unione italiana disegno

TRANSIZIONI TRANSITIONS

Attraversare Modulare Procedere
Cross Modulate Develop

44° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2023
44th INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2023

a cura di/edited by
Mirco Cannella
Alessia Garozzo
Sara Morena

FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

diségno

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

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

La Collana accoglie i volumi degli atti dei convegni annuali della Società Scientifica UID - Unione Italiana per il Disegno e gli esiti di incontri, ricerche e simposi di carattere internazionale organizzati nell'ambito delle attività promosse o patrocinate dalla UID. I temi riguardano il Settore Scientifico Disciplinare ICAR/17 Disegno con ambiti di ricerca anche interdisciplinari.
I volumi degli atti sono redatti a valle di una call aperta a tutti e con un forte taglio internazionale.
I testi sono in italiano o nella lingua madre dell'autore (francese, inglese, portoghese, spagnolo, tedesco) con traduzione integrale in lingua inglese. Il Comitato Scientifico internazionale comprende i membri del Comitato Tecnico Scientifico della UID e numerosi altri docenti stranieri esperti nel campo della Rappresentazione.

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

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 ICAR / 17 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*
Paolo Belardi *Università degli Studi di Perugia*
Stefano Bertocci *Università degli Studi di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*
Enrico Cicalò *Università degli Studi di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università degli Studi di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università degli Studi di Genova*
Francesca Fatta *Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università degli Studi di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università degli Studi di Palermo*
Caterina Palestini *Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università degli Studi di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università degli Studi di Parma*
Ornella Zerlenga *Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

Marta Alonso *Universidad de Valladolid - Spagna*
Atxu Amann y Alcocer *ETSAM Universidad de Madrid (UPM) - Spagna*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture - Inghilterra*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid - Spagna*
João Cabeleira *Universidade do Minho Escola de Arquitectura - Portogallo*
Alexandra Castro *Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto - Portogallo*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia - Spagna*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá - Spagna*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid - Spagna*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover - Germania*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*

Progetto grafico di Enrico Cicalò e Paola Raffa

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

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

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

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.

To know more:
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.

TRANSIZIONI TRANSITIONS

Attraversare Modulare Procedere
Cross Modulate Develop

44° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2023
44rd INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2023

Palermo | 14-15-16 settembre 2023
Palermo | September 14th-15th-16th 2023

a cura di / edited by
Mirco Cannella, Alessia Garozzo, Sara Morena

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE ATTI CONVEGNO
ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF CONFERENCE PROCEEDINGS

Programmazione, coordinamento delle attività e della redazione conclusiva
Planning, Coordination of Activities and Final Editing
Vincenza Garofalo

Gestione e controllo dei dati
Data Management and Control
Vincenza Garofalo, Francesco Maggio

Istruzione e gestione della piattaforma
Platform Preparation and Management
Mirco Cannella

Revisione contenuti / Content Review
Alessia Garozzo, Sara Morena

Revisione e redazione impaginati
Layouts Review and Editing
Vincenza Garofalo

Verifica norme redazionali
Editorial Rules Review
Vincenza Garofalo
(coordinatore/coordinator)
Fabrizio Agnello
Fabrizio Avella
Mirco Cannella
Francesco Di Paola
Alessia Garozzo
Gianmarco Girgenti
Francesco Maggio
Sara Morena

Impaginazione / Lay Out
Laura Barrale
Mirco Cannella
Salvatore Damiano
Eleonora Di Mauro

FrancoAngeli OPEN ACCESS

Comitato Scientifico / Scientific Committee
Marcello Balzani *Università di Ferrara*
Paolo Belardi *Università di Perugia*
Stefano Bertocci *Università di Firenze*
Carlo Bianchini *Sapienza Università di Roma*
Massimiliano Ciammaichella *Università IUAV di Venezia*
Enrico Cicalò *Università di Sassari*
Mario Docci *Sapienza Università di Roma*
Edoardo Dotto *Università di Catania*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Francesca Fatta *Università di Reggio Calabria*
Andrea Giordano *Università di Padova*
Elena Ippoliti *Sapienza Università di Roma*
Alessandro Luigini *Libera Università di Bolzano*
Francesco Maggio *Università di Palermo*
Caterina Palestini *Università di Chieti-Pescara*
Rossella Salerno *Politecnico di Milano*
Alberto Sdegno *Università di Udine*
Roberta Spallone *Politecnico di Torino*
Graziano Mario Valenti *Sapienza Università di Roma*
Chiara Vernizzi *Università di Parma*
Ornella Zerlenga *Università della Campania "Luigi Vanvitelli"*

Comitato strutture straniere / Foreign institutions components
Marta Alonso *Universidad de Valladolid*
Atxu Amann y Alcocer *Universidad de Madrid*
Matthew Butcher *UCL Bartlett School of Architecture*
Eduardo Carazo *Universidad de Valladolid*
João Cabeleira *Universidade do Minho*
Alexandra Castro *Universidade do Porto*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa*
Juan Francisco Garcìa Nofuentes *Universidad de Granada*
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*
Roser Martìnez-Ramos e Iruela *Universidad de Granada*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
Jousé Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole 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 dai singoli autori per la pubblicazione con copyright e 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 of the book.

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination
Francesco Maggio *Università di Palermo*
Vincenza Garofalo *Università di Palermo*

Comitato Promotore / Promoting Committee
Fabrizio Agnello *Università di Palermo*
Fabrizio Avella *Università di Palermo*
Mirco Cannella *Università di Palermo*
Francesco Di Paola *Università di Palermo*
Vincenza Garofalo *Università di Palermo*
Alessia Garozzo *Università di Palermo*
Gianmarco Girgenti *Università di Palermo*
Laura Inzerillo *Università di Palermo*
Francesco Maggio *Università di Palermo*
Manuela Milone *Università di Palermo*
Sara Morena *Università di Palermo*

Organizzazione e gestione eventi/Events organization and management
Fabrizio Agnello *Università di Palermo*
Francesco Di Paola *Università di Palermo*
Vincenza Garofalo *Università di Palermo*
Francesco Maggio *Università di Palermo*
Manuela Milone *Università di Palermo*

Organizzazione mostra / Exhibition organisation
Fabrizio Avella *Università di Palermo*
Manuela Milone *Università di Palermo*
con Costanza Giambruno

Identità visiva convegno e sito web / Visual identity conference and website
Mirco Cannella *Università di Palermo*
Vincenza Garofalo *Università di Palermo*

Coordinamento Segreteria Convegno / Conference secretariat coordination
Vincenza Garofalo *Università di Palermo*

Revisori / Peer Reviewers

Tomas Abad
Giuseppe Amoruso
Fabrizio Agnello
Marinella Arena
Adriana Arena
Alessandra Avella
Fabrizio Avella
Leonardo Baglioni
Marcello Balzani
Laura Baratin
Salvatore Barba
Cristiana Bartolomei
Alessandro Basso
Carlo Battini
Paolo Belardi
Stefano Bertocci
Marco Giorgio Bevilacqua
Carlo Bianchini
Fabio Bianconi
Matteo Bigongiari
Maurizio Bocconcino
Alessio Bortot
Stefano Brusaporci
Giovanni Caffio
Massimiliano Campi
Cristina Candito
Mara Capone
Alessio Cardaci
Anna Laura Carlevaris
Valentina Castagnolo
Santi Centineo
Stefano Chiarenza
Pilar Chias
Emanuela Chiavoni
Massimiliano Ciammaichella
Maria Grazia Cianci
Enrico Cicalò
Alessandra Cirafici
Vincenzo Cirillo
Daniele Colistra
Antonio Conte
Luigi Corniello
Pierpaolo D'Agostino
Massimo De Paoli
Antonella di Luggo
Edoardo Dotto
Tommaso Empler
Maria Linda Falcidieno
Laura Farroni
Marco Fasolo
Francesca Fatta
Marco Filippucci
Fausta Fiorillo
Vincenza Garofalo
Fabrizio Gay
Andrea Giordano
Gianmarco Girgenti
Maria Pompeiana Iarossi
Manuela Incerti
Sereno Marco Innocenti
Laura Inzerillo
Alfonso Ippolito
Elena Ipppoliti
Pedro Antonio Janeiro
Mariangela Liuzzo
Massimiliano Lo Turco
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Pamela Maiezza
Matteo Flavio Mancini
Domenico Mediati
Valeria Menchetelli
Alessandra Meschini
Barbara Messina
Cosimo Monteleone
Anna Osello
Alessandra Pagliano
Caterina Palestini
Daniela Palomba
Sandro Parrinello
Maria Ines Pascariello
Giulia Pellegri
Francesca Picchio
Manuela Piscitelli
Ramona Quattrini
Fabio Quici
Paola Venera Raffa
Veronica Riavis
Andrea Rolando
Jessica Romor
Luca Rossato
Daniele Rossi
Adriana Rossi
Michela Rossi
Rossella Salerno
Marta Salvatore
Cettina Santagati
Salvatore Santuccio
Marcello Scalzo
Giovanna Spadafora
Roberta Spallone
Ilaria Trizio
Maurizio Unali
Graziano Mario Valenti
Michele Valentino
Starlight Vattano
Chiara Vernizzi
Daniele Villa
Marco Vitali
Andrea Zerbi
Ornella Zerlenga
Ursula Zich

Si ringraziano il Magnifico Rettore dell'Università di Palermo, prof. Massimo Midiri, e il Direttore del Dipartimento di Architettura, prof. Francesco Lo Piccolo,per il fattivo contributo alla realizzazione del convegno / We thank the Magnifico Rettore of the University of Palermo, prof. Massimo Midiri, and the Head of Department of Architecture, prof. Francesco Lo Piccolo, for ther active contribution to the realization of the congress.

ISBN digital version 9788835155119

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

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

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

Indice
Index

12
Francesca Fatta
Prefazione I Preface

18
Francesco Maggio
Note sulla transizione I Notes on Transition

34
Riccardo Migliari Keynote Speaker
La prospettiva solida come strumento di analisi delle transizioni tra lo spazio euclideo e lo spazio della rappresentazione I Solid Perspective as a Tool for Analysing Transitions between Euclidean Space and Representation Space

ATTRAVERSARE
CROSS

60
Mirco Cannella, Vincenza Garofalo, Alessia Garozzo
Attraversare
Cross

70
Adriana Arena
I disegni di Francesco Paolo Labisi per il convento dei padri Crociferi a Noto
Francesco Paolo Labisi's drawings for the convent of the Crociferi Fathers in Noto

90
Cristiana Bartolomei, Caterina Morganti
The Historical Transition of Human Body in Architecture

97
Francesco Bergamo
Drawing beyond Language and Images: Steps to Olfactory Representations

106
Alessio Bortot
La carpenteria del legno. Alcune riflessioni sul rapporto tra modello e disegno
Wood Carpentry. Some Considerations on the Relationship between Model and Drawing

122
Giorgio Buratti
Disegno in transizione e transizione nel disegno. Passato e futuro degli esercizi di *Parquet Deformations*
The Drawing Transition and Transition in the Drawing. Past and Future of Parquet Deformations Exercises

139
Eduardo Carazo, Álvaro Moral, Javier Bravo
Las ciudades y el tiempo: Transiciones en torno a la Catedral de Burgos
Cities and Time: Transitions around the Burgos Cathedral

157
Laura Carlevaris
Transitabile/in-transitabile. Il Canale della Manica tra storia e rappresentazione
Transitable/Intransitable. The English Channel between History and Representation

177
Camilla Casonato
Archaeology and Natural Sciences. Giovanni Antonio Antolini's Unpublished Texts and Drawings

186
Camilla Casonato
Art du Trait. Considerations on Double Orthogonal Projection in Medieval Stereotomy

193
Santi Centineo
"Mi parve pinta de la nostra effige". Alcune note critiche sulla creatività artificiale
"Mi parve pinta de la nostra effige". Some Critical Notes on Artificial Creativity

209
Stefano Chiarenza
Spazio a due dimensioni. Grafica assonometrica e ambiguità visiva nell'opera di El Lissitzky
Two-Dimensional Space. Axonometric Graphics and Visual Ambiguity in the Work of El Lissitzky

227
Pilar Chías, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa
Origen de la cartografía científica de los puertos de la Sierra de Guadarrama entre los Sitios Reales
The Origin of the Scientific Cartography of the Guadarrama Mountain Passes between the Royal Sites

247
Emanuela Chiavoni, Gaia Lisa Tacchi
Transizioni espressive nell'archivio dei disegni di architettura della scuola romana
Expressive Transitions in the Archive of Architectural Drawings by the Roman School

269
Francesco Cotana
Il disegno della transizione. Proposta di una tassonomia della rappresentazione del movimento dell'architettura
Drawing of the Transition. Proposal for a Taxonomy of Representation of Architecture in Motion

283
Salvatore Damiano
Transizioni virtuali: studio su un edificio non realizzato di Alberto Legnani a Castelfranco Emilia
Virtual Transitions: a Study on an Unbuilt Architecture by Alberto Legnani in Castelfranco Emilia

309
Raffaella De Marco
La rappresentazione info-grafica a supporto dei 'programmi di sviluppo' sul territorio per le agenzie umanitarie
Info–graphic Representation to Support 'Development Programmes' on the Territory for Humanitarian Agencies

329
Jordi de Gispert Hernández, Isabel Crespo Cabillo, Sandra Moliner Nuño
La finca Sansalvador de Jujol, un proyecto en continua transformación
Jujol's Sansalvador Villa, a Project in Continuous Transformation

349
Massimo De Paoli, Luca Ercolin
La Libreria Nuova del complesso conventuale di San Giuseppe in Brescia
The New Library of Conventual Complex of San Giuseppe in Brescia

375
Edoardo Dotto
Euristica dell'errore. La 'Stonehenge ricostruita' di Inigo Jones
Error Heuristics. Inigo Jones' 'Rebuilt Stonehenge'

395
Josep Eixerés Ros, Hugo A. Barros Da Rocha E Costa
Del óleo al Gouache. Los dibujos de Sorolla en Nueva York
From Oil Painting trough Gouache. The Drawings of Sorolla in New York

413
Erika Elefante
I sistemi impiantistici nel progetto. Un excursus storico dal disegno concettuale al modello digitale
Plant Systems in Design. A Historical Excursus from Conceptual Drawing to Digital Model

427
Laura Farroni, Sara Berni
Itinerari della rappresentazione. Transizioni tra spazio scenico e pubblico nel teatro partecipativo
Itineraries of Representation. Transitions between Scenic Space and Public Space in Participative Theatre

447
Giuseppe Felici, Antonio Schiavo
Disegno come transizione tra storia e progetto: note su una continuità romana
Drawing as Transition between History and Design: Notes about a Roman Continuity

467
Emanuele Garbin
Grandezza: alcune considerazioni sul concetto di '*Bigness*' in Rem Koolhaas
'Bigness': Notes on the Urban Theory of Rem Koolhaas

485
Fabrizio Gay
Transizioni al disegno artificiale
Transitions to Artificial Drawing

505
Alfonso Ippolito, Cristiana Bartolomei, Davide Mezzino, Vittoria Castiglione
Beyond Letarouilly

516
Pedro Antonio Janeiro, Fabiana Guerriero
Desenho como Transição: Realidade e A Outra-Realidade
Drawing as Transition: Reality and the Other-Reality

532
Pamela Maiezza, Alessandra Tata
Modeling Historic Architecture: a Reflection on Representation in the BIM Environment

538
Sofia Menconero, Matteo Flavio Mancini
Tabulae scalatae: ritratti anamorfici in transizione
Tabulae scalatae: Anamorphic Portraits in Transition

558
Alessandra Pagliano
Tra metamorfosi e anamorfosi: gli spazi surreali nei dipinti di Rob Gonsalves
Between Metamorphosis and Anamorphosis: Surreal Spaces in the Paintings of Rob Gonsalves

576
Martino Pavignano
Fortificazioni alla moderna e rappresentazione: esempi dalla trattatistica del XVI secolo
Fortificazioni alla Moderna and Representation: Examples from some 16th Century Treatises

598
Federico Rebecchini
Shin Takamatsu e l'origine di un disegno
Shin Takamatsu and the Origin of a Drawing

614
Salvatore Santuccio
Lo spazio dell'Annuncio. Portici, abitazioni, palcoscenici nella pittura italiana tra Trecento e Cinquecento
The Space of the Annunciation. Porticoes, Rooms, Stages in Italian Painting between the 1300s and 1500s

630
Marcello Scalzo
Giovanni Antonio Zamarin: la 'normalità' di un artista
Giovanni Antonio Zamarin: the 'Normality' of an Artist

646
Pasquale Tunzi
La metamorfosi comunicativa con *Il Mondo Illustrato Giornale Universale* (1847-1861)
The Metamorphosis of Communication Introduced by *Il Mondo Illustrato Giornale Universale* (1847-1861)

662
Michele Valentino, Simone Sanna
Verso un disegno post-digitale? Culture figurative nel disegno di architettura contemporaneo
Towards a Post-Digital Drawing? Figurative Cultures in Contemporary Architectural Drawing

678
Pedro Gabriel Vindrola
Discusión taxonómica del campo de las Extended Realities
Taxonomic Discussion of the Field of Extended Realities

MODULARE
MODULATE

695
Fabrizio Agnello, Fabrizio Avella, Gian Marco Girgenti, Manuela Milone
Modulare
Modulate

707
Luis Agustín Hernández, Carla Ferreyra, Barbara Messina
Processo di digitalizzazione in HBIM per la gestione ampliata del patrimonio culturale. La *Lonja de Zaragoza*
Digitization Process in HBIM for Extended Cultural Heritage Management. The *Lonja de Zaragoza*

727
Giuseppe Amoruso, Andrea Manti
Canova digitale: il potere della copia tra rappresentazione e immaginazione tattile
Digital Canova: the Power of Copying between Representation and Tactile Imagination

745
Fabrizio Ivan Apollonio, Federico Fallavollita, Riccardo Foschi
Systematizing Virtual Reconstruction of Lost or Never Built Architectures

753
Marinella Arena, Daniele Colistra, Domenico Mediati
La grotta degli asceti. Rilievo e analisi dell'eremo di Santa Maria della Stella
The Cave of the Ascetics. Survey and Analysis of the Hermitage of Santa Maria della Stella

777
Greta Attademo
Lo spazio narrativo nel romanzo: dalla descrizione testuale all'illustrazione grafica
The Narrative Space in the Novel: from Textual Description to Graphic Illustration

793
Leonardo Baglioni, Lucrezia Di Marzio
Il controllo della forma nelle superfici libere dell'architettura contemporanea
Formal Control for Freeform Surfaces of Contemporary Architecture

810
Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Filippo Cornacchini, Simona Ceccaroni, Michela Meschini, Chiara Mommi, Giulia Pelliccia, Marco Seccaroni
Hortus Lizori. Percorsi didattici sulla rappresentazione del paesaggio
Hortus Lizori. Educational Paths on the Representation of the Landscape

836
Antonio Bixio, Antonello Pagliuca, Giuseppe D'Angiulli
Il disegno del 'limite'. La chiesa della Madonna delle Vergini a Matera tra architettura e paesaggio
The Drawing of the 'Limit'. The Church of Madonna delle Vergini in Matera between Architecture and Landscape

854
Antonio Calandriello, Giuseppe D'Acunto
Architettura e Musica: le melodie 'mistiche' del chiostro benedettino dell'Abbazia di San Zeno a Verona
Architecture and Music: the 'Mystical' Melodies of the Benedictine Cloister of San Zeno Abbey in Verona

876
Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone
Il fenomeno delle ferrovie dismesse. Il di-ségno per descrivere, ricostruire e comunicare
The Phenomenon of Disused Railways. Drawing for Describe, Reconstruct and Communicate

894
Alessio Cardaci, Pietro Azzola, Jorge Felix Sinani Arcienega, Antonella Versaci
La digitalizzazione del patrimonio culturale: la collezione dei 'lapidei' del Museo delle Storie di Bergamo
Digitization of Cultural Heritage: the Collection of '*lapidei*' of the Museum of the Histories of Bergamo

913
Marco Carpiceci, Antonio Schiavo, Tiziana Iazeolla
Il ponte dell'Isca. La ri-scoperta di un ponte romano nella media valle del Tammaro
The Isca Bridge. The Re-Discovery of a Roman Bridge in the Middle Tammaro's Valley

937
Valentina Castagnolo, Luisa Eramo, Massimo Leserri, Anna Christiana Maiorano, Martina Minenna, Pasquale Potenza, Gabriele Rossi
Dinamiche di rappresentazione di un'architettura alla ricerca della sua identità
Dynamics of Representation of an Architecture in Search of its Identity

965
Martina Castaldi
Influenza della percezione visiva di Pompei nell'Europa del '700
Influence of the Visual Perception of Pompeii in the Europe of the 1700s

979
Vittoria Castiglione, Maria Belén Trivi
Conoscenza e trasmissione del patrimonio urbano romano: Piazza Montanara
Knowledge and Transmission of the Roman Urban Heritage: Piazza Montanara

997
Irene Cazzaro
Uncertainty in Hypothetical 3D Reconstructions: Technical, Visual and Cultural 'Transitions'

1008
Margherita Cicala
Le fortificazioni bastionate capuane. Ricostruzione e rappresentazione degli assetti difensivi
Capuan Bastioned Fortifications. Reconstruction and Representation of Defensive Arrangements

1030
Enrico Cicalò
Il disegno delle transizioni e la rappresentazione della cosmografia dello scudo di Achille
The Drawing of Transitions and the Representation of the Cosmography of the Shield of Achilles

1050
Federico Cioli, Serena Liviani
La ricostruzione virtuale del progetto ottocentesco di Giuseppe Martelli per Ponte Vecchio a Firenze
Virtual Reconstruction of the 19th Century Project by Giuseppe Martelli for Ponte Vecchio in Florence

1067
Vincenzo Cirillo
L'*Éléphant triomphal* a Parigi: dal disegno di progetto al simbolismo iconico alla ricostruzione virtuale
The *Éléphant triomphal* in Paris: from Design to Iconic Symbolism and Virtual Reconstruction

1089
Fabio Colonnese, Luca Guerini
Modellando Piero. Indagini ricostruttive sulla Madonna del Parto
Modelling Piero. Reconstructive Enquires on the Madonna del Parto

1111
Thomas Guido Comunian, Veronica Fazzina, Alessandro Martinelli, Simone Porro, Antonio Schiavo
Il motel Agip di Mario Ridolfi: dall'analisi grafica alla rappresentazione parametrica e immersiva
The Agip Motel by Mario Ridolfi: from Graphical Analysis to Parametric and Immersive Representation

1129
Graziana D'Agostino, Mariateresa Galizia, Raissa Garozzo, Federico Mario La Russa, Gloria Russo, Cettina Santagati
Le transizioni del disegno: fondi di archivio e rappresentazione digitale del Teatro Bellini (CT)
The Transitions of Design: Archival Funds and Digital Representation of Teatro Bellini (CT)

1153
Saverio D'Auria, Maria Ines Pascariello, Tomás Enrique Martinez Chao
Il *digital twin* dei siti culturali per l'inclusività e la valorizzazione. Il Castello Aragonese di Ischia
Digital Twin of Cultural Sites for Inclusiveness and Promotion. The Aragonese Castle of Ischia

1175
Angelo De Cicco, Luigi Corniello
Silenzi e riflessioni nel villaggio di Shurdhah in Albania
Silences and Reflections in the Village of Shurdhah in Albania

1197
Matteo Del Giudice, Nicola Rimella, Francesca Maria Ugliotti, Guillaume Tarantola, Anna Osello
Matrice delle transizioni nell'ambito disciplinare del Disegno
Matrix of Transitions in the Discipline of Drawing

1211
Giuseppe Di Gregorio
La chiesa di Santa Maria la Vetere a Militello, nella tradizione tra reale e virtuale
The Church of Santa Maria la Vetere in Militello, in the Tradition between Real and Virtual

1231
Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti
L'interazione visibile: transizioni tra modelli analogici e digitali per le ricostruzioni storiche
Visible Interaction: Transitions between Analogical and Digital Models for Historical Reconstructions

1249
Maria Linda Falcidieno, Maria Elisabetta Ruggiero, Ruggero Torti
Il segno visivo del ponte Morandi a Genova: transizione di forme e significati
The Visual Sign of the Morandi Bridge in Genoa: Transition of Forms and Meanings

1267
Laura Farroni, Marta Faienza
I disegni del progetto di architettura del Novecento: dall'analogico storico alla transizione digitale
Architectural Design Drawings of the 20th Century: from Traditional Analogue to Digital Transition

1281
Marco Fasolo, Fabio Lanfranchi, Flavia Camagni
Skiagraphia, manifestazione proiettiva della transizione temporale del sole sull'architettura
Skiagraphia, Projective Manifestation of the Sun's Temporal Transition on Architecture

1301
Fausta Fiorillo, Corinna Rossi
Pitched-Brick Barrel Vaults and Biaxial Cross-Vaults in Egypt's Western Desert

1310
Hangjun Fu
Reverse modeling per la stampa 3D di complessi monumentali
Reverse Modeling for 3D Printing of Monumental Complexes

1330
Mara Gallo, Simona Scandurra
Transizioni artistiche da preservare: street art tra realtà fisica e conservazione digitale
Artistic Transitions to be Preserved: Street Art between Physical Reality and Digital Preservation

1352
Martina Gargiulo, Davide Carleo, Giovanni Ciampi, Michelangelo Scorpio, Pilar Chias Navarro
Modelli digitali per la conoscenza dei complessi monumentali spagnoli
Digital Models for the Knowledge of Spanish Historical Complex

1370
Giorgio Garzino, Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola
Didattica per il disegno degli elementi costruttivi di opere civili ed edili
Didactics for the Drawing of Constructive Elements of Civil and Building Works

1388
Fernanda Gerbis Fellipe Lacerda
Considerazioni sulla produzione teatrale di Gabriele D'Annunzio illustrata da caricature
Considerations on the Theatrical Production of Gabriele D'Annunzio Illustrated by Caricatures

1400
Fabiana Guerriero, Pedro Antonio Janeiro
Disegnare, modulare, sentire: mappe psicogeografiche per indagare l'identità della città di Lisbona
Drawing, Modulating, Feeling: Psychogeographical Maps to Investigate the Identity of the City of Lisbon

1420
Caterina Gabriella Guida, Lorena Centarti, Angelo Lorusso
Edu-verse: Designing 3D Learning Environments
Edu-verse: Designing 3D Learning Environments

1438
Maria Pompeiana Iarossi, Daniela Oreni, Fabrizio Banfi
Dalle case di carta alle case di pietra. Modulazioni di Pietro Lingeri sul tema della casa per l'artista
From Paper Houses to Stone Houses. Modulations by Pietro Lingeri on the Theme of the House for the Artist

1457
Manuela Incerti, Emanuele Borasio, Stefano Costantini, Gianmarco Mei, Andrea Sardo
Casa Romei, museo dei 5 sensi. Un *focus* sulla vista
Casa Romei, Museum of the 5 Senses. A Focus on Sight

1479
Sereno Marco Innocenti
Manet o Pistoletto? Riflettersi nella sala delle Prospettive di Palazzo Calini a Brescia
Manet or Pistoletto? Reflecting in the *sala delle Prospettive* at Palazzo Calini in Brescia

1497
Federica Itri
Documentazione del patrimonio architettonico: il rilievo della chiesa di San Menna a Sant'Agata de' Goti (BN)
Documentation of the Architectural Heritage: the Survey of the Church of San Menna in Sant'Agata de' Goti (BN)

1517
Ali Yaser Jafari, Marianna Calia
Shapes and way of inhabiting the excavated architecture: knowledge and comparison of the cave dwellings in Bamyan and Matera

1528
Rossella Laera, Marilena Renne, Paola Parisi
Disegno di nuovi spazi urbani e percorrenze culturali nel patrimonio storico di Stigliano (MT)
Design of New Urban Spaces and Cultural Itineraries in the Historical Heritage of Stigliano (MT)

1546
Silvia La Placa, Francesca Galasso
Dall'archivio al modello: processi metodologici per valorizzare il patrimonio invisibile
From Archive to Model: Methodological Processes to Enhance Invisible Heritage

1572
Silvia La Placa, Marco Ricciarini
Documentare e rappresentare bassorilievi e decorazioni per conoscere e valorizzare il patrimonio
Documenting and Representing Bas-Reliefs and Decorations to Know and Value Heritage

1590
Gennaro Pio Lento
Processi di transizione architettonica e culturale dell'isola di Hydra in Grecia
Architectural and Cultural Transition Processes on the Island of Hydra in Greece

1612
Gabriella Liva
Transitus Signa. Il complesso monastico medioevale di San Giorgio Maggiore a Venezia
Transitus Signa. The Medieval Monastic Complex of San Giorgio Maggiore in Venice

1634
Daniel López, Víctor Lafuente, Antonio Álvaro, David Marcos, Marta Martínez, Carlos Hernández
Análisis gráfico del antiguo Cuartel de Caballería de Zamora
Graphic Analysis of the Old Zamora Cavalry Barracks

1650
Arianna Lo Pilato
Le Fontane del Re: conoscenza e valorizzazione dei monumenti lungo la Strada Regia delle Puglie
The Fountains of the King: Knowledge and Enhancement of Monuments along the Strada Regia delle Puglie

1664
Adriana Marra
From Survey to Digital Reconstruction. Study of a Roman Fragment of an Ionic Volute

1673
Maria Clara Amado Martins
Lygia Pape. A obra *Tteia I* na Bienal de Veneza e a transição sensível entre linhas e teias
Lygia Pape. The Work *Tteia I* at the Venice Biennale and the Sensitive Transition between Lines and Webs

1687
Silvia Masserano
Dai disegni analogici all'esplorazione in ambiente immersivo: la Stazione Autocorriere di U. Nordio
From Analogue Drawings to Exploration in Immersive Environment: the Bus Station of U. Nordio

1709
Valeria Menchetelli, Cosimo Monteleone
Archetipi della transizione: il *Viaggio al centro della Terra* di Jules Verne
Archetypes of Transition: Jules Verne's *Journey to the Centre of the Earth*

1729
Riccardo Miele
Approcci multi-scalari per descrivere e comunicare il patrimonio campanario di Napoli
Multi-scalar Approaches to Describe and Communicate the Belfry Heritage of Naples

1745
Carlos Montes Serrano, Sara Peña Fernández
Architecture Analysis by the Comparative Method

1752
Fabrizio Natta
Modellazione, analisi e interpretazione di una volta a padiglione adattiva in *Visual Programming Language*
Modelling, Analysis and Interpretation of an Adaptive Cloister Vault in Visual Programming Language

1766
Claudia Naz-Gómez, Manuel de-Miguel-Sánchez, Alberto Lastra-Sedano
Transición desde el cuadrado a la elipse. La cripta barroca del Convento de San Francisco de Guadalajara
Transition from the Square to the Ellipse. The Baroque Crypt of the Convent of San Francisco in Guadalajara

1784
Caterina Palestini, Lorenzo Pellegrini
Le transizioni del progetto nei disegni degli archivi di architettura
The Transitions of the Project in the Drawings of the Archives of Architecture

1806
Sandro Parrinello
Documentare una rotta culturale tra procedure di rappresentazione e di materializzazione del paesaggio
Documenting a Cultural Route through Landscape Representation and Materialisation Procedures

1824
Assunta Pelliccio, Marco Saccucci, Virginia Miele
AI Text-To-Image for the Representation of Treaties Texts. The Case Study of *Le Vite* by Vasari

1832
Francesca Picchio, Luis Cortés Meseguer, Giulia Porcheddu
Disegnare un sistema informativo 3D per la promozione della rotta culturale di Jaime I a Valencia
Designing a 3D Information System for the Promotion of the Cultural Route of Jaime I in Valencia

1858
Marta Pileri
Dall'illustrazione alla realtà immersiva: l'evoluzione del *visual journalism*
From Illustration to Immersive Reality: the Evolution of Visual Journalism

1874
Nicola Pisacane, Pasquale Argenziano, Alessandra Avella
Modellazione parametrica delle gemme dall'*Encyclopedie*. Analisi geometrica e criticità morfologiche
Parametric Modeling of Gemstone from the *Encyclopedie*. Geometric Analysis and Morphological Problems

1896
Manuela Piscitelli
La dimensione visuale dei nativi digitali
The Visual Dimension of Digital Natives

1918
Lorella Pizzonia
La Chiesa di Piedigrotta a Pizzo. Due modalità di rappresentazione per guardare attraverso
The Church of Piedigrotta in Pizzo. Two Modes of Representation to Look through

1938
Marta Quintilla-Castán, Luis Agustín-Hernández
Un sistema de gestión de código abierto para el inventario del patrimonio de estilo Gótico Mediterráneo
An Open Source Heritage Management System for the Inventory of the Mediterranean Gothic Style

1954
Giovanni Rasetti
Disegnare l'invisibile, il paesaggio. Esperimenti con intelligenza artificiale *text to image*
Drawing the Invisible, the Landscape. Experiments with Artificial Intelligence Text to Image

1970
Veronica Riavis
Geometrie e transizioni dal paesaggio all'architettura: l'abitare a Lignano per Marcello D'Olivo
Geometries and Transitions from Landscape to Architecture: Living in Lignano by Marcello D'Olivo

1986
Francesca Ronco, Enrico Pupi
Dalla pianta al volume: transizioni e trasformazioni geometriche del cerchio nell'architettura di Mario Botta
From Plan to Volume: Transitions and Geometric Transformations of the Circle in Mario Botta's Architecture

2002
Luca Rossato
Do Students Dream of Electronic Worksheets? The 'Grade Runner' Dilemma

2009
Marta Salvatore
Geometrie in movimento nelle architetture cinetiche
Geometries in Motion in Kinetic Architecture

2025
Alberto Sdegno, Silvia Masserano, Veronica Riavis
Tra tradizione e innovazione: geometrie e sviluppo del campanile a maggiore elevazione
Between Tradition and Innovation: Geometry and Development of the Bell Tower with higher Elevation

2045
Nicoletta Sorrentino
Dai transatlantici alle navi da crociera: comunicazione visiva e *corporate image* tra analogico e digitale
From Ocean Liners to Cruise Ships: Visual Communication and Corporate Image between Analogue and Digital Modes

2063
Roberta Spallone, Marco Vitali, Valerio Palma, Laura Ribotta
Fra spazio fisico e digitale: ricostruzione e comunicazione del complesso del Castello di Mirafiori
Between Physical and Digital Space: Reconstruction and Communication of the Castello di Mirafiori Complex

2085
Francesco Stilo
Digital Humanities for Underground Worship Heritage (UWH). Casi studio in Calabria
Digital Humanities for Underground Worship Heritage (UWH). Case Studies in Calabria

2107
Ilaria Trizio, Francesca Savini
L'ultima dimora di Pino Zac: documentazione e valorizzazione digitale di uno studio d'artista
The Last Home of Pino Zac: Documentation and Digital Enhancement of an Artist's Studio

2129
Starlight Vattano
Ca' Venier e ponte dell'Accademia nel 1985. Tre immagini transitorie
Ca' Venier and Ponte dell'Accademia in 1985. Three Transitional Images

2151
Marco Vedoà
Imaging the Cultural Landscapes of Remote Areas. Storytelling, Fragilities and Future Scenarios

2162
Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska
Un'installazione di *video mapping* per la valorizzazione del Teatro Farnese di Parma
Video Mapping Installation for the Valorization of the Farnese Theatre in Parma

2180
Ursula Zich
Transizioni comunicative nella narrazione dell'Italia oltre ai suoi confini (1924-1929)
Communicative Transitions on Italy's Telling beyond its Borders (1924-1929)

PROCEDERE
DEVELOP

2198
Francesco Di Paola, Laura Inzerillo, Sara Morena
Procedere
Develop

2208
Luis Agustín Hernández, Javier Domingo Ballestin, Aurelio Vallespin Muniesa
Arte fluido como proceso creative para los murales de una residencia en Teruel
Fluid Art as a Community Creative Process for Teruel Nursing Home Murals

2223
Alessio Altadonna
Messina ricostruita in pietra artificiale: la grafica di palazzo Mariani per il progetto di restauro
Messina Rebuilt in Artificial Stone: the Graphics of Palazzo Mariani for the Restoration Project

2244
Sara Antinozzi, Marco Limongiello, Laura A. Lopresti, Salvatore Barba
Progetto e ottimizzazione di processi *image-based* per acquisizioni a scala di dettaglio
Design and Optimisation of Image-Based Processes for Detail-Scale Acquisitions

2260
Giuseppe Antuono, Pierpaolo D'Agostino
Verso la modellazione informativa per il progetto di restauro. Il Teatrino di Corte della Reggia di Portici
Toward Information Modeling in Restoration Projects. The Court Theater of the Royal Palace of Portici

2280
Martina Attenni, Maria Laura Rossi
Riflessioni sulla rappresentazione della tipologia architettonica. Transizioni tra epoche e arti
Reflections on the Representation of Architectural Typology. Transitions between Eras and Arts

2304
Marcello Balzani, Federica Maietti, Fabiana Raco, Francesco Viroli, Gabriele Giau
Il transitare della memoria. Quando il tempo trasforma gli oggetti per un nuovo spazio
Memory *Transitions*. As Time Turns Objects into New Space

2320
Laura Baratin, Francesca Gasparetto, Veronica Tronconi
L'opera *Elba* di Pietro Consagra: nuovi paradigmi analitico-documentali per l'intervento di restauro
Pietro Consagra's Artwork *Elba*: New Analytical-Documentary Paradigms for Restoration Intervention

2342
Roberto Barni, Carlo Bianchini, Marika Griffo, Carlo Inglese
Lo spazio rivelato: la Sagrestia Nuova tra rilievo e rappresentazione
The Unveiled Space: the Sagrestia Nuova between Survey and Representation

2358
Cesare Battelli, Alessandra Cirafici, Ornella Zerlenga
Transizioni digitali: artefatti dalle macchine intelligenti. Riflettendo con Cesare Battelli
Digital Transitions: Artefacts from Intelligent Machines. Considerations with Cesare Battelli

2380
Carlo Battini
Intelligenza artificiale tra scienza e creatività. Casi studio nelle arti visive
Artificial Intelligence between Science and Creativity. Case Studies in the Visual Arts

2394
Paolo Belardi
L'invenzione dei percorsi pedonali meccanizzati. Dalla città delle automobili alla città dei pedoni
The Invention of Mechanized Pedestrian Paths. From the City of Cars to the City of Pedestrians

2414
Stefano Bertocci, Matteo Bigongiari
Remote sensing e rilievo architettonico per il restauro della moschea Al Raabiya a Mosul (Iraq)
Remote Sensing and Architectural Survey for the Restoration of the Al Raabiya Mosque in Mosul (Iraq)

2431
Noemi Bitterman, Giovanna Ramaccini, Angelica Ravanelli
HeterOffice. Concept progettuale per una postazione di lavoro flessibile nello spazio domestico
HeterOffice. Design Concept for a Flexible Workstation in the Domestic Space

2445
Cecilia Bolognesi, Domenico D'Uva
Multiscalar Digital Twin. Step Representation towards Urban Multiverse

2454
Emanuela Borsci, Angela Guida
Ri-abitare patrimoni fragili: il caso studio di Pomarico
Re-inhabiting Fragile Heritages: Pomarico Case Study

2472
Rosario Giovanni Brandolino, Paola Raffa
L'incanto nella cultura di un intreccio femminile. Tra ornamento e rappresentazione
The Enchantment in the Culture of a Feminine Interweaving. Between Ornament and Representation

2490
Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza
The Church of St. Giusta in Bazzano (L'Aquila). Documentation and Survey

2499
Marianna Calia, Alessandra Matera, Mariapia Pace
Ri-disegno di percorsi e micro-architetture nel parco museale di Craco Vecchia
Re-design of Routes and Micro-Architectures in the Museum Park of Old Craco

2521
Michele Calvano, Luciano Cessari, Elena Gigliarelli
Tradition in Innovation. Some Considerations on SLAM Technique Integration for Historic Buildings

2531
Cristina Càndito, Ilenio Celoria, Alessandro Meloni
Verso un'architettura… accessibile. Un'esperienza didattica: dai princìpi alle applicazioni
Towards an… Accessible Architecture. An Educational Experience: from Principles to Applications

2555
Mara Capone, Angela Cicala, Lorenzo Esposito, Giovanni Nocerino
Geometrie programmate: AAD sperimentazioni di *graphic design*
Programmed Geometries: AAD Graphic Design Experimentation

2577
Massimiliano Ciammaichella
Idoli virtuali. Rappresentazioni di corpi in transito e modelli estetici da incarnare
Virtual Idols. Representations of Bodies in Transit and Aesthetic Models to be Embodied

2595
Maria Grazia Cianci, Daniele Calisi, Stefano Botta, Sara Colaceci, Matteo Molinari, Michela Schiaroli
Digital twin ed esperienza immersiva in VR: il caso studio dell'ex mattatoio di Testaccio, Roma
Digital Twin and Immersive Experience in VR: the Case Study of the ex Mattatoio of Testaccio, Rome

2613
Paolo Clini, Jesús Muñoz Cádiz, Umberto Ferretti, José Luís Domínguez Jiménez, Miriam González Nieto
Digital Transition for Heritage Management and Dissemination: via Flaminia and Corduba-Emerita

2623
Francesca Condorelli, Alessandro Luigini, Giuseppe Nicastro, Barbara Tramelli
Disegno e intelligenza artificiale. Enunciati teorici e prassi sperimentale per una poiesi condivisa
Drawing and Artificial Intelligence. Theoretical Statements and Experimental Practice for a Shared Poiesis

2641
Antonio Conte, Rossella Laera, Carmela D'Andrea
Ricomposizione di parti urbane di antico impianto tra Palazzo Spagna e il Pianitello di Accettura
Reconstruction of Ancient Urban Parts between Palazzo Spagna and the Pianitello of Accettura

2659
Virginia De Jorge Huertas
Construyendo transiciones pedagógicas híbridas
Building Hybrid Pedagogical Transitions

2673
Irene De Natale
Comunicazione della città contemporanea: la grafica generativa per le identità visive dinamiche
The Communication of the Contemporary City: Generative Graphics for Dynamic Visual Identities

2685
Andrea di Filippo
Transition to Parametric Modelling in Heritage Documentation

2692
Francesca Fatta, Sonia Mollica
Spazi virtuali in luogo reale. Narrazioni tra storia e paesaggio del Faro di Capo Colonna
Virtual Spaces in Real Place. Narratives between History and Landscape of the Capo Colonna Lighthouse

2710
Marco Filippucci, Fabio Bianconi
Disegnare per rigenerare i nostri luoghi. Nuove relazioni fra comunità e spazi pubblici
Drawing to Regenerate our Places. New Relationships between Communities and Public Spaces

2728
Wilson Florio, Ana Tagliari
Geometric and Parametric Modeling to Identify the Characteristics of Niemeyer's V Columns

2737
Noelia Galván Desvaux, Marta Alonso Rodríguez, Raquel Álvarez Arce, Daniel Galván Desvaux
Archivos digitales de arquitectura: la transformación de la difusión del dibujo
Digital Archives of Architecture: the Transformation of Drawing Dissemination

2755
Elisabetta Caterina Giovannini
Digital Transitions for the Use and Reuse of Digital Assets for Museum Collections

2767
Sara Gonizzi Barsanti, Umberto Palmieri, Adriana Rossi
Fotogrammetria a distanza ravvicinata: un campione di muro composto di anfore
Close Range Photogrammetry: a Wall Sample Composed of Jugs

2789
Beatriz S. González-Jiménez, Marco Enia
Digital Unrealities. Photo(Un)Realism and Alienation in Contemporary Postdigital Architecture

2797
Alberto Grijalba Bengoetxea, Julio Grijalba Bengoetxea, M. Lucía Balboa Domínguez
El encanto de lo nuevo
The Charm of the New

2817
Manuela Incerti, Cristian Boscaro, Stefano Costantini
Laser scanner a confronto: problematiche e potenzialità nella restituzione grafica 2D di un bene storico
Comparison between Laser Scanners: Problems and Potential in the 2D Drawings of a Historical Building

2835
Elena Ippoliti, Vincenzo Maselli, Chiara Fiaschi
Dal testo verbale al testo estetico del fumetto. Un esercizio di stile
From Verbal Text to Aesthetic Text in Comics. An Exercise in Style

2853
Elena Ippoliti, Noemi Tomasella
Misurare e/è disegnare: tra modelli di dati e modelli grafico-geometrico-analitici
Measurement and/is Drawing: Between Models of Data and Graphical/Geometric/Analytical Models

2873
Emanuela Lanzara
Oltre il visibile: dispositivi lenticolari per i beni culturali tra fotografia e diagnostica
Beyond the Visible: Lenticular Tools for Cultural Heritage between Photography and Diagnostics

2894
Mariangela Liuzzo, Dario Caraccio, Laura Floriano
Transizioni digitali e fisiche per i beni museali
Digital and Physical Transitions for Museum Assets

2914
Massimiliano Lo Turco, Andrea Tomalini, Jacopo Bono
Un approccio euristico alla progettazione. Transizioni da algoritmi generativi a modelli parametrici
A Heuristic Approach to Design. Transitions from Generative Algorithms to Parametric Models

2931
Carlos L. Marcos
Colour as a Sensible Property of Matter and as an Expressive Tool. Copying vs. Emulating

2939
Marco Medici, Federica Maietti
Digital Transitions for a Comprehensive 3D Documentation: European Trends for Heritage Preservation

2947
Pablo Navarro Camallonga, Pablo Navarro Esteve, Hugo Barros Costa
Dos bóvedas en la Lonja de Valencia. Experimentación y seriación en la arquitectura del Siglo XV
Two Vaults in the Lonja of Valencia. Experimentation and Serialization in the Architecture of the XV Century

2969
Alice Palmieri
Rappresentazioni AI nella comunicazione del patrimonio culturale: nuovi scenari del *digital storytelling*
AI Representations in Cultural Heritage Communication: New Scenarios of Digital Storytelling

2987
Roberto Pedone, Alessandra Dichio, Claudia Cittadini
Progetto di ridisegno urbano di Craco Peschiera: servizi e strategie di valorizzazione
Craco Peschiera Urban Re-Design Project: Services and Enhancement Strategies

3007
Fabio Planu, Dario Rizzi, Gabriele Fredduzzi
Piattaforme digitali integrate per la gestione del patrimonio costruito esistente: il progetto *InSPiRE*
Integrated Digital Platforms for the Management of the Existing Built Heritage: the *InSPiRE* Project

3023
Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio
Processi di transizione digitale per i musei: il Palazzo Ducale di Urbino nel progetto CIVITAS
Museum Digital Transition Processes: the Ducal Palace of Urbino within the CIVITAS Project

3045
Piergiuseppe Rechichi, Lorenzo Cintoli, Valeria Croce, Andrea Piemonte, Massimiliano Martino, Marco Giorgio Bevilacqua, Federico Cantini, Gianluca Martinez
Digitalizzazione del patrimonio archeologico: procedure H-BIM per lo scavo della chiesa di San Sisto (Pisa)
Digitization of Archaeological Heritage: H-BIM Procedures for the San Sisto's Church Excavation (Pisa)

3065
Leopoldo Repola
Architetture del mare. Un metodo per lo studio delle tonnare
Architectures of the Sea. A Method for the Study of Tonnare

3083
Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio
Mapping Landscape Qualities in Inner Areas and UNESCO Sites in North Sicily by a GIS Multisource Geodatabase

3091
Jessica Romor, Graziano Mario Valenti
Modelli procedurali per l'ideazione, il controllo e la generazione della forma libera negli apparati decorativi
Procedural Models for the Conception, Control and Generation of Free Form in Decorative Apparatuses

3109
Luca Rossato, Guido Galvani, Greta Montanari, Dario Rizzi
Digital Storytelling about the São Paulo Independence Monument: between Lost Memories and Italian Legacy

3118
Michela Rossi, Sara Conte, Luca Armellino
Punti di vista. Gli spazi virtuali tra analogico e digitale
Points of View. Virtual Spaces between Analogical and Digital

3134
Anna Sanseverino, Anna Dell'Amico
Progettazione di un percorso museale in ambiente BIM attraverso applicazioni di *Real-Time Rendering*
Museum Itinerary Design within a BIM Environment via Real-Time Rendering Tools

3156
Luca J. Senatore, Michela Moroni
Progettare dall'infanzia: rappresentare e produrre per un apprendimento inclusivo
Design from Childhood: Representing and Producing for Inclusive Learning

3176
Andrea Sias
Transizione dal reale al virtuale in ambito medico-sanitario
Transition from Real to Virtual in Healthcare

3189
Giovanna Spadafora, Michela Ceracchi, Antonio Camassa
I modelli per la Geometria descrittiva: transizioni tra spazio reale e virtuale
Models for Descriptive Geometry: Transitions between Real and Virtual Space

3207
Gabriele Stancato, Barbara Ester Adele Piga
Exploring the Landscape of Virtual and Augmented Reality Laboratories in Top Universities Worldwide

3216
Martina Suppa, Federica Maietti, Fabiana Raco
Documenting Theatres as Spaces for 'Transitions'

3226
Maurizio Unali, Giovanni Caffio, Fabio Zollo
Transizioni d'immagini e architetture al tempo dell'IA. Modelli semantici in cerca di autore
Transitions of Images and Architectures in the Time of AI. Semantic Models in Search of an Author

3244
Graziano Mario Valenti, Francesca Porfiri
Apparati decorativi: l'Arco di Tito fra tracce originali, trasformazioni e interpretazioni temporali
Decorative Apparatus: the Arch of Titus between Original Traces, Transformations, Temporal Interpretations

3260
Cesare Verdoscia, Michele Buldo, Riccardo Tavolare, Elena Cabrera-Revuelta, Antonella Musicco
Sensor Data Fusion per i processi *Scan to BIM*. La Chiesa Ognissanti di Valenzano, Bari
Sensor Data Fusion for Scan to BIM Processes. The All Saints' Church in Valenzano, Bari

3278
Ornella Zerlenga, Rosina Iaderosa
L'Intelligenza Artificiale sarà in grado di sostituirsi alla creatività umana?
Will Artificial Intelligence Be Able to Replace Itself to Human Creativity?

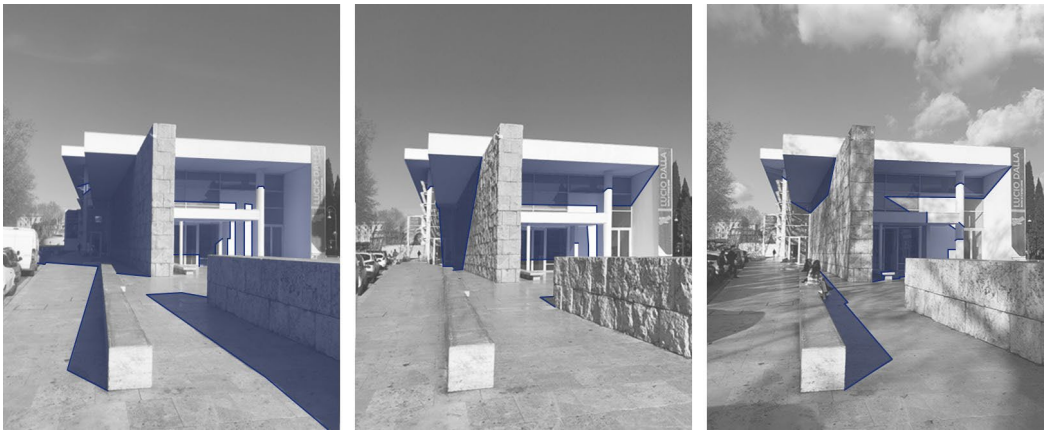
Skiagraphia, manifestazione proiettiva della transizione temporale del sole sull'architettura

Marco Fasolo
Fabio Lanfranchi
Flavia Camagni

Abstract

L'importanza che la luce assume nel complesso meccanismo della visione è nota, come è assodato il suo determinante contributo nella percezione dello spazio che ci circonda inclusa, perciò, l'architettura che lo abita.
È nell'imprescindibile legame tra luce e volumi che risiede il valore intrinseco di una forma architettonica. Ma così come è fondamentale la presenza della luce per la visione di un'architettura così lo è anche il suo opposto: l'ombra. Infatti, sono proprio le ombre, proprie, portate e autoportate che compartecipano alla comprensione visiva dello spazio e degli oggetti tridimensionali rivelando le forme e le loro reciproche posizioni.
Il contributo proposto consiste in una anticipazione di una più ampia ricerca appena iniziata che mira a indagare il disegno che le ombre formano sui corpi che vengono colpiti dalla luce nei momenti di transizione del sole. In particolare, due sono i principali obiettivi della ricerca: il primo è rivolto all'osservazione di una immagine, disegno o fotografia di un solido, (dunque anche di un'architettura) per ricostruire la genesi proiettiva delle ombre presenti descrivendola e spiegandola mediante le attuali modalità comunicative e di comprensione, come il QR code e la Realtà Aumentata; il secondo, intende dotare i progettisti (architetti, ingegneri, designer) di uno strumento digitale, tramite modellazione parametrica, in grado di assisterli nel controllo degli effetti delle ombre durante l'elaborazione di un loro progetto.

Parole chiave
disegno delle ombre, teoria delle ombre, progettazione architettonica, comunicazione digitale, modellazione parametrica



La *skiagraphia* nella transizione del sole. Elaborazioni grafiche degli autori.

doi.org/10.3280/oa-1016-c349

Introduzione

Il momento della rappresentazione di un'architettura è in stretta correlazione con l'atto della percezione; infatti, entrambe le operazioni hanno come base informativa il campo fenomenico così come si presenta all'osservazione. Questa osservazione è quella della percezione visiva che assume per l'architetto un ruolo fondamentale per la formazione della mappa conoscitiva del mondo delle forme nel quale dovrà intervenire con la sua attività. Nel complesso meccanismo della percezione visiva la luce occupa un determinante ruolo. La ricerca [1], della quale questo contributo intende presentare in anteprima i suoi obiettivi, intende rivolgersi all'illuminazione e soprattutto al suo contrario: l'ombra nonché alla contemporanea inscindibile partecipazione di entrambe nel favorire la comprensione del mondo, come efficacemente ci ricorda Pietro Toesca, "Spazio e volume, luce coi suoi effetti di chiaroscuro, di colore, di ombre ch'essa proietta dai corpi […] si confondono e si temperano […] nell'occhio e soprattutto nell'operare dell'artista quegli aspetti del visibile possono acquistare ciascuno un valore distinto, ora accentuato in rispetto agli altri, ora diminuito sino ad annullarsi, per l'interiore necessità dell'opera d'arte, che li adopera e li gradua al proprio scopo nella sua forma" [Toesca 1952, p. 1] (fig. 1).
L'osservazione degli effetti delle ombre e del chiaroscuro rivelano le forme degli oggetti e le loro posizioni reciproche ciò vale sia per la lettura di un'architettura già realizzata che per quella ideata ma non ancora costruita.
Appare perciò necessario anche per l'architetto progettista acquisire la capacità di comprendere e gestire la luce e le ombre sulle opere che intende realizzare. È doveroso ricordare come l'imprescindibile legame tra la luce e i volumi che compongono l'architettura sia stato eloquentemente definito da Le Corbusier nella sua celebre frase "L'architettura è il gioco sapiente, rigoroso e magnifico dei volumi assemblati nella luce" [Le Corbusier 1973, p.16].
Queste attività: comprensione e gestione si possono attuare solo se il progettista assume dentro di sé la piena consapevolezza degli effetti della luce sui corpi e del risultato che questa produce con il suo negativo: l'ombra. In altre parole, la conoscenza della formazione geometrica delle ombre deve essere insita nel progettista in tutto il percorso progettuale della sua opera. Attraverso Il Disegno, strumento principe di dialogo, prima tra il progettista e sé stesso, poi tra il progettista e il destinatario, l'architetto dovrà considerare già nella fase ideativa l'effetto che le ombre produrranno sull'edificio da realizzare, successivamente,

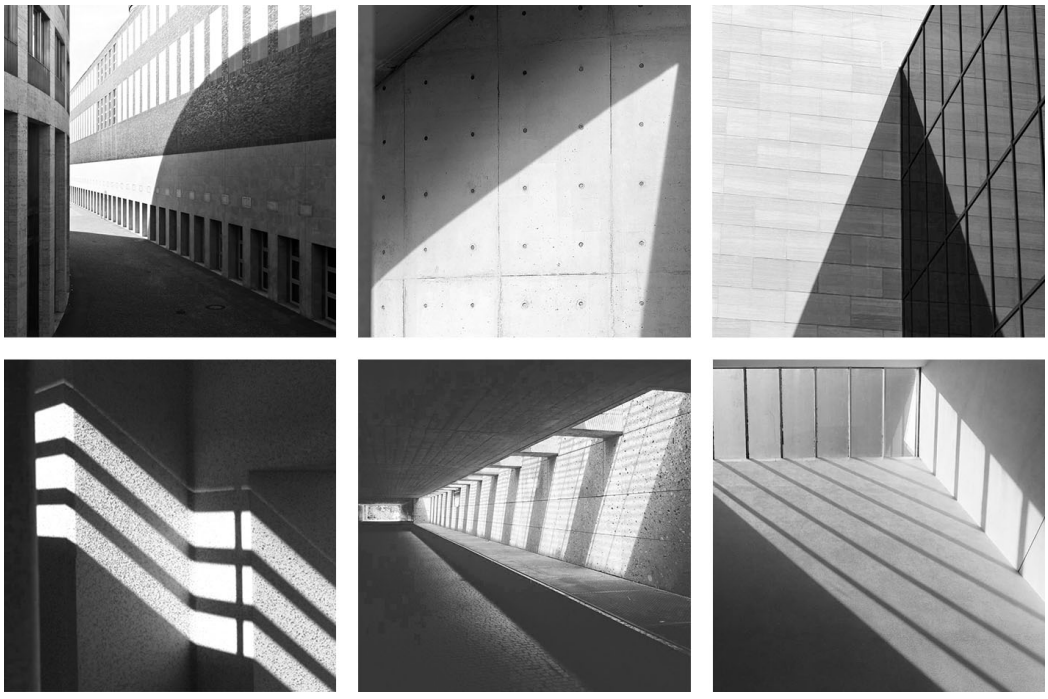


Fig. 1. Effetto delle ombre su architetture.

quando il progetto sarà giunto ad una fase compiuta, il controllo delle ombre sull'oggetto, calato geograficamente nel suo sito, permetterà al progettista stesso di verificare ed eventualmente modificare le sue scelte formali. La ricerca proposta intende riflettere su questo insieme di esigenze, fornendo, come primo scopo, gli spettatori (in fase conoscitiva) di uno strumento critico per comprendere la genesi proiettiva delle ombre leggibili su un'architettura già costruita, o meglio di una sua immagine fotografica, nonché, secondo scopo, dotare gli architetti (in fase progettuale) di un sistema digitale in grado di controllare geometricamente l'andamento delle ombre al variare dell'illuminazione naturale.

Stato dell'arte

Lo studio della visione, delle ombre e della sua rappresentazione sono stati oggetto di uno sviluppo che si protrae nel tempo. Per la teoria della visione non si possono non ricordare gli studi degli antichi quali Democrito, Euclide, Tolomeo, Alhazen, passando per i contributi del due-trecento di Witelo, Peckham, Pelecani, alle riflessioni quattrocentesche di Alberti, Leonardo, per giungere alle mature teorizzazioni di Kepler, Descartes, Newton, Huygens, Fresnel, Maxwell, fino ai più recenti studi. Parallelamente si assiste ad importanti sviluppi sulla teoria delle ombre grazie al già citato Alhazen, agli studi sulla prospettiva ad opera di Cennini, Alberti, Piero della Francesca, ancora Leonardo, Dürer, Barbaro, Jemnitzer, Vignola, Sirigatti, Guidobaldo del Monte, i trattatisti settecenteschi Troili, Pozzo, Taylor, Lambert, le mature opere di Peri, Tessari, Loria, Bonci. I contemporanei studi sulle ombre in ambiente digitale di Phong, Warn, Glassner, Reinhard.
Occorre però anche dire che mentre gli studi sulla percezione della visione hanno proseguito in diverse e sapienti direzioni, gli studi sulle ombre per l'architettura, finalizzati alla comprensione geometrica del fenomeno e alla progettazione architettonica, sembrano aver subito una preoccupante battuta d'arresto, questi studi sono stati infatti relegati troppo spesso a lavori inseriti in libri scientifici che trattano, tra gli altri argomenti, la teoria delle ombre e del chiaroscuro ancora con un approccio prettamente orientato sul problema rappresentativo sia se lo si affronta in modalità analogica, seguendo i dettami dei metodi grafici, sia in ambiente digitale. A proposito di quest'ultimo occorre anche mettere in evidenza come i modellatori digitali offrono varie possibilità che vanno dalla semplice applicazione della legge di J. H. Lambert (*shading*) alla costruzione delle isofote, fino a vari strumenti che, utilizzando una sorta di chiaroscuro a falsi colori, mostrano le variazioni di curvatura della superficie e le sue discontinuità. Inoltre è bene osservare come, ad esempio, gli algoritmi digitali del chiaroscuro applicano, perfezionandole, regole che appartengono alla storia della prospettiva, come la già citata legge di Lambert che è stata trascritta in software da Bui Tuong Phong nel 1975 e che oggi è implementata in qualsiasi scheda grafica.
L'obiettivo dello studio proposto non intende partire dal mero problema rappresentativo bensì avviare una riflessione iniziando dalla visione della realtà o da una fotografia di essa e andando ad osservare l'andamento, visibile ma intangibile, delle linee d'ombra propria e portata al variare del movimento della luce (fig. 2) ponendosi così la domanda sulla natura di queste linee e come sia possibile determinarne il loro andamento. La risposta, come sappiamo è fornita dallo studio e dall'applicazione della Teoria delle ombre. Questo argomento appartiene alla disciplina della Geometria descrittiva la quale insegna, nello specifico,

Fig. 2. Il disegno delle ombre durante la variazione della luce. Elaborazioni grafiche degli autori.

a costruire le ombre su un determinato oggetto. Ma queste applicazioni, che ritroviamo nei testi ad esse dedicate, vengono eseguite in gran parte su soggetti realizzati ad hoc, disegnati nei diversi metodi di rappresentazione e, una volta decisa la sorgente di luce, viene risolto il problema. Raramente è spiegata e resa evidente la natura spaziale, proiettiva, del fenomeno e meno ancora la stretta corrispondenza con l'evento naturale. Si è ancora troppo legati all'impostazione tradizionale del problema come già lo aveva illustrato, ad esempio, Matteo Zaccolini nel suo trattato sulle ombre (1618-1622) che partendo dal problema rappresentativo giunge al disegno col chiaroscuro, surrogato del risultato finale che simula la realtà. Noi proponiamo invece il percorso inverso: dalla realtà alla definizione geometrica del problema, credendo fermamente che per comprendere la geometria delle ombre e, di conseguenza, per poterla gestire in modo consapevole, la via maestra risieda nell'osservazione della realtà o di una sua istantanea, la fotografia, o di un suo disegno dal vero [2] (fig. 3).

Metodologia

La metodologia che la ricerca intende seguire per raggiungere il primo scopo, cioè quello di fornire a chi osserva una fotografia di un solido o di un'architettura uno strumento digitale in grado di svelare la formazione del disegno delle ombre si può riassumere nei seguenti 5 punti. I primi 3 sono dedicati alla genesi geometrica delle ombre che attinge dalla Teoria delle ombre:

- L'oggetto di partenza è una fotografia di un'architettura, di un suo dettaglio o di un modello fisico di oggetti astratti (parallelepipedo, cono, sfera, ecc.) concepiti come 'mattoni' di un edificio. D'altronde è lo stesso Le Corbusier che ci ricorda come: "I nostri occhi sono fatti per vedere le forme nella luce: le ombre e le luci rivelano le forme; i cubi, i coni, le sfere, i cilindri o le piramidi sono le grandi forme primarie che la luce esalta; l'immagine ci appare netta e tangibile, senza ambiguità. È per questo che sono belle forme, le più belle forme. Tutti sono d'accordo, il bambino, il selvaggio e il metafisico. Condizione stessa delle arti plastiche" [Le Corbusier 1973, p.16] (fig. 4a).
- Sulla fotografia si individua e si evidenzia il contorno delle ombre proprie e portate escludendo volutamente i vari effetti di riflessione, chiaroscuro e prospettiva aerea (fig. 4b). Da queste linee, che compongono il perimetro delle ombre, unitamente alle linee che costituiscono la separatrice d'ombra propria, si risale alla direzione della sorgente luminosa (fig. 4c), si costruiscono infine i piani e le superfici di luce passanti per la separatrice d'ombra (fig. 4d).

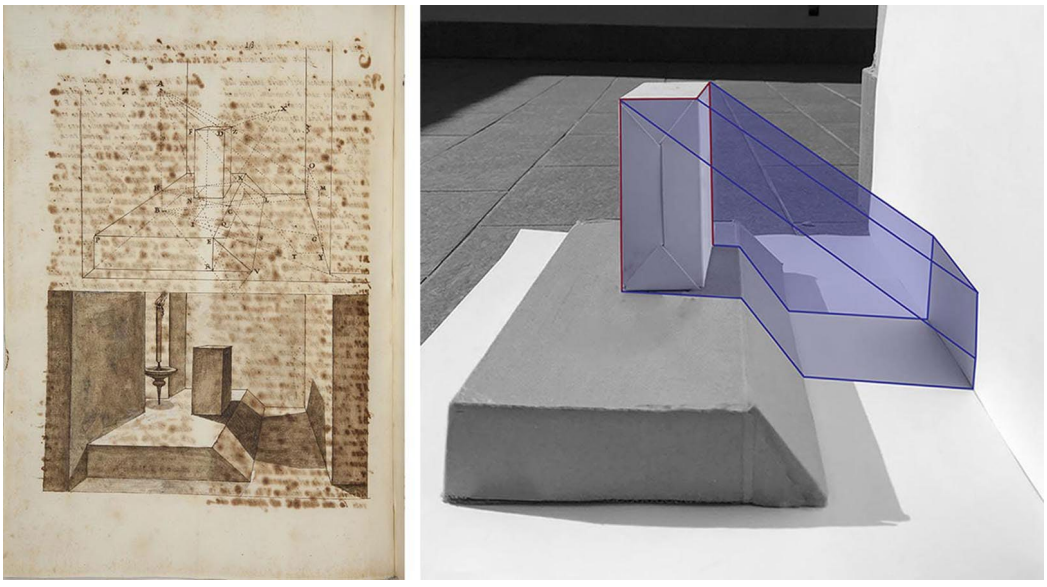


Fig. 3. Dal modello grafico delle ombre al suo modello fisico: a sinistra il modello grafico di Zaccolini (Zaccolini 1618-1622, f. 13v); a destra il modello fisico della sua realtà, elaborazione grafica degli autori.

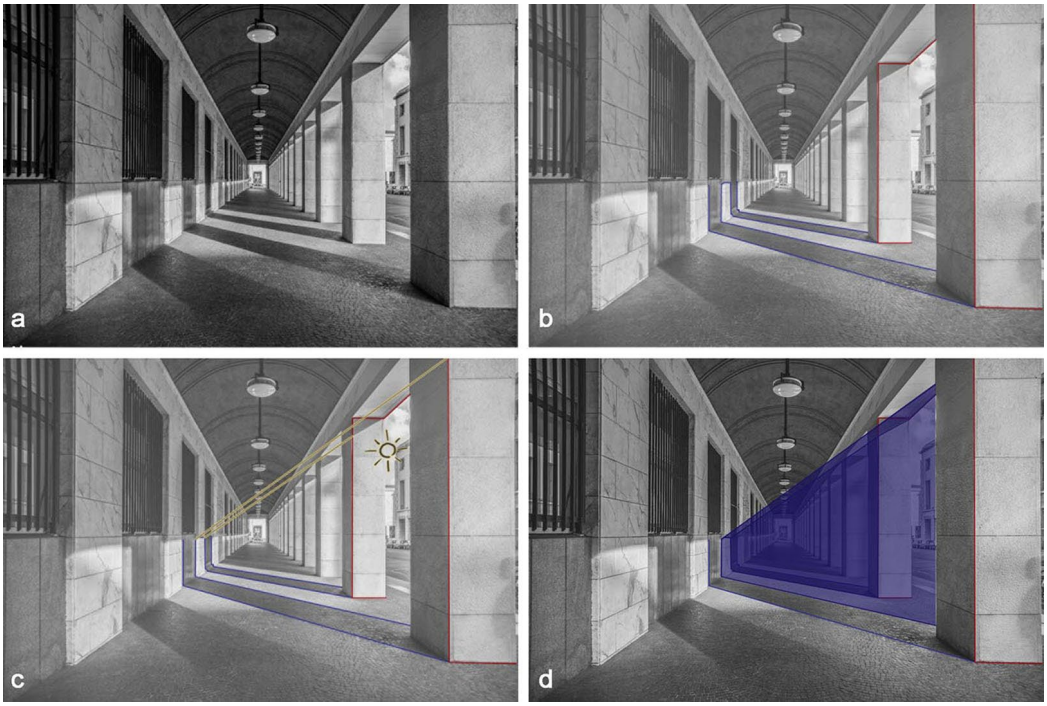


Fig. 4. Modello fotografico di un'architettura: a) immagine fotografica; b) individuazione del contorno delle ombre; c) individuazione della direzione del raggio di luce; d) costruzione dei piani di luce. Elaborazioni grafiche degli autori.

- Successivamente si realizzano i modelli tridimensionali sintetici che rappresentato l'architettura indagata, o parti di essa (fig. 5a). Su di essi è possibile costruire il modello geometrico delle ombre (o della luce) emerso nell'analisi grafica della fotografia. È possibile così mettere in evidenza la linea spezzata separatrice d'ombra (fig. 5b), ricavando la direzione della luce (fig. 5c). Infine, si costruiscono i piani di luce che passano per i segmenti della separatrice d'ombra e che hanno generato nella loro intersezione con i piani su cui cade l'ombra, il contorno dell'ombra portata (fig. 5d).

I successivi 2 punti riguardano la comunicazione del fenomeno proiettivo nel quale l'uso dei modelli tridimensionali non è solo quello di verificare quanto emerso nell'indagine della

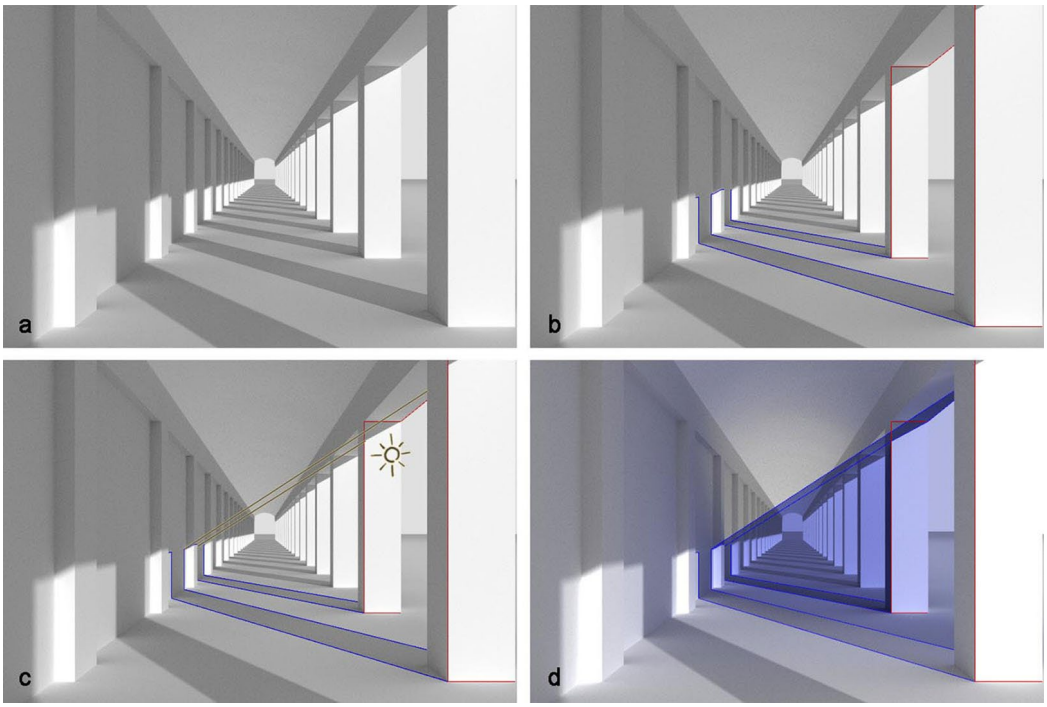


Fig. 5. Modello digitale della precedente architettura: a) immagine del modello; b) individuazione del contorno delle ombre; c) individuazione della direzione del raggio di luce; d) costruzione dei piani di luce. Elaborazioni grafiche degli autori.

Fig. 6. Viste del modello digitale con l'indicazione dei piani di luce conservando la stessa direzione della sorgente luminosa. Elaborazioni grafiche degli autori.

Fig. 7. Fruizione dei modelli fotografici e digitali tramite QR code su piattaforma online. Elaborazioni grafiche degli autori.

fotografia, ma soprattutto quello di restituire nello spazio il comportamento geometrico del formarsi delle ombre (fig. 6). I modelli costruiti con questo scopo costituiscono la base per le due fasi successive dedicate alla comunicazione.

- Il contenuto digitale esperito mediante QR Code è in grado di indirizzare, se inquadrato dalla telecamera di smartphone o tablet, ad una piattaforma digitale per visualizzare i modelli tridimensionali online (fig. 7). Questa tipologia di strumento presenta differenti vantaggi, tra cui quello di un'agevole diffusione verso fruitori e studiosi. Il codice grafico, infatti, può essere letto da una comune fotocamera presente negli smartphone tramite link conducendo l'utente alla piattaforma per la visualizzazione del modello, consentendo in questo modo l'osservazione del fenomeno nello spazio digitale, orbitando il modello direttamente tramite il touchscreen.
- In alternativa si può utilizzare la Realtà Aumentata per permettere di visualizzare direttamente i modelli proiettati nell'ambiente reale.

Questo sistema permette un simultaneo confronto tra fotografia e modello digitale. La modalità di fruizione, dunque, si adatta particolarmente bene ai contenuti della ricerca: la fotografia indagata diviene il *target* attivatore della tecnologia; il fruitore, inquadrando l'immagine, visualizza le analisi geometriche elaborate su di essa e simultaneamente il modello tridimensionale. In questo modo è possibile osservare i due contenuti contemporaneamente, permettendo un continuo e intuitivo rimando tra la fotografia e il modello spaziale (fig. 8).
Il secondo scopo della ricerca è rivolto al progettista con l'obiettivo di dotarlo di uno strumento digitale in grado di assisterlo durante il suo lavoro di ideatore di forme. La realizzazione di un sistema digitale parametrico è indirizzata a esplicitare la costruzione delle ombre, sempre sotto il punto di vista geometrico-proiettivo al variare, in modo dinamico, della direzione della luce nell'arco della transizione temporale (fig. 9).
Esistono già diversi sistemi che svolgono funzioni analoghe; generalmente questi sono concepiti per il controllo del soleggiamento e per l'efficientamento energetico. Tra i molti citiamo il *plug-in* LadyBug e ClimateStudio, questi sistemi però generalmente si concentrano sugli effetti dell'irraggiamento solare, celando al fruitore i meccanismi geometrici.
Il sistema parametrico è composto di due parti, una di queste gestisce, attraverso infor-

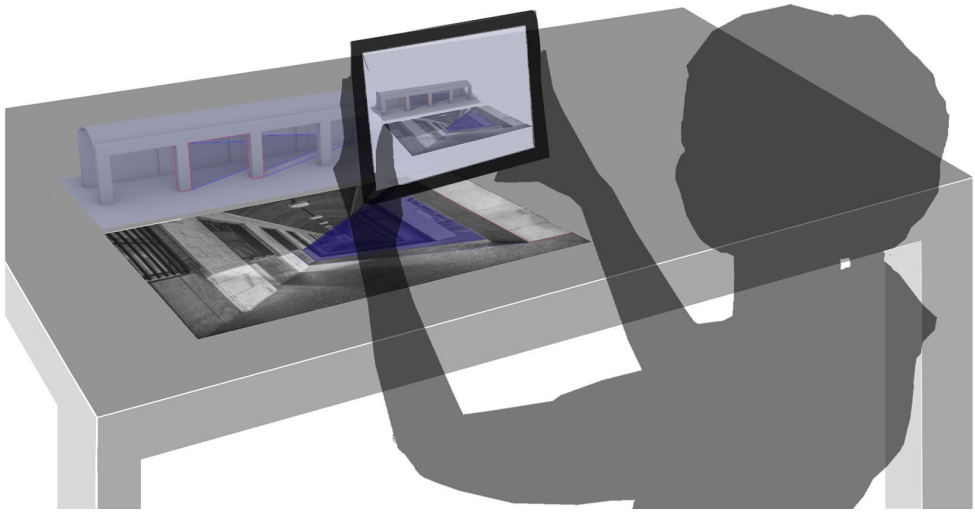
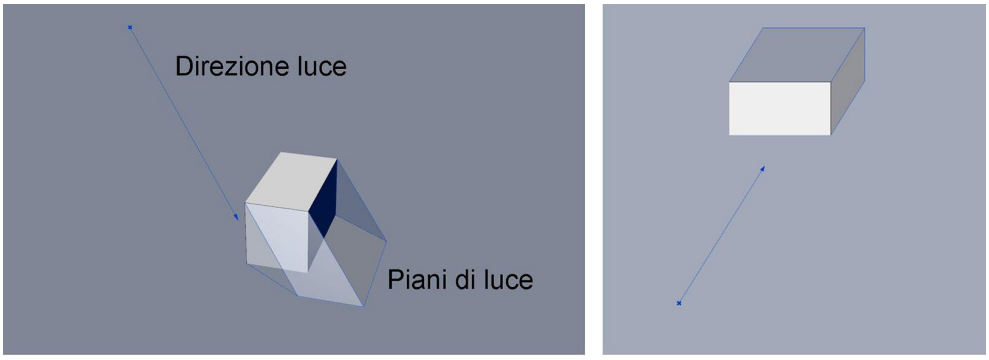


Fig. 8. Fruizione dei modelli fotografici e digitali mediante Realtà Aumentata. Elaborazioni grafiche degli autori.



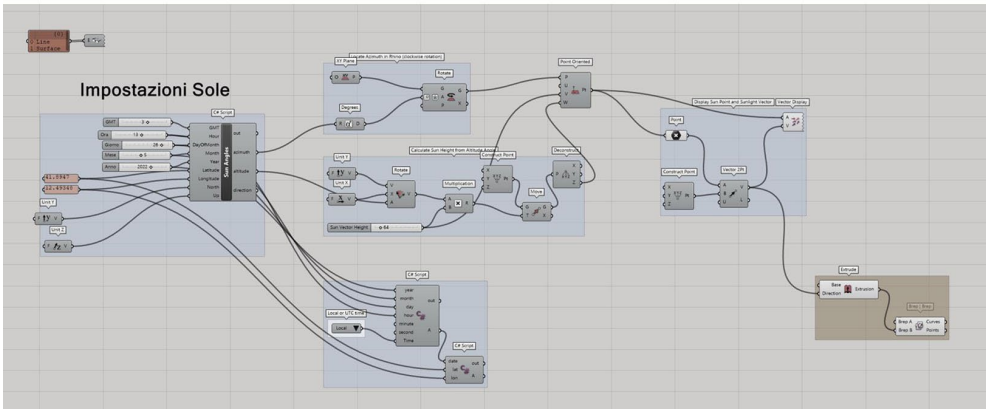


Fig. 9. Esemplificazione del modello parametrico per la generazione dei piani di luce secondo la variazione della direzione luminosa. Elaborazioni grafiche degli autori.

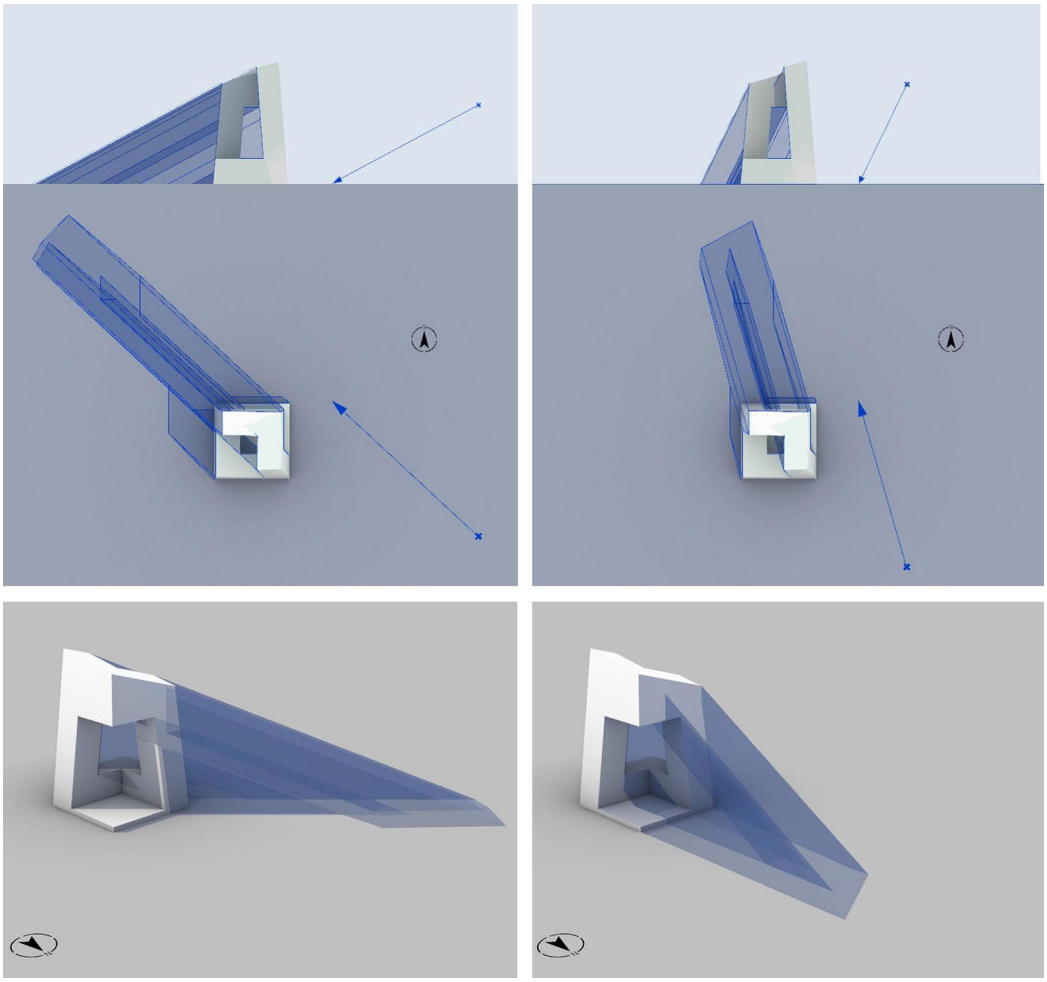


Fig. 10. Sperimentazione del sistema parametrico su forme complesse applicato alla transizione temporale della luce. Elaborazioni grafiche degli autori.

mazioni come la collocazione spaziale e temporale, la direzione della sorgente luminosa, e una seconda parte è responsabile della formazione dei piani di luce. In questo modo è possibile realizzare un modello che mostri il cambiamento delle ombre e il loro comportamento geometrico al variare del movimento del sole anche su modelli complessi (fig. 10).
Un'altra finalità del sistema parametrico è quello di fornire uno strumento al progettista per prevedere, attraverso l'ombra prodotta, il massimo ingombro del volume realizzabile;

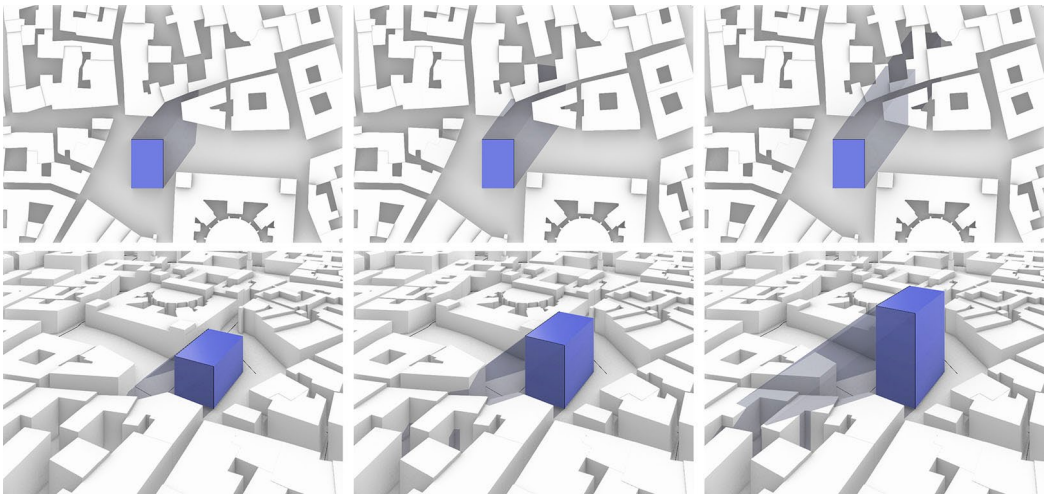


Fig. 11. Sistema parametrico con il raffronto del risultato delle ombre al variare dell'altezza dell'oggetto progettato. Elaborazioni grafiche degli autori.

questo avviene ad esempio per la progettazione in un contesto urbano consolidato (fig. 11). Lo scopo di queste applicazioni è raggiungere una piena consapevolezza del fenomeno, non limitandolo ad una sola configurazione, cristallizzata nel tempo ma di acquisire le capacità di prefigurare il comportamento geometrico delle ombre nell'arco della giornata, così da poterla implementare nel processo di ideazione e in fase di progetto.

Conclusioni

La ricerca proposta si configura come un contributo significativo alla comprensione del fenomeno geometrico delle ombre fornendo alla comunità scientifica un originale apporto innovativo al suo studio destinato ai progettisti (architetti, ingegneri, designer).
I punti essenziali di originalità e innovatività si possono pertanto rintracciare sinteticamente come segue:

- la raccolta di fotografie già realizzate o da eseguire che hanno come tema privilegiato la luce e le ombre potrà configurarsi come un repertorio di immagini riconducibili agli scopi della ricerca;
- la collezione di modelli digitali desunti dall'osservazione di architetture, da parti di esse, o da modelli fisici costituiranno anche qui un vasto repertorio di casi;
- l'esplorazione dei modelli digitali appositamente realizzati, esperiti secondo due differenti modalità, QR code e AR, rappresenteranno un avanzamento delle conoscenze rivolte alla divulgazione e alla disseminazione degli effetti delle ombre sui corpi;
- infine, la realizzazione di un sistema digitale parametrico si porrà come un importante strumento descrittivo di ausilio per i progettisti.

Ciascuno dei precedenti punti si presta ad essere implementato con la finalità di creare un database dedicato allo studio degli effetti geometrici della luce sui corpi.

Note

[1] La ricerca cui si fa riferimento ha risposto ad un recente bando dell'Ateneo Sapienza Università di Roma, Facoltà di Architettura ottenendo l'approvazione e il relativo finanziamento. Gli autori del presente contributo ne ricoprono i ruoli di responsabile scientifico e partecipanti.

[2] Seppure con la consapevolezza che sia l'immagine fotografica che quella del disegno sono filtrate dagli aspetti tecnici e dal sostegno critico di chi le realizza.

Riferimenti bibliografici

Calisi D. (2015). *Luce ed ombra nella rappresentazione. Rilettura storica e sperimentazioni idiomatiche*. Roma: Aracne.

Càndito C. (2010). *Il Disegno e la Luce. Fondamenti e metodi, storia e nuove applicazioni delle ombre e dei riflessi nella rappresentazione*. Firenze: Alinea.

Casale A. (2018). *Forme della percezione dal pensiero all'immagine*. Milano: FrancoAngeli.

Casati R. (2008). *La scoperta dell'Ombra*. Bari: Laterza.

De Rosa A. (1997). *Geometrie dell'Ombra. Storia del simbolismo della teoria delle ombre*. Milano: CittàstudiEdizioni.

Fasolo O., Di Clemente A., Fasolo M. (1993). *Le ombre in proiezioni ortogonali. Dall'immagine alla teoria*. Roma: Edizioni Kappa.

Gay F. (2004). Photofanie: esattezza della luce e approssimazioni dell'ombra in architettura. In A. De Rosa (a cura di). *Tra Luce e Ombra,* pp. 209-221. Padova: Il Poligrafo.

Le Corbusier (1973). *Verso una Architettura*. Milano: Longanesi & C.

Lindberg D. C. (1996). *Theories of Vision – from Al-Kindi to Kepler.* Chicago: University of Chicago Press.

Stockel G. (1998). *Percezione, Rappresentazione, Comunicazione*. Roma: Edizioni Kappa.

Stoichita V. I. (2004). Al di là del complesso di Peter Pan. Le Ombre di Andy Warhol. In A. De Rosa (a cura di). *Tra Luce e Ombra,* pp. 65-73. Padova: Il Poligrafo.

Toesca P. (1952). Ombre proiettate. In *Spazio*, 3, n. 6, pp. 1-4.

Zaccolini M. (1618-1622). *Della Descrittione dell'Ombre prodotte da Corpi opachi rettilinei*.

Autori
Marco Fasolo, Sapienza Università di Roma, marco.fasolo@uniroma1.it
Fabio Lanfranchi, Sapienza Università di Roma, fabio.lanfranchi@uniroma1.it
Flavia Camagni, Sapienza Università di Roma, flavia.camagni@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Fasolo Marco, Lanfranchi Fabio, Camagni Flavia (2023). Skiagraphia, manifestazione proiettiva della transizione temporale del sole sull'architettura/Skiagraphia, Projective Manifestation of the Sun's Temporal Transition on Architecture. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (a cura di). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers.* Milano: FrancoAngeli, pp. 1281-1300.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy

Isbn 9788835155119

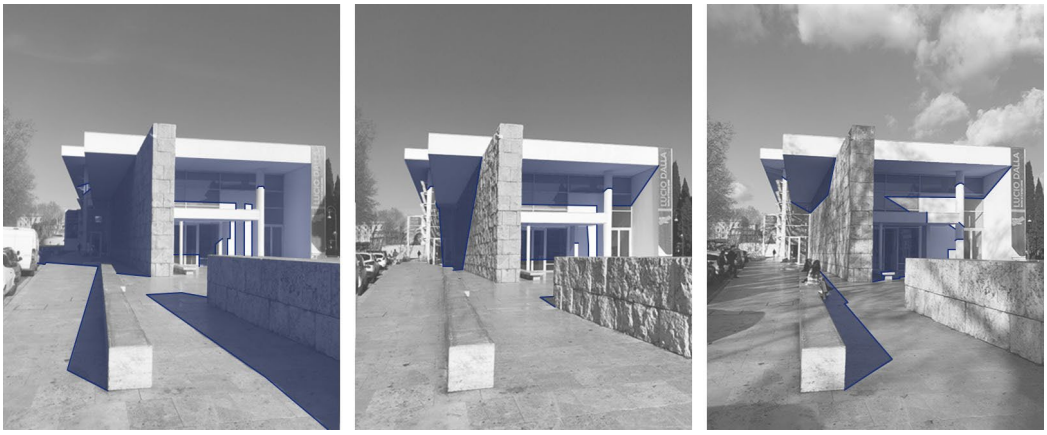
Skiagraphia, Projective Manifestation of the Sun's Temporal Transition on Architecture

Marco Fasolo
Fabio Lanfranchi
Flavia Camagni

Abstract

The importance that light assumes in the complex mechanism of vision is well known, as is its decisive contribution in the perception of the environment that surrounds us including, therefore, the architecture.
It is in the inescapable link between light and the volumes of an architectural form that its intrinsic value lies. But just as the presence of light is fundamental to the vision of an architecture, the same is for its opposite: the shadow. In fact, it is precisely shadows and drop shadows that participate in the visual understanding of space and three-dimensional objects by revealing forms and their reciprocal positions.
The proposed contribution is an anticipation of a broader research that has just begun, which aims to investigate the pattern that shadows form on bodies that are struck by light at moments of sun transition. In detail there are two main objectives of the research: the first is aimed at observing an image, drawing or photograph of a solid, (therefore also of an architecture) in order to reconstruct the projective genesis of the shadows in it. The goal is to describe and explain it through the current modes of communication and understanding, such as the QR code and Augmented Reality. The second, intends to provide designers (architects, engineers, designers) with a digital tool, through parametric modelling, capable of assisting them in controlling the effects of shadows during the elaboration of one of their projects.

Keywords
shadow drawing, shadow theory, architectural design, digital communication, parametric modelling



The *skiagraphia* in the sun transition. Graphic elaborations by the authors.

doi.org/10.3280/oa-1016-c349

Introduction

The moment of representing an architecture is in close correlation with the act of perception; in fact, both operations have as their informative basis the phenomenal field as it presents itself to observation. This observation is that of visual perception that assumes for the architect a fundamental role in the formation of the cognitive map of the world of forms in which he will have to intervene with his activity. In the complex mechanism of visual perception, light occupies a decisive role. The research [1], of which this contribution proposes to present a preview of its objectives, intends to address illumination and above all its opposite: shadow, as well as the simultaneous inseparable participation of both in favouring the understanding of the world, as Pietro Toesca effectively reminds us, "Space and volume, light with its effects of chiaroscuro, colour and shadows that it projects from bodies […] mingle and are tempered […] in the eye and above all in the work of the artist, these aspects of the visible can each acquire a distinct value, at times accentuated with respect to the others, at times diminished to the point of being annulled, due to the inner necessity of the work of art, which uses and graduates them to its own purpose in its form" [Toesca 1952, p. 1] [2] (fig. 1).
Observation of the effects of shadows and chiaroscuro reveal the shapes of objects and their positions in relation to each other. This applies both to the reading of an architecture that has already been realised and to one that has been designed but not yet built.
It is therefore also necessary for the architect-designer to acquire the ability to understand and manage light and shadows on the works he intends to realise. It is worth remembering how the essential link between light and the volumes that make up architecture was eloquently defined by Le Corbusier in his famous phrase "Architecture is the masterly, rigorous and magnificent play of volumes assembled in light" [Le Corbusier 1973, p. 16] [3].
These activities: understanding and management can only be implemented if the designer assumes within himself full awareness of the effects of light on bodies and the result it produces with its negative: the shadow. In other words, knowledge of the geometric formation of shadows must be inherent in the designer throughout the project of his work. Through the Drawing, the main instrument of dialogue, first between the designer and himself, then between the designer and the recipient, the architect must consider the effect that shadows will produce on the building to be realised already in the ideational phase. Later on, when the project has reached a completed stage, the control of the shadows on the object, geo-

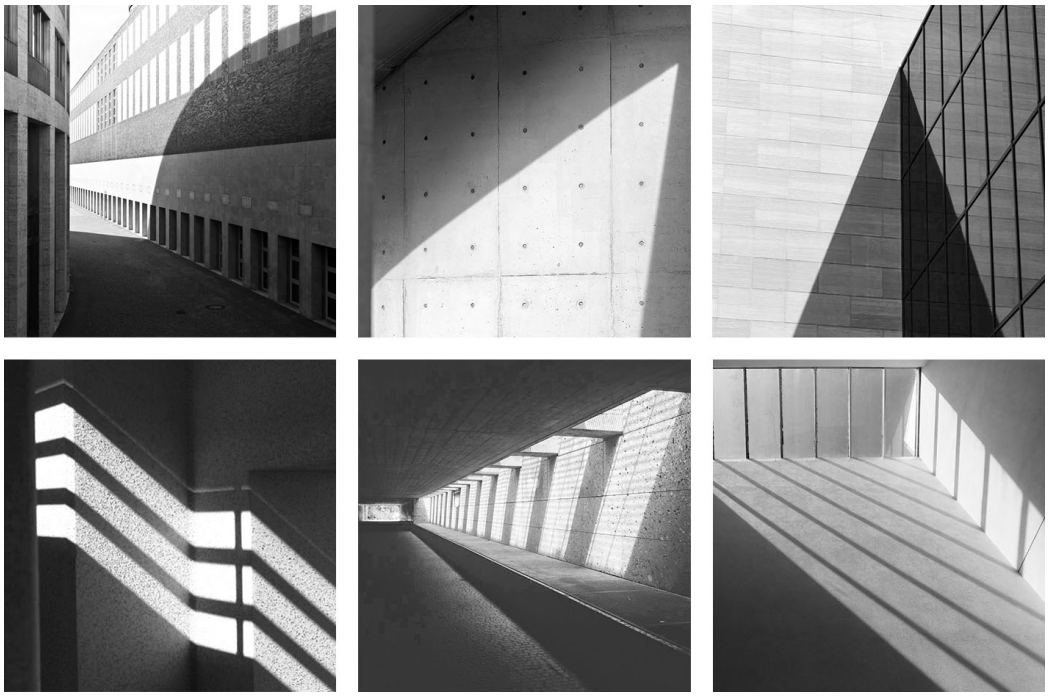


Fig. 1. Effect of shadows on architecture.

graphically placed in its site, will allow the designer to verify and possibly modify his formal choices. The proposed research intends to reflect on this set of needs, providing, as a first aim, the viewers (in the cognitive phase) with a critical tool to understand the projective genesis of the shadows that can be read on an already constructed architecture, or rather on a photographic image of it, and, as a second aim, to provide the architects (in the design phase) with a digital system capable of geometrically controlling the course of the shadows as the natural illumination changes.

State of the art

The study of vision, shadows and their representation have been the subject of a development that goes back in time. For the theory of vision, one cannot but recall the studies of the ancients such as Democritus, Euclid, Ptolemy, Alhazen, the contributions of the two-thirteenth century by Witelo, Peckham, Pelecani, the fifteenth-century reflections of Alberti, Leonardo, and the mature theorisations of Kepler, Descartes, Newton, Huygens, Fresnel, Maxwell, up to the most recent studies. At the same time, there are important developments in shadow theory thanks to the aforementioned Alhazen, studies on perspective by Cennini, Alberti, Piero della Francesca, Leonardo, Dürer, Barbaro, Jemnitzer, Vignola, Sirigatti, Guidobaldo del Monte, the 18th-century treatise writers Troili, Pozzo, Taylor, Lambert, and the mature works of Peri, Tessari, Loria, Bonci. Contemporary shadow studies in the digital environment by Phong, Warn, Glassner, Reinhard.
It must also be said, however, that while studies on the perception of vision have continued in different and wise directions, studies on shadows for architecture, aimed at the geometric understanding of the phenomenon and architectural design, seem to have suffered a worrying setback, these studies have in fact been relegated too often to works included in scientific books that deal, among other topics, with the theory of shadows and chiaroscuro, still with an approach purely oriented towards the representational problem whether it is dealt with in analogue mode, following the rules of graphic methods, or in a digital environment. With reference to the latter, it should also be emphasised how digital modellers offer various possibilities ranging from the simple application of J. H. Lambert's law (shading) to the construction of isophotes, up to various tools that, using a kind of false-colour chiaroscuro, show the variations in the curvature of the surface and its discontinuities. It is also worth noting how, for example, digital chiaroscuro algorithms apply, by refining them, rules that belong to the history of perspective, such as the aforementioned Lambert's law that was transcribed into software by Bui Tuong Phong in 1975 and that today is implemented in any graphics card.
The aim of the proposed study is not to start from the simple problem of representation but rather to initiate a reflection starting from the vision of reality or from a photograph of it and going on to observe the visible but intangible course of the shadow lines of its own and brought in as the movement of light changes (fig. 2), thus posing the question as to the nature of these lines and how it is possible to determine their course. The answer, as we know, is provided by the study and application of shadow theory. This subject belongs to the discipline of Descriptive Geometry which teaches, specifically, how to construct shadows on a given object. But these applications, which we find in the texts dedicated to them, are

Fig. 2. The drawing of shadows during the variation of light. Graphic elaborations by the authors.

largely performed on ad hoc subjects, drawn in the various methods of representation and, once the source of light is decided, the problem is solved. Rarely is the spatial, projective nature of the phenomenon explained and made evident, and even less so the close correspondence with the natural event. One is still too tied to the traditional approach to the problem as already illustrated, for example, by Matteo Zaccolini in his treatise on shadows (1618-1622) who, starting from the representational problem, arrives at drawing with chiaroscuro, a surrogate for the final result that simulates reality. Instead, we propose the opposite path: from reality to the geometric definition of the problem, firmly believing that in order to understand shadow geometry and, consequently, to be able to consciously manage it, the main way lies in observing reality or a snapshot of it, a photography, or a drawing from life [4] (fig. 3).

Methodology

The methodology that the research intends to follow in order to achieve the first aim, i.e., to provide the observer of a photograph of a solid or an architecture with a digital tool capable of revealing the formation of the shadow design, can be summarised in the following 5 points. The first 3 are dedicated to the geometric genesis of shadows that draws on the Theory of Shadows:

- The starting object is a photograph of an architecture, a detail of it or a physical model of abstract objects (parallelepiped, cone, sphere, etc.) conceived as the 'bricks' of a building. On the other hand, it is Le Corbusier himself who reminds us how: "Our eyes are made to see shapes in the light: shadows and light reveal shapes; cubes, cones, spheres, cylinders or pyramids are the great primary forms that light exalts; the image appears clear and tangible to us, without ambiguity. That is why they are beautiful forms, the most beautiful forms. Everyone agrees, the child, the wild and the metaphysical. The very condition of the plastic arts" [5] [Le Corbusier 1973, p.16] (fig. 4a).
- On the photograph, the outline of the attached shadows and cast shadows is identified and highlighted by deliberately excluding the various effects of reflection, chiaroscuro and aerial perspective (fig. 4b). From these lines, which form the perimeter of the shadows, together with the lines constituting the boundary shadow line, the direction of the light source is traced (fig. 4c), and finally the planes and surfaces of light passing through the boundary shadow are constructed (fig. 4d).

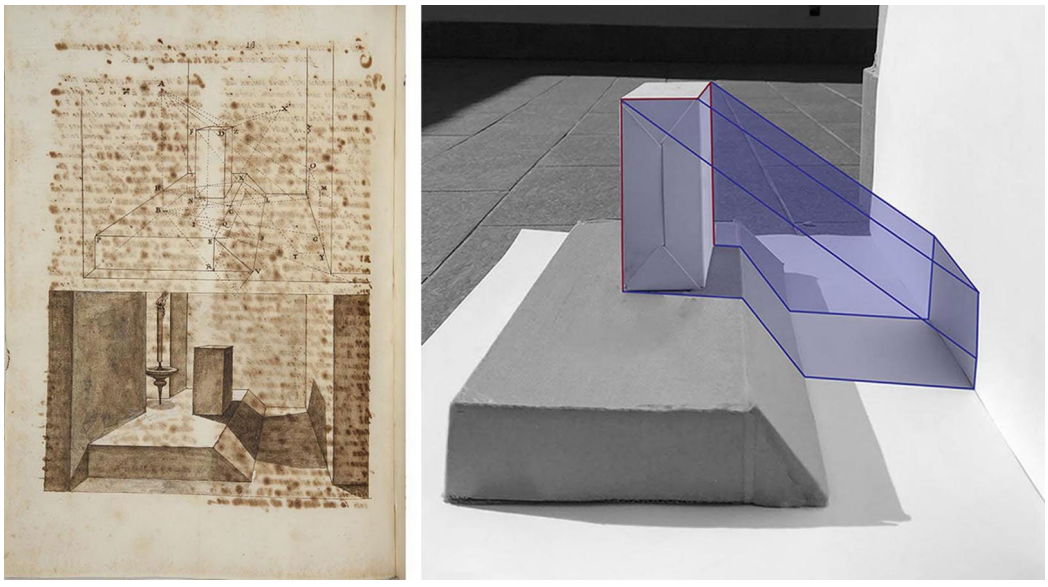


Fig. 3. From the graphic model of shadows to its physical model: Left Zaccolini's graphic model (Zaccolini 1618-1622, f. 13v); right the physical model of his reality, graphic elaboration by the authors.

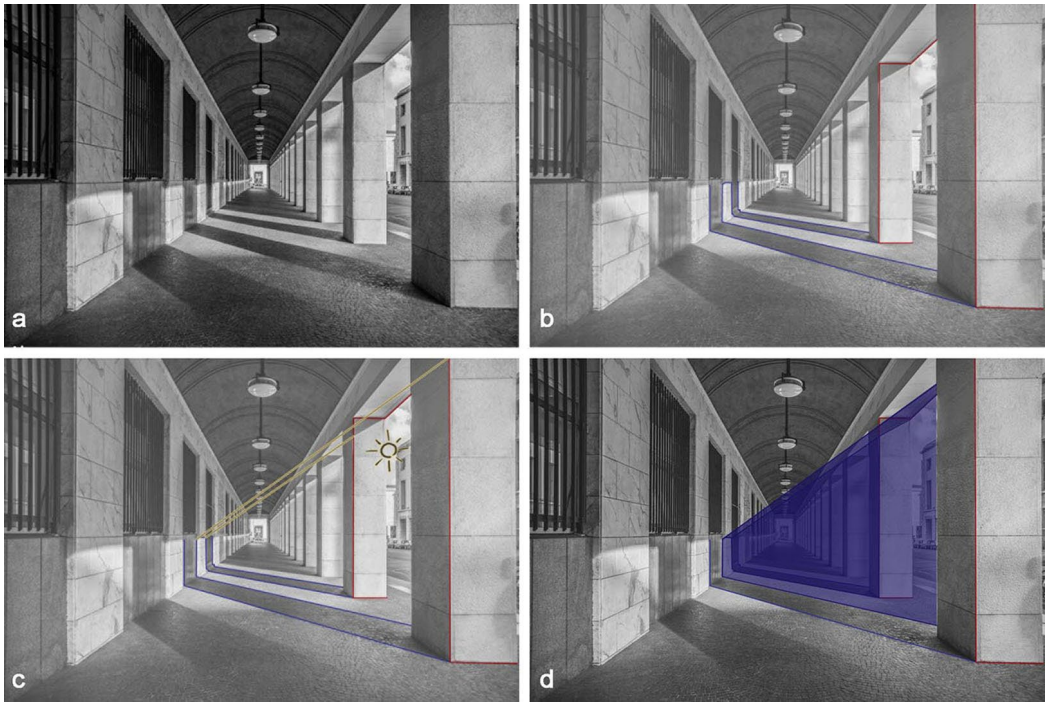


Fig. 4. Photographic model of an architecture: a) photographic image; b) identification of the outline of the shadows; c) identification of the direction of the light ray; d) construction of the light planes. Graphic elaborations by the authors.

- Next, synthetic three-dimensional models representing the investigated architecture, or parts of it, are produced (fig. 5a). On these, it is possible to construct the geometric shadow (or light) model that emerged in the graphic analysis of the photograph. It is thus possible to highlight the boundary shadow line (fig. 5b), by deriving the direction of the light (fig. 5c). Finally, the planes of light passing through the segments of the boundary shadow are constructed and have generated in their intersection with the planes on which the shadow falls, the outline of the cast shadow (fig. 5d).

The next two points concern the communication of the projective phenomenon in which the use of three-dimensional models is not only to verify what emerged in the

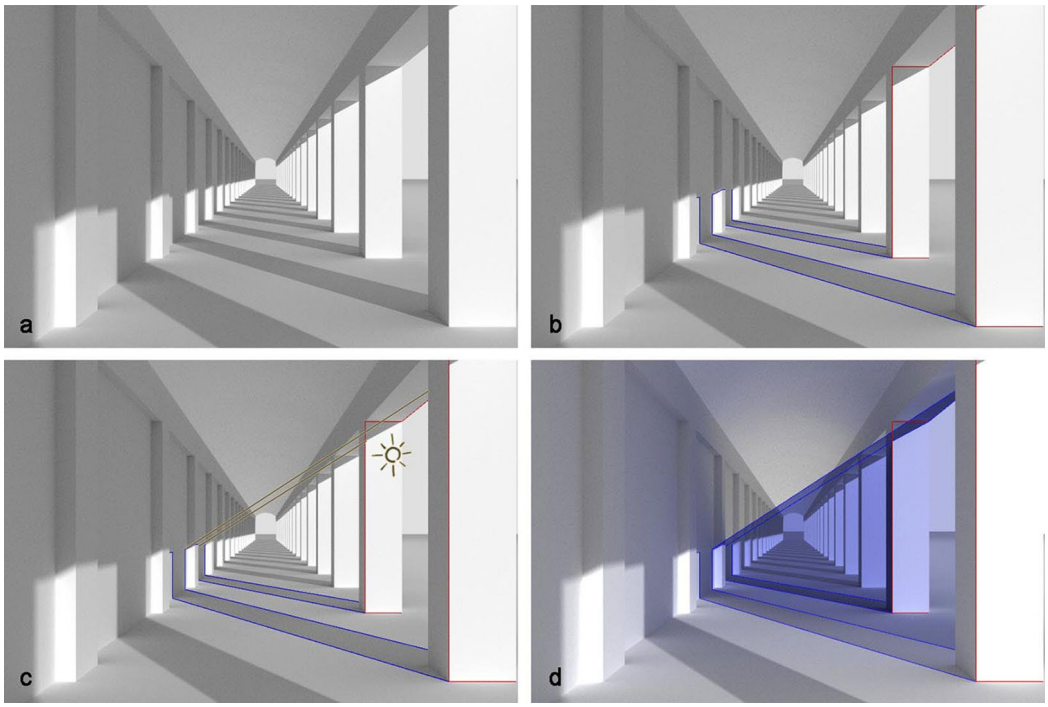


Fig. 5. Digital model of the previous architecture: a) image of the model; b) identification of the outline of the shadows; c) identification of the direction of the light ray; d) construction of the light planes. Graphic elaborations by the authors.

Fig. 6. Views of the digital model showing the light planes while keeping the direction of the light source the same. Graphic elaborations by the authors.

Fig. 7. Fruition of the photographic and digital models via QR code on an online platform. Graphic elaborations by the authors.

investigation of the photograph, but above all to render the geometric behaviour of shadow formation in space (fig. 6). The models constructed for this purpose form the basis for the next two phases dedicated to communication.

- The digital content experienced through QR codes is able to direct, when framed by the camera of a smartphone or tablet, to a digital platform to view three-dimensional models online (fig. 7). This type of tool has several advantages, including that of easy dissemination to users and scholars. The graphic code, in fact, can be read by a common camera present in smartphones via a link leading the user to the platform for viewing the model, thus enabling the observation of the phenomenon in digital space, orbiting the model directly via the touchscreen.
- Alternatively, Augmented Reality can be used to allow projected models to be directly visualised in the real environment. This system allows a simultaneous comparison between photograph and digital model. The modality of use, therefore, is particularly well suited to the contents of the research: the photograph investigated becomes the activating target of the technology; the user, framing the image, visualises the geometric analyses elaborated on it and simultaneously the three-dimensional model. In this way, the two contents can be observed simultaneously, allowing a continuous and intuitive cross-reference between the photograph and the spatial model (fig. 8).

The second aim of the research is addressed to the designer with the objective of equipping him with a digital tool that can assist him in his work as a form designer. The realisation of a parametric digital system is aimed at explicating the construction of shadows, always from a geometric-projective point of view, as the direction of light changes dynamically during the time transition (fig. 9).
There are already several systems that perform similar functions; these are generally designed for sunlight control and energy efficiency. Among the many are the LadyBug plug-in and Climate Studio, but these systems generally focus on the effects of solar radiation, concealing the geometric mechanisms from the user.
The parametric system consists of two parts, one of which manages, through information such as spatial and temporal location, the direction of the light source, and a

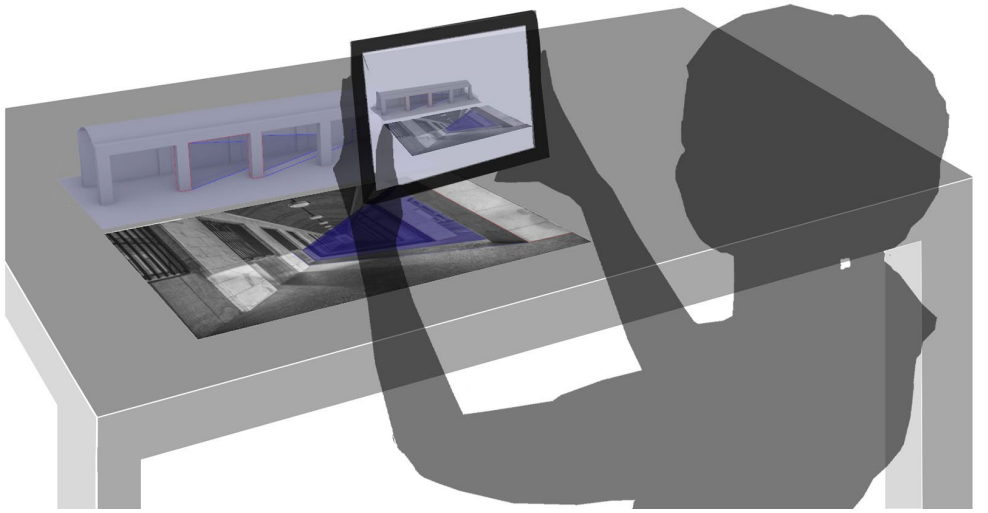
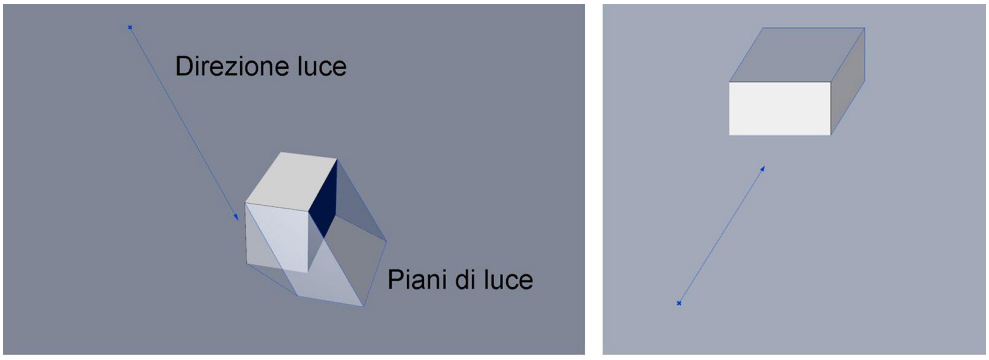


Fig. 8. Fruition of the photographic and digital models through Augmented Reality. Graphic elaborations by the authors.



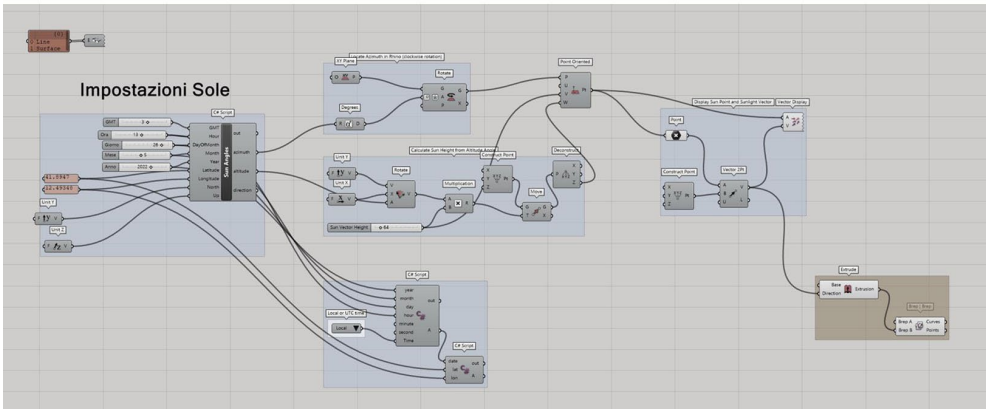


Fig. 9. Example of the parametric model for the generation of the light planes according to the variation of the light direction. Graphic elaborations by the authors.

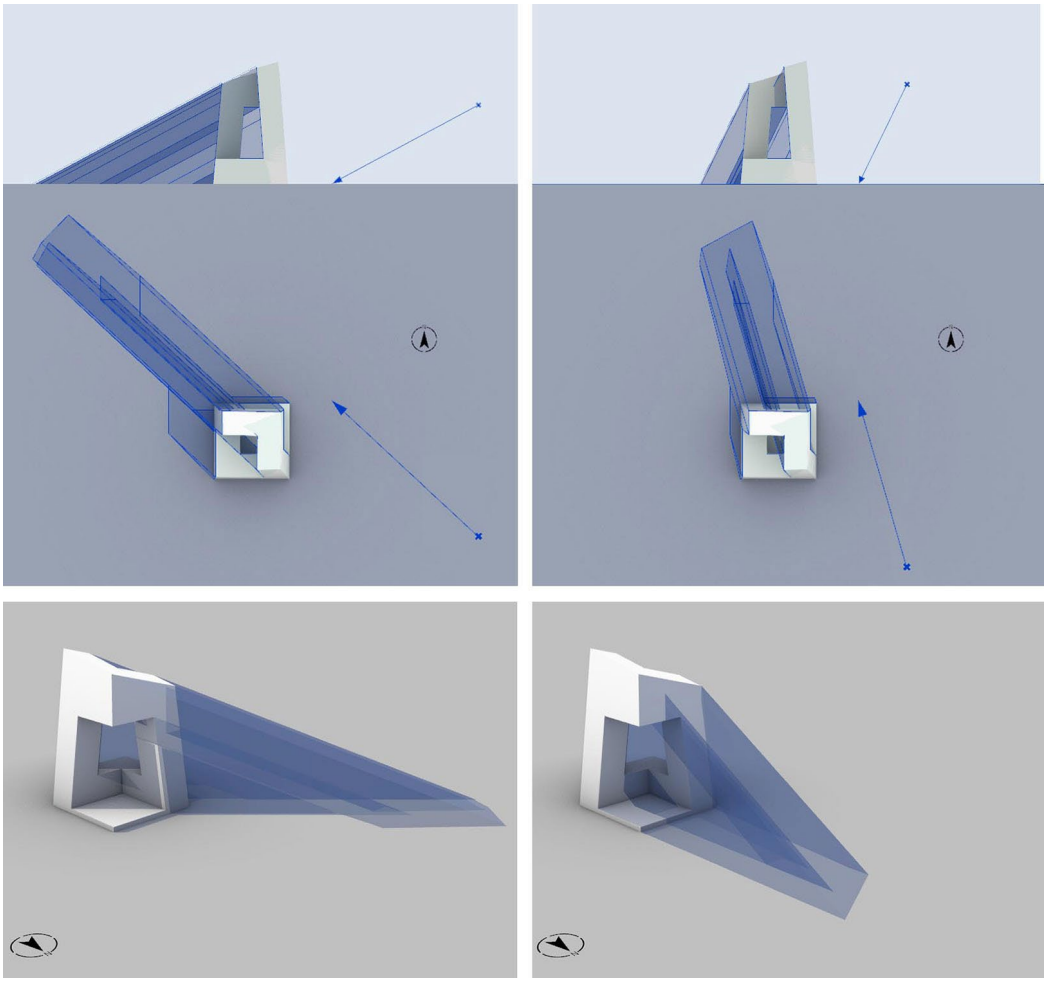


Fig. 10. Experimentation of the parametric system on complex shapes applied to the temporal transition of light. Graphic elaborations by the authors.

second part is responsible for the formation of the light planes. In this way, it is possible to realise a model showing the change of shadows and their geometric behaviour as the sun moves, even on complex models (fig. 10).
Another purpose of the parametric system is to provide a tool for the designer to predict, by means of the shadows produced, the maximum size of the volume that can be realised; this is the case, for example, when designing in a consolidated urban context (fig. 11). The purpose of these applications is to achieve a full awareness of the phenomenon,

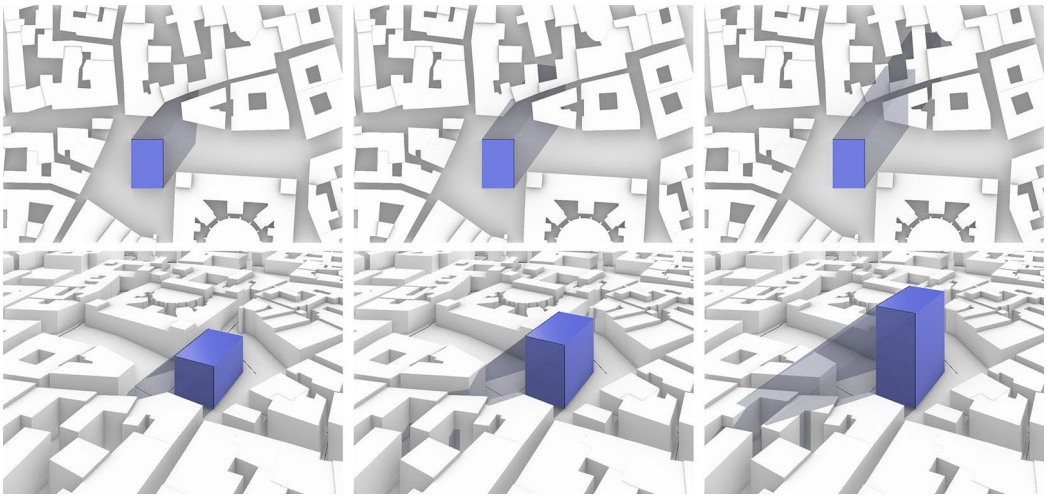


Fig. 11. Parametric system with the comparison of the result of the shadows as the height of the designed object changes. Graphic elaborations by the authors.

not limiting it to a single configuration, crystallised in time, but to acquire the ability to prefigure the geometric behaviour of shadows throughout the day, so as to be able to implement it in the design process and at the design stage.

Conclusion

The proposed research is configured as a significant contribution to the understanding of the geometric phenomenon of shadows, providing the scientific community with an original and innovative contribution to its study for planners (architects, engineers, designers).
The essential points of originality and innovativeness can therefore be briefly traced as follows:

- the collection of photographs already realised or to be executed that have light and shadows as their main theme can be configured as a repertoire of images related to the aims of the research;
- the collection of digital models taken from the observation of architectures, parts of them, or physical models will again constitute a vast repertoire of cases;
- the exploration of specially made digital models, experienced in two different ways, QR code and AR, will represent an advancement of knowledge aimed at the dissemination of the effects of shadows on bodies;
- finally, the realisation of a parametric digital system will act as an important descriptive tool to assist designers.

Each of the previous points lends itself to be implemented with the aim of creating a data-base dedicated to the study of the geometric effects of light on bodies.

Notes

[1] The research referred to herein responded to a recent call for proposals by the Sapienza University of Rome, Faculty of Architecture and was approved and funded. The authors of this contribution hold the roles of scientific responsible and participants.

[2] Translation by the authors.

[3] Translation by the authors.

[4] Albeit with the awareness that both the photographic image and the drawing are filtered by the technical aspects and critical support of the person making them.

[5] Translation by the authors.

References

Calisi D. (2015). *Luce ed ombra nella rappresentazione. Rilettura storica e sperimentazioni idiomatiche*. Rome: Aracne.

Càndito C. (2010). *Il Disegno e la Luce. Fondamenti e metodi, storia e nuove applicazioni delle ombre e dei riflessi nella rappresentazione*. Florence: Alinea.

Casale A. (2018). *Forme della percezione dal pensiero all'immagine*. Milan: FrancoAngeli.

Casati R. (2008). *La scoperta dell'Ombra*. Bari: Laterza.

De Rosa A. (1997). *Geometrie dell'Ombra. Storia del simbolismo della teoria delle ombre*. Milan: CittàstudiEdizioni.

Fasolo O., Di Clemente A., Fasolo M. (1993). *Le ombre in proiezioni ortogonali. Dall'immagine alla teoria*. Rome: Edizioni Kappa.

Gay F. (2004). Photofanie: esattezza della luce e approssimazioni dell'ombra in architettura. In A. De Rosa (Ed). *Tra Luce e Ombra*, pp. 209-221. Padova: Il Poligrafo.

Le Corbusier (1973). *Verso una Architettura*. Milan: Longanesi & C.

Lindberg D. C. (1996). *Theories of Vision – from Al-Kindi to Kepler.* Chicago: University of Chicago Press.

Stockel G. (1998). *Percezione, Rappresentazione, Comunicazione*. Rome: Edizioni Kappa.

Stoichita V. I. (2004). Al di là del complesso di Peter Pan. Le Ombre di Andy Warhol. In A. De Rosa (Ed.). *Tra Luce e Ombra,* pp. 65-73. Padova: Il Poligrafo.

Toesca P. (1952). Ombre proiettate. In *Spazio*, 3, No. 6, pp. 1-4.

Zaccolini M. (1618-1622). *Della Descrittione dell'Ombre prodotte da Corpi opachi rettilinei*.

Authors
Marco Fasolo, Sapienza Università di Roma, marco.fasolo@uniroma1.it
Fabio Lanfranchi, Sapienza Università di Roma, fabio.lanfranchi@uniroma1.it
Flavia Camagni, Sapienza Università di Roma, flavia.camagni@uniroma1.it

To cite this chapter: Fasolo Marco, Lanfranchi Fabio, Camagni Flavia (2023). Skiagraphia, manifestazione proiettiva della transizione temporale del sole sull'architettura/Skiagraphia, Projective Manifestation of the Sun's Temporal Transition on Architecture. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (Eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1281-1300.

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l. Milano, Italy

Isbn 9788835155119