines agentes. Immagini per la mnemotecnica come ecfrasi inversa
Imagines agentes. Mnemonic Images as Reverse *Èkphrasis*

1567
Sonia Mercurio
L'altro Antonello: sui fondali ritrovati nelle terre del Valdemone
The Other Antonello: on the Background in the Lands of Valdemone

1591
Davide Mezzino, Fabrizio Tritto, Daniela Concas
Descrivere, rappresentare e conoscere: l'*èkphrasis* del Castello Svevo di Trani
Description, Representation and Knowledge: the *Èkphrasis* of the Trani Swabian Castle

1611
Greta Montanari, Andrea Giordano, Federica Maietti
Narrazioni urbane: linguaggi di rappresentazione per il paesaggio storico
Urban Narratives: Representation Languages for the Historical Landscape

1631
Cosimo Monteleone
Frank Lloyd Wright e l'eloquenza del disegno d'architettura
Frank Lloyd Wright and the Eloquence of Architectural Drawing

1651
Carlos Montes Serrano
Giorgio Vasari's Use of *Èkphrasis*: an Example and its Reception in Spain during the 16th Century

1657
Fabrizio Natta
La doppia volta del salone di Palazzo Carignano: interpretazioni tra fonti storiche e studi moderni
The Double Vault of the Grand Salon in Palazzo Carignano: Interpretations Integrating Historical Sources and Modern Studies

1681
Daniela Oreni, Dina Jovanovic
Geometric Analysis of Palazzo Sormani's Vault through Drawings Historical Manuals, and 3D Modelling

1691
Luiza Paes de Barros C. L. Beltramini, Ana Tagliari
Decio Tozzi: from Manual Drawing to Digital Simulation

1701
Caterina Palestini, Giovanni Rasetti, Stella Lolli, Lorenzo Pellegrini
Organismo e struttura. Narrazioni progettuali in Santa Maria Maggiore a Francavilla
Organism and Structure. Design Narratives in Santa Maria Maggiore in Francavilla

1721
Laura Simona Pappalardo, Federica Itri, Arianna Lo Pilato, Simona Scandurra, Antonella Di Luggo, Daniela Palomba
Dal rilievo digitale alla narrazione interattiva: i reperti del Museo Archeologico dei Campi Flegrei
From Digital Survey to Interactive Storytelling: a Journey through the Artifacts of the Archaeological Museum of Campi Flegrei

1737
Martino Pavignano
La narrazione visuale dei *Principji di architettura civile* di Francesco Milizia: l'*Indice delle figure*, 1800
Visual Narration of Francesco Milizia's *Principji di Architettura Civile:* the *Indice delle Figure*, 1800

1761
Manuela Piscitelli
L'educazione all'abitare nel primo Novecento tra verbale e visuale
Education in Dwelling in the Early 20th Century between Verbal and Visual Communication

1781
Giovanni Rasetti
Simultaneità di descrizione e rappresentazione attraverso il testo: dall'arte testuale al *coding* generativo
Simultaneity of Description and Representation through Text: from Text Art to Generative Coding

1797
Matilde Ridella, Carlo Battini
Il disegno come mezzo di comunicazione: il caso del ponte sifone sul Geirato a Genova
Drawing as a Mean of Communication: the Case of Geirato Siphon Bridge in Genoa

1817
Felice Romano, Ferdinando Amato
Il potere euristico del rebus. Il disegno come lente antropologica
The Heuristic Power of the Rebus. Drawing as an Anthropological Lens

1841
Jessica Romor, Marco Fasolo
Modelli proiettivi in dialogo nella prospettiva di Vignola
Projective Models in Dialogue in Vignola's Perspective

1865
Luca Rossato, Gabriele Giau, Fabio Planu, Theo Zaffagnini
The Digital Narrative of the Eladio Dieste's Church in Atlantida, Uruguay, by Tools Integrations Analyses

1875
Michele Sabatino
Il disegno come linguaggio privilegiato della descrizione architettonica: è*kphrasis* della scala di Palazzo Del Tufo ad Aversa
Drawing as the Privileged Language of Architectural Description: *Èkphrasis* of the Stairs of Palazzo Del Tufo in Aversa

1895
Giancarlo Sanna, Andrea Pirinu
Rappresentare il paesaggio militare della Sardegna. La batteria *Carlo Faldi* nel promontorio di Is Mortorius
Representing the Military Landscape of Sardinia. The *Carlo Faldi* Battery at the Is Mortorius Promontory

1919
Francesca Savini, Adriana Marra, Alessio Cordisco, Ilaria Trizio
Rappresentazioni digitali tra presente e passato: la ricostruzione virtuale di un mulino nella valle dell'Aterno
Digital Representations Between Present And Past: Virtual Reconstruction of a Watermill in the Aterno Valley

1939
Marcello Scalzo, Andrea Pasquali
La Rotonda di Cestello. Ipotesi su una forma perduta
The Rotonda di Cestello. Hypothesis on a Lost Form

1963
Dario Simula
Lettura multidimensionale per la tutela del patrimonio culturale e ambientale, stato dell'arte e sfide future
Multidimensional Reading for Cultural and Environmental Heritage Protection, State of the Art and Future Challenges

1979
Ana Tagliari
Vilanova Artigas and the Drawings of the Modern House

1987
Barbara Tramelli
Tra iconografia, è*kphrasis* e metodologie digitali: uno studio della creazione di Eva nei libri a stampa lionesi del XVI secolo
Between Iconography, *Èkphrasis*, and Digital Methodologies: a Study of the Creation of Eve in 16th Century Books Printed in Lyon

2015
Francesco Trimboli
Rovine erratiche. La città di Ninive: tra memoria e cosmogonia
Erratic Ruins. The City of Nineveh: between Memory and Cosmogony

2035
Pasquale Tunzi
Dalla parola scritta all'immagine. *Le Nozze di Cana*
From the Written Word to the Image. *The Wedding at Cana*

2051
Giulia Ursino, Laura Baratin, Federica Maietti
Modelli descrittivi per la conservazione delle opere d'arte contemporanea tra analogico e digitale
Descriptive Models for the Conservation of Contemporary Artworks between Analog and Digital

2071
Michele Valentino
L'ecfrasi nella cartografia medievale: il *Mappamondo* di Fra Mauro come traduzione intersemiotica
Èkphrasis in Medieval Cartography: Fra Mauro's *World Map* As an Intersemiotic Translation

2087
Starlight Vattano
Ode grafica di un'armonia plastica. Il padiglione italiano all'Esposizione Mondiale di Chicago del 1933
Graphic Ode to a Plastic Harmony. The Italian Pavilion at the 1933 Chicago World's Fair

2111
Luca Vespasiano
Le fonti notarili nella formazione dell'immagine storica del costruito
Notarial Sources in the Formation of the Historical Image of the Built Environment

2131
Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo, Riccardo Miele
Leggere, interpretare, visualizzare il convento di Santa Maria della Sanità a Napoli attraverso le fonti documentali
Reading, Interpreting, Visualizing the Convent of Santa Maria della Sanità in Naples through Documentary Sources

2155
Ornella Zerlenga, Demenico Iovane, Margherita Cicala
L'è*kphrasis* nel trattato di Buonaiuto Lorini sulle fortificazioni: dalla descrizione alla rappresentazione
Èkphrasis in Buonaiuto Lorini's Treatise on Fortifications: from Description to Representation

SFIDE DEL PRESENTE
CHALLENGES OF THE PRESENT

2183
Gianna Adami, Giovanna A. Massari, Cristina Pellegatta
La Scienza Aperta negli spazi della rappresentazione. Linguaggi per una cultura accessibile, inclusiva e sostenibile
Open Science in the Spaces of Representation. Languages for an Accessible, Inclusive and Sustainable Culture

2203
Alessio Altadonna, Adriana Arena, Sereno Marco Innocenti
'Fuori di... scala', percezioni visive di fuori scala quali segni di riferimento urbano nel paesaggio
'Out-of-scale', Visual Perceptions of Out-of-scale as Urban Landmarks in the Landscape

2227
Giovanni Angrisani, Valeria Cera, Simona Scandurra
Archaeo-BIM: Considerations for a Semantic Tree for the Built Heritage of Pompeii

2235
Sara Antinozzi, Carla Ferreyra, Barbara Messina
Un approccio intermediale per narrazioni immersive
Intermediary Approach for Immersive Narratives

2255
Fabrizo Banfi, Elena Dellù, Giovanni Cacudi
Archeologia virtuale per la ricostruzione dell'Uomo di Neanderthal e la conservazione della Grotta di Lamalunga
Virtual Archaeology for the Reconstruction of the Neanderthal Man and the Conservation of the Lamalunga Cave

2279
Elena Benedetto
Èkphrasis as a New Approach to UX UI Design

2285
Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Claudia Cerbai, Filippo Cornacchini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi
Strategie di transizione digitale per le pubbliche amministrazioni. Metodologia BIM per l'ottimizzazione dei processi di gestione
Digital Transition Strategies for Public Administration. BIM Methodology for Process Management Optimization

2305
Matteo Bigongiari, Giovanni Pancani, Andrea Pasquali
Dal rilievo al modello digitale: rappresentazione e valorizzazione delle Certose di Pesio e Casotto
From Survey to Digital Model: Representation and Valorization of the Certosas of Pesio and Casotto

2325
Cecilia Bolognesi, Allen Mae Baldemor, Deida Bassorizzi, Vasili Manfredi, Simone Balin
Virtual Reality-Based Digital Twins for Education

2335
Jacopo Bono
Il ruolo culturale delle Piattaforme Digitali per l'esperienza del patrimonio museale
The Cultural Role of Digital Platforms for the Museum Heritage Experience

2359
Emanuela Borsci
Il ridisegno delle piccole scuole: una metodologia d'indagine per la trasformazione degli spazi di comunità
Redesigning Small Schools: an Investigative Methodology for the Transformation of Community Spaces

2375
Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Davide Pecilli, Alessandra Tata, Luca Vespasiano
Enhancing Transparency and Reliability in HBIM: the Case Study of the Former *IX Maggio* Colony

2385
Giovanni Caffio, Maurizio Unali
Sei esercizi di disegno di architettura, contro il rischio dell'omologazione
Six Exercises in Architectural Drawing, Against the Risk of Homologation

2405
Daniele Calisi, Alessandro Cannata, Maria Grazia Cianci, Andrea Gullotta
Il Duomo di Orvieto e il suo territorio: storia, paesaggio e transizione digitale
The Cathedral of Orvieto and its Territory: History, Landscape and the Digital Transition

2429
Mara Capone, Gianluca Barile, Angela Cicala
Strumenti computazionali per la modellazione delle lanterne napoletane
Computational Tools for Neapolitan Lanterns Modelling

2457
Laura Carlevaris, Giovanna Spadafora
Èkphrasis urbana e sguardo poetico: la Roma 'antigoethiana' di Rafael Alberti
Urban *Ekphrasis* and the Poetic Gaze: Rafael Alberti's 'Anti-Goethian' Rome

2481
Marco Carpiceci
L'*èkphrasis* di Euterpe. La scienza della rappresentazione nella ricostruzione filologica di una chitarra barocca
Euterpe's *Èkphrasis*. The Science of Representation in the Philological Reconstruction of a Baroque Guitar

2501
Marco Carpiceci, Antonio Schiavo, Andrea Angelini, Giuseppina Capriotti Vittozzi
Il disegno della parola verso l'eternità. Fotogrammetria e rappresentazione dell'obelisco Flaminio
The Drawing of the Word towards Eternity. Photogrammetry and Representation of the Flaminio Obelisk

2525
Camilla Casonato, Erica Cantaluppi, Maddalena Ughi
Racconti di paesaggi ordinari. Gioco e narrazione per l'interpretazione di un sistema culturale
Tales of ordinary landscapes. Games and storytelling for interpreting a cultural system

2549
Matteo Cavaglià
A Framework for AI Upskilling in Architectural Design: Towards Effective Self-Learning

2561
Simone Cera, Clara Jaume Santero, Raffaele Argiolas, Vincenzo Bagnolo
Ambienti VR per comunicare gli archivi di architettura del XX secolo. Il fondo Fernando Higueras
VR Environments to Communicate 20th Century Architecture Archives. The Fernando Higueras Fund

2585
Massimiliano Ciammaichella, Barbara Pasa
Rappresentazioni di identità incarnate nell'universo progettuale di Lee Alexander McQueen
Representations of Embodied Identities in the Design Universe of Lee Alexander McQueen

2609
Enrico Cicalò
Disegno e neurodivergenze. Le diversità cognitive come nuova frontiera per la ricerca nelle scienze grafiche
Drawing and Neurodivergences. Cognitive Diversity as a New Frontier for Research in the Graphic Sciences

2629
Alessandra Cirafici
City telling. Sguardi, immagini, dispositivi: racconti di comunità e città plurali
City Telling. Looks, Images, Devices: Narratives of Communities and Plural Cities

2649
Paolo Clini, Mirco D'Alessio, Irene Galli
Dall'utopia al digitale: un *AI-driven experience* per la *Città ideale* di Urbino
From Utopia to Digital: an AI-driven Experience for the *Ideal City* of Urbino

2669
Francesca Condorelli
3D Models from Text Descriptions: Using Artificial Intelligence for Representation of Cultural Heritage

2679
Sara Conte, Michela Rossi
Disegnare (con le) parole. Calvino e la retorica della complessità
Drawing (with) Words. Calvino and the Rhetoric of Complexity

2699
Valerio D'Andraia, Andrea Bongini, Luca Marzi, Carlo Biagini
Un *framework* di lavoro per la creazione di *AIModels* ottimizzati per piattaforme CAFM e CMMS
A Working Framework for the Creation of AIModels Optimized for CAFM and CMMS Platforms

2719
Andrea di Filippo, Marco Limongiello, Bernardo Pérgamo
Protocolli BIM per la parametrizzazione dei fenomeni di degrado
BIM Protocols Applied to the Parameterization of Degradation Phenomena

2735
Ygor Fasanella, Paolo Borin
BIM-based Data Visualization: Exploratory Evaluation of Existing Methods

2745
Marco Filippucci, Fabio Bianconi, Simona Ceccaroni, Matilde Cozzali, Michela Meschini, Rebecca Rossi, Laura Suvieri
Trasimeno *Digital Twin*: sfide rappresentative per l'innovazione territoriale
Trasimeno Digital Twin: Representative Challenges for Territorial Innovation

2765
Giulia Flenghi
Algorithmic Representation of Batik Motifs: Visual Classification as a Form of Digital *Èkphrasis*

2777
Giulia Flenghi, Michele Russo, Luca J. Senatore
Allucinazione eidomatica degli ordini architettonici nell'era delle Reti Neurali
Eidomatic hallucination of architectural orders in the age of Neural Networks

2793
Alexandra Fusinetti
Senza parole. L'arte narrativa del Fumetto Muto
Without Words. The Narrative Art of Wordless Comics

2817
Francesca Galasso, Hangjun Fu, Marco Ricciarini
Strategie integrate e percorsi narrativi per la promozione di esperienze turistiche sostenibili
Integrated Strategies and Narrative Routes for the Promotion of Sustainable Tourism Experiences

2841
Giudo Galvani, Laura Baratin
Approccio ai limiti delle tecnologie di acquisizione per *Digital Twin* nel campo dell'arte contemporanea
Approach to the Limits of Acquisition Technologies for Digital Twin in Contemporary Art

2857
Vincenza Garofalo
Blu e la traduzione visuale di una narrazione
Blu and the Visual Translation of a Narrative

2877
Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, Maria Paola Vozzola
Cataloghi informativi per la misura e il racconto grafico del verde urbano
Information Catalogues for Measuring and Graphically Narrating Urban Greenery

2897
Francesca Gasparetto, Laura Baratin
La descrizione dell'opera d'arte contemporanea: quale processo per una è*kphrasis* funzionale alla conservazione
The Description of the Contemporary Work of Art: a Process For a Real *Èkphrasis* for Conservation

2917
Manuela Incerti, Anna Maragno, Paolo Lenisa
Immagini, suoni e parole. Esperienze di *Public Engagement* per comunicare la scienza
Images, Sounds, and Words. Experiences of Public Engagement in Science Communication

2941
Ali Yaser Jafari, Marianna Calia
Il disegno delle connessioni culturali tra patrimonio, paesaggio, risorse e città, nella piattaforma digitale sperimentale *Aree Interne Montagna Materana*
The Design of Cultural Connections between Heritage, Landscape, Resources, and Cities in the Experimental Digital Platform *Aree Interne Montagna Materana*

2965
Nicola La Vitola, Sonia Mollica
Αναδείξτε. La stazione marittima e il mosaico di Michele Cascella a Messina, tra conoscenza e visualizzazione
Αναδείξτε. The Maritime Station and the Mosaic by Michele Cascella in Messina, between Knowledge and Visualization

2989
Giulia Lazzaretto, Maurizio Perticarini, Riccardo Tonin, Francesco Albarelli
San Nicolò del Lido: s*can to BIM* per la comprensione e la divulgazione del manufatto architettonico
San Nicolò del Lido: Scan to BIM for the Understanding and Dissemination of the Architectural Artefact

3009
Gaia Leandri, Piergiuseppe Rechichi, Martina Castaldi, Enrico Pupi
The Sign and the Word. Exploring the Art of Emotional Communication

3019
Gabriella Liva
La sfida dello spazio abitabile minimo
The Challenge of Minimal Living Space

3043
Alessandro Merlo, Claudio Saragosa, Gaia Lavoratti, Cristian Farina, Giulia Lazzari
Il ruolo dei morfotipi nei processi di pianificazione in ambito rurale. Il caso di Reggello (Firenze)
The Role of Morphotypes in the Planning Processes of Rural Areas. The Case of Reggello (Florence)

3071
Alessandra Meschini, Alice Carmela Miranda, Andrea Casale
Gioco di costruzione, laboratorio sperimentale di estetica della forma
Construction Game, Experimental Laboratory of Aesthetics of Form

3091
Juliana Costa Motta Benetti, Ana Tagliari
Artificial Intelligence in Le Corbusier's Redrawn Process - Rio de Janeiro University City Project

3097
Romina Nespeca, Renato Angeloni, Laura Coppetta
Parole che modellano spazi: IA generativa e rappresentazioni 3D architettoniche
Words Shaping Spaces: Generative AI and Architectural 3D Representations

3121
Daniele Giovanni Papi
Procedura TTP/PTI per IA generativa e test di elaborazione inversa
Procedure for TTP/PTI in Generative AI and Reverse Processing Tests

3141
Francesca Picchio, Marianna Calia, Silvia La Placa, Rossella Laera
Narrare il patrimonio dei borghi: linguaggi grafici per la rappresentazione delle aree a rischio
Narrating the Heritage of Villages: Graphic Languages for the Representation of Areas at Risk

3165
Manuela Piscitelli, Alice Palmieri
Trame e itinerari urbani. Modelli narrativi per una nuova accessibilità al rione Sanità a Napoli
Storylines and Urban Itineraries. Narrative Models for a New Accessibility to the Sanità District in Naples

3185
Enrico Pupi
AI-Based Representation: Diffusion Models Fine-tuning as a Way of Transformative Operative *Èkphrasis*

3197
Enrico Pupi, Andrea Tomalini
AI-based Tools and Applications: a Descriptive Mapping in the Architectural Design Process Stages

3211
Ramona Quattrini, Dalma Frascarelli, Paolo Pieruccini, Floriana Boni
La Galeria di Giovan Battista Marino: dall'è*kphrasis* allo spazio immaginato tra AI e VR
La Galeria of Giovan Battista Marino: from *Èkphrasis* to Imagined Space between AI and VR

3239
Federico Rebecchini
Roman Lookbook: un'indagine antropologica e visiva sulla moda urbana giovanile
Roman Lookbook: an Anthropological and Visual Investigation of Urban Youth Fashion

3259
Adriana Rossi, Silvia Bertacchi, Claudio Formicola, Sara Gonizzi Barsanti
Il museo fuori dal museo: impatti balistici
The Museum Outside the Museum: Ballistic Impacts

3283
Maria Laura Rossi, Leonardo Paris, Giorgia Cipriani
Sequenza video di panorami sferici 360° per l'implementazione di modelli informativi in ambiente BIM/HBIM
360° Spherical Panorama Video Sequence for the Implementation of the Information Models in BIM/HBIM Environment

3303
Giulio Lucio Sergio Sacco, Carlo Battini
Modellazione algoritmica per il processo *Scan-to-FEM* di un sistema voltato complesso
Algorithmic Modelling for Scan-to-FEM Process of a Complex Vaulted System

3323
Marta Salvatore, Michele Calvano, Francesca Lembo Fazio, Martina Trentani, Talin Talin
Digitalizzazione per la conservazione e la valorizzazione dei dipinti murali: il romitorio di Santa Chelidonia a Subiaco
Digitisation for the Conservation and Valorisation of Mural Paintings: the Hermitage of Santa Chelidonia in Subiaco

3343
Michela Scaglione
Nudging e architettura delle scelte: gli strumenti dell'economia comportamentale e della rappresentazione per la lotta al cambiamento climatico
Nudging and Choice Architecture: Behavioral Economics and Representation in the Fight Against Climate Change

3359
Alessia Segalerba
La via per il mare: il *wayfinding* all'interno della costa
The Way to the Sea: Wayfinding within the Coast

3379
Gabriele Stancato
Sonifying Satellite Imagery: Exploring the Environmental Context of Architecture Faculties in Italy

3389
Francesca Maria Ugliotti, Michele Zucco
Dallo schizzo alla rappresentazione immersiva: tecniche e strumenti per disvelare un significato
From Sketch to Immersive Representation: Techniques and Tools to Unravel Meaning

3409
Rita Valenti, Concetta Aliano, Roberta Cerruto
Anastilosi sostenibile per una riconnessione inclusiva e accessibile tra siti archeologici e musei
Sustainable Anastylosis for an Inclusive and Accessible Reconnection between Archaeological Sites and Museums

3433
Chiara Vernizzi, Virginia Droghetti
Caratteristiche e contenuti della modellazione digitale rivolta alla gestione dell'edificio
Characteristics and Contents of Digital Modeling Aimed at Building Management

3449
Marco Vitali, Roberta Spallone, Valerio Palma, Giulia Bertola, Francesca Ronco, Enrico Pupi, Matteo Tempestini, Martina Rinascimento
Forme dell'*èkphrasis* per la comunicazione: modello fisico aumentato per il progetto di trasformazione
Èkphrasis Forms for Communication: Augmented Physical Model for the Transformation Project

3469
Marta Zerbini
La rappresentazione del valore intangibile del perduto patrimonio architettonico. Il progetto MOM per il Nakhichevan
Representing the Intangible Value of Lost Architectural Heritage. The MOM Project for Nakhchivan

3489
Ursula Zich
Geometria, rappresentazione e competenze visuo-spaziali nel Trampolino Elastico
Geometry, Representation and Visuo-Spatial Skills in Trampoline

VISIONI PER IL FUTURO
VISIONS FOR THE FUTURE

3509
Alessandro Basso
Torre di Babele, reinterpretazione iconografica mediante integrazione dell'Intelligenza Artificiale
Tower of Babel, Iconographic Reinterpretation by Artificial Intelligence Integration

3533
Fernando Birello de Lima, Simone Helena Tanoue Vizioli
As Designed e *As Becoming* da igreja de Vila Bela da Santíssima Trindade, Mato Grosso, Brasil
As-Designed and As-Becoming of Vila Bela da Santíssima Trindade Church, Mato Grosso, Brazil

3553
Michele Buldo, Riccardo Tavolare, Nicola Rossi, Cesare Verdoscia
Segmentazione di nuvole di punti con tecniche di *model-fitting*, Intelligenza Artificiale e curvatura locale
Point Cloud Segmentation Using Model-Fitting, Artificial Intelligence and Local Curvature Techniques

3569
Giorgio Buratti, Giorgio Vignati
Parquet Deformations, *Computational Design* e IA. Esercizi grafici del passato per nuovi paradigmi.
Parquet Deformations, Computational Design and AI. Graphical Exercises from the Past for New Paradigms

3593
Simona Calvagna, Nicoletta Campofiorito, Graziana D'Agostino, Mariateresa Galizia, Raissa Garozzo, Federica Grasso, Gloria Russo, Cettina Santagati
Èkphrasis digitali: le *Carceri* di Piranesi tra parole e immagini
Digital *Èkphrasis*: Piranesi's *Carceri* Between Words and Images

3617
Carlos Campos
Ucronie progettuali in architettura. L'uso di algoritmi *text-to-image* come strumento di ricerca tra passato, presente e futuro
Projected Uchronias in Architecture. The Use of Text-to-Image Algorithms as a Research Tool Across Past, Present, and Future

3633
Lorenzo Ceccon, Matteo Cavaglià
Èkphrasis Reimagined: the Impact of AI on Interpretation and Generative Meaning

3645
Maria Grazia Cianci, Daniele Calisi, Stefano Botta, Sara Colaceci, Michela Schiaroli
Èkphrasis e AI generativa: riflessioni analogico/digitali nell'immaginario de *Le città invisibili* di Calvino
Èkphrasis and Generative AI: Analog/Digital Reflections in the Imaginary of Calvino's *Invisible Cities*

3665
Luigi Cocchiarella
Representation: *Èkphrasis* within Drama

3671
Matteo Del Giudice, Angelo Juliano Donato
Tecnologie immersive e *prompting* AI: il futuro della rappresentazione visiva e verbale
Immersive Technologies and AI Prompting: the Future of Visual and Verbal Representation

3691
Giuseppe Di Gregorio, Gabriele Liuzzo
Le Terme di Santa Venera al Pozzo: il reale archeologico, il digitale immersivo, l'analogico in 3D
The Baths of Santa Venera al Pozzo: the Archaeological Real, the Digital Immersive, the Analogical in 3D

3715
Martina Empler
Analisi cromatica dei laterizi romani: un ponte tra tradizione e innovazione
Chromatic Analysis of Roman Bricks: Bridging Tradition and Innovation

3731
Lucas Fernández-Trapa
Back to back-to-back. Tipologías olvidadas para la vivienda del siglo XXI
Back to Back-to-Back. Forgotten Housing Typologies for the 21st Century

3751
Carmine Gambardella, Rosaria Parente
Èkphrasis contemporanea: la Reggia di Caserta tra architettura, natura e innovazione digitale
Contemporary *Ekphrasis*: the Royal Palace of Caserta Between Architecture, Nature and Digital Innovation

3771
Amedeo Ganciu, Marta Pileri, Enrico Cicalò
ITINERO: Indagine Tecnica sull'Interpretazione, Esplorazione e il Riconoscimento Orientativo attraverso le mappe
ITINERO: Investigation on the Techniques for the Interpretation, Navigation, Exploration and Recognitional Orientation Through Maps

3795
Fabrizio Gay, Irene Cazzaro
Spazio latente della rappresentazione e rappresentazione dello spazio nell'epoca dell'*èkphrasis* artificiale
Latent Space of Representation and Representation of Space in the Era of Artificial *Èkphrasis*

3815
Laura Inzerillo
The Study of the Past for the Overcoming of the Future. The Study of the Sphere in the Science of Representation

3823
Tiziana Iorio, Valeria Piras
Visioni speculative: rappresentare il futuro per affrontare la complessità
Speculative Visions: Representing the Future to Tackle Complexity

3839
Emanuela Lanzara, Anna Chiara Malgieri, Patrizia Irena Somma, Annadele Aprile
Èkphrasis&Conservazione. Fenomenologia algoritmico-generativa della *craquelure* di dipinti su tela
Ekphrasis&Conservation. Algorithmic-Generative Phenomenology of the *Craquelure* of Canvas Paintings

3859
Massimiliano Lo Turco, Andrea Rossi, Andrea Tomalini
Tra (de)scrizioni computazionali di architetture modulari per l'autocostruzione
Computational description of modular architectures for self-building

3879
Simone Lucchetti, Roberto Barni, Adriana Caldarone, Rossana Ravesi
La chiesa di Sant'Andrea della Valle a Roma tra tradizione pittorica e innovazione tecnologica
The Church of Sant'Andrea della Valle in Rome Between Pictorial Tradition and Technological Innovation

3903
Andrea Lumini
Scan-to-BIM e *Visual Scripting* per la fruizione interattiva del patrimonio architettonico e dei metadati informativi
Scan-to-BIM and Visual-Scripting for the Interactive Fruition of Architectural Heritage and Informative Metadata

3927
Massimo Malagugini
Dal testo all'immagine e ritorno
From Text to Image and Back

3947
Marina Martinez-Arana, Moral Álvaro, Eduardo Carazo
Las ciudades invisibles: elaboración de imágenes a través de Inteligencia Artificial
Invisible Cities: Image Creation through Artificial Intelligence

3971
Sofia Menconero, Chiara Florise Amadei, Giorgio Gosti, Bruno Fanini
Dall'*èkphrasis* all'esperienza VR immersiva ne *Il barone rampante* di Italo Calvino
From *Ekphrasis* to Immersive VR Experience in *Il barone rampante* by Italo Calvino

3991
Anna Osello, Elisa Molinario, Guillaume Tarantola
Creatività in azione: come prende vita un progetto per un PERcorSo Innovativo nel bosco
Creativity in Action: How a Project for an Innovative Path in the Forest Comes to Life

4007
Roberto Pedone, Antonio Conte, Rossella Laera
Geografie dell'assenza: sperimentare il paesaggio lucano tra immagine e narrazione
Geographies of Absence: Experiencing the Lucanian Landscape through Image and Narrative

4031
Marco Proietti, Fabio Zollo, Isidro Navarro Delgado, Janina Puig
IA e Disegno: processi ibridi per la rappresentazione digitale
AI and Drawing: Hybrid Processes for Digital Representation

4055
Marta Quintilla-Castán, Sergio Martínez-Aranda, Luis Agustín-Hernández
Evaluación de la afectación por inundación para conservación de la Iglesia de Santa María de Tobed
Flood Risk Assessment in the Preventive Conservation of the Church of Santa María of Tobed

4083
Francesca Paola Razzato, Valentina Spataro
Nello spazio di confine: Taranto oltre il presente
In the Borderland: Taranto beyond the Present

4103
Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio
Procedures Based on Situated Cognition and Direct Experience in Landscape Representation: a Toolbox for the Case Study of Panoramica Zegna Road

4113
Daniele Rossi, Francesca Cicero
Dal *White Cube* alla *Pocket Gallery*: ambienti digitali condivisi per nuove forme di mediazione culturale
From the White Cube to the Pocket Gallery: Shared Digital Environments for New Forms of Cultural Mediation

4133
Simone Sanna, Sara Peña Fernandez, Pablo Cendon Segovia, Noelia Galván Desvaux
El potencial de la *Generative AI* en la restitución gráfica arquitectónica: *Design for a Cheerful Living* 1945 como caso de estudio
The Potential of Generative AI in Architectural Graphic Restitution: *Design For A Cheerful Living* 1945 as a Case Study

4149
Alberto Sdegno
Èkphrasis e cinematografia: dalla descrizione alla simulazione della gravità artificiale nell'Odissea kubrickiana
Èkphrasis and Cinematography: from Description to Simulation of Artificial Gravity in Kubrick's Odissey

4169
Marco Seccaroni, Domenico D'Uva
Èkphrasis and Post-Truth: Ethics and Creativity in the Era of Generative AI

4177
Andrea Sias
Il *machine learning* in ambito medico sanitario: il riconoscimento delle immagini e degli spazi
Machine Learning in Healthcare: Image and Space Recognition

4193
Andrea Tomalini, Melanie Nicole Giler Pinargote, Irene Zecchini
Beyond Drawing: Algorithms, Scenarios, and the *Ékphrasis* of the Future City

4203
Graziano Mario Valenti, Massimiliano Ciammaichella
Teatro barocco italiano. Paradigmi della scena e della memoria culturale
Italian Baroque Theatre: Paradigms of Scene and Cultural Memory

4215
Alessandra Vezzi, Federico Niccolai
Il disegno della creatività tra didattica e fantasia
The Drawing of Creativity between Didactics and Fantasy

4231
Silvia Vittiglio, Francesco Paolo R. Marino
From Popular Neighborhoods to the City of the Future: New Visions for Reclaiming Green Spaces in Urban Regeneration

èkphrasis

46° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno

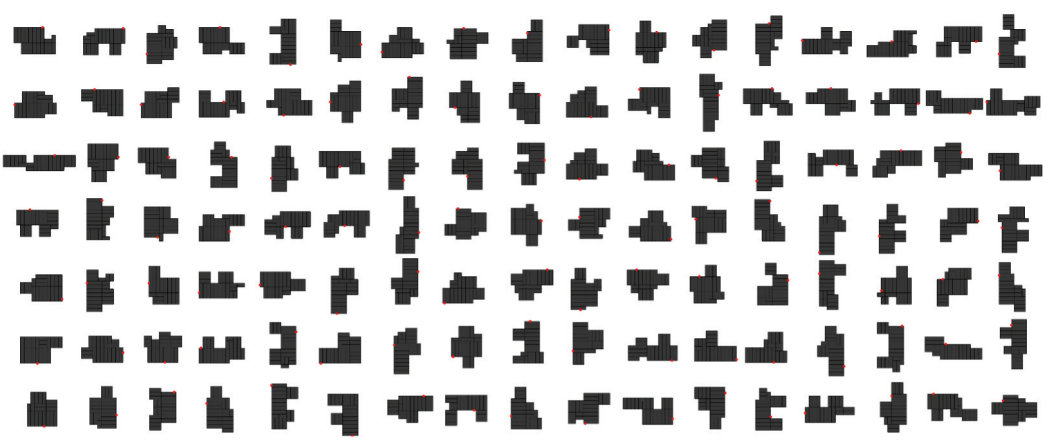
Tra (de)scrizioni computazionali di architetture modulari per l'autocostruzione

Massimiliano Lo Turco
Andrea Rossi
Andrea Tomalini

Abstract

Nel tentativo di superare la mancanza di strumenti computazionali per la progettazione combinatoria, il contributo descrive l'applicazione di un *toolkit* computazionale *open source* per la progettazione utilizzando sistemi discreti, evidenziandone gli aspetti teorici e metodologici, anche in riferimento ai grandi Maestri che hanno messo a sistema approcci parametrici ben prima della diffusione dei più recenti applicativi.
L'ambito di applicazione costituisce il pretesto per poter collaudare alcune attività sperimentali per traguardare nuovi spazi di indagine e di frontiera e di intersezione tra i diversi saperi. In particolare, il progetto di sviluppo industriale *SU.PRE.MO.*, sostenuto attraverso la Legge Provinciale n°6/1999 (Provincia autonoma di Trento), aiuti per la promozione della ricerca e sviluppo, si concentra sulla definizione di case modulari per l'autocostruzione, utilizzando i prodotti prefabbricati in CLT dell'azienda trentina XLAM Dolomiti, capofila del progetto. Il lavoro descrive le attività di progettazione relative alla definizione di kit per case modulari progettate comprese tra 20 e 120 metri quadri, producendo un database digitale delle varie logiche costruttive accompagnate da una prima esemplificazione di possibili configurazioni. La definizione di regole e di vincoli ha consentito di avviare il processo computazionale in modo più accessibile, coinvolgendo gli utenti nel processo generativo e ripensando gli edifici come insiemi aperti e modificabili di parti discrete.

Parole chiave
Progettazione computazionale, Modularità, Produzione *off-site*, Autocostruzione, Sistemi discreti.



Alcune tra i milioni di soluzioni distributive di abitazioni modulari ottenute attraverso l'approccio computazionale (elaborazione di A. Tomalini).

doi.org/10.3280/oa-1430-c956

Introduzione

L'avanzamento delle metodologie computazionali ha profondamente influenzato il campo della composizione architettonica, consentendo un'esplorazione più ampia e sistematica delle possibilità progettuali. Questo contributo si inserisce in tale contesto, presentando una metodologia algoritmica specificatamente sviluppata per la creazione di planimetrie di soluzioni abitative a un piano a scala architettonica. Una caratteristica distintiva dell'approccio proposto è la sua capacità di integrare nativamente i vincoli tecnologici imposti dall'utilizzo di sistemi costruttivi in legno XLam. La trattazione si sviluppa attraverso diverse fasi: una prima sezione è dedicata alla sintesi dello stato dell'arte, riportando il panorama delle ricerche pertinenti e analizzando criticamente le metodologie proposte. Successivamente, viene descritto il progetto *SU.PRE.MO.* [1], funzionale all'analisi dell'approccio computazionale sviluppato per la generazione automatica e massiva delle soluzioni progettuali, evidenziandone le peculiarità, i passaggi chiave e i risultati raggiunti, valutandone l'efficacia e il potenziale impatto nel campo della progettazione architettonica con sistemi XLam.

Stato dell'arte

Per comprendere l'evoluzione del rapporto tra essere umano e ambiente costruito è fondamentale volgere lo sguardo agli albori del Novecento, con il lavoro pionieristico di Alexander Klein e di altri architetti funzionalisti tedeschi. Questi ricercatori affrontarono la progettazione partendo dalle dimensioni antropometriche standard, definendo lo spazio minimo necessario per le attività quotidiane e delineando, di conseguenza, le prime configurazioni spaziali essenziali per gli ambienti domestici. In questa linea di pensiero si inserisce il Modulor di Le Corbusier, una sintesi innovativa di principi matematici (dai numeri irrazionali alla sequenza di Fibonacci), geometrici, ergonomici e antropometrici.
Successivamente, nel dopoguerra, la volontà di conferire rigore scientifico alla generazione della forma architettonica trovò una concreta espressione nell'iniziativa di Luigi Moretti [Moretti 1971], che, insieme al matematico Bruno de Finetti, fondò l'Istituto per la Ricerca Matematica Operativa in Architettura e Urbanistica (IRMOU). Questo istituto rappresentò la culla di quella che all'epoca veniva definita architettura parametrica. Il gruppo di ricerca dell'IRMOU applicò una metodologia sistematica alla progettazione di diverse tipologie edilizie, dagli stadi alle sale cinematografiche. Il processo partiva da un'analisi approfondita del tema progettuale seguita dalla formulazione delle esigenze tradotte in relazioni geometriche tra parametri definiti.

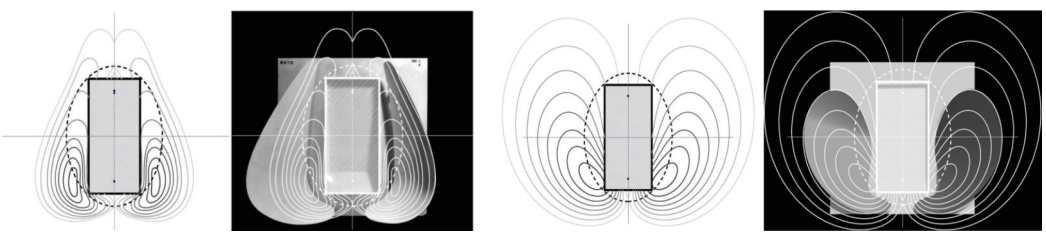


Fig. 1. Grafico delle funzioni di visibilità e sovrapposizione tra una foto del modello fisico dello stadio del nuoto di Moretti e la curva di visibilità (a sinistra). Proposta di uno stadio del nuoto progettato a partire dai risultati corretti dell'analisi esposta da Moretti (sulla destra). Immagine tratta da Canestrino 2024, pp. 121 (figg. 6, 7), 131(fig. 8).

Attraverso la variazione di queste relazioni, ad esempio nello studio sull'equiappetibilità visiva, venivano generate molteplici soluzioni. Tuttavia, l'obiettivo principale di Moretti era superare un approccio empirico alla progettazione [Lo Turco 2012]. Con l'avvento dei primi calcolatori, l'IRMOU sperimentò precocemente l'utilizzo di strumenti informatici, anticipando di fatto gli attuali applicativi di progettazione parametrica.
Parallelamente, negli anni Settanta, l'informatica irrompeva in altri settori produttivi, influenzando anche il campo del design. In quel periodo Celestino Soddu intuì le potenzialità del

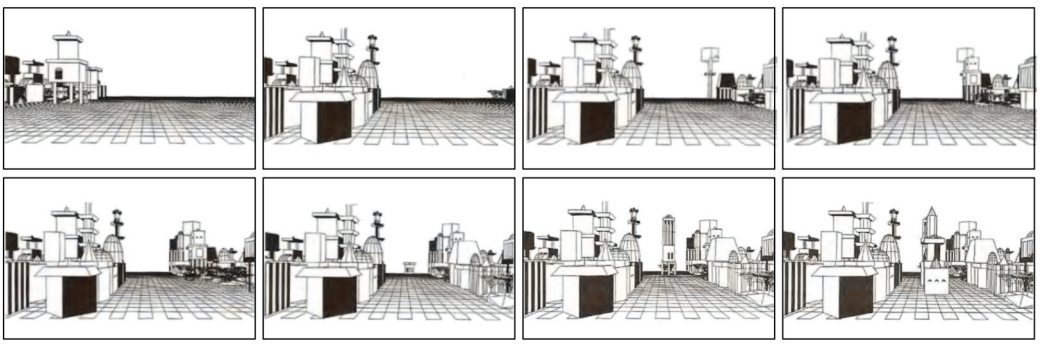


Fig. 2. Sequenza di sviluppo successivo di un modello di città aleatoria stratificata elaborata da Celestino Soddu attorno agli anni '80 [Soddu 1989, p. 93]: i riferimenti formali propri di ciascuna logica compositiva entrano in gioco con rapporti gerarchicamente diversi, così da configurare una gamma di esiti, dagli edifici antichi a quelli contemporanei, alle anticipazioni relative a contaminazioni successive.

calcolatore nella rappresentazione dinamica dei processi progettuali attraverso algoritmi. Questa visione lo portò a concepire l'arte generativa come un codice genetico di eventi artificiali, capace di generare infinite variazioni attraverso sistemi complessi dinamici. Parafrasando Focillon, Soddu sosteneva che i veri visionari fossero coloro i quali costruiscono i propri strumenti [Soddu 1989]. L'arte generativa si configura così come la creazione di eventi unici e irripetibili, con espressioni riconoscibili dell'idea generativa proprie dell'artista o del progettista.

L'approccio sistematico derivato dalla scienza dei sistemi complessi trovò quindi applicazione anche in edilizia. Agli architetti spettava il compito di formulare i problemi in termini di esigenze e bisogni fondamentali, focalizzandosi sulle interazioni della vita quotidiana. La pratica progettuale tradizionale, spesso, faticava a considerare ed elaborare simultaneamente la complessità degli elementi in gioco. La necessità di una sintesi efficace condusse alla convinzione che l'analisi combinatoria, resa possibile dall'informatica, fosse uno strumento imprescindibile. Di conseguenza, algoritmi matematici ed elaborazioni informatiche vennero impiegati per esplorare le potenziali relazioni progettuali, con l'obiettivo di estrapolare la soluzione più idonea [Garzino 2011].

Significativi contributi sono riconducibili alla Carnegie-Mellon University di Pittsburgh, dove furono sviluppati sistemi per la costruzione basati sui principi della psicologia cognitiva. Questi sistemi possono essere categorizzati in tre approcci fondamentali. L'approccio deterministico mira a individuare la soluzione ottimale attraverso una precisa descrizione del problema, spesso impiegato per l'organizzazione spaziale. L'approccio generazionale si basa sulla definizione preventiva di regole, implementate attraverso algoritmi frattali o "grammatiche di

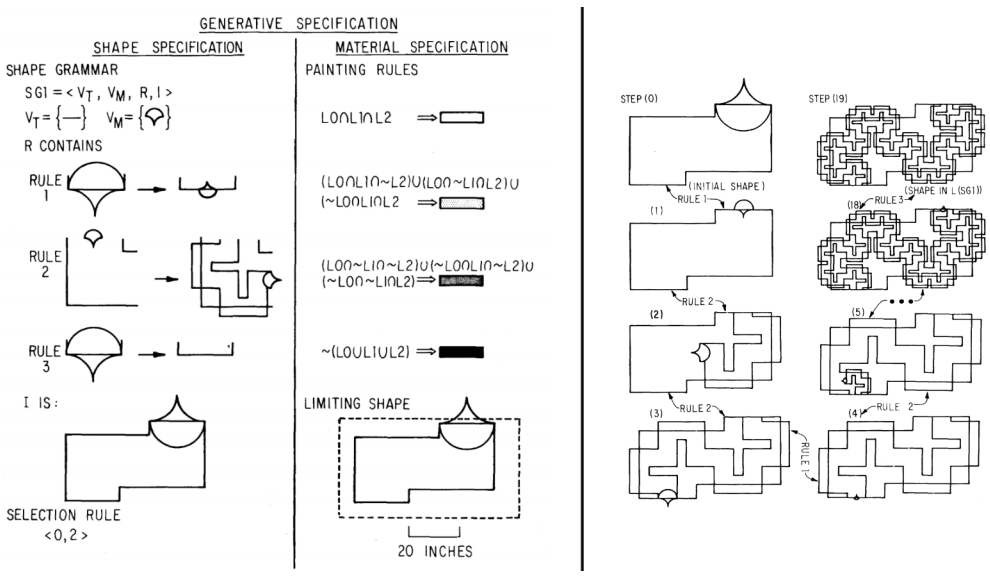


Fig. 3. Un metodo di generazione di forme che utilizza grammatiche di forme che assumono la forma come primitiva e hanno regole specifiche per la forma presentata. Sulla sinistra: Specifica completa e generativa delle classi. Sulla destra: Generazione di una forma [Stiny, Gips 1978, pp. 127 (figg. 2-6), 129 (figg. 3-6)].

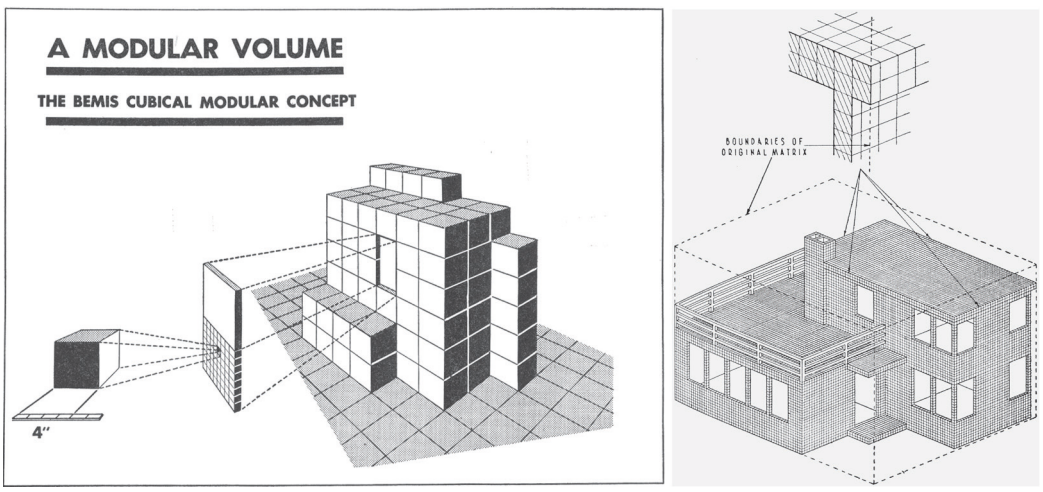


Fig. 4. Illustrazione del concetto per un modulo cubico di base da 4 pollici per il coordinamento della costruzione, proposto da Albert Farwell Bemis [Bemis 1936].

forma", come nel noto protocollo formalizzato da George Stiny e James Gips [Stiny 1978]. In questo approccio, un insieme di regole di trasformazione viene applicato iterativamente a una forma iniziale, generando nuove configurazioni. Infine, l'approccio di performance, ampiamente diffuso nei software di progettazione attuali, utilizza l'intelligenza artificiale per valutare aspetti specifici di un progetto (strutturali, energetici ecc.) [Roadford, Stevens 1987]. Dal punto di vista della generazione formale, l'approccio generazionale si rivela particolarmente interessante, in linea con le teorie di Noam Chomsky sulla generazione di strutture complesse da regole semplici.

Più recentemente, la relazione tra rappresentazione progettuale e strutture computazionali è stata ulteriormente esplorata nel contesto dell'ingegneria dei materiali, con ricadute significative in architettura. Il Center for Bits and Atoms del MIT ha sviluppato il concetto di 'materiale digitale', costituito da unità discrete connesse in modo reversibile [Popescu *et al.* 2006]. Questi materiali mirano a colmare il divario tra la continuità del mondo reale e la discretizzazione degli strumenti computazionali utilizzati per rappresentarlo [Gershenfeld

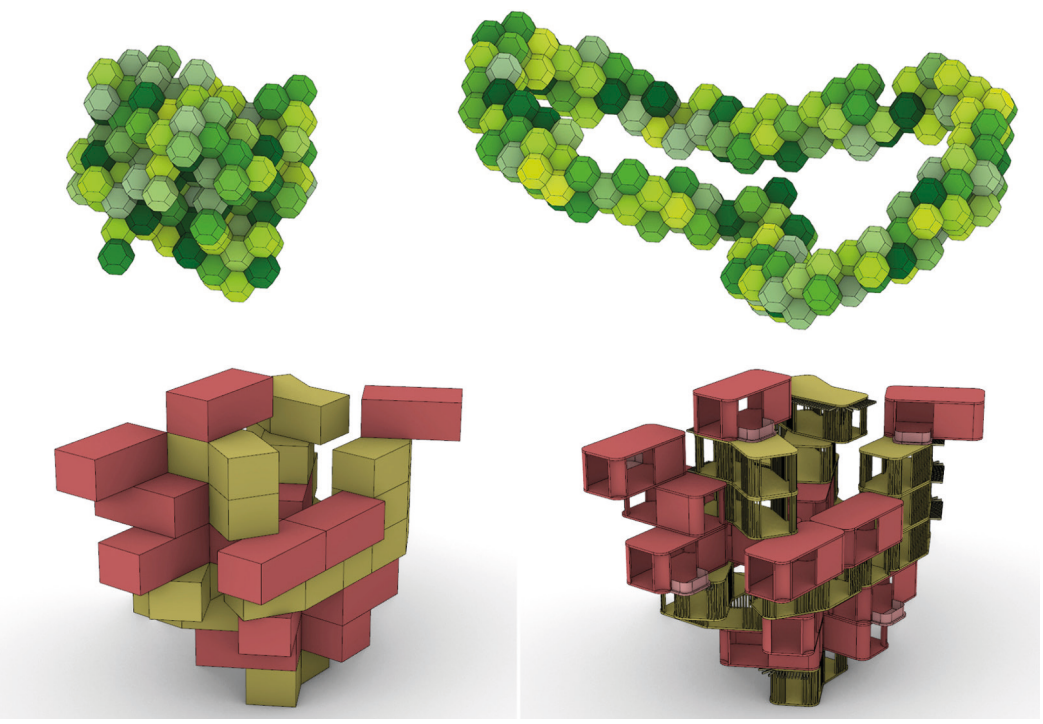


Fig. 5. In alto: a destra, aggregazione con diversi vincoli. In basso, esempio di aggregazione con parti che utilizzano diversi livelli di dettaglio (LOD): a sinistra, parte geometrica; a destra, attributi ad alto dettaglio integrati con elementi personalizzati, come balconi e ombreggiature [Rossi 2023, pp. 103 (fig. 4.4), 121 (fig. 4.22)].

et al. 2017]. Tale approccio ha trovato ulteriore sviluppo in ambito architettonico, dando origine al campo della "*discrete architecture*", ragionando sulla creazione di sistemi costruttivi modulari e reversibili [Retsin 2019]. Questa tendenza si caratterizza per il passaggio da moduli definiti "funzionalmente" a moduli "generici" [Rossi 2023]. In questo scenario, si sono diffusi nuovi applicativi per la progettazione e la rappresentazione di assemblaggi composti da un vasto numero di elementi generici, tra cui il *toolkit* Wasp è attualmente uno dei più utilizzati [Rossi 2024].

Il progetto *SU.PRE.MO.*

Il progetto di ricerca *SU.PRE.MO.* è finalizzato allo sviluppo di un materiale ligneo innovativo, denominato SUperlegno, e alla definizione di soluzioni costruttive comprendenti elementi PREfabbricati ad alte prestazioni, MOduli abitativi per l'emergenza e soluzioni MOdulari per l'autocostruzione. Il progetto ha previsto la collaborazione sinergica tra il Dipartimento di Architettura e Design (DAD) del Politecnico di Torino e Xlam Dolomiti, azienda leader nella produzione di pannelli strutturali in legno XLam (CLT). Il contributo del DAD, rappresentato dalle discipline del Disegno e della Tecnologia dell'Architettura, si concentra sul design dei moduli abitativi, con particolare attenzione all'innovazione tecnologica e di processo del progetto architettonico. Un manuale d'uso descrive le regole aggregative e l'ingegnerizzazione dei pezzi che costituiscono l'unità abitativa ed è al tempo stesso l'*input* per la definizione del processo. Il tema caratterizzante riguarda la definizione di un sistema computazionale per l'esplorazione delle possibili configurazioni, attraverso l'elaborazione di un *database* digitale. Considerando la natura modulare delle soluzioni abitative, l'elemento sfidante consiste nella definizione di un algoritmo combinatorio in grado di aggregare le diverse unità funzionali in una planimetria coerente dal punto di vista distributivo.
Le soluzioni generate hanno popolato un *dataset* di soluzioni accessibili attraverso un'interfaccia utente *web-based*. L'interfaccia sintetizza le scelte progettuali necessarie alla definizione dei moduli autocostruibili e, rispettando i vincoli tecnici predefiniti, filtra le soluzioni generate suggerendo la soluzione che più risponde alle esigenze dell'utente. Tale approccio si inserisce nel contesto più ampio dell'industria 5.0, orientata alla personalizzazione del prodotto e all'integrazione delle esigenze dell'utente finale, promuovendo l'utilizzo di materiali *bio-based* e processi di industrializzazione edilizia.

La metodologia proposta

L'attività di ricerca ha inizialmente previsto un'analisi approfondita dei *benchmark* internazionali relativi allo sviluppo di moduli abitativi, con particolare attenzione alle soluzioni per l'autocostruzione indagati per la definizione di *best practices*, sia in ambito professionale sia in ambito sperimentale e di ricerca.
Per la definizione delle regole e degli standard di aggregazione, si è fatto riferimento all'esperienza di Xlam Dolomiti: l'azienda leader nel settore ha messo a disposizione il proprio *know-how* specialistico nella produzione di pannelli strutturali XLam, ragionando su vincoli dimensionali e griglie modulari rigorose; questa attività ha richiesto l'integrazione di informazioni geometriche, alfanumeriche e topologiche per rappresentare il *layout* dei moduli abitativi, i sistemi di connessione tra gli ambienti associati alla distinta dei singoli elementi prefabbricati; in questo ambito la programmazione visuale dispone di strumenti estremamente efficaci: in particolare la *plug-in* Wasp è stata utilizzata come principale motore per la generazione delle planimetrie, grazie alle sue funzionalità avanzate per la progettazione combinatoria e alla sua struttura dei dati che mette in relazione geometria e topologia.
Il processo di generazione delle planimetrie, a partire dalle specifiche progettuali e costruttive, si compone di sei fasi interconnesse:
- generazione del *database*: partendo dalle specifiche fornite dai partner del progetto, è stato definito un *database* di unità funzionali con relative dimensioni modulari. Il *database* è stato inizialmente impostato su un foglio di calcolo per facilitarne la modifica da parte

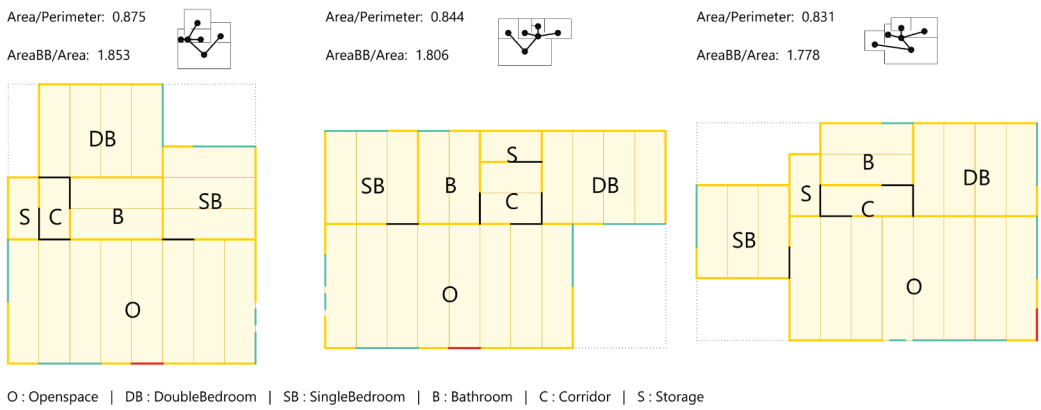


Fig. 6. Generazione di alcune soluzioni che riportano la destinazione d'uso degli ambienti, il posizionamento delle aperture (porte, finestre, accesso) e il grafo di connessione tra i locali (elaborazione di A. Tomalini).

di personale non specializzato nella programmazione; in un secondo momento è stato convertito in formato JSON per una più rapida elaborazione nell'ambiente *Grasshopper* tramite uno script personalizzato in Python;
- selezione degli ambienti e generazione della geometria delle unità: l'interfaccia VPL permette la selezione delle unità funzionali desiderate e la definizione di un intervallo di superficie utile: lo *script* estrae dal *database* tutte le combinazioni possibili tra le unità disponibili che soddisfano i requisiti di superficie. Una volta selezionate, un secondo *script* converte i dati dal formato JSON in classi specifiche di Wasp, includendo informazioni geometriche delle unità e sui moduli XLam che lo compongono;
- generazione delle planimetrie: dopo aver operato la selezione delle unità funzionali l'algoritmo di aggregazione stocastica di Wasp viene utilizzato per la generazione delle planimetrie. Per garantire le corrette connessioni tra gli ambienti, è stato definito un insieme di regole di adiacenza che specificano quali ambienti possono essere collegati tra loro. L'algoritmo permette inoltre di variare un valore di *seed* casuale, consentendo di generare molteplici soluzioni. Le planimetrie vengono poi arricchite con la definizione delle porte di collegamento tra i moduli adiacenti e convertite in un formato di dizionario personalizzato per ulteriori elaborazioni. Vengono inoltre identificate e etichettate le pareti perimetrali non vincolate, dunque potenzialmente modificabili dall'utente finale sulla piattaforma web;
- operazioni di filtro sulle planimetrie: poiché l'algoritmo utilizzato è di natura stocastica, genera un'ampia varietà di soluzioni, alcune delle quali non conformi ai requisiti progettuali e funzionali. Per questo motivo, sono stati aggiunti alcuni filtri per eliminare le soluzioni indesiderate; questi verificano rispettivamente il rapporto tra l'area e il perimetro della planimetria e il rapporto tra l'area della planimetria e l'area del rettangolo di ingombro minimo. Entrambi mirano a escludere soluzioni che non risultano sufficientemente compatte;
- generazione delle finestre: le planimetrie ritenute corrette sono arricchite dall'aggiunta di finestre, in conformità con le normative sui rapporti aeroilluminanti vigenti in diversi paesi. A tal fine, sono stati implementati due algoritmi, corrispondenti a modalità di calcolo differenti: il primo calcola il rapporto aeroilluminante richiesto per ogni singolo ambiente (corrispondente alla normativa italiana e inglese), mentre il secondo lo computa per l'intera superficie abitabile (corrispondente alla normativa francese). In entrambi i casi, vengono specificati un numero minimo e massimo di finestre per ogni tipologia e dimensione di ambiente, consentendo di controllare la loro distribuzione. Una volta definite le posizioni delle finestre, vengono aggiunti al dizionario della planimetria i relativi elementi in XLam;
- conversione ed esportazione dei dati: in questa fase il dizionario viene ulteriormente dettagliato con informazioni specifiche sulla configurazione della planimetria, quali il paese di riferimento, la superficie utile, il grafo di connettività tra gli ambienti e un codice identificativo univoco. Infine, il dizionario viene convertito in formato JSON e salvato in un file per essere aggiunto al *database* delle planimetrie.

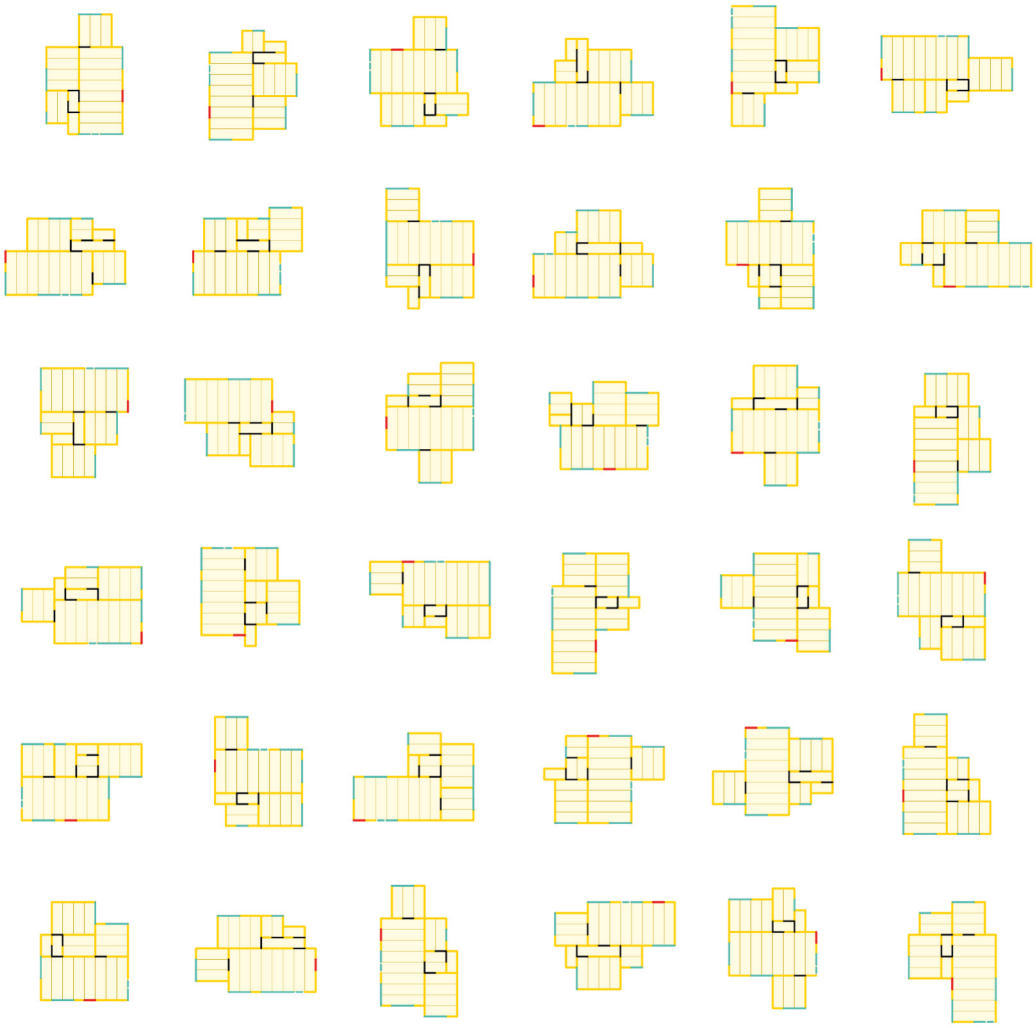


Fig. 7. Alcuni esempi di planimetrie generate coerentemente ai vincoli imposti e alla modularità degli elementi costruttivi che la compongono (elaborazione di A. Tomalini).

Gli esiti

Il processo ha consentito la generazione di un ampio *dataset* di soluzioni, superando il milione di configurazioni, a partire da un *dataset* limitato di unità funzionali aderenti ai vincoli specificati in termini progettuali, funzionali e tecnologici. L'adozione di formati di dati aperti e di un flusso di lavoro integralmente computazionale garantisce l'adattabilità del processo a modifiche del *dataset* iniziale e a differenti dimensioni della griglia modulare. Si sottolinea che il processo è intrinsecamente indipendente dalle dimensioni del modulo, essendo quest'ultimo assunto come unità di base per la generazione. L'implementazione di filtri specifici offre la possibilità di ottimizzare il processo generativo in funzione di parametri progettuali definiti, consentendo di ottenere soluzioni con un grado di libertà variabile in base ai criteri di filtro impiegati. Infine, l'integrazione di diversi algoritmi per il posizionamento delle finestre rende il processo coerente con le normative relative al rapporto aeroilluminante vigenti nei diversi contesti internazionali.
L'analisi del *dataset* generato rende possibile identificare soluzioni congruenti con criteri distributivi che seguono approcci più consolidati. Tuttavia, per conferire all'utente un ampio margine di libertà progettuale, il processo generativo include configurazioni con geometrie perimetrali non convenzionali, pur rispondendo pienamente ai vincoli tecnologici e normativi predefiniti. Per facilitare la selezione da parte dell'utente nell'interfaccia *front-end*, le soluzioni vengono ordinate in base al rapporto area/perimetro, privilegiando le configurazioni più compatte.

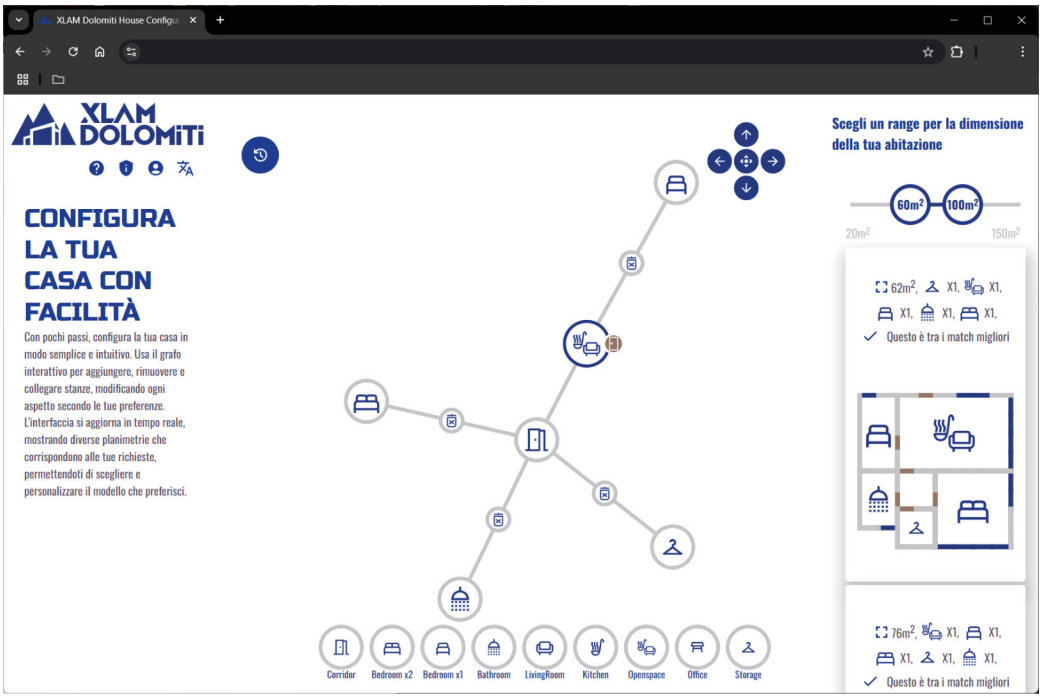


Fig. 8. Un primo *screenshot* dell'interfaccia utente che mostra il grafo interattivo delle connessioni tra gli ambienti e le relative distribuzioni planimetriche associate a tale grafo. L'utente può aggiungere o eliminare ambienti e definire nuove connessioni (elaborazione degli autori).

Conclusioni

L'approccio computazionale presentato si propone come strumento di supporto all'esplorazione progettuale, consentendo una facile elaborazione delle soluzioni attraverso la variazione dei parametri che ne definiscono le caratteristiche geometriche e topologiche. L'obiettivo primario è la strutturazione di sistemi di supporto alla progettazione in grado di garantire una precisa definizione del quadro dei requisiti iniziali e, conseguentemente, una verifica puntuale della conformità delle soluzioni elaborate. Riconoscendo i limiti intrinseci

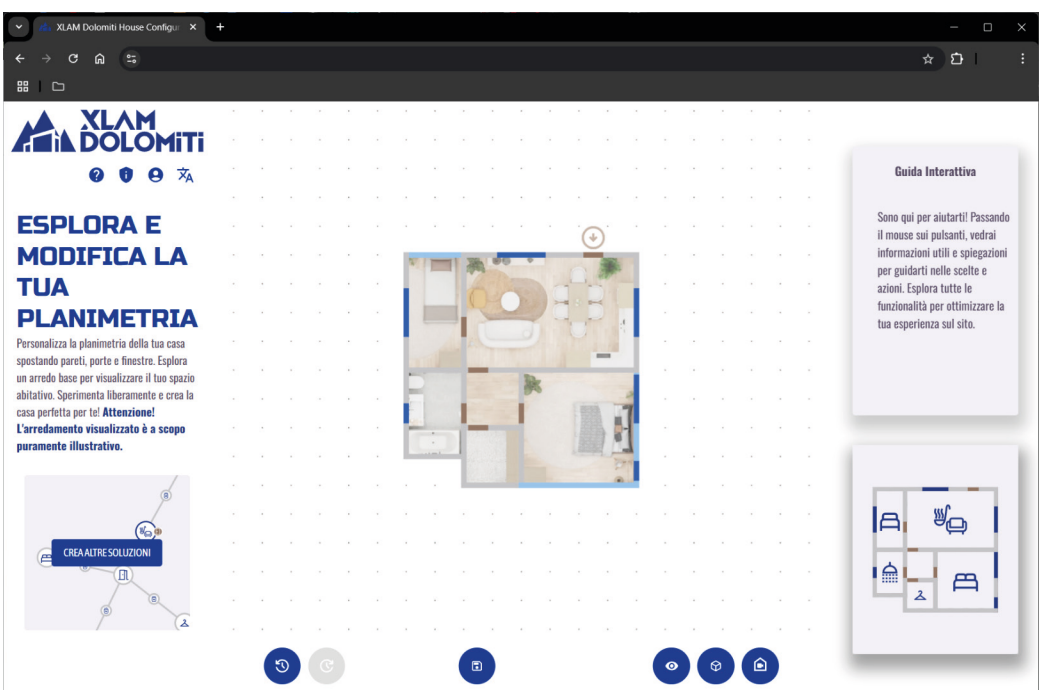


Fig. 9. Un primo *screenshot* dell'interfaccia *front-end* in cui l'utente può lavorare sulla planimetria intervenendo sulle modularità e sul posizionamento delle aperture, valutandone le modifiche in tempo reale (elaborazione degli autori).

della capacità umana nell'elaborare la complessità combinatoria derivante da molteplici variabili, e volendo superare un approccio progettuale basato esclusivamente su riferimenti storici, manualistici o esperienziali, la ricerca si è orientata verso l'impiego di algoritmi di allocazione spaziale.
Attraverso l'ausilio di strumenti computazionali, l'esperienza maturata rappresenta un'ottima modalità per produrre configurazioni logico-funzionali-compositive avanzate, assimilabili a modelli concettuali tridimensionali, in cui si ricercano soluzioni rispondenti a esigenze ben definite. L'ottimizzazione informatica trova la sua applicazione ideale laddove il fattore di prestazione è misurabile e sussiste una chiara gerarchia di valori. La traduzione dei valori architettonici in un ambiente logico e misurabile rappresenta un processo particolarmente articolato che, sebbene generi soluzioni che rispondono ai vincoli inseriti, può contestualmente sollevare nuove problematiche impreviste, evidenziando la necessità di una definizione iterativa del problema e delle relative soluzioni. In questa nuova prospettiva appare evidente che il processo di progettazione non possa essere integralmente automatizzato: l'esito è orientato verso la definizione di un *databas*e di soluzioni eterogenee da cui attingere piuttosto che allo sviluppo di un programma di progettazione semplificato e maggiormente vincolante.

Crediti

L'attività di ricerca multidisciplinare per lo sviluppo del progetto *SU.PRE.MO*. oltre al Politecnico di Torino coinvolge il distretto tecnologico trentino Habitech, la Fondazione Bruno Kessler, il CNR IBE di San Michele all'Adige, l'Università di Trento, l'Università di Firenze oltre a diverse *start-up*, aziende innovative del settore digitale e studi professionali, tra cui Spindox che si è occupata dello sviluppo della piattaforma *web-based*.

Nota

[1] *SU.PRE.MO – Super X-Lam To Prefabrication and 2D/3D Modularity* è un progetto di ricerca realizzato da XLAM Dolomiti Spa, società italiana del Gruppo Paterno, e finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento (Italia), della durata di 36 mesi (settembre 2022 - settembre 2025).

Riferimenti bibliografici

Bemis, A.F. (1936). *The Evolving House, vol. III, Rationalisation*. Cambridge: The MIT Press.

Canestrino, G. (2024). Luigi Moretti's Formalised Methods and his Use of Mathematics in the Design Process of Architettura Parametrica's Swimming Stadiums. In *Nexus Netw. J.*, vol. 27, pp. 119-137. https://doi.org/10.1007/s00004-024-00784-x.

Gershenfeld, N., Gershenfeld, A., Cutcher-Gershenfeld., J. (2017). *Designing Reality: How to Survive and Thrive in the Third Digital Revolution.* New York: Basic Books.

Garzino, G. (2011). Il Modello decisionale. The decision making model. In G. Garzino (a cura di). *Disegno (e) in_formazione : disegno politecnico. Drawing (and) information: polytechnic drawing,* pp. 51-70. Santarcangelo di Romagna: Maggioli.

Lo Turco, M. (2012). Elogio al disegno parametrico: dalla teoria ai processi operativi - Praising parametric drawing: from theory to operational processes. In L. Carlevaris, M. Filippa (a cura di). *Elogio della teoria. Identità delle discipline del disegno e del rilievo / In praise of theory I. The fundamentals of the disciplines of representation and surve.* Atti del 37° Convegno Internazionale dei Docenti delle DIscipline della Rappresentazione, Roma, 13-15 Settembre 2012, vol. 34, pp. 293-300. Roma: Gangemi Editore.

Moretti, L. (1971). Ricerca matematica in architettura e urbanistica. In *Moebius. Unità della cultura: architettura, urbanistica, arte*, 4(1), pp. 30-53.

Popescu, G.A., Tushar M., Neil G. (2006). Digital Materials for Digital Printing. In *Proc. IS&T Digital Fabrication Conf. Denver,* (17-22 Settembre 2006), vol. 22, pp. 58-61. Denver: Society of Imaging Science and Technology.

Retsin, G. (2019). Discrete Architecture in the Age of Automation. In *Architectural Design,* 89(2), pp. 6-13.

Roadford, A., Stevens, G. (1987). *CAD Made Easy*. New York: Mc Graw Hill.

Rossi, A. (2023). *Mediated Assemblies: An Open Source Software Approach to Combinatorial Design and Fabrication*. Tesi di Dottorato in TU Darmstadt, O. Tessmann, P., Eversmann. TU Darmstadt.

Rossi, A. (2024). *Wasp v0.6.001: Discrete Design for Grasshopper*. https://github.com/ar0551/Wasp.

Soddu, C. (1989). *Città Aleatorie*. Milano: Masson Publisher.

Stiny, G., Gips, J. (1978). *Algorithmic Aesthetics. Computer Models for Criticism and Design in the Arts.* Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Autori
Massimiliano Lo Turco, Politecnico di Torino, massimiliano.loturco@polito.it
Andrea Rossi, Universitat Kassel, rossi@asl.uni-kassel.de
Andrea Tomalini, Politecnico di Torino, andrea.tomalini@polito.it

Per citare questo capitolo: Massimiliano Lo Turco, Andrea Rossi, Andrea Tomalini (2025). Tra (de)scrizioni computazionali di architetture modulari per l'autocostruzione e l'emergenza. In L. Carlevaris *et al.* (a cura di). *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation.* Atti del 46° Convegno Internazionale dei Docenti delle DIscipline della Rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 3859-3878. DOI: 10.3280/oa-1430-c956.

Copyright © 2025 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy ISBN 9788835182412

ekphrasis

46th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

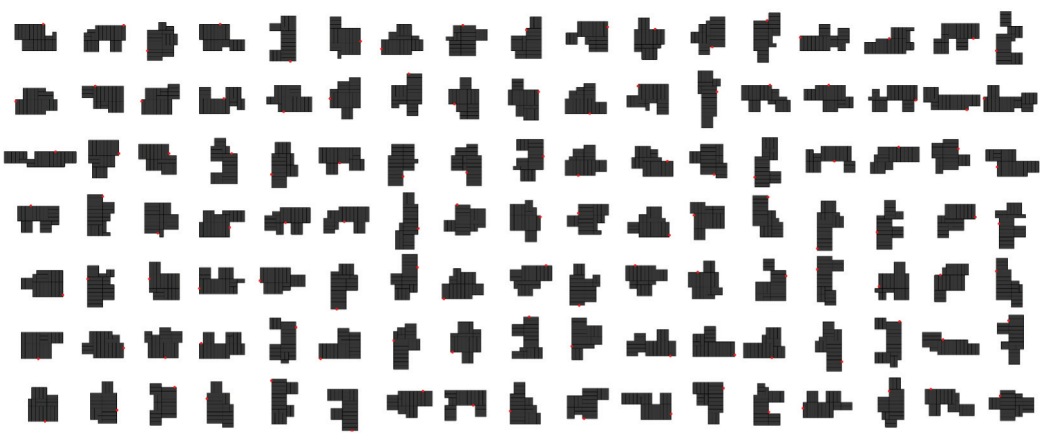
Computational Description of Modular Architectures for Self-Building

Massimiliano Lo Turco
Andrea Rossi
Andrea Tomalini

Abstract

Trying to overcome the lack of computational tools for combinatorial design, the paper describes the application of an open source computational toolkit for designing using discrete systems, highlighting its theoretical and methodological aspects, also with reference to the great masters who have set up parametric approaches before the spread of the most recent applications.
The application field constitutes the opportunity to test a number of experimental activities in order to look at new spaces of investigation and frontier and intersection between different knowledge. In particular, the *SU.PRE.MO.* industrial development project, supported through Provincial Law n°6/1999 (Provincia autonoma di Trento), aid for the promotion of research and development focuses on the definition of modular houses for self-building, using CLT prefabricated products from the Trentino company XLAM Dolomiti, the project leader. The work describes the design activities related to the definition of kits for modular houses designed between 20 and 120 square metres, producing a digital database of the various construction logics accompanied by an initial exemplification of possible configurations. The definition of rules and constraints allowed the computational process to be initiated in a more accessible manner, involving users in the generative process and rethinking buildings as open and modifiable sets of discrete parts.

Keywords
Computational design, Modularity, Off-site production, Self-construction, Discrete systems.



Some solutions selected from the millions of modular housing distribution, obtained through the computational approach (elaboration by A. Tomalini).

doi.org/10.3280/oa-1430-c956

Introduction

The advancement of computational methodologies has profoundly influenced the field of the architectural design, allowing for a broader and more systematic exploration of design possibilities. This contribution is part of that context, presenting an algorithmic methodology specifically developed for the creation of single-plan housing solutions at an architectural scale. A distinctive feature of the proposed approach is its ability to natively integrate the technological constraints imposed by the use of XLam timber construction systems. The research is developed through several stages: a first section is dedicated to a summary of the state of the art, summarising the panorama of relevant research and critically analysing the proposed methodologies. Subsequently, the *SU.PRE.MO.* [1] project is described, functional to the analysis of the computational approach developed for the automatic and massive generation of design solutions, highlighting its peculiarities, key steps and the results achieved, evaluating its effectiveness and potential impact in the field of architectural design with XLam systems.

State of the art

To understand the evolution of the relationship between human beings and the built environment, it is essential to look back to the beginning of the 20th century, with the pioneering work of Alexander Klein and other German functionalist architects. These researchers approached the architectural design from standard anthropometric dimensions, defining the minimum space required for everyday activities and consequently outlining the first essential spatial configurations for domestic environments. Le Corbusier's Modulor, an innovative synthesis of mathematical (from irrational numbers to the Fibonacci sequence), geometric, ergonomic and anthropometric principles, fits into this line of thought.
Later, in the post-war period, the desire to give scientific rigour to the generation of architectural form found concrete expression in the initiative of Luigi Moretti [Moretti 1971]. Moretti, together with mathematician Bruno de Finetti, founded the Institute for the Institute for Operational Mathematical Research in Architecture and Urbanism (IRMOU). This institute represented the origin of what was called parametric architecture at the time. The IRMOU research group applied a systematic methodology to the design of different building types, from stadiums to cinemas. The process started with an in-depth analysis of the design theme followed by the formulation of requirements translated into geometric relationships between defined parameters.
Through the variation of these relationships, i.e. in the study on visual equiappetability, multiple solutions were generated. However, Moretti's main goal was to overcome an empirical

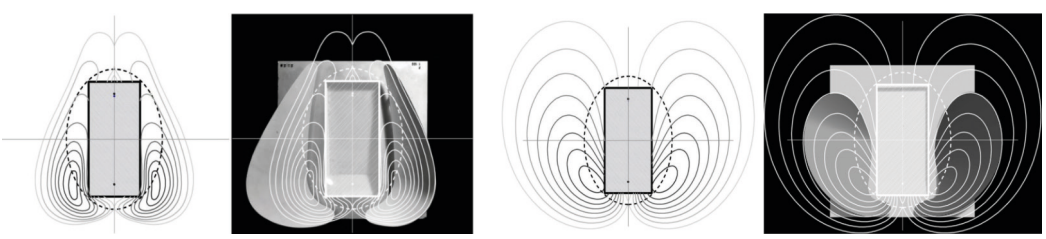


Fig. 1. Visibility function graph and superimposition between a photo of Moretti's physical model of the swimming stadium and the visibility curve (on the left). Proposed swimming stadium designed from the corrected results of Moretti's analysis (right). Image by Canestrino 2024, pp. 121 (figg. 6, 7), 131 (fig. 8).

approach to design [Lo Turco 2012]. With the advent of the first computers, the IRMOU experimented early on with the use of computer tools, effectively anticipating today's parametric design applications.
At the same time, in the 1970s, information technology broke into other production sectors, also influencing the field of the architectural design. At that time, Celestino Soddu realised the potential of the computer in the dynamic representation of design processes through algorithms. This vision led him to conceive generative art as a genetic code of

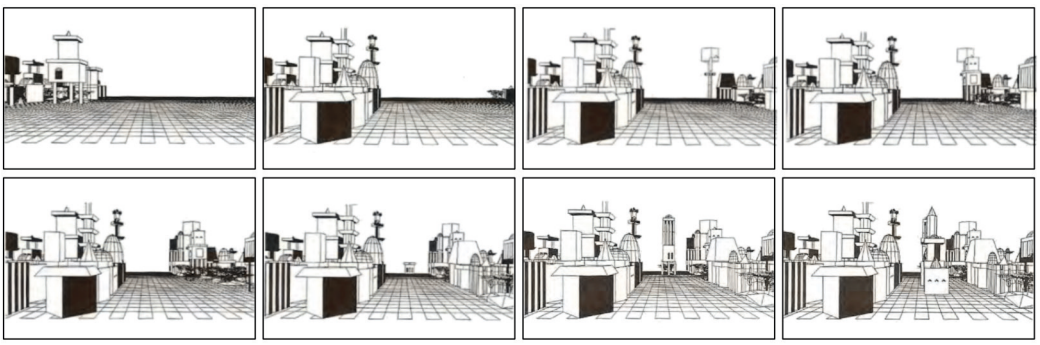


Fig. 2. Sequence of successive development of a stratified aleatory city model elaborated by Celestino Soddu around the 1980s [Soddu 1989, p. 93]: the formal references proper to each compositional logic come into play with hierarchically different relationships, so as to configure a range of outcomes, from ancient to contemporary buildings, to anticipations of later contaminations.

artificial events, capable of generating infinite variations through complex dynamic systems. Paraphrasing Focillon, Soddu claimed that the true visionaries are those who build their own tools [Soddu 1989]. Generative art is thus configured as the creation of unique and unrepeatable events, with recognisable expressions of the generative idea belonging to the artist or the designer.

The systematic approach derived from complex systems science also found application in construction. Architects were tasked with formulating problems in terms of fundamental needs and requirements, focusing on the interactions of everyday life. Traditional design practice often struggled to simultaneously consider and process the complexity of the elements involved. The need for effective synthesis led to the conviction that combinatorial analysis, made possible by computer science, was an indispensable tool. Consequently, mathematical algorithms and computer processing were employed to explore potential design relationships, with the aim of extrapolating the most suitable solution [Garzino 2011]. Significant contributions can be traced back to Carnegie-Mellon University in Pittsburgh, where building systems based on the principles of cognitive psychology were developed. These systems can be categorised into three basic approaches. The deterministic approach aims to find the optimal solution through a precise description of the problem, often used for spatial organisation. The generational approach is based on the prior definition of rules, implemented through fractal algorithms or 'shape grammars', as in the well-known protocol formalised by George Stiny and James Gips [Stiny 1978]. In this approach, a set of transformation rules is applied iteratively to an initial shape, generating new configurations. Finally, the performance approach, widely used in current architctural design software, uses artificial

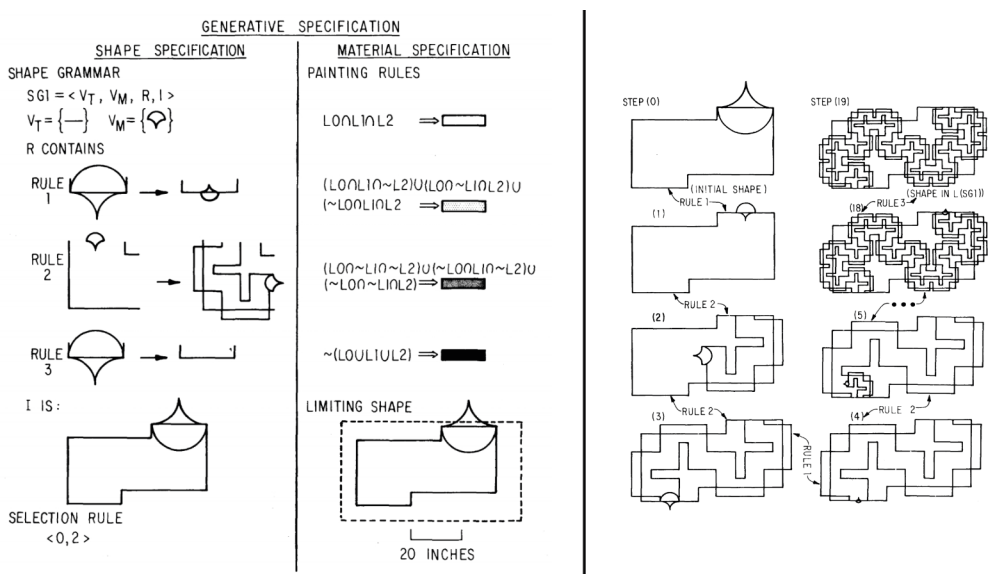


Fig. 3. A method of generating shapes using shape grammars that take the shape as primitive and have rules specific to the shape presented. On the left: Complete and generative specification of classes. On the right: Generation of a shape [Stiny, Gips 1978, pp. 127 (figg. 2-6), 129 (figg. 3-6)].

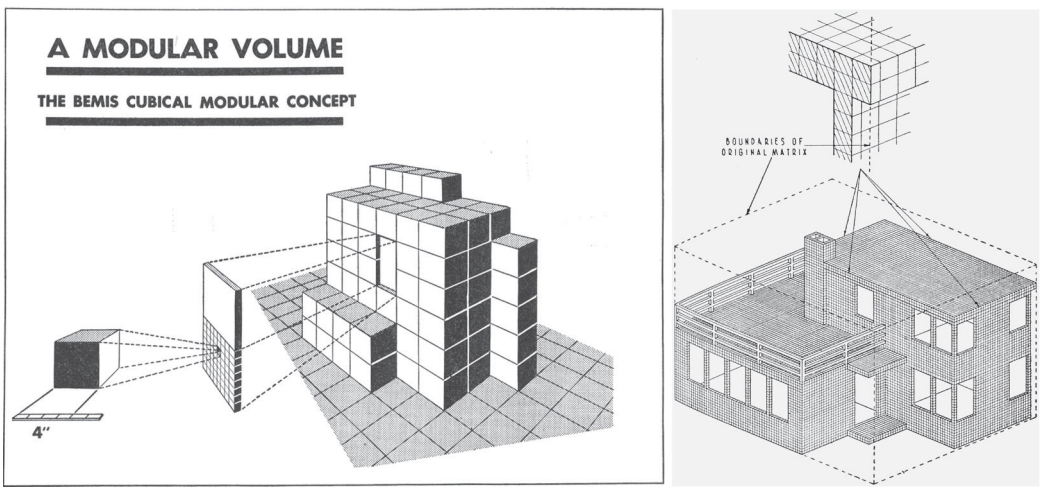


Fig. 4. Illustration of the concept for a 4-inch basic cubic module for building coordination, proposed by Albert Farwell Bemis [Bemis 1936].

intelligence to evaluate specific aspects of a project (structural, energy etc.) [Roadford & Stevens 1987]. From the formal generation perspective, the generational approach is particularly interesting, in line with Noam Chomsky's theories on the generation of complex structures starting from simple rules.

More recently, the relationship between the design representation and the computational structures has been further explored in the context of materials engineering, with significant spin-offs in architecture. The Centre for Bits and Atoms at MIT has developed the concept of 'digital materials', consisting of discrete units that are reversibly connected [Popescu *et al.* 2006]. These materials aim to bridge the gap between the continuity of the real world and the discretisation of the computational tools used to represent it [Gershenfeld *et al.* 2017]. This approach has found further development in architecture, giving rise to the field of 'discrete architecture', reasoning about the creation of modular and reversible building systems [Retsin 2019]. This trend is characterised by a shift from 'functionally' defined modules to 'generic' modules [Rossi 2023]. In this scenario, new applications for the design

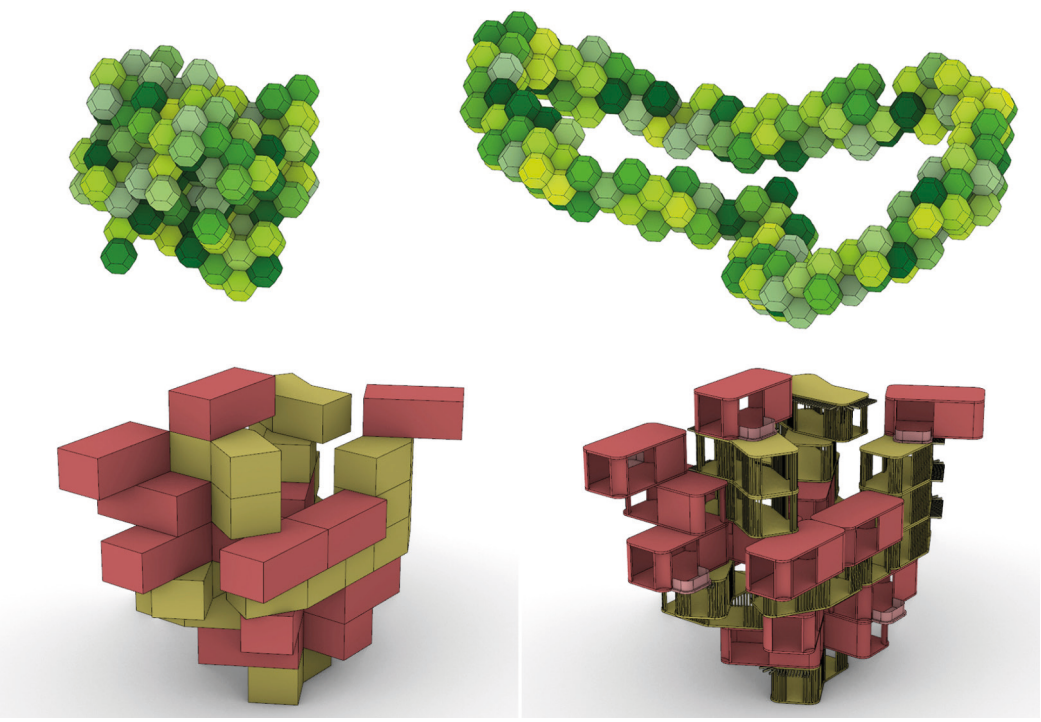


Fig. 5. Top, aggregation with different constraints. Bottom, example aggregation with parts using different levels of detail (LOD): left, part geometry; right, high detailed attributes with custom additions, such as balconies and shadings [Rossi 2023, pp. 103 (fig. 4.4), 121 (fig. 4.22)].

and representation of assemblies composed of a large number of generic elements have become widespread, among which the Wasp toolkit is currently one of the most widely used [Rossi 2024].

The *SU.PRE.MO.* project

The *SU.PRE.MO.* research project is aimed at the development of an innovative wood material, called SUperlegno, and at the definition of constructive solutions including high-performance PREfabricated elements, emergency housing MODuli and MOdular solutions for self-construction. The project involved the synergic collaboration between the Department of Architecture and Design (DAD) of the Politecnico di Torino and Xlam Dolomiti, a leading company in the production of structural panels in XLam (CLT) wood. DAD's contribution, represented by the disciplines of Drawing and Architectural Technology and , focuses on the definition of housing modules, with particular attention to technological and process innovation in architectural design. A user manual describes the aggregation rules and the engineering of the parts that make up the housing unit; at the same time this constitutes the input for the process definition. The characterising theme concerns the definition of a computational system for the exploration of possible configurations, through the elaboration of a digital database. Considering the modular nature of the housing solutions, the challenging element consists in the definition of a combinatorial algorithm capable of aggregating the different functional units into a distributionally coherent plan.
The generated solutions populated a dataset of solutions accessible through a web-based user interface. The interface summarises the design choices required to define the self-build modules and, respecting the predefined technical constraints, filters the generated solutions by suggesting the solution that best fits the user's needs. This approach is part of the broader context of Industry 5.0, oriented towards product customisation and the integration of end-user needs, promoting the use of bio-based materials and building industrialisation processes.

The proposed methodology

The research activity initially involved an in-depth analysis of international benchmarks relating to the development of housing modules, with particular attention to self-building solutions investigated for the definition of best practices, both in the professional field and in the experimental and research field.
The experience of Xlam Dolomiti was essential for the definition of the rules and standards of aggregation, thanks to its expertise in the production of structural XLam panels, reasoning on dimensional constraints and rigorous modular grids; this activity required the integration of geometric, alphanumeric and topological information to represent the layout of the housing modules, the connection systems between the rooms associated with the bill of materials of the individual prefabricated elements; in this area the visual programming language has extremely effective tools: in particular, the Wasp plug-in was used as the main engine for generating floor plans, thanks to its advanced functionality for combinatorial design and its data structure linking geometry and topology.
Starting from the design and construction specifications, the plan generation process consists of six interconnected phases:
- database generation: based on the specifications provided by the project partners, a database of functional units with associated modular dimensions was defined. The database was initially set up on a spreadsheet to facilitate editing by non-programming personnel; it was later converted to JSON format for faster processing in the *Grasshopper* environment via a customised script in *Python*;
- selection of environments and generation of unit geometry: the VPL interface allows the selection of the desired functional units and the definition of a useful surface area range: the script extracts from the database all the possible combinations of available units that meet the surface area requirements. Once selected, a second script converts the data

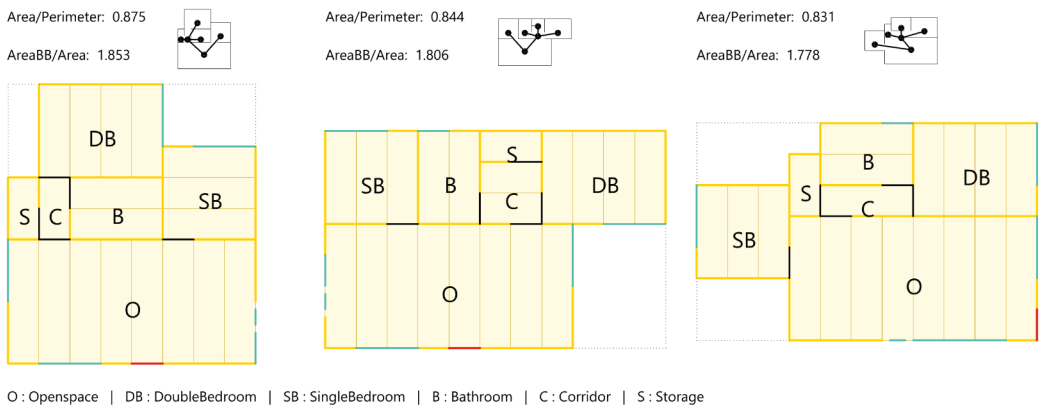


Fig. 6. Generation of some design solutions showing the room name, the topology of the openings (doors, windows, access) and the connection graph between rooms (elaboration by A. Tomalini).

from the JSON format into Wasp-specific classes, including geometric information about the units and the XLam modules;
- floor plan generation: after making the selection of functional units, Wasp's stochastic aggregation algorithm is used to generate floor plans. To ensure the correct connections the environments, a set of adjacency rules has been defined that specify which environments can be connected to each other. The algorithm also allows a random "seed" value to vary, allowing multiple solutions to be generated. The floor plans are then enriched by defining connecting ports between adjacent modules and converted to a custom dictionary format for further processing. Unbound perimeter walls are also identified and labeled, thus potentially editable by the end user on the web platform;
- filter operations on floor plans: since the algorithm used is stochastic, it generates a wide variety of solutions, some of which do not conform to design and functional requirements. For this reason, a number of filters have been added to eliminate undesired solutions; these check the ratio between the area and the perimeter of the plan and the ratio between the area of the plan and the area of the minimum footprint rectangle, respectively. Both aim to exclude solutions that are not sufficiently compact;
- generation of windows: floor plans that are considered to be correct are enriched by the addition of windows, in accordance with the regulations on air-to-light ratios in force in various countries. For this purpose, two algorithms have been implemented, corresponding to different calculation methods: the first calculates the required aero-illumination ratio for each individual room (corresponding to the Italian and UK regulations), while the second calculates it for the entire living area (corresponding to the French regulations). In both cases, a minimum and maximum number of windows are specified for each type and size of room, allowing their distribution to be controlled. Once the window positions have been defined, the relevant XLam elements are added to the plan dictionary;
- data conversion and export: In this phase, the dictionary is further detailed with specific information about the floor plan configuration, such as the reference country, the usable area, the connectivity graph between rooms and a unique identification code. Finally, the dictionary is converted into a JSON format and saved in a file to be added to the plan database.

The outcomes

The process enabled the generation of a large dataset of solutions, exceeding one million configurations, from a limited dataset of functional units adhering to specified design, functional and technological constraints. The adoption of open data formats and a fully computational workflow guarantees the adaptability of the process to changes in the initial dataset and different modular grid sizes. It is emphasised that the process is inherently independent of module size, assumed as the basic unit for generation. The implementation of specific filters offers the possibility of optimising the generative process according to defined design parameters, allowing for solutions with a variable degree of freedom depending on the filter

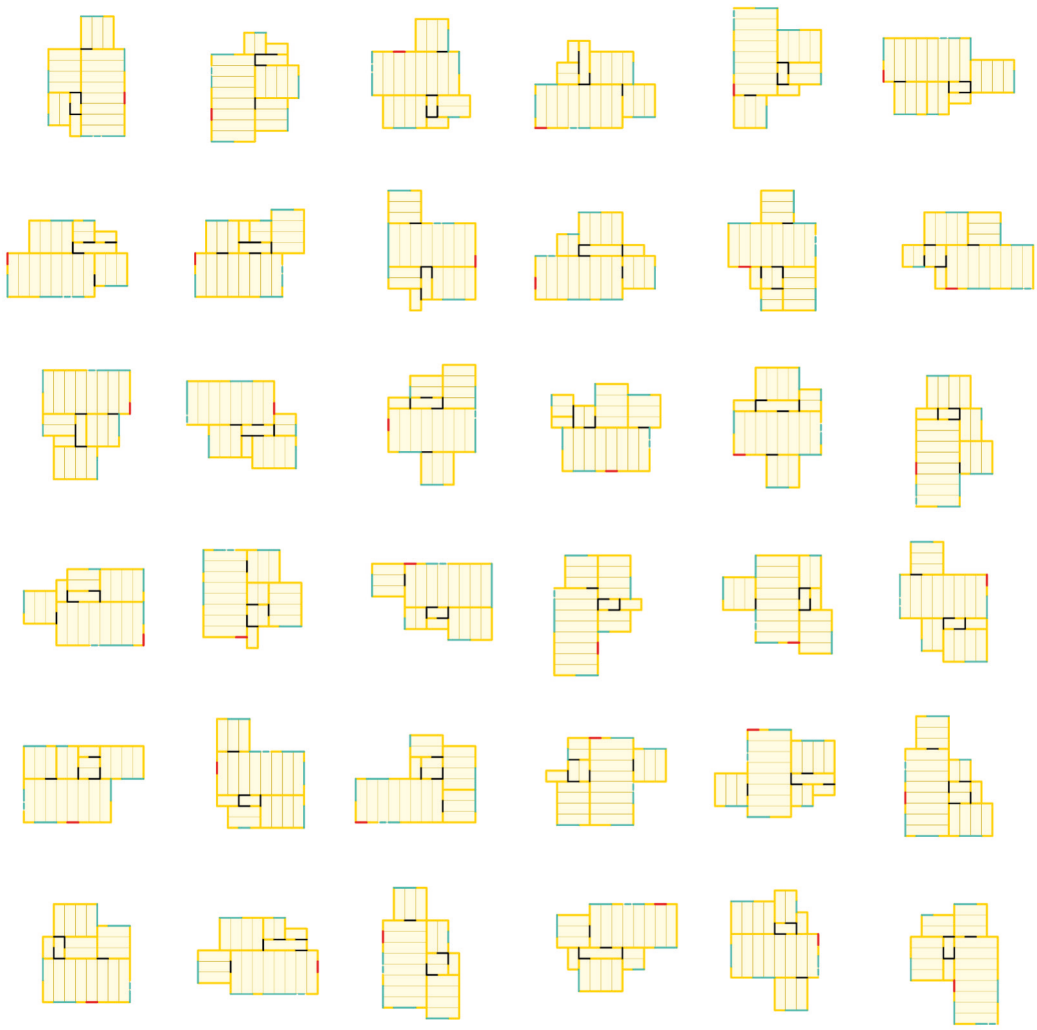


Fig. 7. Some examples of floor plans generated in accordance with the constraints imposed and the modularity of the building elements (elaboration by A. Tomalini).

criteria employed. Finally, the integration of different algorithms for the positioning of windows makes the process consistent with the regulations concerning the aero-illumination ratio in force in the different international contexts.
The analysis of the generated dataset enables the identification of solutions congruent with distribution criteria that follow more established approaches. However, in order to give the user a wide margin of design freedom, the generative process includes configurations with unconventional perimeter geometries, while fully complying with predefined technological and regulatory constraints. To facilitate user selection in the front-end interface, solutions are sorted according to area/perimeter ratio, favouring the most compact configurations.

Conclusions

The computational approach presented is proposed as a support tool for design exploration, allowing easy elaboration of solutions through the variation of parameters that define their geometric and topological features. The primary objective is the structuring of design support systems capable of guaranteeing a precise definition of the initial requirements framework and, consequently, a precise verification of the compliance of the elaborated solutions. Tha authors acknowledge the intrinsic limits of the human capacity to process the combinatorial complexity resulting from multiple variables; so the research aims to

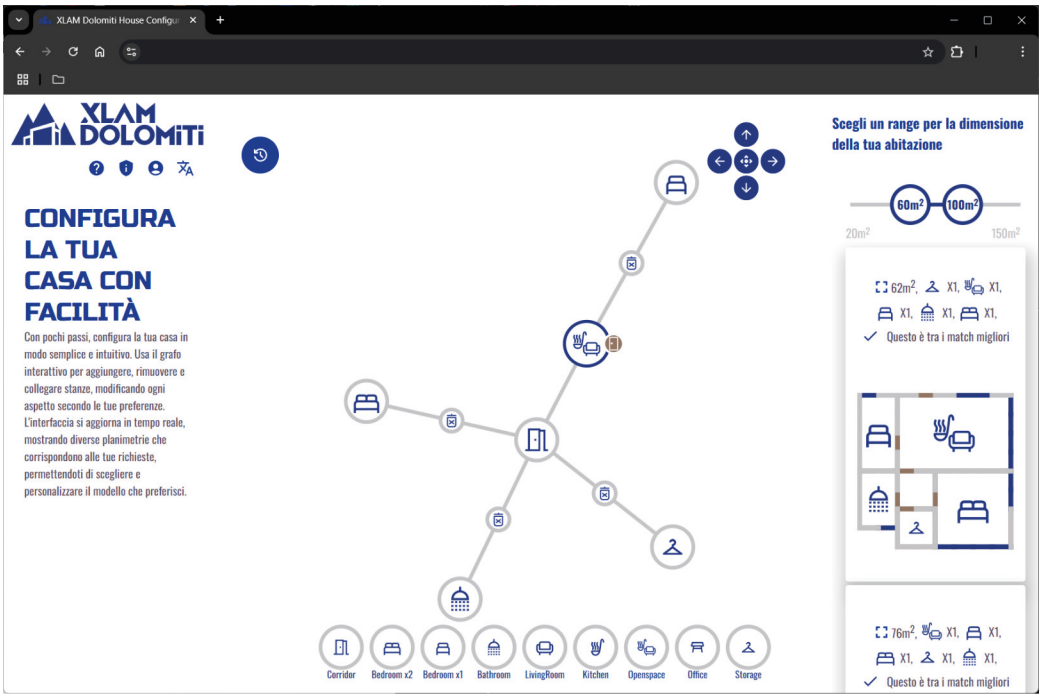


Fig. 8. A first screenshot of the user interface showing the interactive graph of the connections between the rooms and the planimetric distributions associated with this graph. The user can add or delete rooms and define new connections (elaboration by the authors).

overcome a design approach based exclusively on historical, manual or experiential references, turning towards the use of spatial allocation algorithms.
With the aid of computational tools, the experience gained is an excellent way to produce advanced logic-functional-design solutions, which can be likened to three-dimensional conceptual models, in which solutions are sought for well-defined requirements. Computer optimisation finds its ideal application where the performance factor is measurable and there

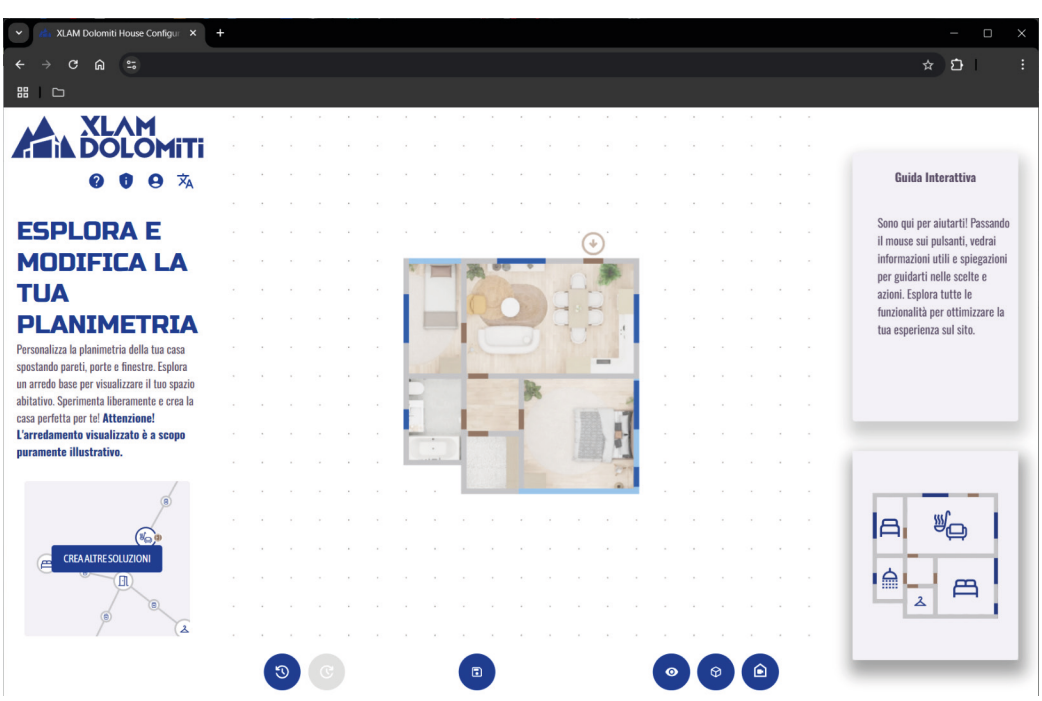


Fig. 9. A first screenshot of the front end interface in which the user can also work on the floor plan by intervening on the modularity and positioning of openings, evaluating changes in real time (elaboration by the authors).

is a clear hierarchy of values. The translation of architectural values into a logical and measurable environment represents a particularly articulated process which, although it generates solutions that meet the inserted constraints, may at the same time raise new unforeseen problems, highlighting the need for an iterative definition of the problem and its solutions. In this new perspective, it is evident that the design process cannot be fully automated: the outcome is geared towards the definition of a database of heterogeneous solutions from which to draw rather than the development of a simplified and more constraining design programme.

Credits

The multidisciplinary research activity for the development of the *SU.PRE.MO.* project, in addition to the Politecnico di Torino, involves the Trentino technology district Habitech, the Fondazione Bruno Kessler, the CNR IBE of San Michele all'Adige, the University of Trento, the University of Florence, as well as various start-ups, innovative companies in the digital sector and professional firms, including Spindox, which was responsible for the development of the web-based platform.

Note

[1] *SU.PRE.MO – from Super X-Lam To Prefabrication and 2D/3D Modularity* is a research project carried out by XLAM Dolomiti Spa, a Paterno Group Italian company, and funded by the Autonomous Province of Trento (Italy), lasting 36 months (September 2022 - September 2025).

Reference List

Bemis, A.F. (1936). *The Evolving House, vol. III, Rationalisation*. Cambridge: The MIT Press.

Canestrino, G. (2024). Luigi Moretti's Formalised Methods and his Use of Mathematics in the Design Process of Architettura Parametrica's Swimming Stadiums. In *Nexus Netw. J.*, vol. 27, pp. 119-137. https://doi.org/10.1007/s00004-024-00784-x.

Gershenfeld, N., Gershenfeld, A., Cutcher-Gershenfeld., J. (2017). *Designing Reality: How to Survive and Thrive in the Third Digital Revolution.* New York: Basic Books.

Garzino, G. (2011). Il Modello decisionale. The decision making model. In G. Garzino (a cura di). *Disegno (e) in_formazione : disegno politecnico. Drawing (and) information: polytechnic drawing,* pp. 51-70. Santarcangelo di Romagna: Maggioli.

Lo Turco, M. (2012). Elogio al disegno parametrico: dalla teoria ai processi operativi - Praising parametric drawing: from theory to operational processes. In L. Carlevaris, M. Filippa (a cura di). *Elogio della teoria. Identità delle discipline del disegno e del rilievo / In praise of theory I. The fundamentals of the disciplines of representation and surve*. Atti del 37° Convegno Internazionale dei Docenti delle DIscipline della Rappresentazione, Roma, 13-15 Settembre 2012, vol. 34, pp. 293-300. Roma: Gangemi Editore.

Moretti, L. (1971). Ricerca matematica in architettura e urbanistica. In *Moebius. Unità della cultura: architettura, urbanistica, arte*, 4(1), pp. 30-53.

Popescu, G.A., Tushar M., Neil G. (2006). Digital Materials for Digital Printing. In *Proc. IS&T Digital Fabrication Conf. Denver,* (17-22 Settembre 2006), vol. 22, pp. 58-61. Denver: Society of Imaging Science and Technology.

Retsin, G. (2019). Discrete Architecture in the Age of Automation. In *Architectural Design,* 89(2), pp. 6-13.

Roadford, A., Stevens, G. (1987). *CAD Made Easy*. New York: Mc Graw Hill.

Rossi, A. (2023). *Mediated Assemblies: An Open Source Software Approach to Combinatorial Design and Fabrication*. Tesi di Dottorato in TU Darmstadt, O. Tessmann, P., Eversmann. TU Darmstadt.

Rossi, A. (2024). *Wasp v0.6.001: Discrete Design for Grasshopper*. https://github.com/ar0551/Wasp.

Soddu, C. (1989). *Città Aleatorie*. Milano: Masson Publisher.

Stiny, G., Gips, J. (1978). *Algorithmic Aesthetics. Computer Models for Criticism and Design in the Arts*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.

Authors
Massimiliano Lo Turco, Politecnico di Torino, massimiliano.loturco@polito.it
Andrea Rossi, Universitat Kassel, rossi@asl.uni-kassel.de
Andrea Tomalini, Politecnico di Torino, andrea.tomalini@polito.it

Per citare questo capitolo: Massimiliano Lo Turco, Andrea Rossi, Andrea Tomalini (2025). Computational Description of Modular Architectures for Self-Building. In L. Carlevaris *et al.* (Eds.). *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation.* Proceedings of the 46th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 3859-3878. DOI: 10.3280/oa-1430-c956.

Copyright © 2025 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy ISBN 9788835182412