



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

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*
José Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*

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
44th 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



**Università
degli Studi
di Palermo**



**DIPARTIMENTO
DI ARCHITETTURA
UNIPA**

44° Convegno Internazionale
dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione
Congresso della Unione Italiana per il Disegno

44th International Conference
of Representation Disciplines Teachers
Congress of Unione Italiana per il Disegno

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

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 their active contribution to the realization of the congress.

ISBN digital version 9788835155119

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

Publicato 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>

12

Francesca Fatta

Prefazione | Preface

18

Francesco Maggio

Note sulla transizione | 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 | 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 through 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 anamorfofi: 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 Amoroso, Andrea Manti

Lo spazio 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 Mediatì

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 Carnacchini, 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 Bixia, 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 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 Cicabò

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 Martínez 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 Felli 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. Modulational 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 Calla

Shapes and way of inhabiting the excavated architecture: knowledge and comparison of the cave dwellings in Banyan 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 Auto-corriere 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 Guadalupe
Transition from the Square to the Ellipse. The Baroque Crypt of the Convent of San Francisco in Guadalupe

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 Ballester, Aurelio Vallespin Muniesa

Arte fluido come proceso creativo 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 Griffò, 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 Grafici, 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 Gligliarelli

Tradition in Innovation. Some Considerations on SLAM Technique Integration for Historic Buildings

2531

Cristina Cándito, Ilenia Celoria, Alessandro Meloni

Verso un'architettura... accessibile. Un'esperienza didattica: dai principi 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 Ciani, 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 Cini, Jesús Muñoz Cádiz, Umberto Ferretti, José Luis 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 Piantello di Accettura
 Reconstruction of Ancient Urban Parts between Palazzo Spagna and the Piantello di 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 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 Cintali, 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 Musico
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?



Architettura e Musica: le melodie 'mistiche' del chiostro benedettino dell'Abbazia di San Zeno a Verona

Antonio Calandriello
Giuseppe D'Acunto

Abstract

Architettura e musica sono discipline che da sempre sembrano avere un legame stretto, frutto della condivisione di proporzioni e rapporti matematici che ne scandiscono spazi, forme e melodie. Per lo studio che qui si presenta è stato analizzato il chiostro dell'abbazia benedettina di San Zeno a Verona. La ricerca si è sviluppata partendo da un'indagine conoscitiva di un primo tema comune ai due ambiti disciplinari: la composizione; con un *focus* preciso su alcuni periodi in cui c'è stato un dialogo armonioso delle due arti. Tra i primi studiosi di questi rapporti ci sono stati i matematici greci, ed è proprio da questo periodo che sono stati individuati dei criteri ben precisi per la composizione, la ricerca di moduli e delle proporzioni. Il modulo intriso di proporzioni che più rappresenta questo tema in ambito musicale, è sicuramente il tetracordo di Filolao, che consiste in un rapporto basato su intervalli musicali e proporzioni metriche, definito da fattori numerici. In ambito architettonico, è stato preso come riferimento il modulo armonico per eccellenza: la sezione aurea, insieme alla spirale logaritmica e al rettangolo aureo. Questi moduli sono stati poi ricercati nelle facciate del chiostro di San Zeno, protagonista dello studio che qui si presenta, avanzando un'ipotesi di messa in partitura musicale dell'architettura benedettina in esame.

Parole chiave

analisi grafica, rapporti, proporzioni, musica, architettura



Verona, Basilica di San Zeno. Veduta prospettica del chiostro ottenuta dal modello tridimensionale del rilievo. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

Introduzione

Parlando di musica e di architettura, possiamo individuare svariate similitudini e concetti in comune, ma c'è un atto che prevale su tutti: la composizione. L'architetto compone un'architettura così come il compositore compone un brano.

Forma, linea, armonia, misura, ritmo sono tutte parole che appartengono sia al campo semantico dell'architettura che della musica. Ad esempio, pensiamo alla forma di un'architettura e quella musicale di un brano; ad una linea come tratto creativo di uno schizzo architettonico e alla linea melodica; alla scala architettonica si contrappone una successione di suoni che creano una scala musicale. Dunque, è possibile affermare che musica e architettura sono legate anche da una sorta di linguaggio comune.

In realtà, questo dialogo tra le due discipline è iniziato molti secoli fa, quando i grandi artisti, musicisti e architetti, lavoravano insieme per conto di imperatori, papi e re con lo scopo di esaltare la magnificenza ed il potere attraverso le loro creazioni. Questo dialogo si fondava essenzialmente su una terza disciplina: la matematica.

Il primo a studiare questi rapporti fu Pitagora (ca. 580 a.C. – 495 a.C.), il matematico osservò che da due corde tese di lunghezza 12 e 6 unità, con una proporzione quindi di 2/1, si otteneva un'ottava. Se invece la tensione derivava da due corde tese di lunghezza 12 e 8 unità, con una proporzione quindi di 3/2, si otteneva una quinta. Infine, da due corde tese di lunghezza 12 e 9 unità, con una proporzione di 4/3, si otteneva una quarta. Pitagora, riuscì a dimostrare che un'ottava, cioè il rapporto 2/1, era composta da una quinta (rapporto 3/2) e da una quarta (rapporto 4/3). Questa intuizione ha posto le basi della teoria compositiva musicale, che essendo basata su proporzioni e rapporti numerici, ha influito anche sulla teoria architettonica. La sola differenza sta nel fatto che mentre nella musica il rapporto avviene tra due diverse lunghezze delle corde, nell'architettura il rapporto armonico e proporzionale si instaura attraverso le forme, che partendo dal quadrato, si diversificano in rettangoli, i cui lati si pongono nei rapporti già visti (1/2, 2/3, 3/4), generando quindi delle proporzioni architettoniche armoniche, sia in pianta che in alzato.

Un secondo concetto applicabile sia alla musica che all'architettura, è il concetto di intervallo. Dal punto di vista musicale, l'intervallo consiste nella distanza fra due note nel pentagramma, mentre dal punto di vista architettonico, prendendo come esempio l'Acropoli di Atene, ritroviamo la riproposizione architettonica del concetto di intervallo. Analizzando l'Acropoli si può vedere come tutti gli edifici, dimensionati secondo proporzioni ben precise, siano in relazione spaziale tra loro, esattamente come accade per gli intervalli musicali nell'armonia. Non a caso, se pensiamo proprio al Partenone, è facile individuare una struttura ritmica basata sull'alternarsi delle colonne e dei silenzi architettonici. Infatti richiama molto una partitura in cui il basso definisce la successione generale dell'armonia (colonne), un'armonia di riempimento ne gestisce lo sviluppo ed il colore (metope e triglifi) e offre alla melodia il necessario contesto armonico per il suo sviluppo (fregio).

Non a caso la bellezza che ne risulta, è in realtà fondata su un'armonia numerica, matematica, proporzionale [1].

Lo studio del chiostro

Partendo da queste considerazioni teoriche, che per brevità sono state qui sintetizzate, si è tentato di applicare tali concetti ad un'architettura che visivamente presenta una struttura ritmica di interesse. Il caso studio riguarda il chiostro della Basilica di San Zeno (Verona). Si tratta di un chiostro benedettino adiacente l'abbazia che custodisce le spoglie del Santo da cui prende il nome.

Il chiostro racconta la millenaria presenza dei monaci benedettini, che hanno custodito nei secoli le reliquie di San Zeno, patrono di Verona, che sono appunto custodite nella cripta della chiesa. Ha un impianto rettangolare ed è delimitato su tutti i lati, verso il cortile, da arcate aperte con colonnine in marmo rosso di Verona, unite alternativamente nei due lati frontali da archi a tutto sesto e da archi a sesto acuto (fig. 1). L'architettura che vediamo

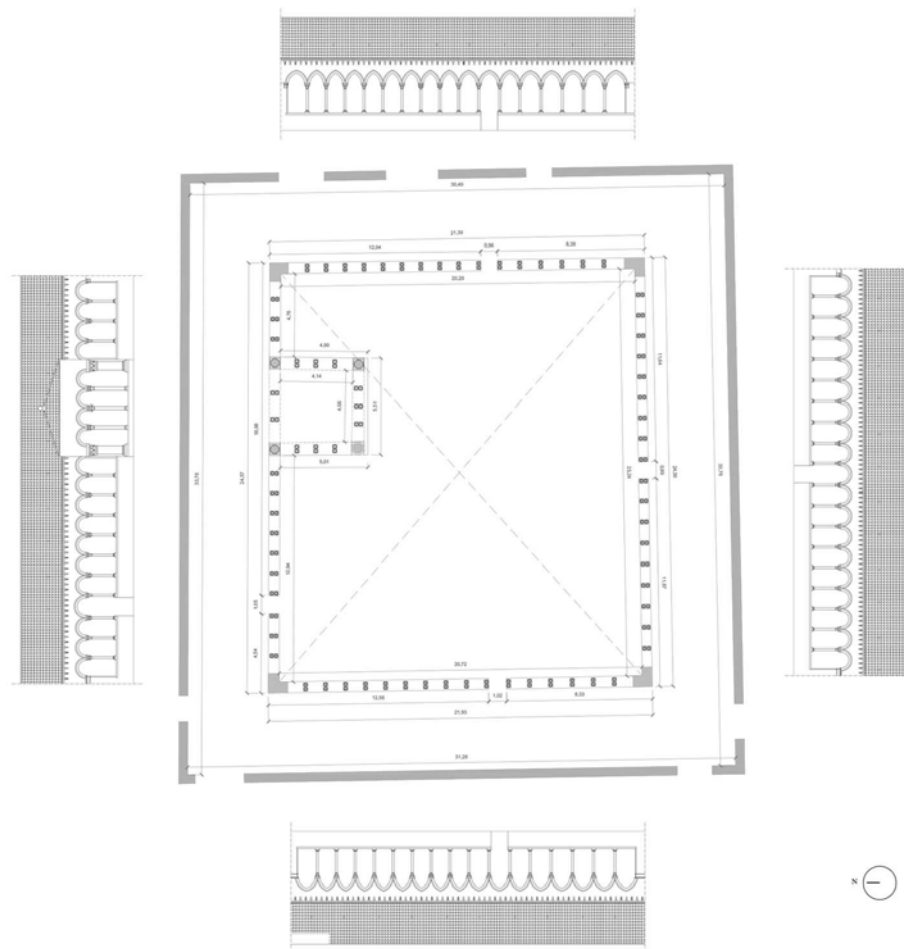


Fig. 1. Verona, Basilica di San Zeno. Pianta e prospetti interni del chiostro. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

oggi del chiostro, ha subito diverse modifiche nei secoli precedenti [Brugnoli, Maroso 1990, pp. 11-89]. La scelta dell'analisi di tale chiostro, tra le altre ragioni, ne interessa una in particolare, infatti, sussiste uno stretto rapporto tra l'ordine benedettino e la musica. Fu infatti il papa dell'ordine benedettino Gregorio Magno, a riformare nel VI secolo la liturgia della chiesa romana e a raccogliere melodie sacre, che ricadono sotto il nome di canti gregoriani. La storia del chiostro prende vita in epoca carolingia, con la creazione di un monastero in sostituzione ad una piccola cappella in area cimiteriale prima pagana e successivamente cristiana [Da Lisca 1941]. Nei secoli a seguire si aggregarono altri edifici. L'ultima versione del chiostro, realizzata nel periodo di transizione tra lo stile romanico e il gotico, trasformò in modo così radicale le preesistenze che ne rese impossibile l'identificazione delle stratigrafie della storia [2]. I lati nord e sud presentano uno stile romanico, mentre il lato est ed ovest è in stile gotico, caratterizzato dalle arcate a sesto acuto (fig. 2).

Operazione preliminare all'analisi grafica, è stata quello del rilievo del chiostro. Il rilevamento degli spazi è avvenuto attraverso una modalità alternativa e sperimentale, è stato utilizzato uno scanner per immagini Matterport Pro 2, che attraverso l'acquisizione di immagini sferiche a 360° ad alta risoluzione è in grado di restituire dei modelli 3D della struttura architettonica. Si tratta di un tipo di strumentazione generalmente utilizzato per la realizzazione di *virtual tour*, ma la sua applicazione in questo ambito è servita proprio per testarne l'attendibilità e l'utilizzo in maniera non tradizionale (fig. 3). Il rilievo è stato poi confrontato con i precedenti dati ottenuti da una campagna di rilevamento strumentale. A seguito della ricerca effettuata, sono stati individuate tre diverse categorie di moduli: i moduli geometrici, i moduli architettonici ed i moduli musicali. Tutti e tre hanno in comune la genesi che deriva sempre da proporzioni e da rapporti proporzionali. La prima analisi ha preso vita naturalmente dalla pianta, riscontrando dei rapporti e dei mo-



Fig. 2. Verona, Basilica di San Zeno. Veduta del chiostro. Foto di Serena Martinelli.

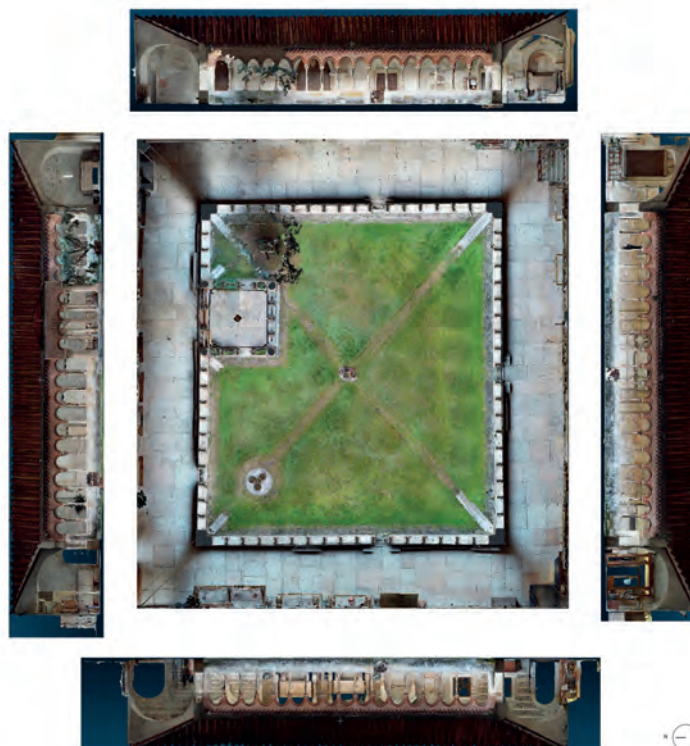


Fig. 3. Verona, Basilica di San Zeno. Pianta e prospetti interni del chiostro ottenuti dal modello tridimensionale del rilievo. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

duli eloquenti. Nella pianta sono state ricercate tutte e tre le categorie di indagine, iniziando dalla genesi geometrica, poi architettonica ed infine anche musicale.

È emerso che l'impianto planimetrico del chiostro è di figura rettangolare, ma ricercando al suo interno il quadrato generato dal lato più corto, si è evidenziata una misura che è stata denominata 'A'. Tale misura, se riportata in successione sia nel lato corto che nel lato lungo del rettangolo, genera una griglia perfetta, che contiene in sé sia i moduli architettonici che i moduli musicali. Il modulo architettonico per eccellenza è sicuramente la sezione aurea, coadiuvata dalla spirale logaritmica. Nella pianta del chiostro, sono stati trovati sei rettangoli aurei che corrispondono perfettamente con il perimetro esterno del muro di cinta.

Per quanto riguarda invece i moduli musicali, è stato ritrovato il tetracordo di Filolao, che corrisponde perfettamente e proporzionalmente con il lato corto del rettangolo di base.

Osservando il lato corto del rettangolo di base, si nota una corrispondenza perfetta tra i tre rettangoli aurei ed i tre diatessaron, sottomultipli del diapason (elementi che costituiscono il tetracordo). Inoltre, il chiostro presenta un elemento di eccezione in una delle quattro facciate, nel prospetto nord si trova, infatti, il lavabo dei monaci che, non solo corrisponde proporzionalmente al diatessaron, ma corrisponde anche ad un intervallo di doppia ($1/2$), che musicalmente corrisponde ad un'ottava.

Per meglio comprendere la proporzione musicale, si riporta di seguito una breve sintesi in merito al tetracordo di Filolao. Filolao fu un allievo di Pitagora e fu il primo ad identificare i rapporti numerici corrispondenti agli intervalli tra le quattro corde del tetracordo. L'obiettivo di Pitagora, Filolao ed i loro seguaci fu quello di studiare, comprendere e ricostruire le consonanze musicali e come queste coesistevano armoniosamente insieme, attraverso un semplice strumento costituito da una corda in tensione (il monocordo, diventato poi tetracordo con l'introduzione delle quattro corde, da cui ha preso anche il nome).

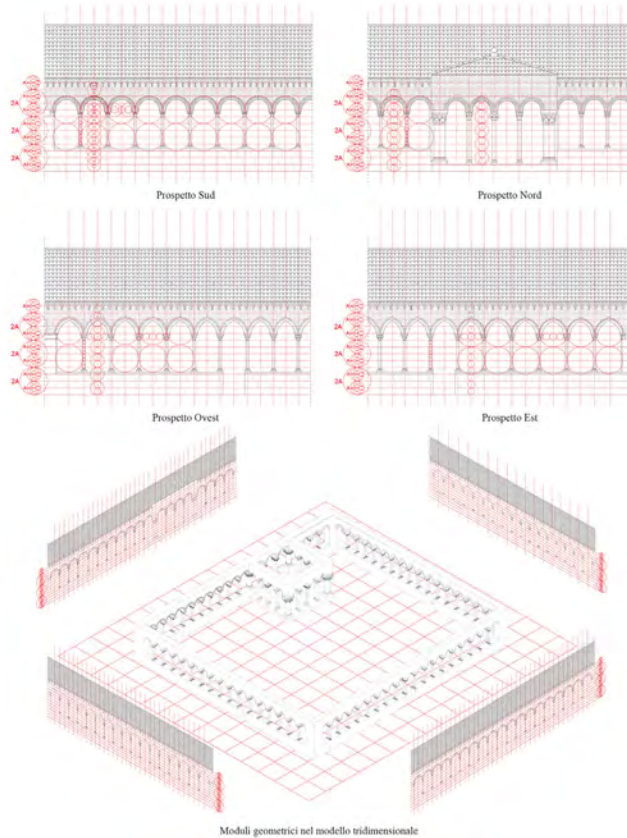
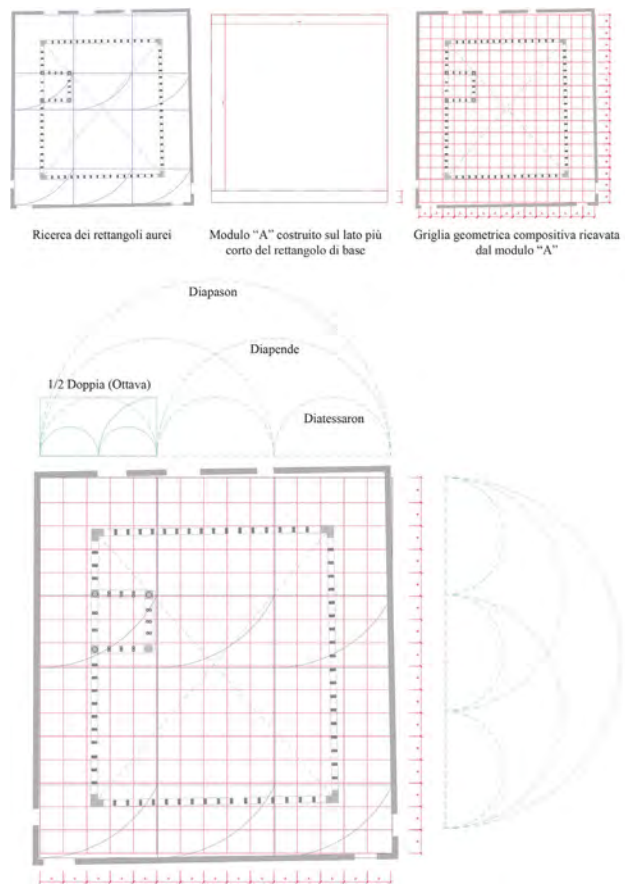
Ciò che si attribuisce a Filolao, è l'invenzione del modello matematico di armonia, che si genera attraverso la costruzione dei rapporti spaziali, dando vita alla scala musicale. Il funzionamento è molto semplice, Filolao suddivise la corda in tensione di riferimento in tre ed in quattro parti, individuando i seguenti rapporti: $1/1$, $1/2$, $2/3$, $3/4$. Questi numeri indicavano gli estremi dei due punti che isolavano l'intervallo musicale sulla corda tesa.

Tutti i moduli trovati, sono stati poi sovrapposti su un'unica planimetria, dove si può vedere come armoniosamente si assemblano, si completano e si rapportano (fig. 4).

Successivamente, la stessa ricerca è stata eseguita in alzato, lavorando quindi sulle quattro facciate del chiostro. Anche in questo caso, il primo approccio è sempre stato di natura geometrica, per capirne e coglierne innanzitutto le matrici compositive con le relative regole costruttive che hanno dato vita a questa architettura. Ciò che sicuramente è apparso interessante fin dal principio, è la comunione dei moduli riscontrati per ciascuna delle quattro facciate. Per la ricerca dei moduli geometrici nel chiostro in altezza, è stata fatta un'analisi partendo dalle forme pure della composizione, tra cui il cerchio, il quadrato ed il rettangolo, in modo preponderante con la figura del cerchio (considerando soprattutto che il chiostro presenta archi a tutto sesto ed archi a sesto acuto).

In particolare, è stato individuato un modulo A che ripetuto per sette volte, genera l'altezza delle facciate. Da questo modulo A, sono stati applicati sotto moduli ($A/2$, $A/4$) e multipli ($2A$), che hanno permesso di individuare diverse figure e regole di composizione comuni in tutti e quattro i prospetti. In seconda battuta, quasi contemporaneamente, è stato ricercato il ritmo dato dall'intercolumnio che, intrecciato con il modulo A generato dai cerchi, crea una griglia compositiva geometrica anche in alzato. Si è osservato che anche nei più piccoli dettagli e nei più piccoli elementi, ritorni proporzionalmente il modulo A, sottoforma di $A/4$; infatti, ciascun fusto di ciascuna colonnina contiene ben otto volte il modulo $A/4$.

Il modulo A, ovvero il modulo principale, è stato individuato nell'estradosso dell'arco a tutto sesto ed è ripetibile, quasi perfettamente, anche nel concio in chiave dell'arco a sesto acuto (fig. 5). Come per la pianta, anche per i prospetti il secondo passo è stato quello di ricercare i moduli architettonici, con l'individuazione dei rapporti aurei (fig. 6). Per l'ambito musicale, la ricerca è iniziata dalle proporzioni del tetracordo, che proporzionalmente coincide in tutte e quattro le facciate dalla linea di terra fino all'imposta dei coppi. Inoltre, per ogni prospetto sono stati individuati anche degli intervalli, che corrispondono graficamente ad alcuni elementi compositivi del chiostro. Nel prospetto sud sono stati individuati tre diversi



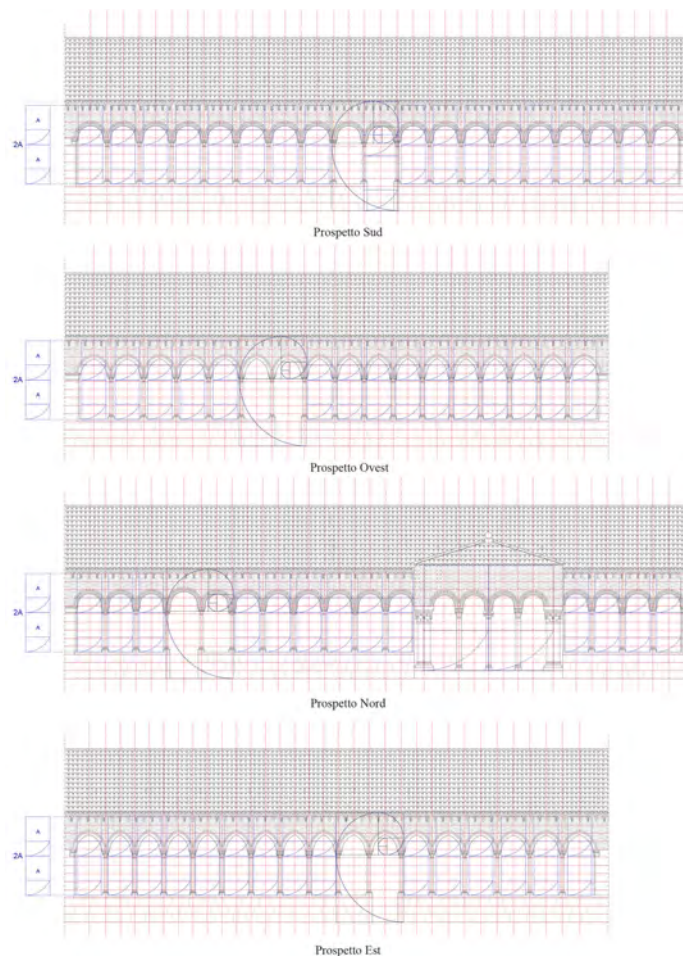


Fig. 6. Individuazione dei moduli architettonici sui quattro prospetti interni del chiostro. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

intervalli: sesquiottava, sesquiterzia e doppia. Rispettivamente la sesquiottava ($8/9$ – tonus) si riscontra nell'intersezione dell'estradosso degli archi, la sesquiterzia ($3/4$ – quarta) si riscontra nel capitello delle colonnine e la doppia ($1/2$ – ottava) si riscontra nella parte del basamento (fig. 7). Nel prospetto ovest gli intervalli sono: doppia, sesquiterzia e di nuovo doppia. La doppia interseca il concio nella chiave dell'arco a sesto acuto, la sesquiterzia comprende il capitello delle colonnine ed infine la doppia, come nel caso precedente, interessa la parte del basamento (fig. 8). Nella facciata nord gli intervalli sono i medesimi, con l'intervallo doppio che coincide con la chiave dell'arco a tutto sesto (fig. 9). Infine, anche nel prospetto est si confermano i medesimi intervalli (fig. 10).

Conclusioni

Dopo aver ricercato e trovato questi diversi moduli, sono stati messi assieme per ricercare un legame proporzionale tra le diverse discipline. Le categorie di moduli sono state ricomposte insieme su ciascuna facciata per ricercare il legame proporzionale che li lega. Entrando nel merito di ciascun prospetto, si nota che la spirale aurea è armonicamente in proporzione con il modulo del tetracordo. Inoltre, le sezioni auree della parte soprastante il basamento corrispondono con i sottomoduli geometrici. Ciò che scandisce indubbiamente il ritmo di questa melodia è l'intercolumnnio, che con regolarità si ripete, alternando spazi pieni e vuoti, suggerendo l'intervallo dell'architettura che sta divenendo tempo della musica. La misura del tempo musicale individuata per il chiostro è il $2/2$. Questo tempo, deriva proprio dalla ricerca effettuata grazie ai moduli, ed è il risultato dell'unione di un modulo architettonico con un modulo musicale. Partendo dal numeratore, è intuitivo comprenderlo dall'elaborato grafico, che nella parte soprastante il basamento è stata in-

Fig. 7. Individuazione degli intervalli musicali sul prospetto sud del chiostro. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

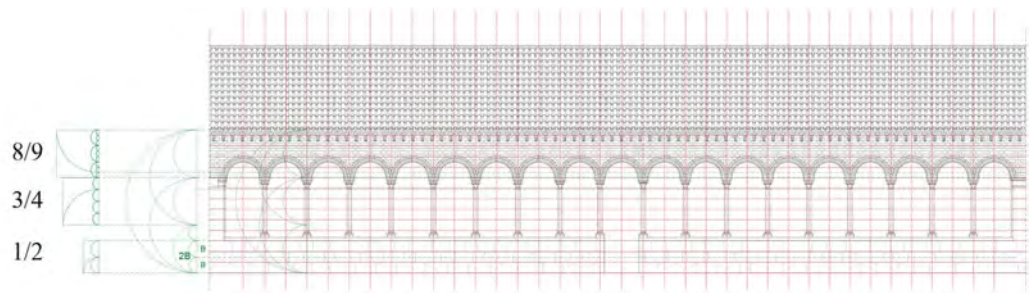


Fig. 8. Individuazione degli intervalli musicali sul prospetto ovest del chiostro. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

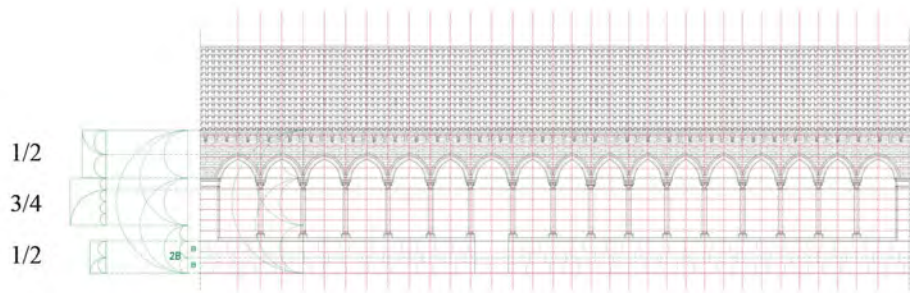


Fig. 9. Individuazione degli intervalli musicali sul prospetto nord del chiostro. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

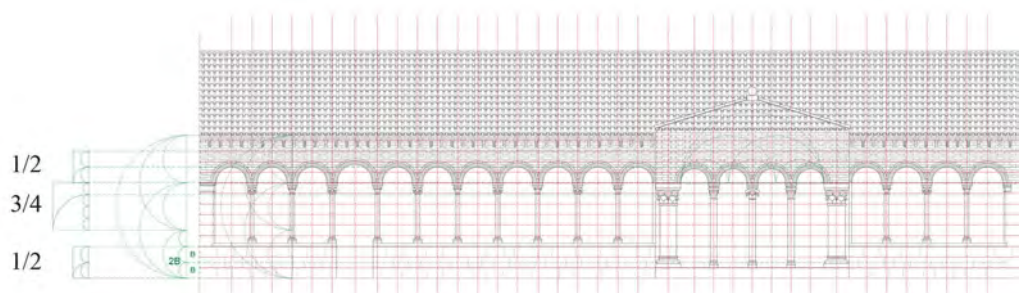
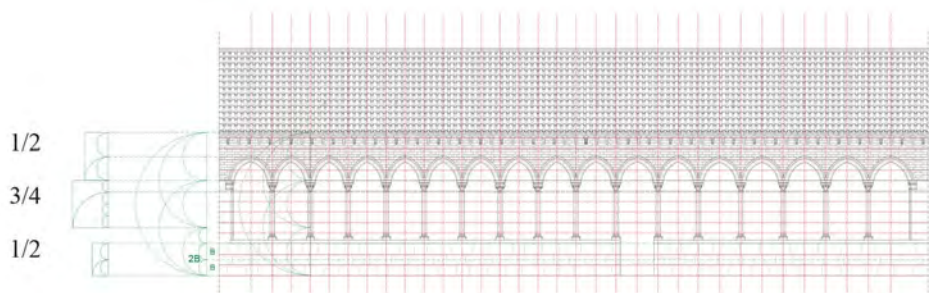


Fig. 10. Individuazione degli intervalli musicali sul prospetto est del chiostro. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.



dividuata una doppia sezione aurea, denominata con la lettera 'B'. Dalla sovrapposizione in alzato di questa sezione aurea B, si ottiene un doppio modulo, quindi un 2B. Da qui deriva il numeratore della frazione $2/2$, quindi nasce da una regola architettonica. Per quanto riguarda il denominatore, ci spostiamo nella parte bassa sia della frazione che dell'architettura del chiostro, infatti questo modulo si trova proprio nel basamento del chiostro. Ad un'attenta analisi, si può notare che nel diatessaron sono stati ricavati 3 sottomoduli, di cui due corrispondono con il basamento stesso. Da qui deriva quindi il denominatore della frazione, da questo doppio sottomodulo, chiamato 'A', che ripetuto per due volte genera il 2A. Dall'unione quindi di questi due moduli, il primo architettonico ed il secondo musicale, prende vita il tempo musicale che regola il susseguirsi della melodia. Una volta compresa la matrice che genera il suono, il ritmo delle colonne completa la melodia alternando battute con una doppia misura di $1/2$ e battute che prevedono l'intero, quindi il $2/2$. In particolare,

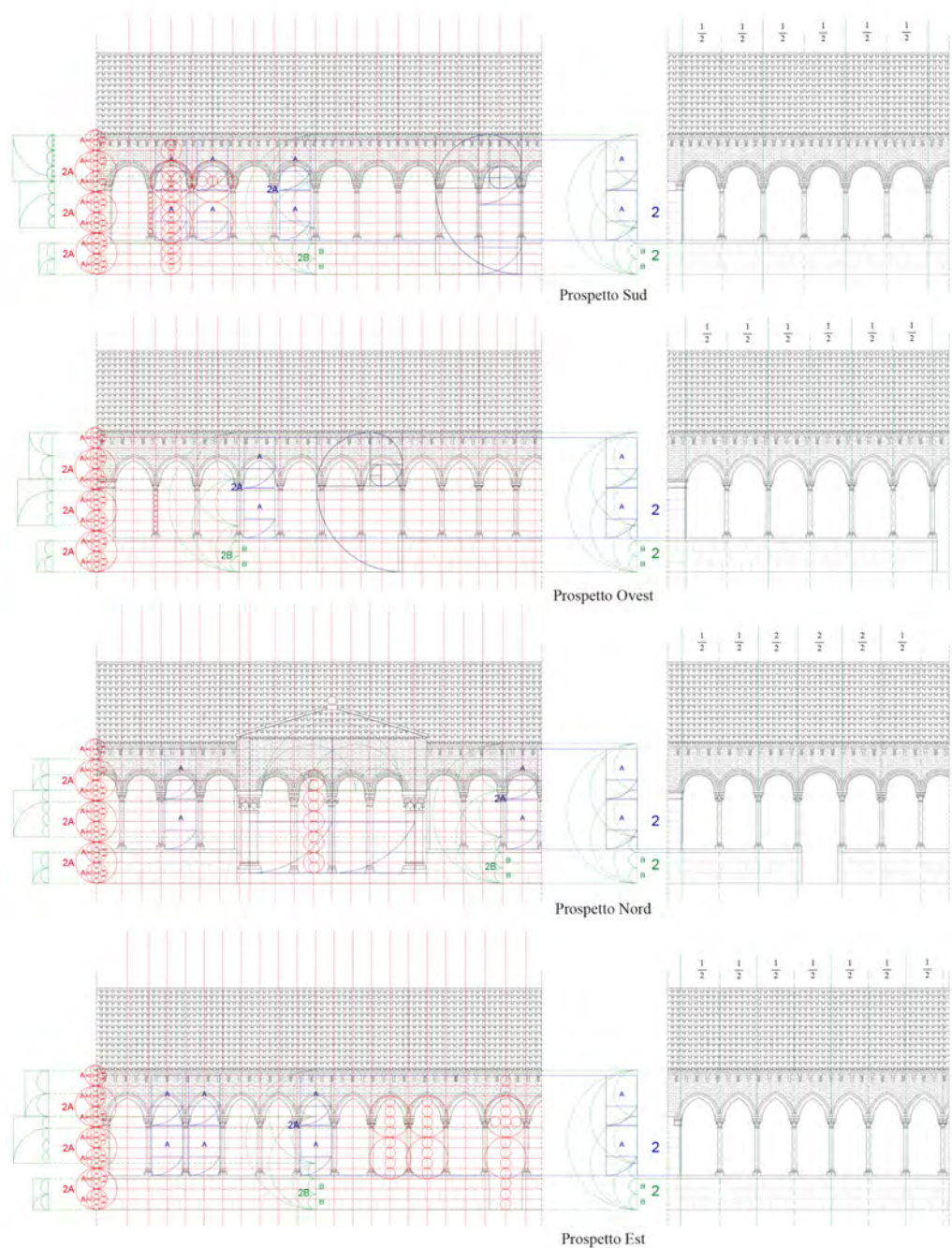


Fig. 11. Schema compositivo che genera la struttura dello spartito, ottenuto dal legame proporzionale delle due discipline. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

le battute dell'intero sono state attribuite alle quattro porte di ciascun lato, che in qualche modo rappresentano l'intero, se paragonate agli archi composti da basamento e arcata. Infine, nei casi in cui corrisponda l'intero dove è presente anche il basamento, musicalmente compare la pausa, che regolarizza la misura interessata, riportandola ad $1/2$ (fig. 11). Non si può sostenere che i progettisti abbiano intenzionalmente voluto attribuire al chiostro questi rapporti proporzionali al fine di ottenere tale armonia. Si tratta di un'interpretazione suggestionata, come anticipato, dal rapporto che sussiste tra l'ordine benedettino e la musica. Una volta identificata la struttura dello spartito, il musicologo ed esperto di canto gregoriano, Alberto Turco, ha dato voce a questo spartito di pietra riportandoci indietro nei secoli, fino al Mille, immedesimandosi in questo spazio architettonico che viene suggerito dalla mitezza delle quattro melodie, che sembrano essere intonate dai monaci del chiostro in preghiera (fig. 12).

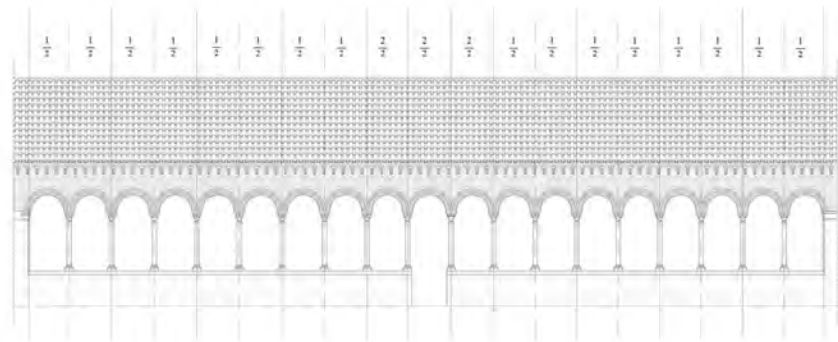


Fig. 12. Esempio di 'messa in musica' del prospetto sud. La composizione del brano è opera del musicologo Alberto Turco. Elaborazione grafica di Serena Martinelli.

Note

[1] Diversi studi hanno analizzato il rapporto tra musica e architettura, qui di seguito se ne riportano i riferimenti più attinenti: Rossi 2013, Schneider 1967.

[2] Alcune ipotesi stratigrafiche vengono fornite da Brugnoli e Maroso [Brugnoli, Maroso 1990, p. 11].

Crediti

La ricerca è stata sviluppata con il supporto e il contributo di Serena Martinelli e dell'arch. Giampaolo Maschi.

Riferimenti bibliografici

- Brugnoli A., Maroso G. (1990). L'Abbazia di San Zeno e il suo chiostro monumentale. In P. Brugnoli (a cura di). *L'abbazia e il chiostro di San Zeno Maggiore in Verona: un recente intervento di restauro*, pp. 11-89. Verona: Banca Popolare di Verona.
- Coden F. (2018). Il Chiostro di San Zeno Maggiore e le sue trasformazioni fra età carolingia e gotica. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 15-52.
- Da Lisca A. (1941). *La basilica di San Zenone in Verona*. Verona: Scuola Tipografica Don Bosco.
- Fancelli P. (2014). *Tra musica e architettura: dalle lacune all'interpretazione, dall'esecuzione al restauro*. Roma: Ginevra Bentivoglio.
- Favaro R. (2010). *Spazio sonoro, Musica e architettura tra analogie, riflessi, complicità*. Venezia: Marsilio.
- Pachera F., Vecchiato M. (2018). Il chiostro di San Zeno Maggiore nelle immagini tra Otto e Novecento. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 57-88.
- Rioda V. (2018). Elementi petrografici del chiostro di San Zeno. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 53-56.
- Rossi A. (2013). *Melodie di pietre. Il quadrato claustrale e il disegno di Sant Cugat*. Napoli: ESA.
- Schneider M. (1967). *Pietre che cantano. Studi sul ritmo di tre chiostri catalani di stile romanico*. Milano: Arché.
- Villani G. (2018). Musica nel chiostro di San Zeno. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 341-346.

Autori

Antonio Calandriello, Università Iuav di Venezia, acalandriello@iuav.it
Giuseppe D'Acunto, Università Iuav di Venezia, dacunto@iuav.it

Per citare questo capitolo: Calandriello Antonio, D'Acunto Giuseppe (2023). 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. 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. 854-875.



Architecture and Music: the ‘Mystical’ Melodies of the Benedictine Cloister of San Zeno Abbey in Verona

Antonio Calandriello
Giuseppe D’Acunto

Abstract

Architecture and music are disciplines that have always seemed to have a close bond, the result of the sharing of mathematical proportions and relationships that mark spaces, shapes and melodies. The subject of the present study is the cloister of the Benedictine abbey of San Zeno in Verona, that was analyzed in its formal and proportional aspects. The research developed starting from a cognitive investigation of a first theme common to the two disciplinary fields: composition; with a precise focus on some periods in which there was a harmonious dialogue between the two arts. Among the first scholars of these relationships there were the Greek mathematicians, and it is precisely from this period that precise criteria were identified for the composition, the search for modules and proportions. The module filled with proportions that best represents this theme in the musical field is certainly the Filolao tetrachord, which consists of a ratio based on musical intervals and metric proportions, defined by numerical factors. In architecture, the harmonic module par excellence has been taken as a reference: the golden section, together with the logarithmic spiral and the golden rectangle. These modules were then sought in the facades of the cloister of San Zeno, the protagonist of the study presented here, proposing a hypothesis of putting the Benedictine architecture under examination into a musical score.

Keywords

graphic analysis, ratios, proportions, music, architecture



Verona, Basilica di San Zeno. Perspective view of the cloister obtained from the three-dimensional survey model. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

Introduction

Speaking of music and architecture, we can identify various similarities and concepts in common, but there is one act that prevails over all: composition. The architect composes an architecture just as the composer composes a piece.

Shape, line, harmony, measure, rhythm are all words that belong to both the semantic field of architecture and music. For example, let's think about the shape of an architecture and the musical shape of a song; to a line as a creative stroke of an architectural sketch and to the melodic line; the architectural scale is contrasted with a succession of sounds that create a musical scale. Therefore, it is possible to say that music and architecture are also linked by a sort of common language.

Actually, this dialogue between the two disciplines began many centuries ago, when great artists, musicians and architects worked together on behalf of emperors, popes and kings with the aim of exalting magnificence and power through their creations. This dialogue was essentially based on a third discipline: mathematics.

The first to study these ratios was Pythagoras (ca. 580 BC - 495 BC), the mathematician observed that an octave was obtained from two stretched strings of length 12 and 6 units, with a proportion of $2/1$. Instead, if the tension derived from two stretched strings of length 12 and 8 units, therefore with a proportion of $3/2$, a fifth was obtained. Lastly, a fourth was obtained from two taut strings of length 12 and 9 units, with a ratio of $4/3$. Pythagoras managed to demonstrate that an octave, i.e., the ratio $2/1$, was composed of a fifth (ratio $3/2$) and a fourth (ratio $4/3$). This intuition laid the foundations of musical composition theory, which, being based on proportions and numerical relationships, also influenced architectural theory. The only difference lies in the fact that while in music the relationship occurs between two different lengths of the strings, in architecture the harmonic and proportional relationship is established through the shapes, which starting from the square, are diversified into rectangles, whose sides are placed in ratios already seen ($1/2$, $2/3$, $3/4$), thus generating harmonic architectural proportions, both in plan and elevation.

A second idea applicable to both music and architecture is the concept of interval. From a musical point of view, the interval consists of the distance between two notes in the stave, while from an architectural point of view, taking the Acropolis of Athens as an example, we find the architectural revival of the concept of interval. Analyzing the Acropolis, it can be seen how all the buildings, sized according to precise proportions, are in a spatial relationship with each other, exactly as happens for musical intervals in harmony. Not surprisingly, if we think of the Parthenon, it is easy to identify a rhythmic structure based on the alternation of columns and architectural silences. In fact, it is very reminiscent of a score in which the bass defines the general succession of the harmony (columns), a filling harmony manages its development and color (metopes and triglyphs) and offers the melody the necessary harmonic context for its development (frieze).

It is no coincidence that the resulting beauty is actually based on a numerical, mathematical, proportional harmony [1].

The study of the cloister

Starting from these theoretical considerations, which have been summarized here for the sake of brevity, an attempt has been made to apply these concepts to an architecture which visually presents a rhythmic structure of interest. The case study concerns the cloister of the Basilica of San Zeno (Verona). It is a Benedictine cloister adjacent to the abbey which houses the remains of the saint from which it takes its name.

The cloister recounts the millenary presence of Benedictine monks, who over the centuries have kept the relics of San Zeno, patron saint of Verona, which are kept in the crypt of the church. It has a rectangular layout and is bordered on all sides, towards the courtyard, by open arches with columns in red Verona marble, joined alternately on the two front sides by

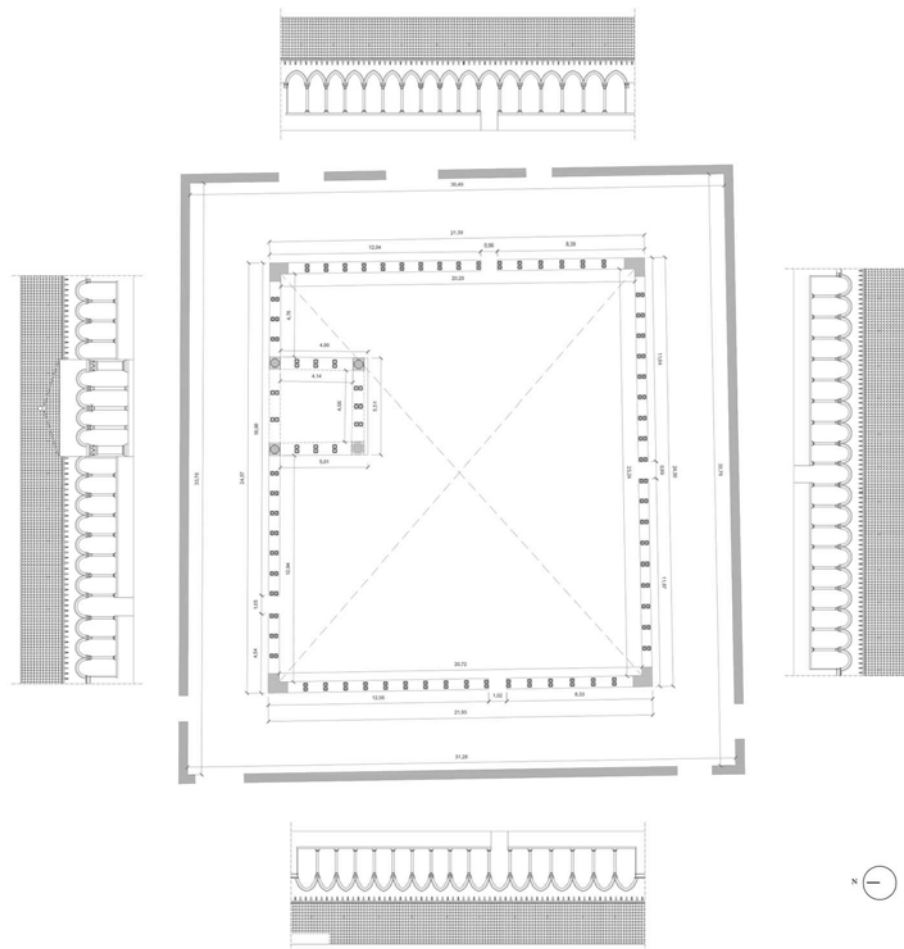


Fig. 1. Verona, Basilica di San Zeno. Plan and internal elevations of the cloister. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

round arches and pointed arches (fig. 1). The architecture that we see today of the cloister has undergone several changes in the previous centuries [Brugnoli, Maroso 1990, pp. 11-89]. The choice of analysis of this cloister, among other reasons, interests one in particular; in fact, there is a close relationship between the Benedictine order and music. It was in fact the pope of the Benedictine order Gregory I who reformed in the 6th century the liturgy of the Roman church and to collect sacred melodies, which fall under the name of Gregorian chants. The history of the cloister comes to life in the Carolingian era, with the creation of a monastery to replace a small chapel in the cemetery area, first pagan and later Christian [Da Lisca 1941]. In the following centuries other buildings were added. The latest version of the cloister, built in the transition period between the Romanesque and Gothic styles, transformed the pre-existing structures in such a radical way that it made it impossible to identify the stratigraphies of history [2]. The North and South sides have a Romanesque style, while the East and West sides are in Gothic style, characterized by pointed arches (fig. 2).

A preliminary operation to the graphic analysis was that of the survey of the cloister. The survey of the spaces took place through an alternative and experimental method, a Matterport Pro 2 image-based scanner was used, which through the acquisition of high-resolution 360° spherical images is able to return 3D models of the architectural structure. Generally, this kind of instrument is used for the creation of virtual tours, but its application in this context served precisely to test its reliability and use in a non-traditional way (fig. 3). The survey was then compared with the previous data obtained from an instrumental survey campaign. Following the research carried out, three different categories of modules were identified: geometric modules, architectural modules and musical modules. All three have in common the genesis which always derives from proportions and proportional relationships. The first analysis came to life naturally from the plan, finding eloquent reports and modules.



Fig. 2. Verona, Basilica di San Zeno. View of the cloister. Photo by Serena Martinelli.

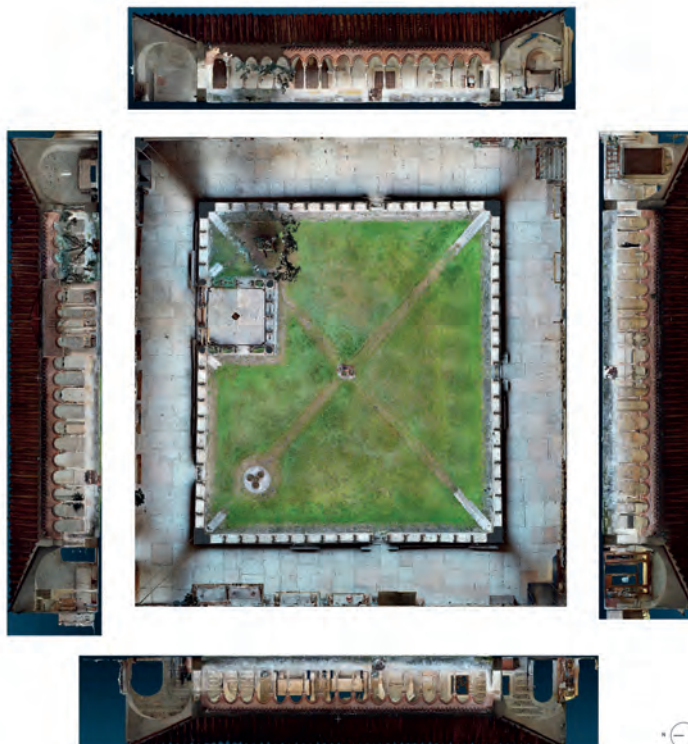


Fig. 3. Verona, Basilica di San Zeno. Plan and internal elevations of the cloister obtained from the outlined drawing of the survey. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

All three categories of investigation have been sought in the plan, starting from the geometric genesis, then architectural and finally also musical.

It emerged that the planimetric plant of the cloister is rectangular in shape, but searching inside it for the square generated by the shorter side, a measurement was highlighted which was called 'A'. This measurement, if reported in succession both on the short and on the long side of the rectangle, it generates a perfect grid, which contains both the architectural modules and the musical modules. The architectural module par excellence is certainly the golden section, assisted by the logarithmic spiral. In the plan of the cloister, six golden rectangles were found which correspond perfectly with the external perimeter of the surrounding wall. As far as the musical modules are concerned, the tetrachord of Filolao has been found, which corresponds perfectly and proportionally with the short side of the base rectangle.

Observing the short side of the base rectangle, one notices a perfect correspondence between the three golden rectangles and the three diatessarons, submultiples of the diapason (elements that make up the tetrachord). Furthermore, the cloister has an exceptional element in one of the four facades, in the north elevation there is, in fact, the monks' washbasin which not only corresponds proportionally to the diatessaron, but also corresponds to a double interval ($1/2$), which musically corresponds to an octave.

To better understand the musical proportion, a brief summary of Filolao's tetrachord is given below. Filolao was an apprentice of Pythagoras and was the first to identify the numerical ratios corresponding to the intervals between the four strings of the tetrachord. The aim of Pythagoras, Philolaus and their followers was to study, understand and reconstruct musical consonances and how these coexisted harmoniously together, through a simple instrument consisting of a stretched string (the monochord, which later became a tetrachord with the introduction of the four strings, from which it also took its name).

What is attributed to Filolao is the invention of the mathematical model of harmony, which is generated through the construction of spatial relationships, giving life to the musical scale. The operation is very simple, Filolao divided the reference tension string into three and four parts, identifying the following ratios: $1/1$, $1/2$, $2/3$, $3/4$. These numbers indicated the extremes of the two points which isolated the musical interval on the stretched string.

All the modules found were then superimposed on a single plan, where it can be seen how harmoniously they are assembled, completed and related (fig. 4).

Subsequently, the same research was carried out in elevation, thus working on the four facades of the cloister. Also in this case, the first approach has always been of a geometric nature, in order to first of all understand and grasp the compositional matrices with the relative construction rules that gave birth to this architecture. What certainly appeared interesting right from the start is the communion of the modules found for each of the four facades. For the research of geometric modules in the cloister in height, an analysis was made starting from the pure forms of the composition, including the circle, the square and the rectangle, predominantly with the figure of the circle (considering above all that the cloister has round arches and pointed arches).

In particular, a module A was identified which, repeated seven times, generates the height of the facades. From this module A, sub-modules ($A/2$, $A/4$) and multiples ($2A$) were applied, which made it possible to identify different figures and common composition rules in all four elevations. Secondly, almost simultaneously, the rhythm given by the intercolumniation was sought which, intertwined with the module A generated by the circles, creates a geometric compositional grid also in elevation. It has been observed that even in the smallest details and in the smallest elements, module A returns proportionally, in the form of $A/4$; in fact, each shaft of each column contains eight times the $A/4$ module.

Module A, i.e., the main module, was identified in the extrados of the round arch and can be repeated, almost perfectly, also in the key ashlar of the pointed arch (fig. 5).

As with the plan, the second step for the elevations was to search for the architectural modules, with the identification of the golden ratios (fig. 6). For the musical sphere, the research began from the proportions of the tetrachord, which proportionally coincides in all four facades from the ground line up to the impost of the roof tiles. Furthermore, intervals have also been identified for each elevation, which graphically correspond to some compositional elements of the cloister. In the southern elevation three different intervals have been iden-

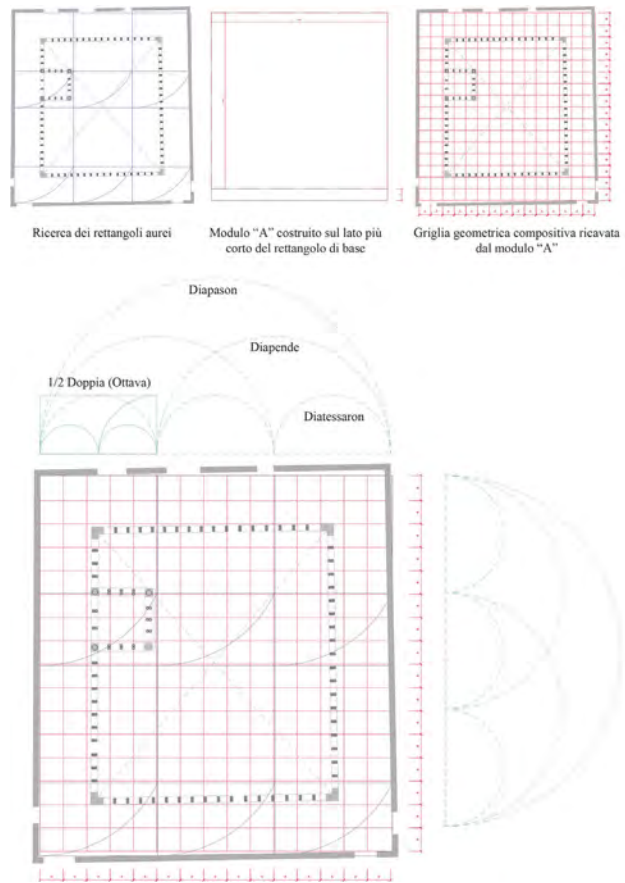


Fig. 4. Identification of the geometric and architectural modules and of the musical intervals on the plan. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

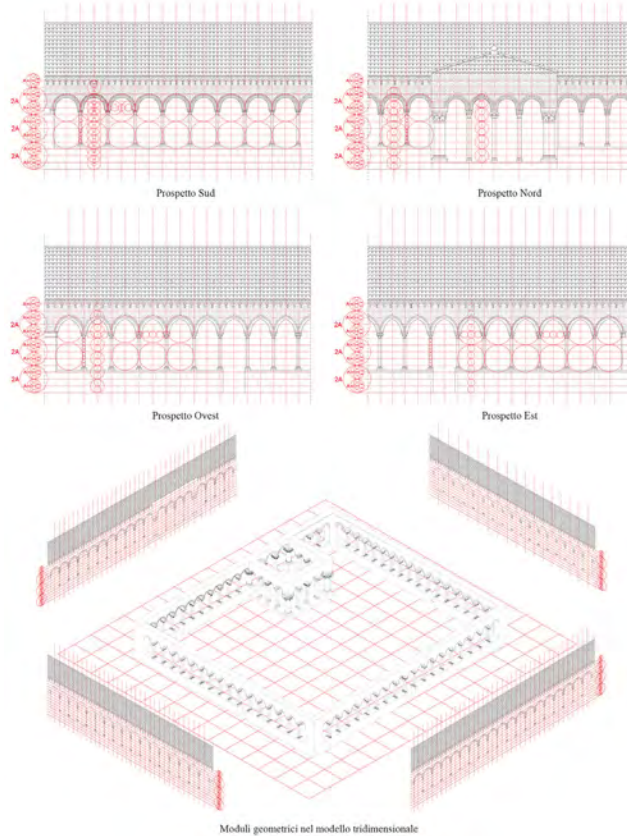


Fig. 5. Identification of the geometric modules on the four internal elevations of the cloister. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

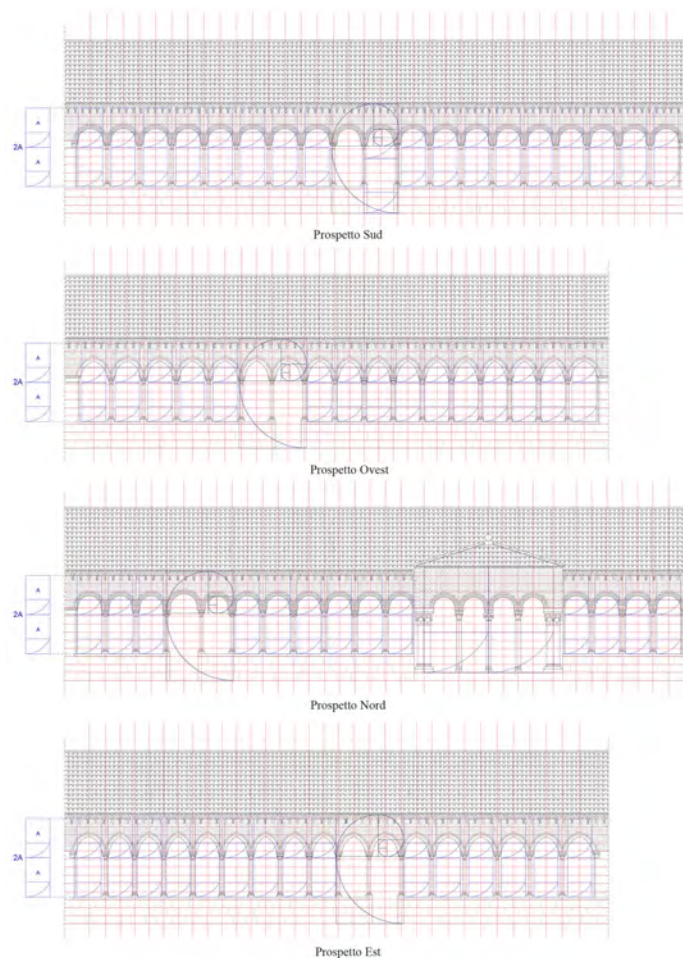


Fig. 6. Identification of the architectural modules on the four internal elevations of the cloister. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

tified: sesquioctave, sesquitertia and double. Respectively the sesquioctave ($8/9$ – tonus) is found in the intersection of the extrados of the arches, the sesquitertia ($3/4$ – fourth) is found in the capital of the columns and the double ($1/2$ – octave) is found in the of the base (fig. 7). In the west elevation the intervals are: double, sesquitertia and double again. The double intersects the ashlar in the key of the pointed arch, the sesquitertia includes the capital of the columns and finally the double, as in the previous case, affects the part of the base (fig. 8). In the north façade the intervals are the same, with the double interval coinciding with the key of the round arch (fig. 9). Finally, the same intervals are confirmed also in the east elevation (fig. 10).

Conclusion

After researching and finding these different modules, they were put together to find a proportional link between the different disciplines. The categories of modules have been reassembled together on each facade to seek the proportional bond that binds them. Going into the details of each elevation, it is noted that the golden spiral is harmoniously in proportion with the module of the tetrachord. Furthermore, the golden sections of the part above the base correspond with the geometric sub-modules. What undoubtedly marks the rhythm of this melody is the intercolumniation, which is repeated regularly, alternating full and empty spaces, suggesting the interval of architecture that is becoming time for music. The measure of musical time identified for the cloister is $2/2$. This tempo derives precisely from the research carried out thanks to the modules, and is the result of the union of an architectural module with a musical module. Starting from the numerator, it is intuitive to

Fig. 7. Identification of the musical intervals on the south elevation of the cloister. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

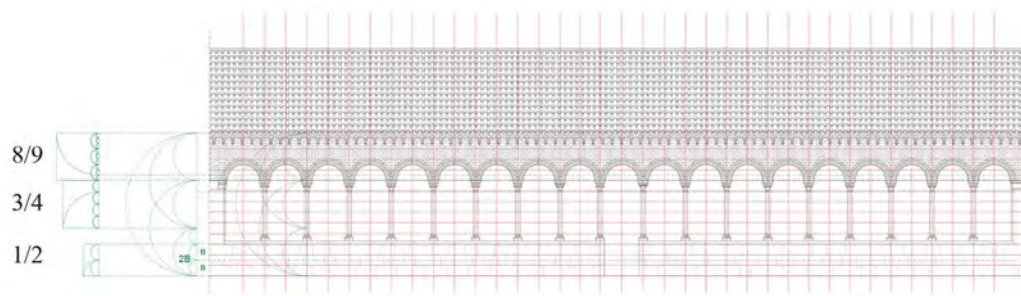


Fig. 8. Identification of the musical intervals on the west elevation of the cloister. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

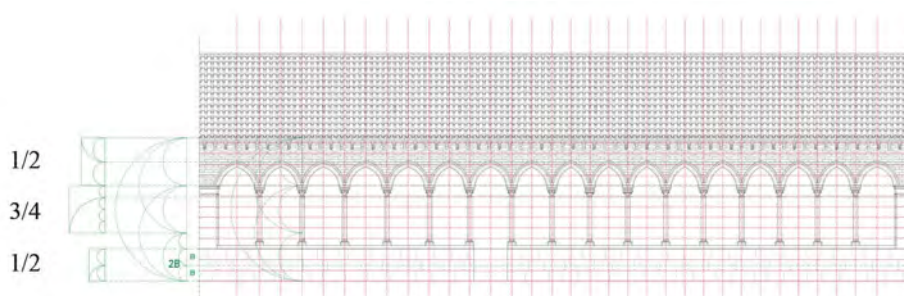


Fig. 9. Identification of the musical intervals on the north elevation of the cloister. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

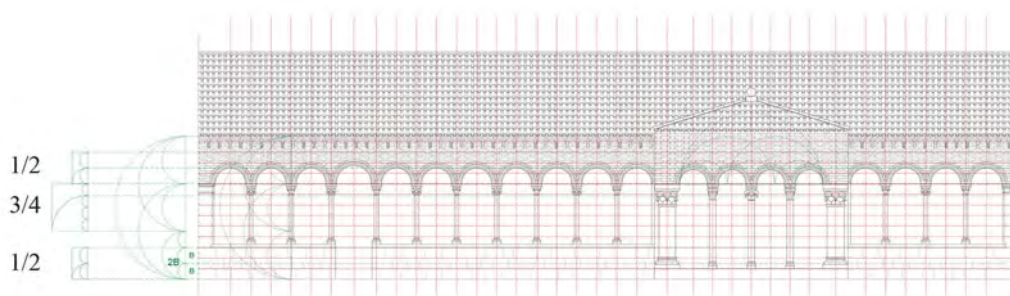
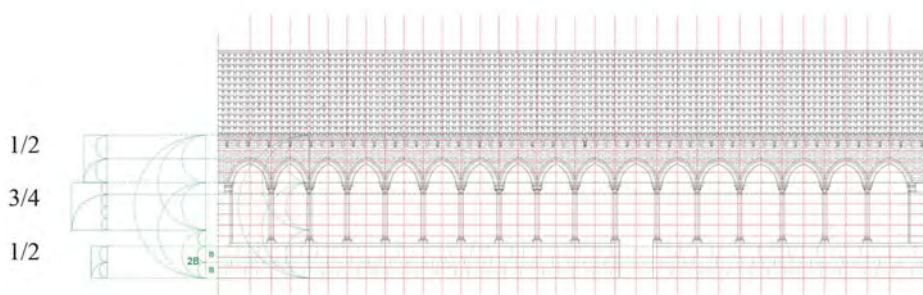


Fig. 10. Identification of the musical intervals on the east elevation of the cloister. Graphic elaboration by Serena Martinelli.



understand it from the elaborate graphic, that in the part above the base a double golden section has been identified, denominated with the letter B. From the overlapping of this golden section B in elevation, a double module is obtained, therefore a 2B. From here derives the numerator of the fraction $2/2$, therefore it arises from an architectural rule. As far as the denominator is concerned, we move to the lower part of both the fraction and the architecture of the cloister, in fact this module is located right in the cloister's basement. Upon careful analysis, it can be noted that 3 sub-modules have been created in the diatessaron, two of which correspond to the base itself. Hence the denominator of the fraction derives, from this double submodule, called A, which repeated twice generates 2A. From the union of these two modules, the first architectural and the second musical, the musical tempo that regulates the succession of the melody comes to life. Once the matrix that generates the sound is understood, the rhythm of the columns completes the melody by alternating beats

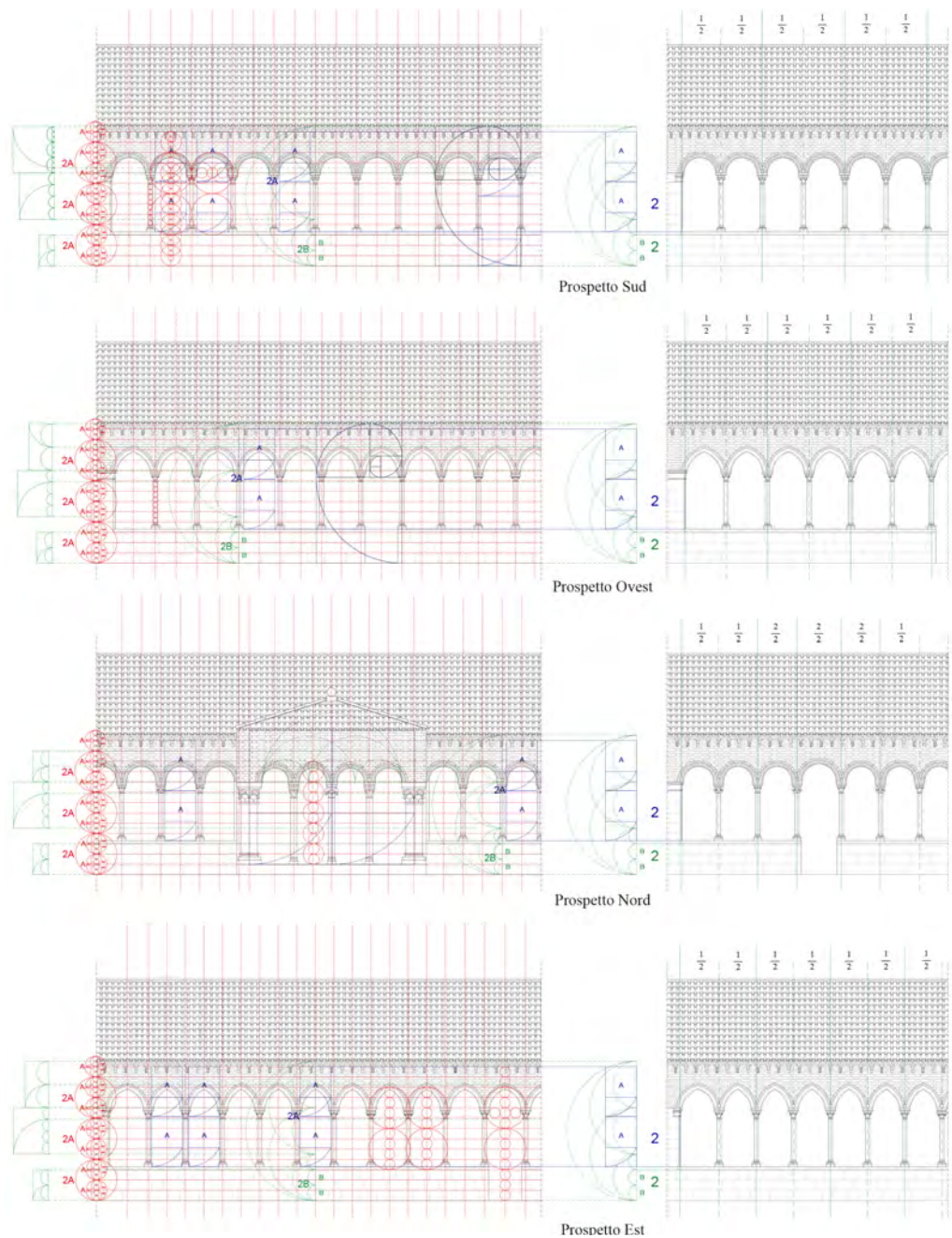
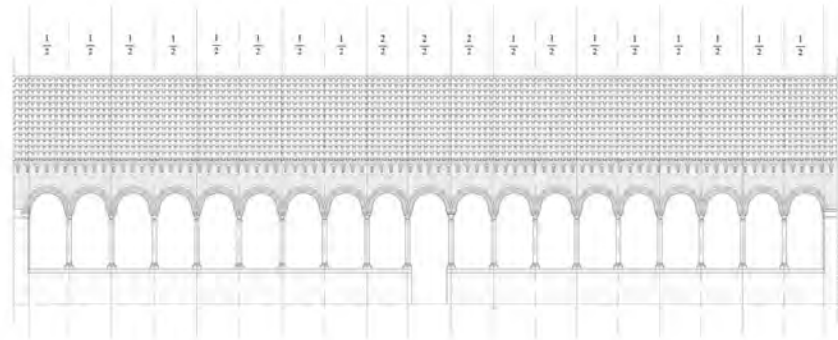


Fig. 11. Composition scheme that generates the structure of the score, obtained from the proportional link of the two disciplines. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

with a double measure of $1/2$ and beats that foresee the whole, then the $2/2$. In particular, the beats of the integer have been attributed to the four doors on each side, which in some way represent the integer, when compared to the arches composed of base and arcade. Finally, in cases in which the integer where there is also the base corresponds, the pause appears musically, which regularizes the measure concerned, bringing it back to $1/2$ (fig. 11). It cannot be maintained that the designers intentionally wanted to attribute these proportional relationships to the cloister in order to obtain such harmony. It is an interpretation influenced, as anticipated, by the relationship that exists between the Benedictine order and music. Once the structure of the score had been identified, the musicologist and Gregorian chant expert, Alberto Turco, gave voice to this stone score, taking us back through the centuries, up to the 11th century, identifying ourselves with this architectural space which is suggested by the meekness of the four melodies, which seem to be intoned by the monks of the cloister in prayer (fig. 12).



A musical score for three instruments: Cello 1, Cello 2, and Organ. The score is written on three staves. Above the staves, there is a series of notes and rests, which are the same as those in the architectural elevation above. The Cello 1 and Cello 2 parts are written in a way that they play the notes and rests in a sequence that corresponds to the architectural elements. The Organ part is written in a way that it plays the notes and rests in a sequence that corresponds to the architectural elements. The score is a 'set to music' of the south elevation of the building.

Fig. 12. Example of 'set to music' of the south elevation. The composition of the piece is the work of the musicologist Alberto Turco. Graphic elaboration by Serena Martinelli.

Notes

[1] Several studies have analyzed the relationship between music and architecture, the most relevant references are reported below: Rossi 2013, Schneider 1967.

[2] Some stratigraphic hypotheses are provided by Brugnoli and Maroso [Brugnoli, Maroso 1990, p. 11].

Credits

The research was developed with the support and contribution of Serena Martinelli and the arch. Giampaolo Maschi.

References

- Brugnoli A., Maroso G. (1990). L'Abbazia di San Zeno e il suo chiostro monumentale. In P. Brugnoli (Ed.), *L'abbazia e il chiostro di San Zeno Maggiore in Verona: un recente intervento di restauro*, pp. 11-89. Verona: Banca Popolare di Verona.
- Coden F. (2018). Il Chiostro di San Zeno Maggiore e le sue trasformazioni fra età carolingia e gotica. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 15-52.
- Da Lisca A. (1941). *La basilica di San Zenone in Verona*. Verona: Scuola Tipografica Don Bosco.
- Fancelli P. (2014). *Tra musica e architettura: dalle lacune all'interpretazione, dall'esecuzione al restauro*. Rome: Ginevra Bentivoglio.
- Favaro R. (2010). *Spazio sonoro, Musica e architettura tra analogie, riflessi, complicità*. Venice: Marsilio.
- Pachera F., Vecchiato M. (2018). Il chiostro di San Zeno Maggiore nelle immagini tra Otto e Novecento. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 57-88.
- Rioda V. (2018). Elementi petrografici del chiostro di San Zeno. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 53-56.
- Rossi A. (2013). *Melodie di pietre. Il quadrato claustrale e il disegno di Sant Cugat*. Naples: ESA.
- Schneider M. (1967). *Pietre che cantano. Studi sul ritmo di tre chiostri catalani di stile romanico*. Milan: Arché.
- Villani G. (2018). Musica nel chiostro di San Zeno. In *Annuario storico zenoniano*, XXV, pp. 341-346.

Authors

Antonio Calandriello, Università Iuav di Venezia, acalandriello@iuav.it
Giuseppe D'Acunto, Università Iuav di Venezia, dacunto@iuav.it

To cite this chapter: Calandriello Antonio, D'Acunto Giuseppe (2023). 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. 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. 854-875.