POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Didattica per il disegno degli elementi costruttivi di opere civili ed edili / Didactics for the Drawing

Original
Didattica per il disegno degli elementi costruttivi di opere civili ed edili / Didactics for the Drawing of Constructive Elements of Civil and Building Works / Garzino, G., Bocconcino, M.M., Vozzola, M.. - ELETTRONICO. - (2023), pp. 1370-1387. (44° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO Palermo 14 | 15 | 16 | 17 settembre 2023) [10.3280/oa-1016-c354].

Availability:
This version is available at: 11583/2982313 since: 2023-09-19T14:31:16Z

Publisher:
FrancoAngeli s.r.l.

Published
DOI:10.3280/oa-1016-c354

Terms of use:

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

Publisher copyright

(Article begins on next page)

25 November 2026

unione italiana disegno

TRANSIZIONI TRANSITIONS

Attraversare Modulare Procedere
Cross Modulate Develop

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

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

FrancoAngeli OPEN ACCESS

diségno

diségno

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

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

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

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

The Series contains the proceedings volumes of the annual conferences of the UID Scientific Society - Unione Italiana per il Disegno and the results of international meetings, researches and symposia organized as part of the activities promoted or sponsored by the UID. The themes concern the Scientific Disciplinary Sector ICAR / 17 Disegno including also interdisciplinary research fields. The volumes of the proceedings are drawn up following an open call and with a strong international focus. The texts are in Italian or in the author's mother tongue (English, French, German, Portuguese, Spanish,) with full translation into English. The International Scientific Committee includes the members of the Scientific Technical Committee of the UID and numerous other foreign teachers who are experts in the field of graphic representation.

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

Comitato Scientifico / Scientific Committee

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

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

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

Progetto grafico di Enrico Cicalò e Paola Raffa

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

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

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

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

To know more:
http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

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

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

TRANSIZIONI TRANSITIONS

Attraversare Modulare Procedere
Cross Modulate Develop

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

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

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

ORGANIZZAZIONE E GESTIONE ATTI CONVEGNO
ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF CONFERENCE PROCEEDINGS

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

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

Istruzione e gestione della piattaforma
Platform Preparation and Management
Mirco Cannella

Revisione contenuti / Content Review
Alessia Garozzo, Sara Morena

Revisione e redazione impaginati
Layouts Review and Editing
Vincenza Garofalo

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

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

FrancoAngeli OPEN ACCESS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Revisori / Peer Reviewers

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

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

ISBN digital version 9788835155119

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

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

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

Indice
Index

12
Francesca Fatta
Prefazione I Preface

18
Francesco Maggio
Note sulla transizione I Notes on Transition

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

ATTRAVERSARE
CROSS

60
Mirco Cannella, Vincenza Garofalo, Alessia Garozzo
Attraversare
Cross

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

485
Fabrizio Gay
Transizioni al disegno artificiale
Transitions to Artificial Drawing

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MODULARE
MODULATE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PROCEDERE
DEVELOP

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2685
Andrea di Filippo
Transition to Parametric Modelling in Heritage Documentation

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

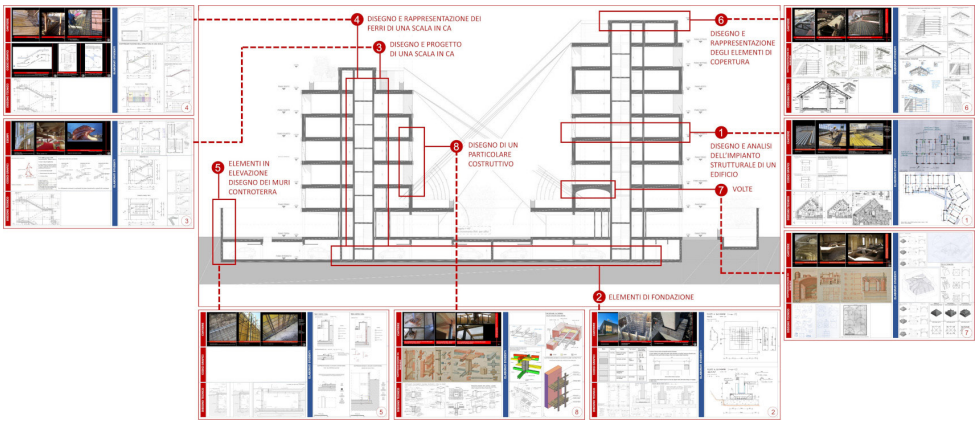
Didattica per il disegno degli elementi costruttivi di opere civili ed edili

Giorgio Garzino
Maurizio Marco Bocconcino
Mariapaola Vozzola

Abstract

Il disegno rappresenta il linguaggio principale che il cantiere conosce per la comunicazione del progetto durante tutte le fasi di realizzazione e per la collaborazione tra tutti gli attori coinvolti nel processo di realizzazione. Risulta quindi fondamentale garantire all'interno del corso di studi degli ingegneri e degli architetti una formazione che metta in relazione la complessità del costruire attraverso il linguaggio delle discipline della rappresentazione. Il contributo articola i temi affrontati all'interno dell'insegnamento *Disegno di elementi costruttivi di opere civili*, rivolto ad allievi ingegneri e architetti all'ultimo anno della laurea di primo livello. La conoscenza dei sistemi costruttivi viene esplorata mediante un percorso didattico di tipo specialistico. Gli studenti si misurano su temi afferenti ad ambiti pluridisciplinari attraverso un percorso metodologico che affianca a lezioni teoriche, dove vengono presentate opere realizzate di particolare interesse ingegneristico, esercitazioni pratiche, volte a sviluppare l'intuizione consapevole dell'allievo, e sopralluoghi/visite in cantiere, al fine di connettere tutti i dati di progetto e visualizzare le opere durante le diverse fasi di realizzazione. Il disegno, all'interno di questo contesto, diviene supporto di conoscenza che innesca transizioni dalla prefigurazione dei manufatti e dalla comunicazione del progetto alla costruzione e alla messa in opera dei sistemi edilizi.

Parole chiave
Disegno elementi costruttivi, disegno di progetto, linguaggio grafico, codici grafici, didattica per il disegno



Flusso di lavoro per le esercitazioni degli studenti. Elaborazione grafica degli autori.

doi.org/10.3280/oa-1016-c354

> "La fantasia progettistica è impotente se non si accorda con le esigenze della tecnica, della statica, dell'economia, della funzionalità o se viene menomata dalla insufficienza esecutiva, o annullata dalla incomprensione del committente".
>
> [Pier Luigi Nervi 2010, p. 23]

Introduzione

'Costruire' è il compendio e l'espressione di capacità e di competenze variegate; esso mette insieme il lavoro manuale con l'organizzazione del cantiere, le teorie tecniche e scientifiche con la sensibilità strutturale, funzionale e decorativa, interessi sociali con interessi ambientali ed economici. "Rivedere criticamente i programmi e i modi dell'insegnamento universitario per ottenere una più efficiente preparazione di progettisti e tecnici edilizi" [Nervi 1965, p. 1] è la pratica costante dei docenti di tutte le aree disciplinari che in particolare si rivolgono ad allievi ingegneri e architetti che saranno impegnati nel campo delle costruzioni.
L'insegnamento *Disegno di elementi costruttivi di opere civili* è stato pensato dalla professoressa Giuseppa Novello e proposto al collegio dei docenti di Ingegneria Civile del Politecnico di Torino, aperto a tutti i corsi di Ingegneria e di Architettura, entrando nell'ordinamento dei piani di studio nel secondo periodo didattico dell'anno accademico 2019/2020, in piena emergenza pandemica e didattica interamente tenuta a distanza. Questo aspetto ha inizialmente limitato il carattere dell'insegnamento volto a corroborare il linguaggio grafico della progettazione esecutiva con esperienze dirette di visita a cantieri e lavori per opere civili ed edili. Fino all'A.A. 2021/2022 è stato tenuto da Giorgio Garzino e Mariapaola Vozzola con Maurizio Marco Bocconcino per le esercitazioni. Si riporta un estratto della proposta di Pina Novello al collegio, successivamente assunta dal titolare come programma dell'insegnamento: L'insegnamento ha come finalità prevalente quella di fornire agli allievi dell'ultimo anno del corso di laurea di primo livello un'occasione di approccio conoscitivo in merito ai principali sistemi costruttivi, attuali e del passato, delle costruzioni e delle opere civili. Gli elementi, ricorrenti e inerenti i diversi ambiti dell'ingegneria delle costruzioni vengono esplorati seguendo un percorso didattico di natura innovativa (lezioni-visite alle opere-esercitazioni) progettato per raccordare e armonizzare le diverse specifiche istanze disciplinari e di settore, attraverso il linguaggio delle discipline della rappresentazione. L'assunto è che i saperi metodologici propri della formazione dell'ingegnere costruttore trovino riscontro nella dimensione applicativa e operativa delle realizzazioni, tramite l'analisi comparativa di alcune soluzioni progettuali alternative.
L'insegnamento si prefigge di dotare gli allievi di alcune conoscenze e competenze utili alla comprensione del rapporto teoria-pratica che caratterizza il fare ingegneristico. Si vuole innescare un processo di attenzione nei riguardi della complessità dell'azione costruttiva e manutentiva. A tale riguardo il corso intende formare gli allievi secondo un approccio di ampio respiro ove i saperi analitici quantitativi si coniugano con quelli analogici qualitativi. Il tutto nell'ottica della operatività del cantiere, ove la rappresentazione ha il compito non solo di prefigurare quello che sarà l'oggetto costruito ma anche di indicare come procedere per costruirlo in termini di progettazione operativa e di dettaglio.
I temi sono affrontati in termini di analisi di elaborati grafici dedotti da documentazioni prodotte per la costruzione, con attenzione tanto alle pratiche realizzative e costruttive per le nuove opere quanto agli interventi e ai lavori di manutenzione e ripristino. Il disegno, nelle sue pratiche tradizionali e innovative, si propone quale elemento funzionale per favorire l'articolato rapporto tra le discipline ingegneristiche improntate ad un approccio analitico e quantitativo e l'indispensabile traduzione dei risultati di tale processo in termini di istruzioni operative anche per le maestranze: sapere, saper fare, saper collaborare.

Il disegno come linguaggio per il cantiere

Le attività proposte agli allievi rappresentano una fusione tra più discipline, le quali ammettono come denominatore comune il disegno e la rappresentazione, nella loro accezione più alta. Gli studenti si misurano su temi afferenti ad ambiti interdisciplinari, propri sia della

progettazione architettonica (con particolare attenzione alle relazioni con il contesto fisico, ai caratteri morfologici e tipologici, ai materiali e agli aspetti costruttivi e tecnologici), sia della progettazione strutturale, presentata attraverso l'applicazione di principi strutturali elementari, senza l'introduzione di regole matematiche o teoremi scientifici, ma rappresentate e progettate secondo il funzionamento delle strutture stesse. I temi trattati sono presentati sempre ponendo l'attenzione sul disegno e la rappresentazione degli elementi costituenti, ponendo le proprie radici nell'assunto secondo il quale una corretta rappresentazione si può costruire solo sulla base di una profonda e completa padronanza della genesi e dei processi costruttivi.
La struttura organizzativa del corso mira ad integrare non solo i saperi propri del contesto conoscitivo legati all'ambito strettamente progettuale, ma al fine di rappresentare correttamente i contenuti di quello che può essere definito progetto di cantiere, quindi attraverso i disegni di elementi costruttivi, si rivela la necessità di una formulazione aggiuntiva legata all'attività di programmazione dei lavori, che consiste nella conoscenza delle fasi operative tipiche delle lavorazioni, che devono essere indicate, in modo integrato, all'interno delle elaborazioni grafiche e descritte all'interno delle tavole di progetto. All'interno di questo contesto risulta quindi fondamentale la programmazione di visite in cantiere e la presentazione in classe di report fotografici dettagliati sulle diverse fasi di cantiere (fig. 1).
I disegni sono il solo linguaggio che il cantiere pratica [Garzino 2009, p. 65], occorre quindi che gli studenti della Facoltà di Ingegneria siano in grado di redigere elaborati che raccolgano al loro interno tutti i saperi della costruzione stessa. Per questo motivo all'interno del percorso di conoscenza proposto, affiancate alle lezioni teoriche, sono state proposte esercitazioni pratiche volte a sviluppare il concetto antico e aristotelico di *tèchne*, in quanto fare insieme pratico e concettuale. Il tema del disegno di progetto e di conseguenza del disegno del costruire è quello della dimensione poietica, in quanto rappresentazione di ciò che è possibile produrre: dal punto di vista produttivo si tratta quindi di rappresentare un mondo concretamente possibile che diventa visibile con il disegno progettuale. Dalla presentazione di progetti realizzati dai grandi progettisti strutturali del secolo scorso, tra i quali Pier Luigi Nervi, Riccardo Morandi, Sergio Musmeci e Silvano Zorzi, viene perseguito uno dei principali obiettivi formativi dei progettisti di oggi, ovvero il potenziamento dell''intuizione strutturale'. Sulla scorta di quanto aveva affermato già Pier Luigi Nervi, l'intuizione consapevole segue un percorso di approfondimento scientifico – metodologico – rappresentativo, adeguato alla rappresentazione della complessità del problema.
La consapevolezza derivata dall'intuizione deve avere origine dal legame tra la storia dell'architettura, come fonte di conoscenza e di metodo, ma anche dall'analisi e dalla conoscenza di dati scientifici noti e caratterizzanti, che devono essere sintetizzati e gerarchizzati attraverso

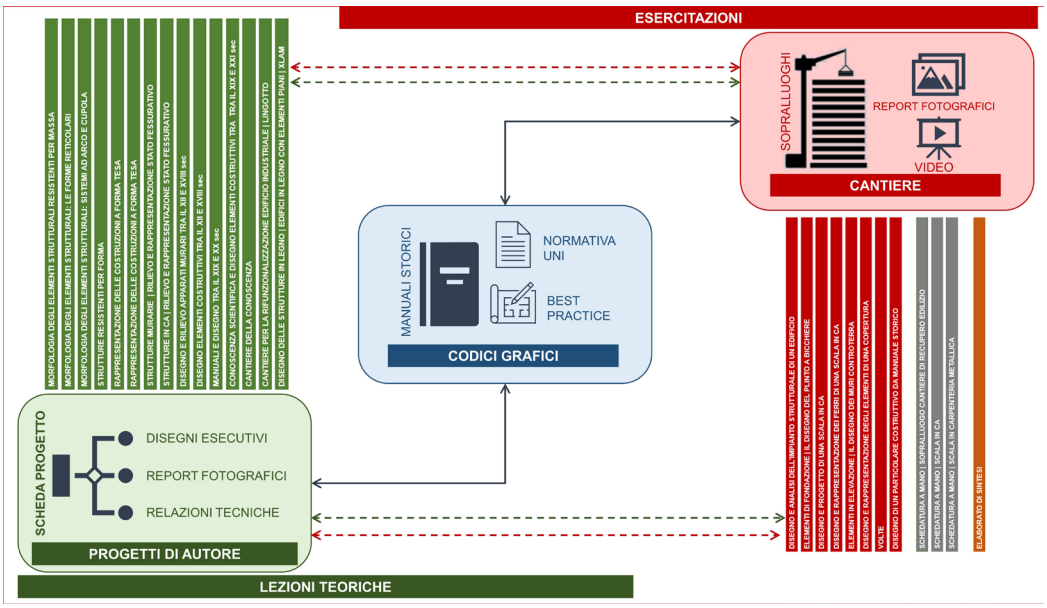


Fig. 1. Struttura organizzativa dei contenuti del corso. Elaborazione grafica degli autori.

la sensibilità del professionista, che combina il linguaggio analitico semplice alla statica grafica tradizionale. Non si può evitare di notare, come oggi, il facile accesso alle tecnologie digitali di simulazione e agli strumenti di calcolo e di verifica, abbia avuto il sopravvento a discapito dell'analisi e dell'intuizione, accelerando la frammentazione delle fasi di ideazione e di controllo dei progetti complessi contemporanei.
L'impostazione metodologica è per questo motivo fortemente orientata in senso applicativo, secondo un atteggiamento volto a promuovere un metodo di apprendimento attivo e partecipato, l'utilizzo di *flipped classroom* e dibattiti tra pari, divengono modalità di organizzazione e gestione delle lezioni. L'organizzazione del corso si sviluppa, quindi, attraverso diverse articolazioni e diverse modalità di partecipazione dello studente.
Le lezioni teoriche guidano gli studenti all'interno di un percorso strutturato attraverso la presentazione di opere realizzate di particolare interesse ingegneristico, attraverso le testimonianze e i disegni dei loro progettisti [Annunziata 2016], che diventano esemplificazione dei principi strutturali e architettonici applicati, focalizzando la comunicazione del progetto attraverso la sua rappresentazione e il suo disegno esecutivo.
Le esercitazioni, invece, sono proposte secondo un principio di scomposizione dell'organismo edilizio e seguendo una strutturazione gerarchica degli elementi che lo costituiscono, al fine di permettere allo studente di ripercorrere un ideale processo di realizzazione. All'interno delle esercitazioni non verranno proposti tutti i componenti architettonici/strutturali, ma per necessità organizzative legate alle tempistiche di svolgimento del corso, ne sono state selezionate le parti ritenute più significative e caratterizzanti. I manufatti vengono presentati mediante una lettura critica dei disegni di progetto e una disamina delle fasi di cantierizzazione e di realizzazione, per comprendere l'effettivo legame tra elemento costruttivo disegnato e realizzato (fig. 2).
Attraverso la presentazione di casi studio, sopralluoghi in cantiere, lettura della normativa di riferimento e di disegni di progetto o disegni reperiti da manuali storici, sono state sviluppate 9 esercitazioni: 8 esercitazioni da svolgere e consegnare durante il corso, con cadenza bisettimanale, e una esercitazione più articolata, da consegnare come elaborato finale. Per tutte le esercitazioni proposte, la scelta della tecnica di rappresentazione da utilizzare per rappresentare gli elaborati grafici viene demandata alla formazione e alle predisposizioni dello studente: l'utilizzo o meno di tecniche digitali, innovative o consolidate, non diviene strumento di valutazione, poiché uno degli obiettivi del corso è quello di riaffermata la centralità del disegno in quanto tale, indipendentemente dalle tecniche utilizzate. Le esercitazioni hanno il compito di stimolare e formare le capacità di comprendere e conseguentemente di rappresentare con procedimenti esatti, ogni forma di elemento costituente l'artefatto architettonico: il disegno, in quanto rappresentazione, è sempre il risultato di un processo regolato da un livello di convenzione grafica e disciplinato da norme univoche e decodificabili.

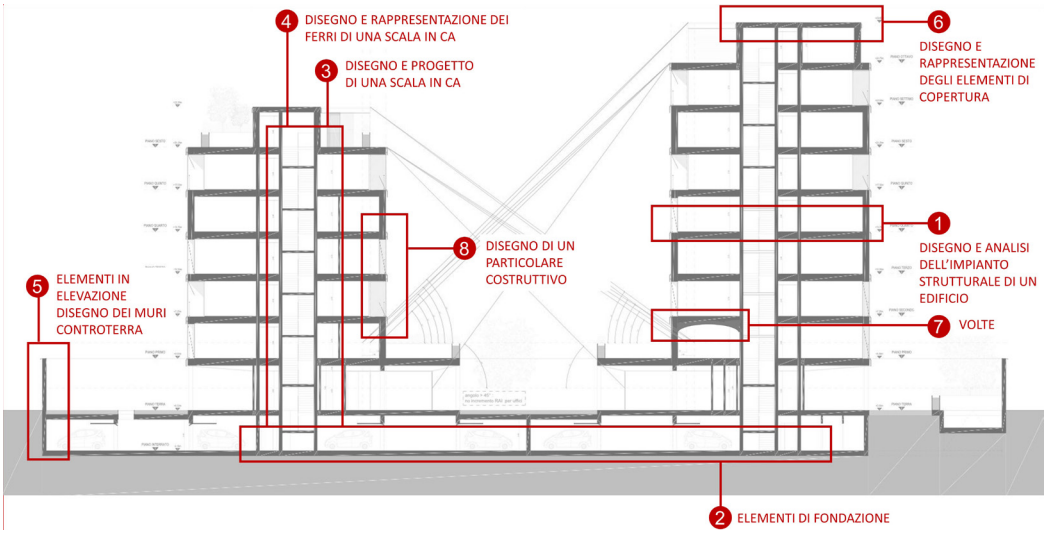


Fig. 2. Individuazione dei temi delle esercitazioni (sezione di ARW associati <https://arw-associates.com/portfolio/residenze-r4-r5/>). Elaborazione grafica degli autori.

Il disegno degli elementi costruttivi come transizione tra rappresentazione del progetto e opera realizzata

I casi esemplificativi proposti in queste pagine rappresentano un campione dei temi sviluppati nel corso e hanno lo scopo di proporre un metodo di lavoro e un approccio ai problemi. Il percorso proposto ha come obiettivo quello di comprendere tutte le relazioni che intercorrono tra progettazione e opere realizzate e in particolare tra disegno di progetto e architettura, mettendo in luce come, la rappresentazione del progetto "innesca transizioni nella prefigurazione e nella comunicazione del progetto" [UID 2023, Call].

- Disegno e analisi dell'impianto strutturale di un edificio. Oggetto dell'esercitazione è la lettura critica dell'impianto strutturale di alcuni edifici e la rappresentazione dello schema strutturale della pianta assegnata, attraverso l'individuazione e la designazione degli elementi strutturali principali (fig. 3).
- Elementi di fondazione: il disegno del plinto a bicchiere. Oggetto dell'esercitazione è l'analisi di disegni esecutivi di opere di fondazione prefabbricata e la rappresentazione degli elementi caratterizzanti di collegamento tra le strutture da realizzare in opera e le strutture prefabbricate (fig. 4).
- Disegno e progetto di una scala in c.a. Oggetto dell'esercitazione è il disegno di una scala di utilizzo pubblico, relativa a un piano intermedio (fig. 5).
- Disegno e rappresentazione dei ferri di una scala in c.a. Oggetto dell'esercitazione è il disegno dei ferri di un utilizzo pubblico, relativo a un piano intermedio (fig. 6).
- Elementi in elevazione: il disegno dei muri controterra. Oggetto dell'esercitazione è il disegno di un muro controterra, ovvero lo studio e la rappresentazione dei casseri relativi alle opere in calcestruzzo armato (fig. 7).
- Disegno e rappresentazione degli elementi di una copertura: tetto alla piemontese e alla lombarda. L'esercitazione ha l'obiettivo di rappresentare gli elementi che costituiscono una copertura tradizionale, l'allievo potrà scegliere tra la copertura alla piemontese e la copertura alla lombarda (fig. 8).
- Volte. L'oggetto dell'esercitazione nasce dall'osservazione di diverse tipologie di sistemi costruttivi a volta: attraverso la lettura di manuali, immagini di cantiere e sopralluoghi (fig. 9).
- Disegno di un particolare costruttivo da manuale storico. L'esercitazione ha come obiettivo la volontà di rappresentare un particolare costruttivo dalla analisi e l'osservazione di disegni esecutivi dedotti da manuali storici ed elaborati di progetti esecutivi presentati durante l'esercitazione (fig. 10).

Conclusioni

La preparazione universitaria dei progettisti e dei tecnici per l'edilizia è problema complesso, con soluzioni molto differenti e caratterizzate dai contesti culturali in cui dovranno operare; la coesistenza di corsi di ingegneria rivolti alle costruzioni e di architettura aumenta la necessità di definire con chiarezza un indirizzo didattico. Esprimere una sensibilità estetica per mezzo di equilibri strutturali, di esigenze funzionali, tecniche ed economiche – con linguaggi di per sé complessi e che hanno bisogno di cognizioni e competenze specifiche – è impresa ardua. Il passaggio più difficile e insieme più stimolante risiede nella necessità di raggiungere la sintesi tra l'armonia formale e le specifiche tecniche.
Lo studio dei migliori esempi deve essere concentrato sull'esame critico del linguaggio grafico associato alle soluzioni distributive e costruttive e sul rapporto di queste con l'aspetto formale, conseguenza delle necessità funzionali e statiche.
La padronanza del disegno per gli elementi costruttivi consente di colmare la distanza tra l'ideazione strutturale e la sua ipotetica messa in opera, attingendo anche alla verifica grafica e al dimensionamento di massima; l'esperienza del risultato atteso si sta progressivamente perdendo a favore di metodi di calcolo sostenuti dall'informatica, così attenuando la sensibilità dei futuri professionisti al riconoscimento in anticipo dell'errore.

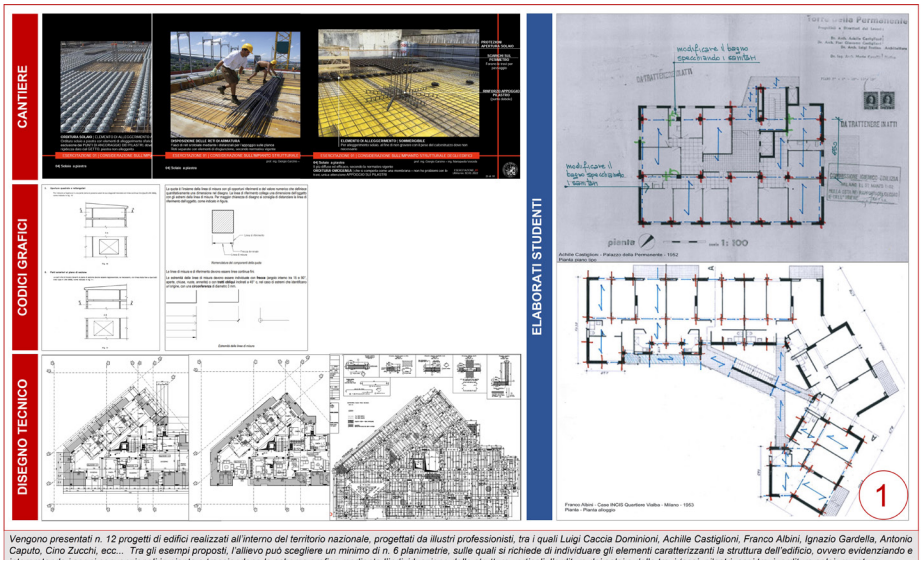


Fig. 3. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 1 vs elaborati prodotti dagli allievi.

Vengono presentati n. 12 progetti di edifici realizzati all'interno del territorio nazionale, progettati da illustri professionisti, tra i quali Luigi Caccia Dominioni, Achille Castiglioni, Franco Albini, Ignazio Gardella, Antonio Caputo, Cino Zucchi, ecc... Tra gli esempi proposti, l'allievo può scegliere un minimo di n. 6 planimetrie, sulle quali si richiede di individuare gli elementi caratterizzanti la struttura dell'edificio, ovvero evidenziando e

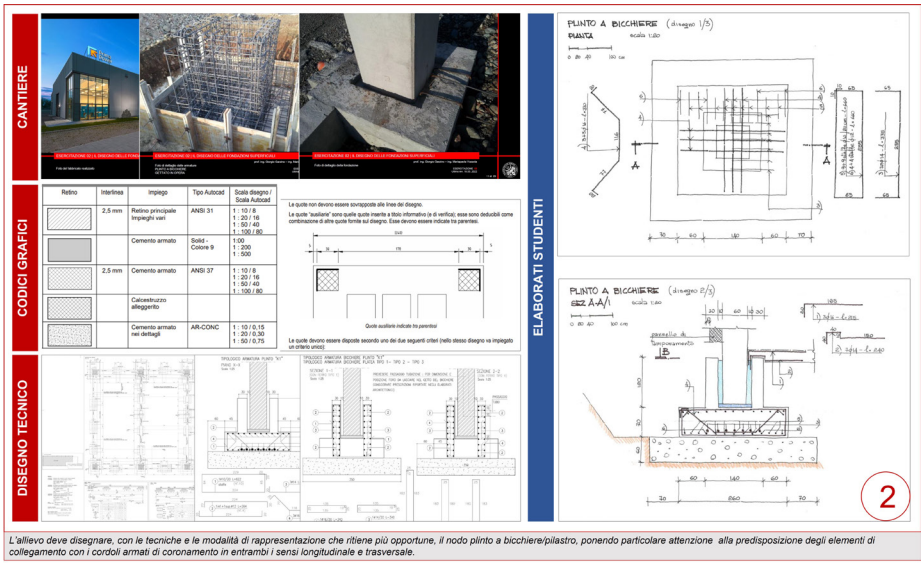


Fig. 4. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 2 vs elaborati prodotti dagli allievi.

L'allievo deve disegnare, con le tecniche e le modalità di rappresentazione che ritiene più opportune, il nodo plinto a bicchiere/pilastro, ponendo particolare attenzione alla predisposizione degli elementi di collegamento con i cordoli armati di coronamento in entrambi i sensi longitudinale e trasversale.

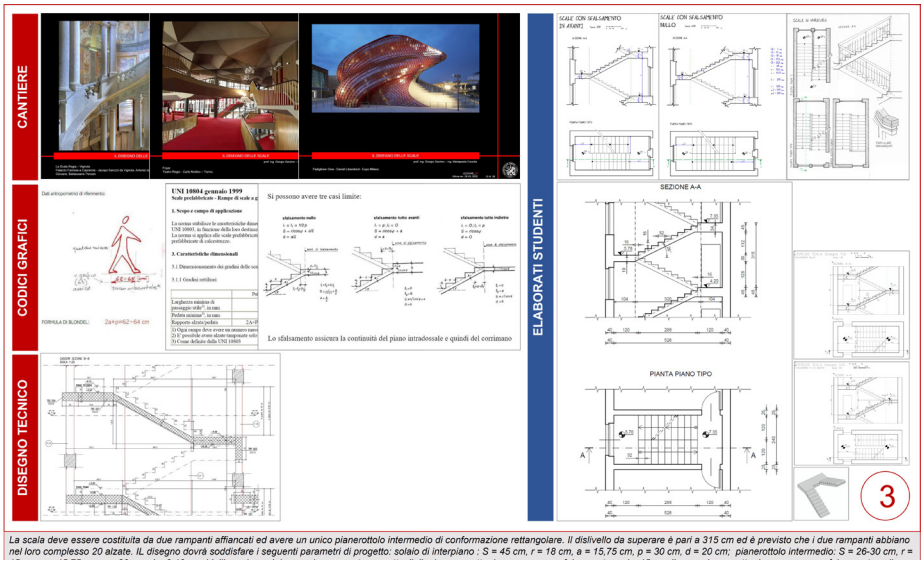
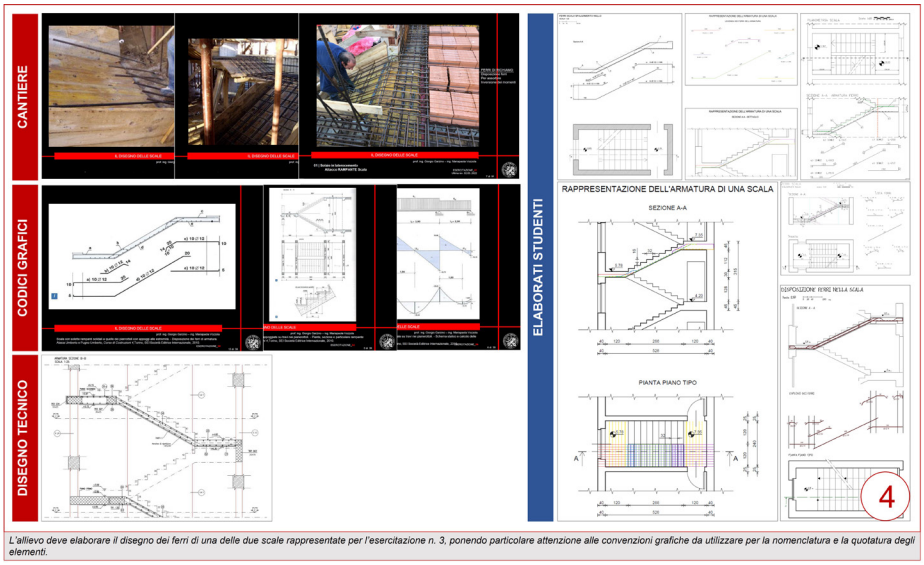


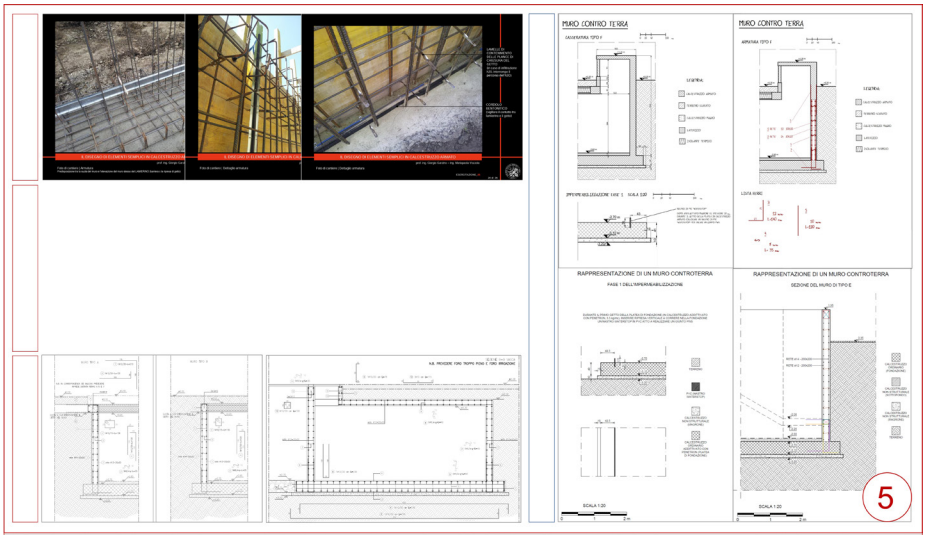
Fig. 5. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 3 vs elaborati prodotti dagli allievi.

La scala deve essere costituita da due rampanti affiancati ed avere un unico pianerottolo intermedio di conformazione rettangolare. Il dislivello da superare è pari a 315 cm ed è previsto che i due rampanti abbiano nel loro complesso 20 alzate. IL disegno dovrà soddisfare i seguenti parametri di progetto: solaio di interpiano : S = 45 cm, r = 18 cm, a = 15,75 cm, p = 30 cm, d = 20 cm; pianerottolo intermedio: S = 26-30 cm, r =



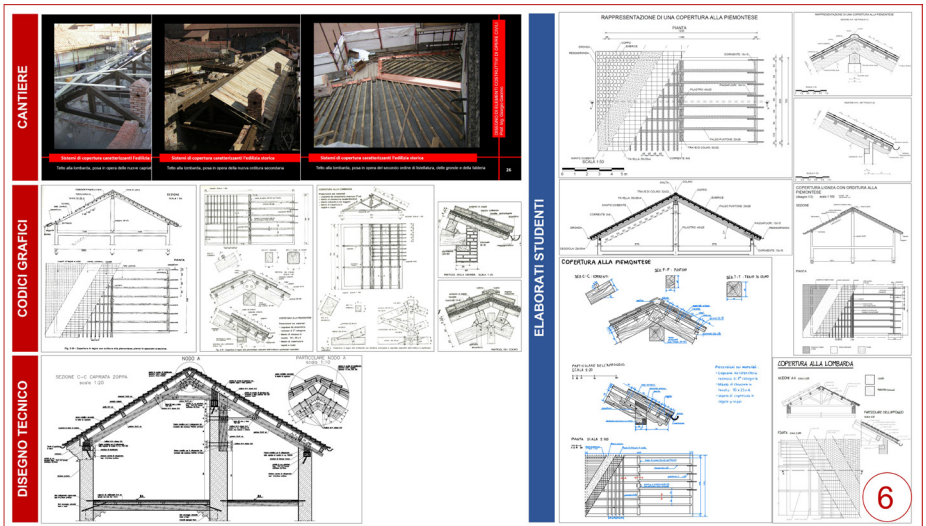
L'allievo deve elaborare il disegno dei ferri di una delle due scale rappresentate per l'esercitazione n. 3, ponendo particolare attenzione alle convenzioni grafiche da utilizzare per la nomenclatura e la quotatura degli elementi.

Fig. 6. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 4 vs elaborati prodotti dagli allievi.



L'allievo deve elaborare il disegno di un elemento semplice in calcestruzzo armato per un sistema di fondazioni superficiali e strutture di elevazione connesse, ponendo particolare attenzione ai casseri e all'impermeabilizzazione degli elementi.

Fig. 7. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 5 vs elaborati prodotti dagli allievi.



Il disegno dovrà essere sviluppato in una unica tavola A4, all'interno della quale si riporteranno, con la tecnica scelta dall'allievo, gli appunti, gli schizzi, gli schemi necessari a descrivere la tipologia di copertura e tutti gli elementi che la costituiscono, con particolare attenzione ai dimensionamenti degli elementi e al loro rapporto (dal generale al particolare).

Fig. 8. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 6 vs elaborati prodotti dagli allievi.

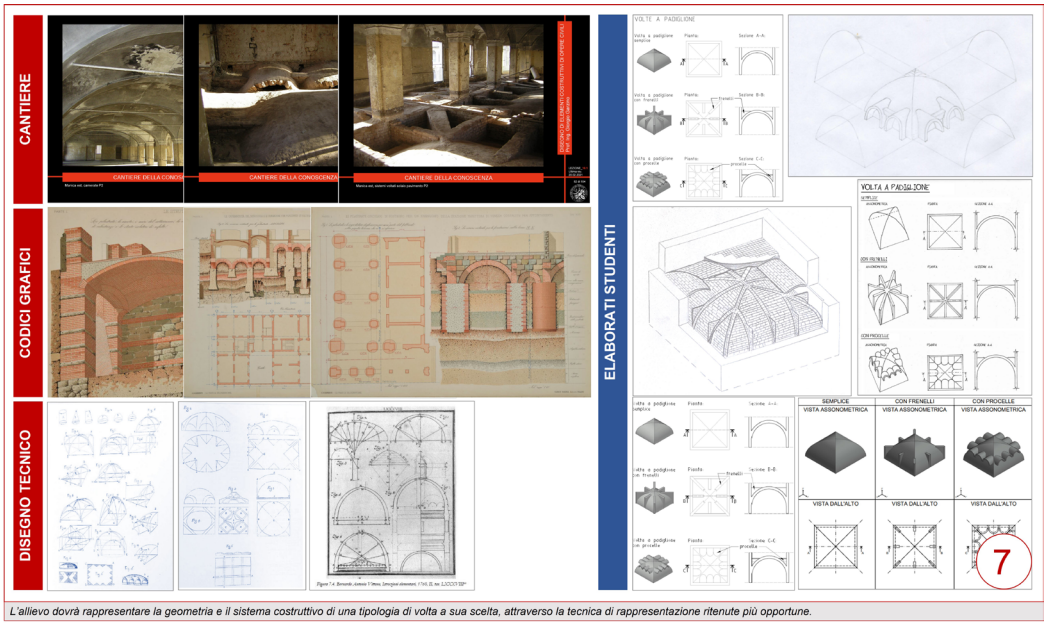


Fig. 9. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 7 vs elaborati prodotti dagli allievi.

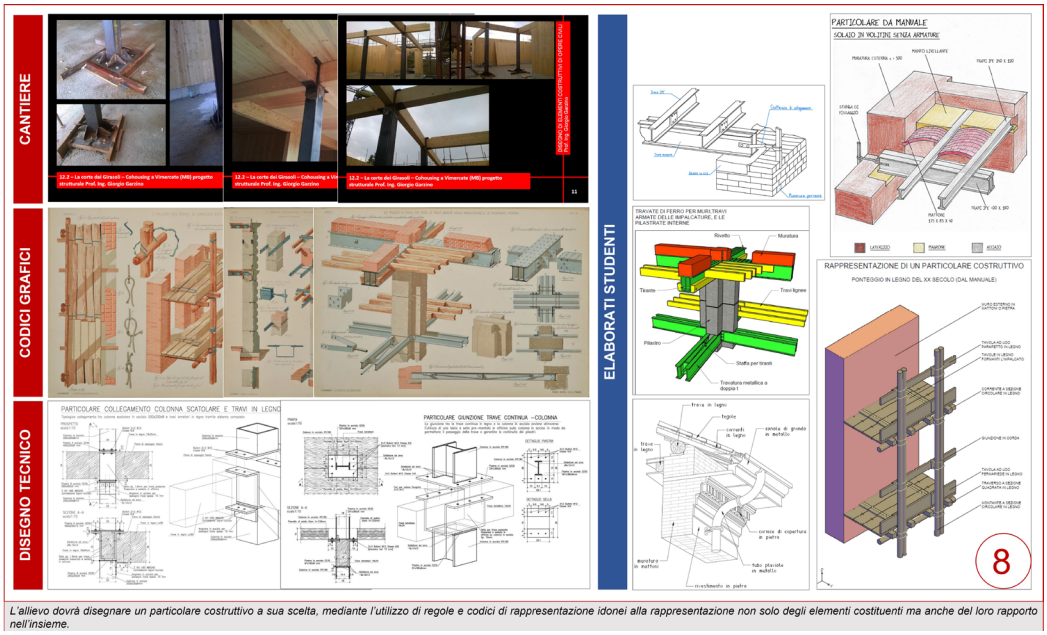


Fig. 10. Stimoli per la realizzazione dell'esercitazione 8 vs elaborati prodotti dagli allievi.

"La vera sostanza tecnico-statica della progettazione di un'opera (civile ed edile) consiste nella ideazione e nel proporzionamento approssimativo della sua struttura resistente; nella valutazione intuitiva di azioni disgregatrici, quali le impedite e disuniformi dilatazioni termiche, e i possibili irregolari cedimenti delle fondazioni; nella scelta dei materiali e dei sistemi costruttivi più adatti alle finalità dell'opera e alla località, e infine alla ricerca di un buon rendimento economico" [Nervi 1965, pag. 9].
Il carattere descrittivo e intuitivo del disegno sostiene la risoluzione dei problemi essenziali, che già pre-dimensionano completamente l'opera; insieme o solo successivamente si potranno e dovranno utilmente applicare le formule dedotte dagli sviluppi teorici della scienza e della tecnica delle costruzioni per una esatta determinazione delle sezioni resistenti.
Il facile accesso a potenti strumenti di calcolo favorisce la diffusione di sistemi di verifica analitica a scapito dell'analisi grafica e della intuizione, insomma di quelle sensibilità che gli insegnamenti dovrebbero contribuire a formare e ad allenare.

Crediti

'Introduzione' e 'Conclusioni' sono scritti da Maurizio Marco Bocconcino e Giorgio Garzino; 'Il disegno come linguaggio per il cantiere' e 'Il disegno degli elementi costruttivi come transizione tra rappresentazione del progetto e opera realizzata' sono scritti da Mariapaola Vozzola.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli allievi ingegneri e architetti che hanno frequentato il corso di *Disegno di elementi costruttivi di opere civili* negli anni accademici 2019-2020, 2020-2021 e 2021-2022. Le tavole riportate nelle figure sono relative alle elaborazioni originarie degli studenti, prive di commenti e note di correzione apportate durante le esercitazioni.

Riferimenti bibliografici

Annunziata V. (2016). *Principi strutturali. L'Arte, la Scienza* e *la Tecnica comprensibili a tutti.* Palermo: Dario Flaccovio.

Barazzetta G. (a cura di) (2017). *Pier Luigi Nervi. Il modello come strumento di progetto e costruzione*. Macerata: Quodlibet.

Cimino V., Antonucci M. (2012). Pier Luigi Nervi e la scuola di Ingegneria e Architettura di Bologna. In *Ricerche* e *progetti per il territorio, la città* e *l'architettura*, n. 5, dicembre 2012, pp. 309-316. <https://in-bo.unibo.it/article/download/3492/2852/8866> (consultato il 6 febbraio 2023).

Garzino G. (2009). *Le energie sottili del disegno utile*. Milano: Maggioli.

Nervi P. (2010). *Costruire correttamente*. Milano: Hoepli.

Novello G. (2019). Programma dell'insegnamento 'Disegno di elementi costrutti per opere civili' Politecnico di Torino, A.A. 2021/2022.

Parrinelli M. G. (16 gennaio 2023). Pier Luigi Nervi, l'architetto ingegnere. <https://www.villegiardini.it/pier-luigi-nervi-architettura-innovativa/> (consultato il 6 febbraio 2023).

<https://arw-associates.com/portfolio/residenze-r4-r5/> (consultato il 6 febbraio 2023).

Autori
Giorgio Garzino, Politecnico di Torino, giorgio.garzino@polito.it
Maurizio Marco Bocconcino, Politecnico di Torino, maurizio.bocconcino@polito.it
Mariapaola Vozzola, Politecnico di Torino, mariapaola.vozzola@polito.it

Per citare questo capitolo: Garzino Giorgio, Bocconcino Maurizio Marco, Vozzola Mariapaola (2023). Didattica per il disegno degli elementi costruttivi di opere civili ed edili/Didactics for the Drawing of Constructive Elements of Civil and Building Works. 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. 1370-1387.

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

Isbn 9788835155119

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

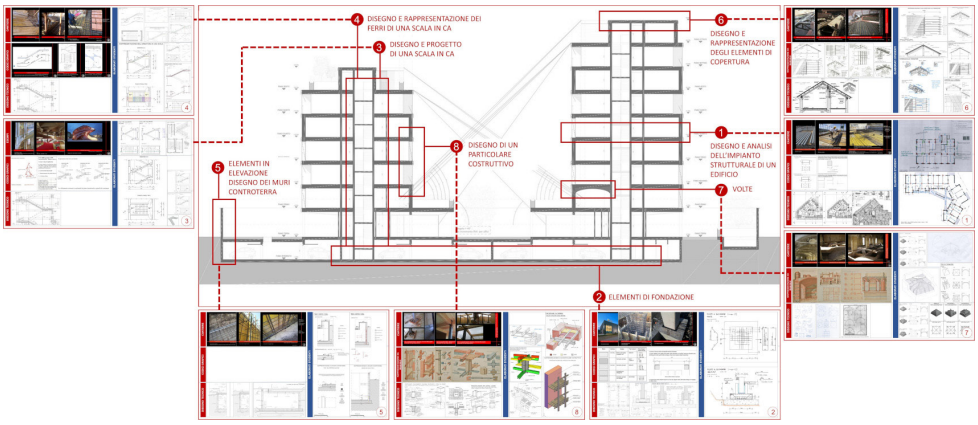
Didactics for the Drawing of Constructive Elements of Civil and Building Works

Giorgio Garzino
Maurizio Marco Bocconcino
Mariapaola Vozzola

Abstract

Drawing represents the main language that the construction site knows for communicating the project during all phases of construction and for collaboration among all the actors involved in the construction process. It is therefore essential to ensure within the course of study of engineers and architects an education that relates the complexity of building through the language of the disciplines of representation. This contribution articulates the topics addressed within the teaching *Drawing of Constructive Elements of Civil Works*, aimed at student engineers and architects in the last year of the bachelor's degree. Knowledge of construction systems is explored through a specialized course of instruction. Students measure themselves on topics pertaining to multidisciplinary fields through a methodological path that combines theoretical lectures, where realized works of particular engineering interest are presented, with practical exercises, aimed at developing the student's conscious intuition, and site surveys/visits, in order to connect all project data and visualize the works during the different phases of construction. Drawing, within this context, becomes a knowledge support that triggers transitions from prefiguration of artifacts and design communication to construction and commissioning of building systems.

Keywords
Drawing building elements, project design, graphic language, graphic codes, drawing education.



Student exercise workflow. Graphic elaboration by the authors.

doi.org/10.3280/oa-1016-c354

> "The design imagination is powerless if it does not accord with the needs of technique, statics, economy, functionality, or if it is impaired by executive inadequacy, or nullified by the client's incomprehension"
>
> [Pier Luigi Nervi 2010, p. 23]

Introduction

'Building' is the compendium and expression of varied skills and competences; it brings together manual work with site organisation, technical and scientific theories with structural, functional and decorative sensitivity, social interests with environmental and economic interests. Critically reviewing the programmes and methods of university teaching in order to achieve a more efficient preparation of building designers and technicians [Nervi 1965, p. 1] is the constant practice of teachers in all disciplinary areas who particularly address students who are engineers and architects who will be involved in the field of construction.
The teaching of *Drawing Construction Elements of Civil Works* was planned by Professor Giuseppa Novello and proposed to the Civil Engineering faculty of the Politecnico di Torino, open to all Engineering and Architecture courses, entering the curriculum in the second teaching period of the 2019/2020 academic year, in the midst of a pandemic emergency and teaching held entirely at a distance. This initially limited the character of the teaching aimed at corroborating the graphic language of executive design with direct experiences of visits to construction sites and works for civil and building works. Until the Academic Year 2021/2022 it was lectured by Giorgio Garzino and Mariapaola Vozzola with Maurizio Marco Bocconcino for the exercises. Pina Novello's proposal to the college, which was subsequently adopted by the owner as the teaching programme, is reported: The main aim of the course is to provide students in the final year of the bachelor's degree course with an opportunity for a cognitive approach to the main construction systems, current and past, of buildings and civil works. The elements, recurring and inherent to the various fields of construction engineering are explored by following a didactic path of an innovative nature (lectures-visits to works-exercises) designed to connect and harmonise the various disciplinary and sector-specific instances, through the language of the disciplines of representation. The assumption is that the methodological knowledge proper to the training of the engineer-builder is reflected in the applicative and operative dimension of the realisations, through the comparative analysis of some alternative design solutions. The teaching aims to provide students with some knowledge and skills useful for understanding the theory-practice relationship that characterises engineering. It is intended to trigger a process of attention towards the complexity of construction and maintenance action. In this regard, the course intends to train students according to a broad approach where quantitative analytical knowledge is combined with qualitative analogical knowledge. All this with a view to the operativity of the building site, where representation has the task not only of prefiguring what the built object will be but also of indicating how to proceed in order to build it in terms of operational and detailed design. The themes are approached in terms of the analysis of graphic designs deduced from documentation produced for construction, with a focus as much on implementation and construction practices for new works as on maintenance and restoration work. Drawing, in its traditional and innovative practices, is proposed as a functional element to favour the articulated relationship between the engineering disciplines marked by an analytical and quantitative approach and the indispensable translation of the results of this process in terms of operative instructions also for the workers: knowing, knowing how to do, knowing how to collaborate.

Drawing as a language for the building site

The activities proposed to the students represent a fusion of several disciplines, whose common denominator is drawing and representation, in their highest sense. The students measure themselves against themes about interdisciplinary fields, both architectural design (with particular attention to the relationship with the physical context, morphological and typological characteristics, materials and construction and technological aspects) and struc-

tural design, presented through the application of elementary structural principles, without the introduction of mathematical rules or scientific theorems, but represented and designed according to the functioning of the structures themselves. The topics covered are always presented with an emphasis on the design and representation of the constituent elements, rooted in the assumption that a correct representation can only be built based on a profound and complete mastery of the genesis and construction processes. The organisational structure of the course is aimed at integrating not only the knowledge proper to the cognitive context linked to the strict design sphere, systems but in order to correctly represent the contents of what can be defined as a construction project, therefore through the drawings of construction elements, the need for an additional formulation linked to the work scheduling activity is revealed, which consists in the knowledge of the typical operational phases of the works, which must be indicated, in an integrated manner, within the graphic elaborations and described within the project tables. Within this context, the scheduling of site visits and the presentation in class of detailed photographic reports on the various site phases is therefore fundamental (fig. 1). Drawings are the only language that the construction site practices [Garzino 2009, p. 65], it is therefore necessary for students in the Faculty of Engineering to be able to draw up papers that bring together all the knowledge of construction itself. For this reason, within the proposed knowledge path, alongside the theoretical lessons, practical exercises have been proposed to develop the ancient and Aristotelian concept of *tèchne*, as a practical and conceptual doing together. The theme of project design and consequently of building design is that of the poietic dimension, as the representation of what is possible to produce: from a productive point of view, it is, therefore, a matter of representing a concretely possible world that becomes visible through project design. From the presentation of projects realised by the great structural designers of the last century, including Pier Luigi Nervi, Riccardo Morandi, Sergio Musmeci and Silvano Zorzi, one of the main training objectives of today's designers is pursued, namely the strengthening of 'structural intuition'. Based on what Pier Luigi Nervi had already stated, conscious intuition follows a path of in-depth scientific-methodological-representational study, suitable for representing the complexity of the problem. The awareness derived from intuition must originate from the link between the history of architecture, as a source of knowledge and method, but also from the analysis and knowledge of known and characterising scientific data, which must be synthesised and hierarchised through the sensitivity of the professional, who combines simple analytical language with traditional graphic statics. One cannot avoid noticing, how today, easy access to digital simulation technologies and calculation and verification tools, has gained the upper hand at the expense of analysis and intuition, accelerating the fragmentation of

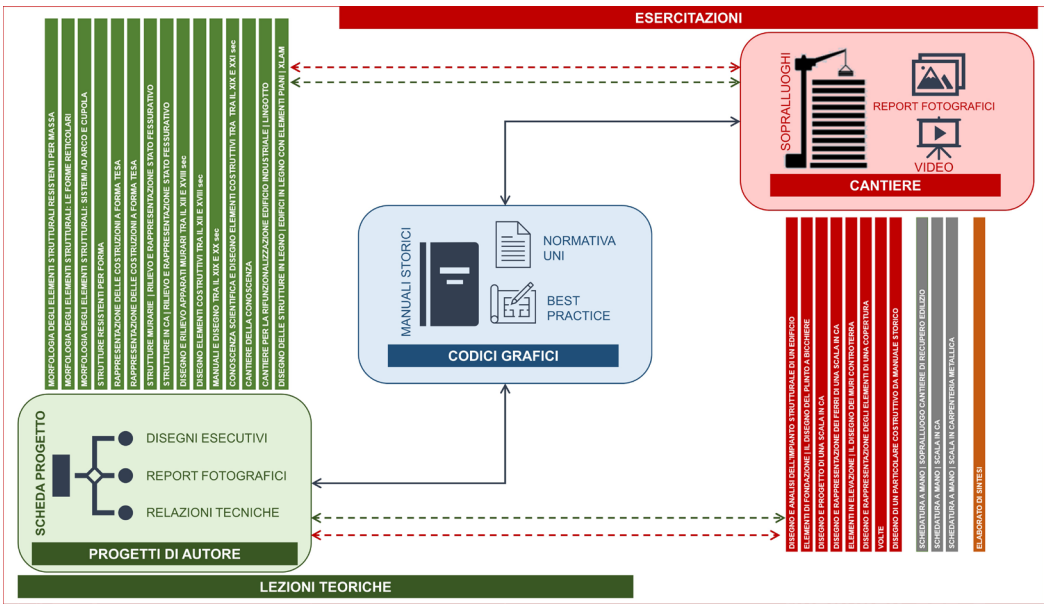


Fig. 1. Organizational structure of the course content. Graphic elaboration by the authors.

the conception and control phases of contemporary complex projects. The methodological approach is for this reason strongly application-oriented, according to an attitude aimed at promoting an active and participatory learning method, the use of flipped classrooms and peer debates become ways of organising and managing lessons. The organisation of the course is therefore developed through different articulations and different modes of student participation. The theoretical lectures guide the students within a structured path through the presentation of realised works of particular engineering interest, through the testimonies and drawings of their designers [Annunziata 2016], which become an exemplification of the structural and architectural principles applied, focusing on the communication of the project through its representation and executive design. The exercises, on the other hand, are proposed according to a principle of decomposition of the building organism and following a hierarchical structuring of its constituent elements, to allow the student to retrace an ideal process of realisation. Within the exercises, not all the architectural/structural components will be proposed, but due to organisational necessities linked to the timing of the course, the parts considered most significant and characterising have been selected. The artefacts are presented through a critical reading of the project drawings and an examination of the construction and realisation phases, to understand the actual link between the designed and realised construction elements (fig. 2). Through the presentation of case studies, on-site inspections, the reading of reference standards and project drawings or drawings taken from historical manuals, 9 exercises were developed: 8 exercises to be carried out and delivered during the course, on a bi-weekly basis, and a more structured exercise to be delivered as a final paper. For all the exercises proposed, the choice of representation technique to be used to represent the graphic works is left to the training and predispositions of the student: the use or non-use of digital techniques, whether innovative or consolidated, does not become an assessment tool, since one of the course objectives is to reaffirm the centrality of drawing as such, regardless of the techniques used. The exercises have the task of stimulating and training the ability to understand, and consequently to represent with exact procedures, every form of the element constituting the architectural artefact: drawing, as representation, is always the result of a process regulated by a level of graphic convention and governed by unambiguous and de-codifiable rules.

The drawing of construction elements as a transition between design representation and realised work

The themes developed in the course, and are intended to propose a working method and approach to the problems. The proposed course aims to understand all the relationships between design and realised works, and in particular, between project design and architec-

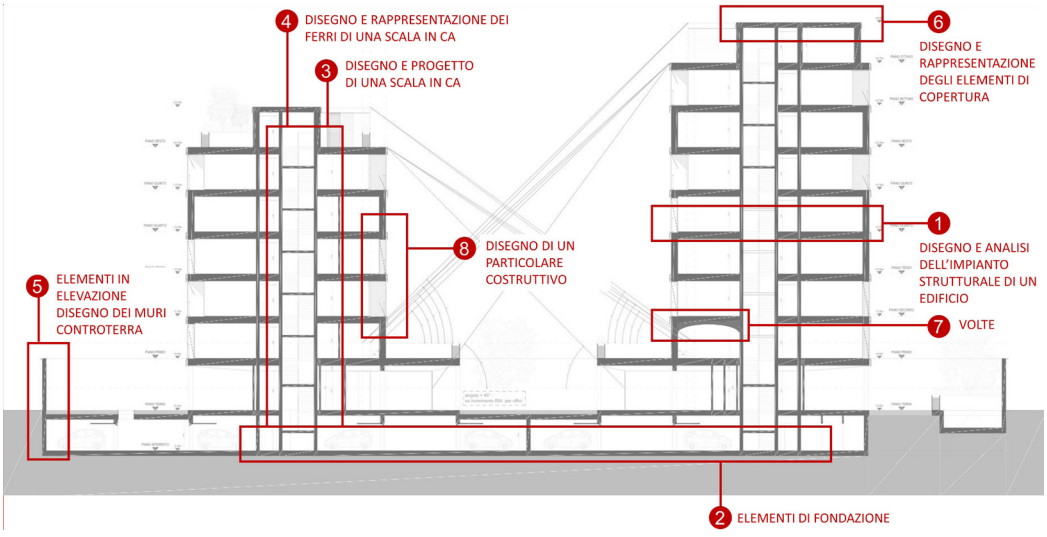


Fig. 2. Identification of exercise topics (<https://arw-associates.com/portfolio/residenze-r4-r5/>). Graphic elaboration by the authors.

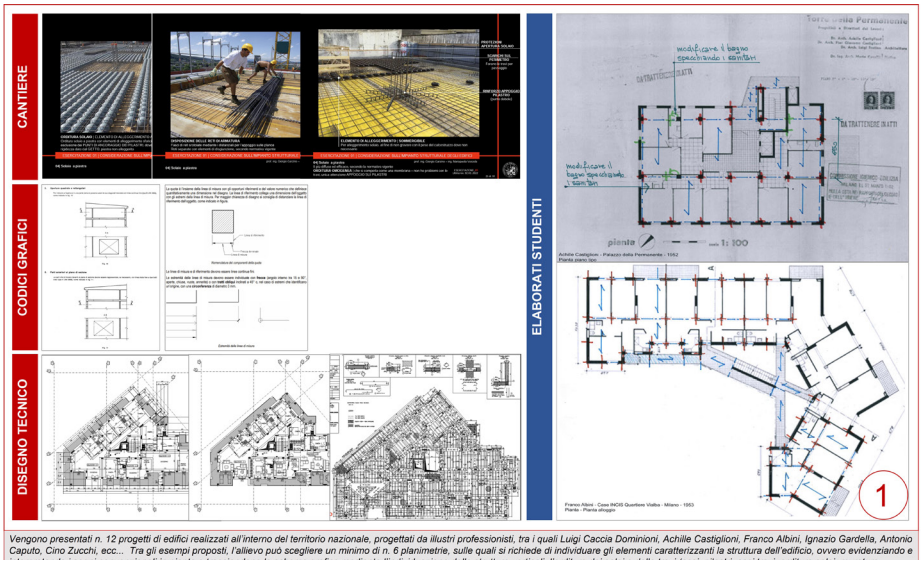
ture, highlighting how the representation of the project "triggers transitions in the prefiguration and communication of the project" [UID 2023, Call].

- Drawing and analysis of the structural system of a building. The object of the exercise is the critical reading of the structural layout of some buildings and the representation of the structural scheme of the assigned floor plan by identifying and designating the main structural elements (fig. 3).
- Foundation elements: plinth drawing. The subject of the exercise is the analysis of working drawings of prefabricated foundation works and the representation of the characteristic connection elements between the structures to be built on-site and the prefabricated structures (fig. 4).
- Drawing and design of a staircase in ca. The subject of the exercise is the drawing of a staircase for public use, relating to an intermediate floor (fig. 5).
- Drawing and representation of the structure of a staircase in ca. The subject of the exercise is the drawing of the irons of a public use, relating to an intermediate floor (fig. 6).
- Elevation elements | the design of the retaining walls. The subject of the exercise is the drawing of a retaining wall, i.e., the study and representation of formwork for reinforced concrete works (fig. 7).
- Drawing and representation of the elements of a roof: *piemontese* and *lombarda* style roof. The aim of the exercise is to represent the elements that make up a traditional roof, with the student being able to choose between a *piemontese* and *lombarda* style roof (fig. 8).
- Vaults. The subject of the exercise stems from the observation of different types of vaulted building systems: through the reading of manuals, site images and site inspections (fig. 9).
- Drawing of a construction detail from a historical handbook. The aim of the exercise is to represent a construction detail from the analysis and observation of working drawings deduced from historical manuals and working drawings of construction projects presented during the lecture (fig. 10).

We can affirm that knowledge of the contents of drawing, architectural design and structural design of building elements must always be present as one of the indispensable sources for the definition of designers' training paths. In this context, we cannot give up creating a relationship between the growing demand for multifaceted professional figures, capable of responding effectively to interdisciplinary issues, and our didactics.

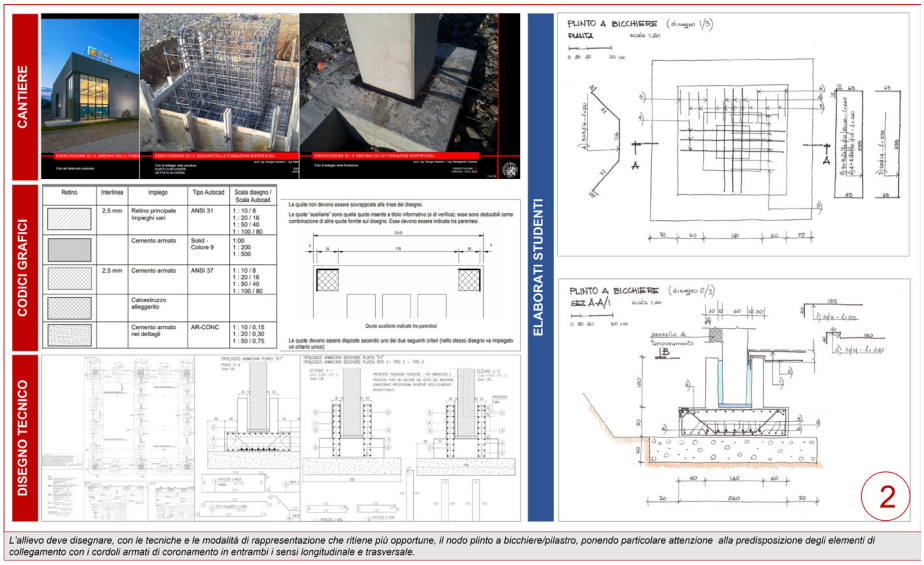
Conclusions

The university preparation of building designers and technicians is a complex problem, with very different solutions and characterised by the cultural contexts in which they will have to operate; the coexistence of engineering courses aimed at construction and architecture increases the need to clearly define a didactic direction. Expressing an aesthetic sensitivity through structural balances, functional, technical and economic requirements – with languages that are in themselves complex and require specific knowledge and skills – is a difficult undertaking. The most difficult and at the same time most challenging step lies in the need to achieve a synthesis between formal harmony and technical specifications. The study of the best examples must be focused on the critical examination of the graphic language associated with distributional and constructive solutions and the relationship of these to the formal aspect, a consequence of functional and static requirements. Mastery of drawing for construction elements allows one to bridge the gap between the structural conception and its hypothetical implementation, also drawing on graphical verification and rough dimensioning; the experience of the expected result is progressively being lost in favour of calculation methods supported by information technology, thus attenuating the sensitivity of future professionals to the recognition of error in advance. The true technical and static



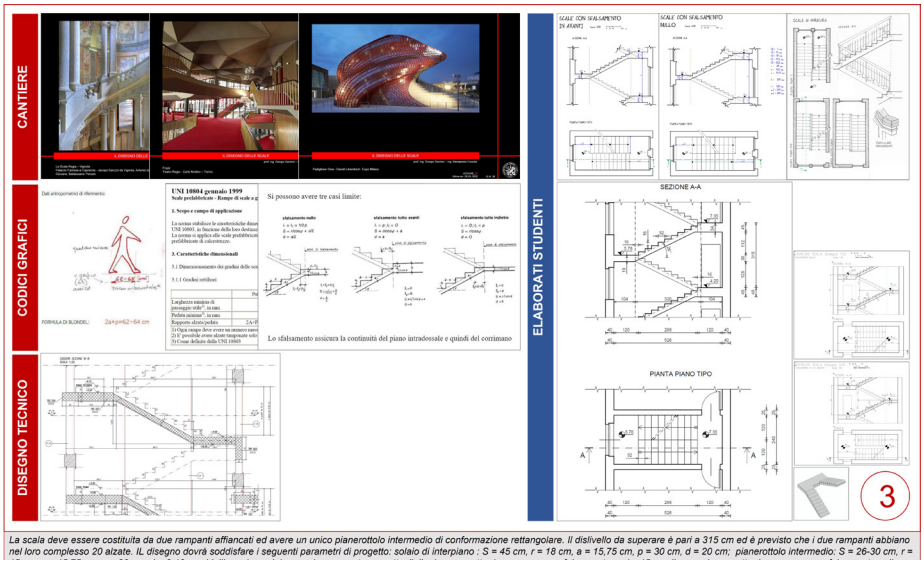
Vengono presentati n. 12 progetti di edifici realizzati all'interno del territorio nazionale, progettati da illustri professionisti, tra i quali Luigi Caccia Dominioni, Achille Castiglioni, Franco Albini, Ignazio Gardella, Antonio Caputo, Cino Zucchi, ecc... Tra gli esempi proposti, l'allievo può scegliere un minimo di n. 6 planimetrie, sulle quali si richiede di individuare gli elementi caratterizzanti la struttura dell'edificio, ovvero evidenziando e

Fig. 3. Suggestions for the exercise 1 vs student drawings.



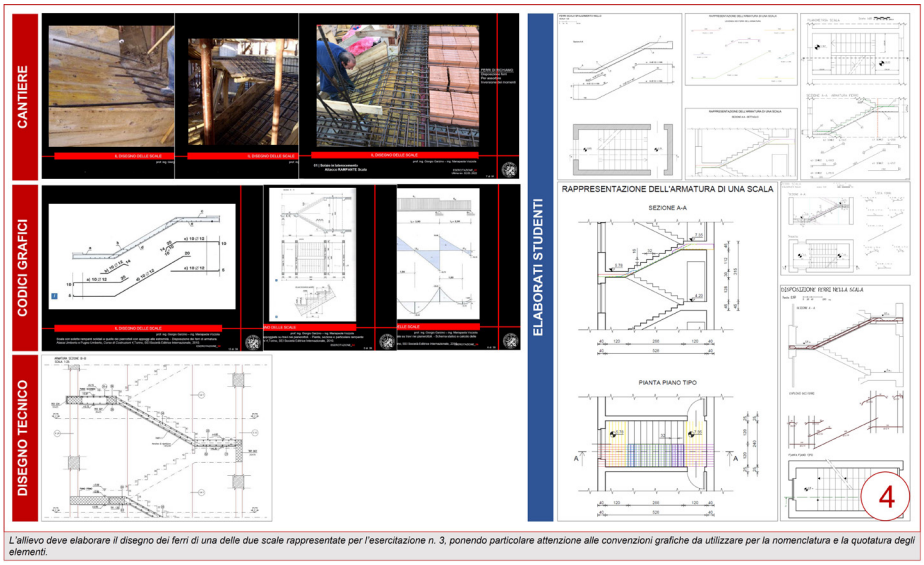
L'allievo deve disegnare, con le tecniche e le modalità di rappresentazione che ritiene più opportune, il nodo plinto a bicchiere/pilastro, ponendo particolare attenzione alla predisposizione degli elementi di collegamento con i cordoli armati di coronamento in entrambi i sensi longitudinale e trasversale.

Fig. 4. Suggestions for the exercise 2 vs student drawings.



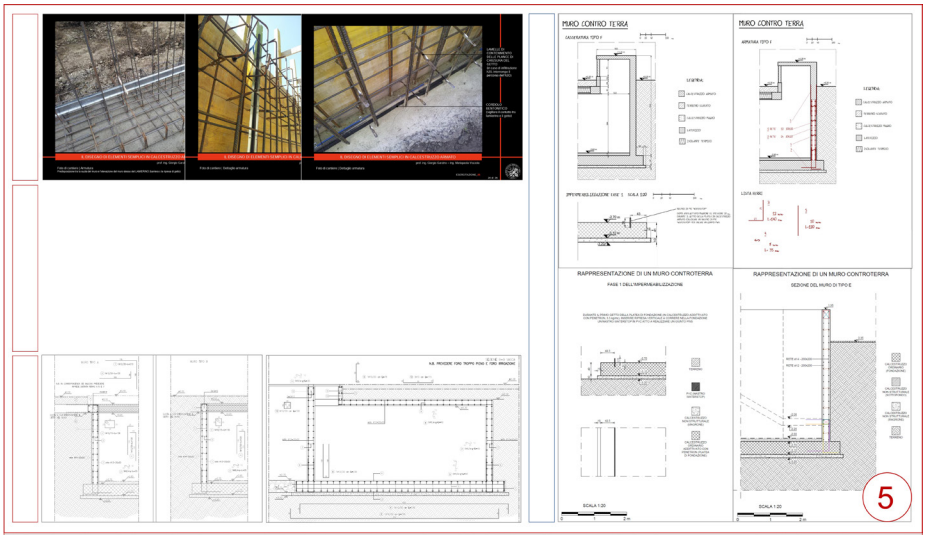
La scala deve essere costituita da due rampanti affiancati ed avere un unico pianerottolo intermedio di conformazione rettangolare. Il dislivello da superare è pari a 315 cm ed è previsto che i due rampanti abbiano nel loro complesso 20 alzate. IL disegno dovrà soddisfare i seguenti parametri di progetto: solaio di interpiano : S = 45 cm, r = 18 cm, a = 15,75 cm, p = 30 cm, d = 20 cm; pianerottolo intermedio: S = 26-30 cm, r =

Fig. 5. Suggestions for the exercise 3 vs student drawings.



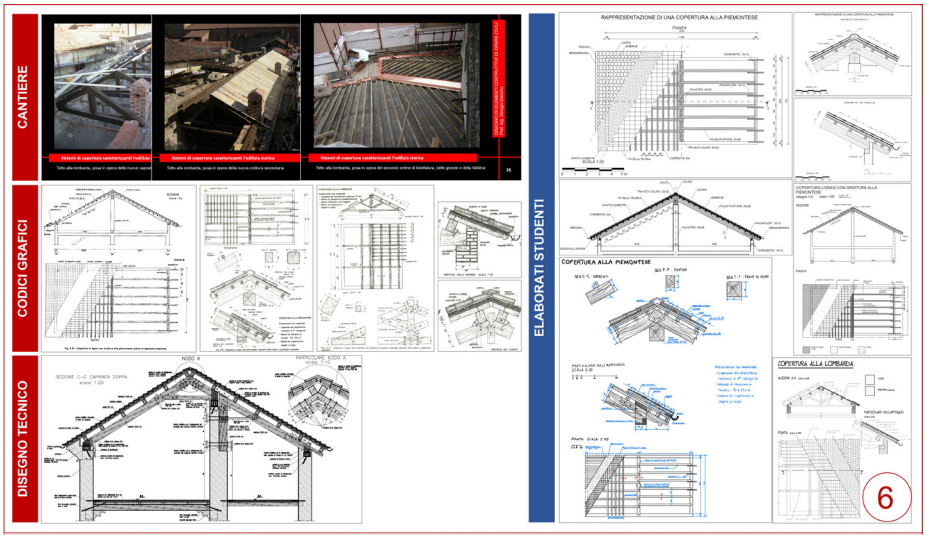
L'allievo deve elaborare il disegno dei ferri di una delle due scale rappresentate per l'esercitazione n. 3, ponendo particolare attenzione alle convenzioni grafiche da utilizzare per la nomenclatura e la quotatura degli elementi.

Fig. 6. Suggestions for the exercise 4 vs student drawings.



L'allievo deve elaborare il disegno di un elemento semplice in calcestruzzo armato per un sistema di fondazioni superficiali e strutture di elevazione connesse, ponendo particolare attenzione ai casseri e all'impermeabilizzazione degli elementi.

Fig. 7. Suggestions for the exercise 5 vs student drawings.



Il disegno dovrà essere sviluppato in una unica tavola A4, all'interno della quale si riporteranno, con la tecnica scelta dall'allievo, gli appunti, gli schizzi, gli schemi necessari a descrivere la tipologia di copertura e tutti gli elementi che la costituiscono, con particolare attenzione ai dimensionamenti degli elementi e al loro rapporto (dal generale al particolare).

Fig. 8. Suggestions for the exercise 6 vs student drawings.

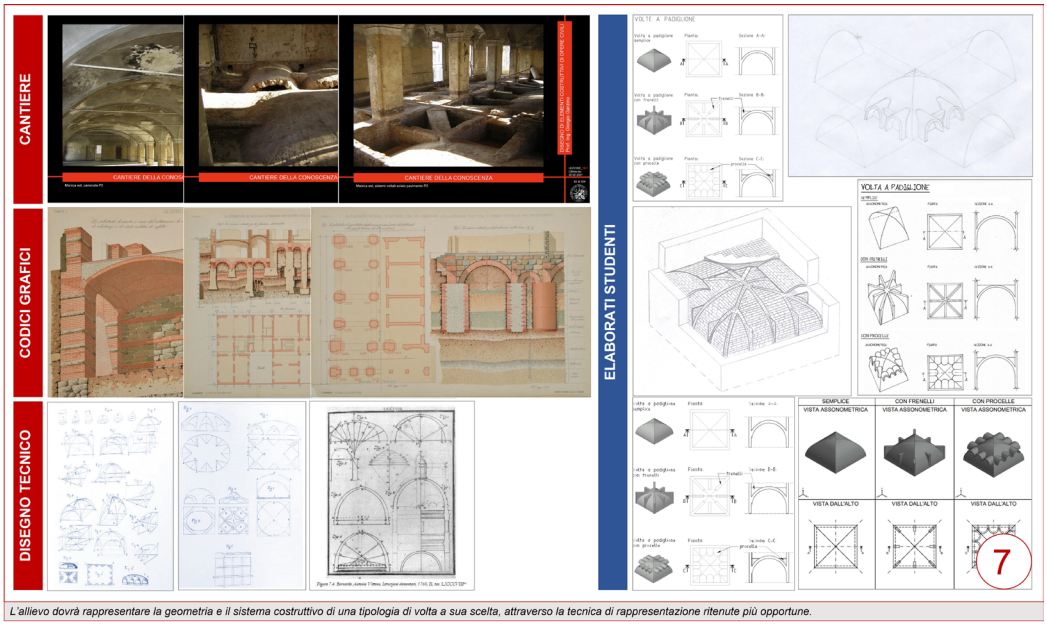


Fig. 9. Suggestions for the exercise 7 vs student drawings.

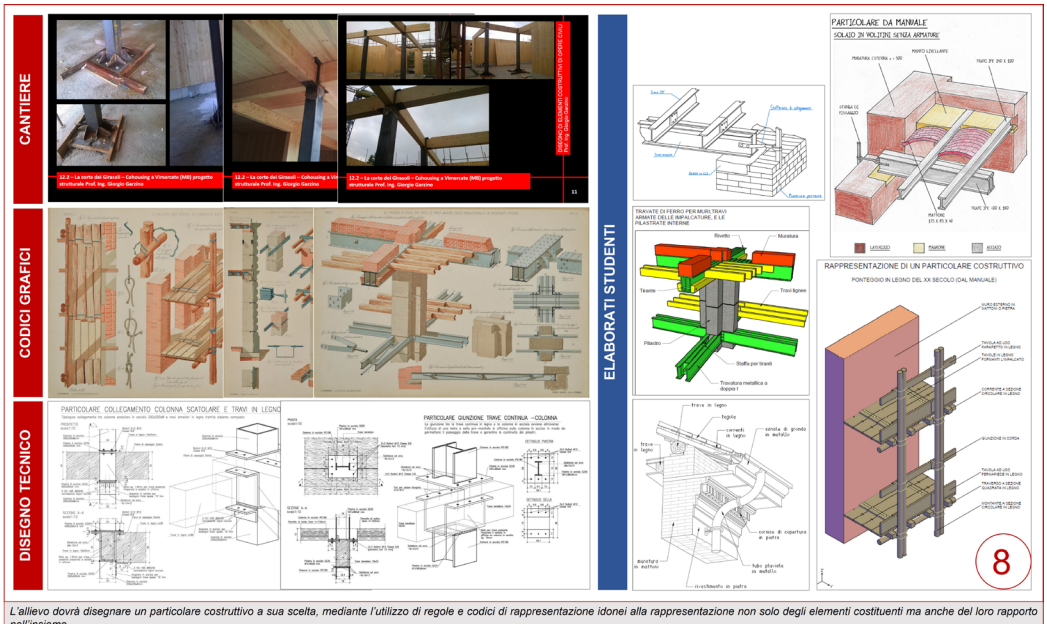


Fig. 10. Suggestions for the exercise 8 vs student drawings.

substance of the design of a work [civil and construction] consists in the conception and approximate proportioning of its resistant structure; in the intuitive evaluation of disruptive actions, such as impeded and uneven thermal expansion, and possible irregular foundation failures; in the choice of materials and construction systems best suited to the purpose of the work and the location, and finally in the search for a good economic yield [Nervi 1965, p. 9].The descriptive and intuitive character of the drawing supports the resolution of the essential problems, which already completely pre-dimension the work; together with or only later on, the formulas deduced from theoretical developments in construction science and technology can and should be usefully applied for an exact determination of the resistant sections. Easy access to powerful calculation tools favours the spread of analytical verification systems to the detriment of graphical analysis and intuition, in short, of those sensibilities that teaching should contribute to forming and training.

Credits

'Introduction' and 'Conclusions' are written by Maurizio Marco Bocconcino e Giorgio Garzino; 'Drawing as a language for the building site' and 'The drawing of construction elements as a transition between design representation and realised work' are written by Mariapaola Vozzola.

Acknowledgements

We would like to thank the student engineers and architects who attended the course in *Drawing Construction Elements of Civil Works* during the academic years 2019-2020, 2020-2021 and 2021-2022. The tables shown in the figures relate to the students' original elaborations, without comments and correction notes made during the lectures.

References

Annunziata V. (2016). *Principi strutturali. L'Arte, la Scienza e la Tecnica comprensibili a tutti.* Palermo: Dario Flaccovio.

Barazzetta G. (Ed.) (2017). *Pier Luigi Nervi. Il modello come strumento di progetto e costruzione.* Macerata: Quodlibet.

Cimino V., Antonucci M. (2012). Pier Luigi Nervi e la scuola di Ingegneria e Architettura di Bologna. In *Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*, No. 5, December 2012, pp. 309-316. <https://in-bo.unibo.it/article/download/3492/2852/8866> (accessed 6 February 2023).

Garzino G. (2009). *Le energie sottili del disegno utile*. Milano: Maggioli.

Nervi P. (2010). *Costruire correttamente*. Milano: Hoepli.

Novello G. (2019). Programma dell'insegnamento 'Disegno di elementi costrutti per opere civili' Politecnico di Torino, A.Y. 2021/2022.

Parrinelli M. G. (16 January 2023). Pier Luigi Nervi, l'architetto ingegnere. <https://www.villegiardini.it/pier-luigi-nervi-architettura-innovativa/> (accessed 6 February 2023).

<https://arw-associates.com/portfolio/residenze-r4-r5/> (accessed 6 February 2023).

Authors
Giorgio Garzino, Politecnico di Torino, giorgio.garzino@polito.it
Maurizio Marco Bocconcino, Politecnico di Torino, maurizio.bocconcino@polito.it
Mariapaola Vozzola, Politecnico di Torino, mariapaola.vozzola@polito.it

To cite this chapter: Garzino Giorgio, Bocconcino Maurizio Marco, Vozzola Mariapaola (2023). Didattica per il disegno degli elementi costruttivi di opere civili ed edili/Didactics for the Drawing of Constructive Elements of Civil and Building Works. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1370-1387.

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

Isbn 9788835155119