POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Segni e Disegni per rappresentare l’Architettura. Un progetto interdisciplinare di orientamento, accessibilità ed inclusione

Original
Segni e Disegni per rappresentare l’Architettura. Un progetto interdisciplinare di orientamento, accessibilità ed inclusione / Azzolino, M.C., Barosio, M., Bertola, G., Crapolicchio, M., Gugliotta, R., Lacirignola, A., Pavignano, M., Ronco, F., Zich, U.. - ELETTRONICO. - (2024), pp. 122-145. (Il Disegno per l’Accessibilità e l’Inclusione Roma 05-06 dicembre 2024).

Availability:
This version is available at: 11583/2995024 since: 2024-12-05T10:21:05Z

Publisher:
Publica Press

Published
DOI:

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)

19 November 2026

PVBLICA

DAI Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione

A CURA DI
Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti

ISBN 9788899586478

Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti
DAI - Il Disegno per l'Accessaibilità e l'Inclusione - 2024
© PUBLICA, Alghero, 2024
ISBN 9788899586478
Pubblicazione Dicembre 2024

PVBLICA

Dipartimenti di Architettura, Design e Urbanistica
Università degli Studi di Sassari
www.publicapress.it



PVBLICA

DAI Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione

A CURA DI
Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti

ISBN 9788899586478

Il volume raccoglie i contributi, dei relatori e degli studiosi, pervenuti in occasione della conferenza DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione 2024 che si è svolto a Roma il 5 e 6 dicembre 2024. La valutazione dei contributi pubblicati è avvenuta con la modalità del double blind review.

COMITATO ORGANIZZATORE

Tommaso Empler
Sapienza Università di Roma
(Coordinamento scientifico)

Andrea Bruciati
Istituto Autonomo Villa Adriana e Villa d'Este
(Coordinamento scientifico)

Adriana Caldarone
Sapienza Università di Roma

Viviana Carbonara
Istituto Autonomo Villa Adriana e Villa d'Este

Angela Chiaraluce
Istituto Autonomo Villa Adriana e Villa d'Este

Lucilla d'Alessandro
Istituto Autonomo Villa Adriana e Villa d'Este

Alexandra Fusinetti
Università degli Studi di Sassari

COMITATO PROMOTORE

Marco Giorgio Bevilacqua
Università di Pisa

Cristina Càndito
Università di Genova

Enrico Cicalò
Università degli Studi di Sassari

Tommaso Empler
Sapienza Università di Roma

Alberto Sdegno
Università degli Studi di Udine

COMITATO SCIENTIFICO

Giuseppe Amoruso
Francesco Bergamo
Marco Giorgio Bevilacqua
Fabio Bianconi
Giorgio Buratti
Pedro Manuel Cabezos Bernal
Christina Conti
Antonio Calandriello
Adriana Caldarone
Antonio Camurri
Cristina Càndito
Enrico Cicalò
Agostino De Rosa
Tommaso Empler
Sonia Estévez-Martín
Maria Linda Falcidieno
Marco Filippucci
Alexandra Fusinetti
Andrea Giordano
Per-Olof Hedvall
Alessandro Meloni
Alessandra Pagliano
Ivana Passamani
Leopoldo Repola
Veronica Riavis
Michela Rossi
Giuseppina Scavuzzo
Roberta Spallone
Alberto Sdegno
Valeria Tatano
Paula Trigueiros
Michele Valentino
Ornella Zerlegna

IMPAGINAZIONE E SITO WEB

Alexandra Fusinetti
www.disegnodai.eu

Indice

Introduzione
Tommaso Empler 12

FOCUS 1
Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione socio-culturale

Mani che comunicano. I linguaggi gestuali e la loro rappresentazione grafica
Valeria Menchetelli 18

***Autism friendly escape room*: un *Serious Game* inclusivo per la Sagrestia del Vasari a Napoli**
Alessandra Pagliano, Greta Attademo, Alessandra Coppola 40

Digitalizzazione e partecipazione: il PEBA di Corciano come modello di accessibilità e inclusione
Marco Filippucci, Fabio Bianconi, Simona Ceccaroni, Filippo Cornacchini, Matilde Cozzali, Rebecca Rossi 56

***HeritageMap* for accessibility and inclusivity in cultural heritage. The 'Open-air Museum of Contemporary Art Works' MAP in Faenza**
Elisabetta C. Giovannini, Jacopo Bono 72

Fruizione aumentata del patrimonio perduto: configurazione degli embrici delle cupole napoletane
Gianluca Barile, Nicola Rimella, Francesca Maria Ugliotti 90

Miglioramento dell'accessibilità e attività di tutela nella città storica: esperienze nel mantovano
Giulia Bressan 108

Segni e Disegni per rappresentare l'Architettura. Un progetto interdisciplinare di orientamento, accessibilità ed inclusione
Maria Cristina Azzolino, Michela Barosio, Giulia Bertola, Martina Crapolicchio, Rossella Gugliotta, Angela Lacirignola, Martino Pavignano, Francesca Ronco, Ursula Zich 122

La ricostruzione automatica e la fruizione aumentata dei frammenti archeologici
Gianluca Barile 146

Il coro ligneo della Basilica di San Giorgio Maggiore a Venezia. La fruizione tattile per la conoscenza culturale
Sonia Mollica, Giulia Piccinin, Antonio Calandriello 162

Microarchitetture sperimentali per la rifunzionalizzazione degli spazi nella scuola post-pandemica
Daniela Ladiana, Chiara Iacovetti 176

Spatial representation and psychological well-being: new digital perspectives on environmental psychology
Piergiuseppe Rechichi, Gianluca Sesso 188

FOCUS 2
Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione cognitiva

***The Algorithm as Terapy. Secret Talks*, a case study of the design and development of Digital Therapeutics**
Giorgio Buratti, Yingfei Zhu 210

Museum Accessibility. A Framework based on a Didactic Studio
Dina Riccò, Weihuan Hou 226

Neurodiversità e spazi verdi urbani. Soluzioni per giardini sensoriali e terapeutici
Cristiana Cellucci 242

Percezione visiva ed emozioni. Prevenire il disagio nei soggetti affetti da disabilità intellettive
Gaia Leandri 256

Da BES a Tutor: vedere per far vedere
Ursula Zich, Laura Nicoletta Bello 268

Realtà Virtuale e possibili applicazioni in ambito didattico. Per una comunicazione più inclusiva del *Cultural Heritage*
Nicola La Vitola, Sonia Mollica 286

FOCUS 3
Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione spaziale

Percezione accessibile delle forme geometriche del tempo
Cristina Candito, Alessandro Meloni, Ilenio Celoria 302

Cortina d'Ampezzo accessibile: un progetto di mappatura interattiva
Caterina Balletti, Valeria Tatano, Fabio Martinello, Mattia Menardi 320

Il Castello per tutti. Sguardi tattili per inedite visioni
Ivana Passamani 334

Aree gioco urbane accessibili: percezione e configurazione
Segalerba Alessia 354

Il rilievo per la fruizione degli spazi inaccessibili. Il bazar di Kruja in Albania
Gianluca Gioioso 370

Esplorazioni virtuali multilivello per la divulgazione e l'amplificazione della conoscenza del Patrimonio Architettonico
Mara Gallo 382

***Wayfinding*, interpretazione e comunicazione dei siti archeologici protostorici della Sardegna**
Enrico Cicalò, Michele Valentino, Alexandra Fusinetti 398

FOCUS 4
Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione museale

koinESTE. Percorso digitale per tutti, progetto di accessibilità
Andrea Bruciati, Angela Chiaraluce, Lucilla D'Alessandro, Tommaso Empler, Carlo Inglese **416**

Dall'immagine al modello: l'impiego delle mappe di profondità per la restituzione aptica di dipinti
Alberto Sdegno, Veronica Riavis, Silvia Masserano **428**

Alla ricerca di un senso. Prime riflessioni metodologiche sull'accessibilità tattile alle opere d'arte
Ivana Passamani, Massimo De Paoli, Virginia Sgobba, Nicolò Fiammetti, Anna Paolini **444**

Digitalizzazione e Inclusione: l'Intelligenza Artificiale per esperienze museali multisensoriali
Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Claudia Cerbai, Michela Meschini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi **462**

Comunicare la meteorologia attraverso esperienze tattili
Manuela Incerti, Raffaela Vitale, Barbara Fabbri, Anna Maragno, Grazia Zini, Paolo Lenisa, **476**

***Physical twins* per la fruizione ampliata dei beni museali: il caso studio della Dea di Morgantina**
Mariangela Liuzzo, Dario Caraccio, Laura Floriano **492**

Il ruolo dei *Virtual Tour* per l'accessibilità e l'inclusione del patrimonio museale
Noemi Tomasella, Flavia Camagni, Elena Ippoliti **508**

Rendere accessibile l'inaccessibile: percorsi per le disabilità motoria, visiva e uditiva nella Fortezza di Marciana
Tommaso Empler, Adriana Caldarone **524**

Feel the Past: una metodologia operativa per l'accessibilità sensoriale nei musei
Riccardo Cristoforo De Giorgi, Davide Mezzino, Grazia Maria Signore **538**

Accessibilità e inclusione museale a Torino: uno stato dell'arte
Francesca Ronco **554**

Strategie di rilievo digitale e produzione additiva per la fruizione aptica di opere scultoree
Andrea di Filippo, Sara Antinozzi **570**

Tecniche fotogrammetriche per la prototipazione e la fruizione del patrimonio scultoreo storico
Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska **584**

Segni e Disegni per rappresentare l'Architettura. Un progetto interdisciplinare di orientamento, accessibilità ed inclusione.

Maria Cristina Azzolino, Michela Barosio, Giulia Bertola, Martina Crapolicchio, Rossella Gugliotta, Angela Lacirignola, Martino Pavignano, Francesca Ronco, Ursula Zich

Politecnico di Torino

Dipartimento di Architettura e Design

cristina.azzolino@polito.it; michela.barosio@polito.it; giulia.bertola@polito.it; martina.crapolicchio@polito.it; rossella.gugliotta@polito.it; angela.lacirignola@polito.it; martino.pavignano@polito.it; francesca.ronco@polito.it; ursula.zich@polito.it



disegno
architettura
modelli tangibili
orientamento
educazione

drawing
architecture
tangible models
navigation
education

Si analizza criticamente il corso di orientamento e competenze trasversali *Segni e Disegni* per rappresentare l'Architettura mirato alla popolazione studentesca interessata a costruire (o rafforzare) le proprie competenze grafico/espressive per la rappresentazione dell'Architettura compatibilmente con le proprie abilità e/o attitudini. Il corso è stato strutturato pensando a un'utenza eterogenea per formazione, età e aspettative future; inoltre, ha coniugato apporti disciplinari specifici, applicazioni interdisciplinari e contributi puntuali per approfondire la necessità di un linguaggio univoco, condiviso e accessibile per rappresentare l'architettura.
Il percorso si è sviluppato partendo dal concetto di graféma ed è giunto alla realizzazione di un modello fisico. In questo svolgimento, è stato possibile illustrare la trasversalità della rappresentazione grafica e aptica muovendosi tra forme astratte/teoriche e progettate/costruite, analizzando oggetti/architetture come rappresentazioni soggettive, ma anche come esito oggettivo di un processo progettuale.
Ne è risultato un viaggio poliedrico, caratterizzato dal coinvolgimento diretto degli studenti nella costruzione di nuove opportunità di confronto e crescita, nello spirito dell'idea fondante dei percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento. Inoltre, il percorso intrapreso appare foriero di possibili sviluppi futuri calibrati maggiormente nell'ambito della comunicazione dei beni culturali.

We critically analyse the orientation and transversal skills course Signs and Drawings to Represent Architecture, aimed at the student population interested in building (or reinforcing) their graphic/expressive skills for the representation of architecture, compatible with their abilities and/or aptitudes. The course was structured with a heterogeneous user base in terms of education, age and future expectations; it also combined specific disciplinary contributions, interdisciplinary applications and topical contributions to explore the need for a univocal, common and accessible language to represent architecture.
The course evolved from the concept of the Graféma to the realisation of a physical model. In this evolution, it was possible to illustrate the transversality of graphic and haptic representation, moving between abstract/theoretical and designed/constructed forms, analysing objects/architecture as subjective representations, but also as the objective result of a design process. The result was a multifaceted journey, characterised by the direct involvement of students in the construction of new opportunities for confrontation and growth, in the spirit of the founding idea of pathways for transversal skills and orientation. Moreover, the journey seems to be a harbinger of possible future developments, more focused on the communication of cultural heritage.

Introduzione

Il contributo propone una riflessione metodologica in merito alla disseminazione del valore del disegno in quanto strumento di comunicazione per l'accessibilità (delle informazioni) e per l'inclusione socio-culturale –qui intesa in senso duale come inclusione della persona nel percorso di studi e sfruttamento degli strumenti del disegno per generare rappresentazioni inclusive– nell'ambito delle attività di orientamento 'attivo' al corso di laurea triennale in Architettura.

La legge di Bilancio 2019 ha disposto la ridenominazione dei percorsi di alternanza scuola lavoro (istituiti con decreto legislativo 15 aprile 2005, n. 77) in *'Percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento'* (PCTO), attuabili dall'anno scolastico 2018/2019 nell'arco del triennio finale dei percorsi di istruzione superiore. In seguito, la *Missione 4 'Istruzione e ricerca' del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* ha individuato il componente 1 dedicato al 'Potenziamento dell'offerta dei servizi all'istruzione: dagli asili nido all'Università', la cui linea di *Investimento 1.6 Missione M4C1.1 'Miglioramento qualitativo e ampliamento quantitativo dei servizi di istruzione e formazione'* è stata dedicata alle politiche di 'Orientamento attivo nella transizione scuola– università'. In particolare, il Decreto Ministeriale 934 del 03 agosto 2022 ha individuato i *'Percorsi di orientamento per la transizione scuola-università frequentati dagli alunni, finalizzati a una scelta consapevole degli studi universitari'*.

In questo contesto il Politecnico di Torino propone dei corsi di orientamento rivolti agli alunni degli ultimi tre anni della scuola secondaria di secondo grado, integrabili dagli Istituti scolastici nell'ambito dei PCTO [Pavignano & Zich 2022].

Obiettivi perseguiti

Il contributo si sofferma sull'analisi critica del progetto del corso PCTO Segni e Disegni per rendere accessibile la rappresentazione dell'Architettura, nato come implementazione delle attività propedeutiche all'orientamento al corso di Laurea in Architettura/Architecture.

Copertina
Segni e disegni per l'accessibilità e l'inclusione.

Il progetto, di natura inclusiva e interdisciplinare, è dedicato alla popolazione studentesca che, per le caratteristiche precipue della propria formazione scolastica, non si ritiene sufficientemente strutturata per poter accedere al percorso formativo di livello universitario, uno strumento per affrontare una possibile barriera determinata, in parte, da scelte precedenti. Attraverso un ciclo di lezioni ed esperienze laboratoriali interdisciplinari, il corso quindi offre l'opportunità di costruire i fondamenti del linguaggio dell'Architetto [de Rubertis, 1994], tra strumenti e metodi, approcci critici e codici condivisi, per prendere coscienza del significato dei segni e per avvicinarsi alla lettura e alla produzione di disegni.

Metodi adottati per ottenerli

Il corso offre agli alunni la possibilità di interagire con docenti, tecnici laureati, dottorandi e assegnisti del Collegio di Architettura afferenti a tre diversi SSD (CEAR-08/C; CEAR-09/A e CEAR-10/A); inoltre beneficia dei contributi dell'Unità *Special Needs* dell'Ateneo e di docenti SSD CEAR-10/A di altri atenei, offrendo l'opportunità di approfondire la necessità di un linguaggio univoco, condiviso e accessibile per rappresentare l'architettura [Ciammaichella & Perondi 2023].

La struttura del corso ha previsto 20 ore di lezione (in presenza e *online*) e la partecipazione di un massimo di 20 studenti. La prima edizione qui analizzata ha visto l'iscrizione di 19 alunni del III e IV anno (2 DSA), provenienti da diversi Istituti (fig. 1).

Nell'ottica di intercettare le differenti esigenze, le lezioni sono state strutturate in modo da coinvolgere gli studenti in modo attivo e pertanto le lezioni frontali sono state ridotte nei tempi e semplificate nei modi, intervallate da momenti di discussione e applicazione dei concetti teorici esposti (fig. 2). In chiusura, un momento di confronto con attività spiegate ed illustrate direttamente dai partecipanti all'intero gruppo, attività per veicolare i principi della condivisione e della necessità di costruire un linguaggio comune e trasversale alle utenze.

Il coinvolgimento del personale del servizio *Life* ha illustrato una panoramica dei servizi offerti dal Politecnico di Torino per garantire agli studenti supporto in varie modalità e

contesti: dal primo momento dell'immatricolazione ai grandi dubbi delle successive scelte. Finalità del contributo è stato porre l'accento sulla necessità di una inclusione sociale per il "benessere di tutta la comunità in un ambiente di studio e lavoro quanto più possibile sano, aperto e dinamico, illustrando i servizi di *welfare*, linguistici, organizzativi, di aiuto nell'ambito di DSA o disabilità". Il momento di confronto è stata anche occasione per discutere sulla necessità di una comunicazione, in tutte le sue forme, univoca ed inclusiva e, come tale, lo stretto rapporto con la rappresentazione.

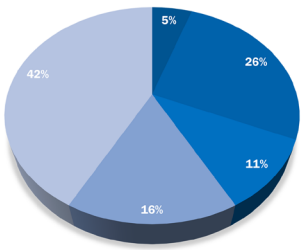
Grazie agli approcci disciplinari differenti, è stata analizzata la forma geometrica del cubo, dal segno al disegno, dalla sua rappresentazione rispetto a piani di proiezione alla sua modellazione plastica, dalla sua rappresentazione tangibile a rilievo alla sua progettazione come spazio abitativo. Il cubo è stato quindi *fil rouge* del corso per accompagnare i partecipanti a comprendere la necessità di univocità e accessibilità della rappresentazione a supporto della descrizione di un oggetto semplice, propedeutico alla sua traslazione nella complessità dell'architettura: scoprire quindi le esigenze della costruzione di un linguaggio grafico, geometrico, analitico condiviso e condivisibile per l'efficace e univoca rappresentazione dell'architettura. Il corso si è chiuso con la somministrazione di un questionario di gradimento, che ha evidenziato il maggiore interesse a favore dei soli momenti applicativi rispetto alle lezioni teoriche.

Il contributo del Disegno

L'esperienza proposta dal gruppo di Disegno è stata strutturata in modo tale da introdurre il valore linguistico assunto dal disegno nel contesto della rappresentazione di architettura [de Rubertis 1994, pp. 140-141; Docci et al. 2017], con lo scopo di evidenziare il ruolo fondativo del disegno trasversalmente alle discipline coinvolte. Si è partiti dall'introduzione del concetto di graféma come più piccola unità semica dotata di senso grafico, ovvero come unità visuale distintiva di un sistema grafico [de Saussure 2003], capace di significare un singolo concetto come fondamento dell'espressione visuale per l'architettura [Luigini 2018]. È stato anche introdotto il

Fig.01
Partecipanti di formazione eterogenea

Fig. 02
Struttura del corso



Provenienza studenti Segni e Disegni 2024

Istituto Tecnico Meccanico	(1studente)
Liceo Scientifico	(5 studenti)
Istituto tecnico Amministrazione Finanza e Marketing	(2 studenti)
Liceo Scientifico Scienze Applicate	(3 studenti)
Istituto Tecnico Grafica e Comunicazione	(8 studenti)

Ma 23.01.24	3V	1h	**INTRODUZIONE e CONTESTO** **Segni e disegni per rendere accessibile l'architettura**	SEGNI E DISEGNI
		2h	**Rappresentazione concettuale del progetto**	
Ma 30.01.24	4V	2h	**Linguaggio grafico e grafémi**	
		1h	**Laboratorio Modelli Architettura ModLab Arch**	
Gio 01.02.24	On line	1,5h	Contributo esterno di C. Candito e A. Meloni (UNIGE) *Cultura Accessibile del disegno* *Il disegno come azione inclusiva* - C. Candito *La rappresentazione accessibile per il patrimonio culturale* - A. Meloni	
Ma 06.02.24	7V	1h	**Linguaggio grafico e convenzioni grafiche**	
		2h	**Rappresentazione tecnica del progetto**	
Ma 13.02.24	ModLabArch	3h	**Laboratorio Modelli Architettura ModLab Arch**	
Gio 15.02.24	On line	1,5h	Contributo esterno di M. Ciammaichella e L. Perondi (IUAV) *Il Disegno per l'accessibilità e l'inclusione. Ripensare il libro di testo scolastico*	
Ma 20.02.24	5V	1h	LIFE POLITO: servizi di sostegno per la popolazione studentesca	
		2h	**TAL: Dalla rappresentazione visuale alla rappresentazione aptica**	
Ma 27.02.24	2V	2h	**TAL: Rappresentazione aptica**	
		1h	**Presentazione dei modelli, TEST e discussione FINALE**	

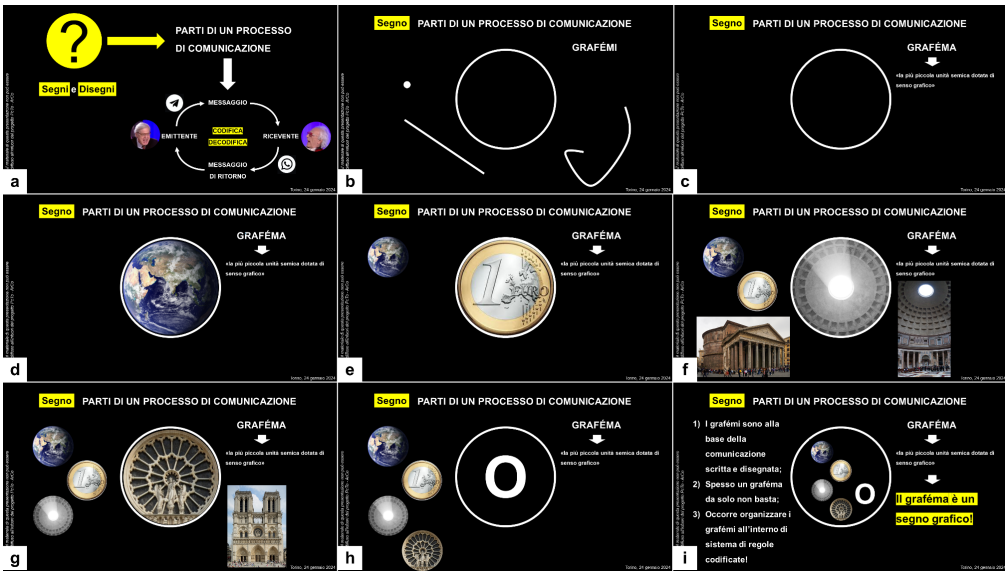
concetto di comunicazione (visiva) basato su segni e disegni, mettendo in evidenza il processo di codifica e decodifica delle informazioni visuali associabili ai grafémi (figg. 3a, 3b).

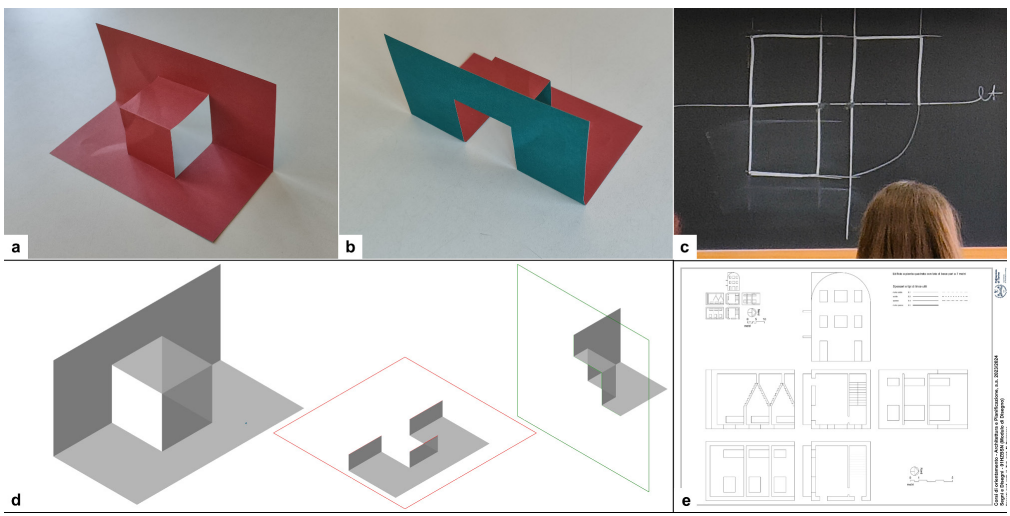
Grazie all'alternanza tra i momenti teorici introduttivi del problema specifico e le successive applicazioni pratiche, considerata la natura del PCTO, il contributo del disegno ha offerto alcuni esempi 'pratici'. Per esempio, per spiegare il concetto di graféma dal punto di vista visuale (e correlabile al disegno di architettura) è stato utilizzato un esempio pratico relativo alla circonferenza, per la quale Gay [2020, pp. 260-261] propone la prima interpretazione di lettera *O* (figg. 3c, 3h). È stato quindi chiesto ai partecipanti cosa potesse significare il graféma circonferenza, proponendo in seguito alle risposte ricevute alcune interpretazioni visuali: per esempio, la circonferenza potrebbe essere associata al significato di un pianeta (fig. 3d), ma lo stesso graféma potrebbe significare l'oculo del Pantheon di Roma (fig. 3f). Tali interpretazioni hanno portato alla luce alcuni problemi fondamentali del disegno di architettura, riferibili in particolar modo a: valore programmatico delle linee (spessore e tipo di linee in particolare), scala di rappresentazione, contesto di riferimento della comunicazione visiva e accessibilità delle informazioni.

La prima applicazione pratica ha quindi riguardato lo studio corale di un problema di rappresentazione tramite viste ortogonali correlate di un modello di cubo ottenuto con la tecnica del *kirigami* (figg. 4a, 4b) [Zich 2024] [1]. Tali proiezioni (fig. 4c) hanno introdotto la necessità di ulteriori statuti atti a disvelare in maniera più esaustiva la geometria dell'oggetto cartaceo. Infatti, le proiezioni non hanno permesso di descrivere in maniera univoca l'oggetto, ma è stato necessario ragionare sul concetto di sezione (e conseguentemente di introdurre i diversi spessori di linea) (fig. 4d). La lezione successiva è servita per discutere ulteriormente del valore di spessori e tipi di linee del disegno di architettura, come codificati nella norma UNI-EN-ISO 128-20:02, in modo tale da fornire uno sguardo critico sulla necessità di condivisione di un linguaggio codificato senza il quale l'accessibilità dei contenuti grafici risulterebbe quanto meno difficoltoso. L'esercizio conseguente ha riguardato la caratterizzazione grafica delle proiezioni di un oggetto casetta prestampate e presentate come semplici linee di costruzione.

Fig.03
Dal processo di comunicazione al graféma. Possibili interpretazioni.

Fig. 04
Univocità e accessibilità del linguaggio grafico. Proiezioni ortogonali tra spessori e tipi di linee.


a
PARTI DI UN PROCESSO
DI COMUNICAZIONE
Segni e Disegni
MESSAGGIO
EMITTENTE
CODIFICA
DECODIFICA
RICEVENTE
MESSAGGIO
DI RITORNO
b
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
GRAFÉMI
c
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
GRAFÉMA
«la più piccola unità semica dotata di senso grafico»
d
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
GRAFÉMA
«la più piccola unità semica dotata di senso grafico»
e
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
GRAFÉMA
«la più piccola unità semica dotata di senso grafico»
f
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
GRAFÉMA
«la più piccola unità semica dotata di senso grafico»
g
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
GRAFÉMA
«la più piccola unità semica dotata di senso grafico»
h
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
GRAFÉMA
«la più piccola unità semica dotata di senso grafico»
i
Segno PARTI DI UN PROCESSO DI COMUNICAZIONE
1) I grafémi sono alla base della comunicazione scritta e disegnata;
2) Spesso un graféma da solo non basta;
3) Occorre organizzare i grafémi all'interno di sistema di regole codificate!
GRAFÉMA
«la più piccola unità semica dotata di senso grafico»
Il graféma è un segno grafico!


a
b
c
d
e

Il contributo della Composizione

L'obiettivo del gruppo di *Composizione Architettonica e Urbana* è stato quello di indagare il rapporto tra il progetto di architettura e la sua rappresentazione [Lucan 2015]. L'esplorazione è stata condotta attraverso lo studio di due paradigmi: l'architettura come rappresentazione soggettiva e l'architettura come rappresentazione oggettiva del progetto. Per poter raccontare i due paradigmi sono stati analizzati rispettivamente due momenti del processo progettuale, ovvero, la fase di concezione e la fase di realizzazione.

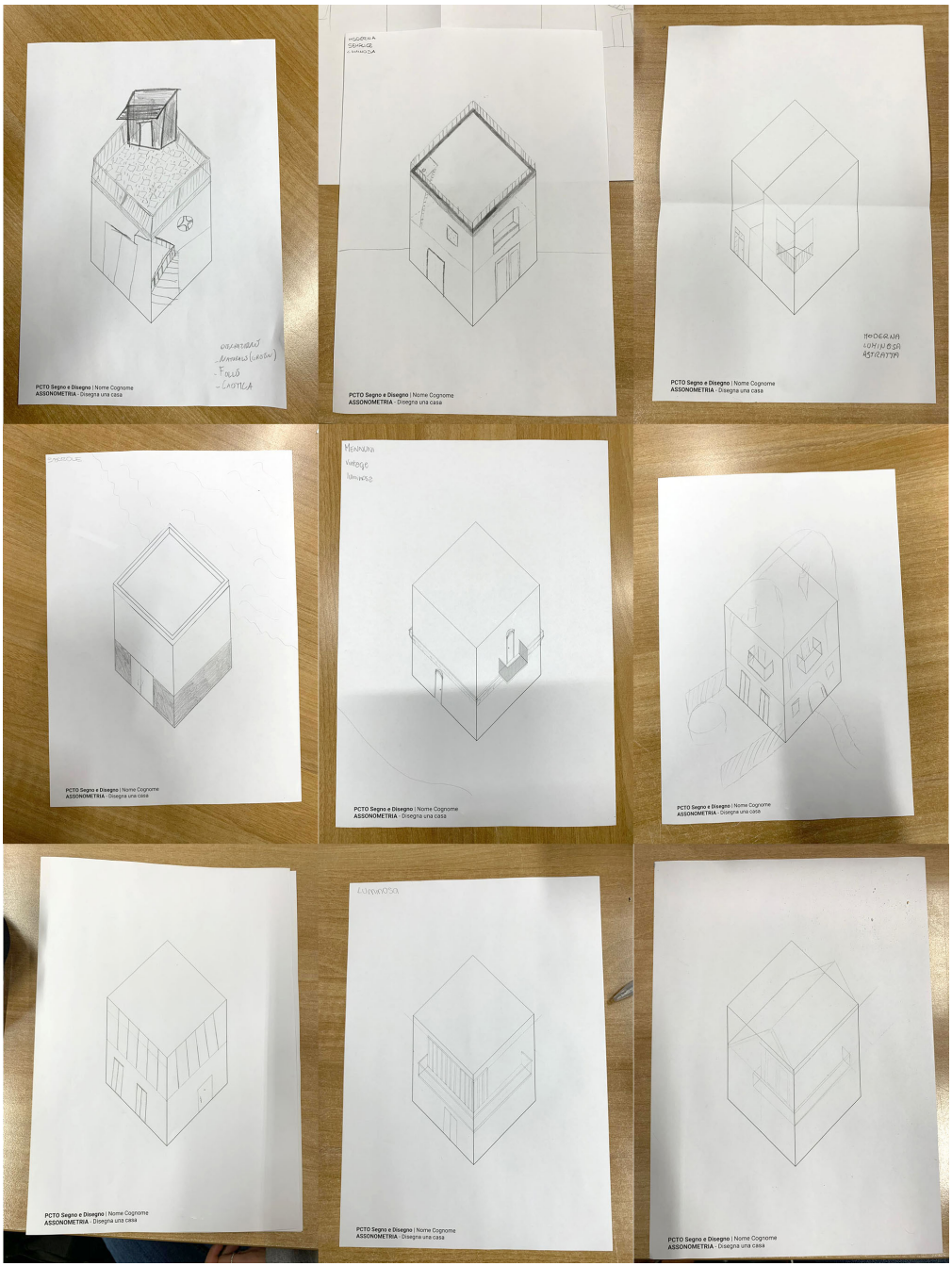
Attraverso due lezioni e due esercizi in classe, lo scopo è stato quello di orientare gli studenti alla comprensione di un linguaggio utile al progetto di architettura. Inoltre, considerando la rappresentazione come un mezzo di comunicazione dell'architetto [Allen 2009], una vasta gamma di approcci e atteggiamenti progettuali ha costituito il *fil rouge* delle attività didattiche.

Nella prima lezione La rappresentazione concettuale del progetto, il progetto è nella fase iniziale e il suo disegno non si presenta come standardizzato, bensì ha il compito di comunicarne l'atmosfera e lo *storytelling*. Il disegno del *concept*, sintetico e talvolta astratto, spiega la concezione dell'architettura in poche e semplici linee. Renzo Piano usa lo schizzo, come nel caso del Grattacielo San Paolo e del centro Culturale Tjibaou; BIG costruisce le sue narrazioni con i suoi iconici diagrammi concettuali; altri architetti si concentrano sull'utilizzo dell'acquerello o del collage.

Partendo da questi concetti, gli studenti sono stati chiamati a riflettere sul significato dell'utilizzo di un linguaggio architettonico per la rappresentazione concettuale e soggettiva del progetto dell'architettura. L'esercizio ha richiesto agli studenti di disegnare una casa partendo da un cubo 7x7x7 metri per raccontare il proprio esperimento progettuale attraverso una singola immagine sintetica (fig. 5).

All'analisi della fase di concezione è seguita quella di realizzazione del progetto di architettura, in cui è stato sottoposto agli studenti il problema della comunicazione tra tecnici del progetto architettonico. La seconda lezione proposta, La rappresentazione tecnica del progetto, ha messo in relazione alcune fotografie di progetti realizzati con i disegni tecnici.

Fig. 05
La rappresentazione concettuale del progetto per una casa 7x7x7m.


PCTO Segno e Disegno | Nome Cognome
ASSONOMETRIA - Disegna una casa

Nella fattispecie, si è sottolineata l'importanza del rapporto tra il progetto disegnato e il manufatto architettonico, in un'ottica di corrispondenza tra disegni tecnici e foto. Sono stati illustrati alcuni esempi celebri: dalle piante di Ville Savoye a Villa Dall'Ava, alle sezioni di alcune unità dell'intervento Borneo ad Amsterdam (in particolare i progetti di MVRDV), fino ai dettagli della Sala Beckett a Barcellona degli architetti Florence y Pratt.

L'esercizio relativo a questa lezione ha riguardato il riconoscimento di progetti di architettura da associare con i propri disegni tecnici, tramite apposite schede distribuite in classe (fig. 6).

Ogni attività svolta nell'ambito della Composizione Architettonica e Urbana è stata accompagnata da continui momenti di scambio e discussione in un'ottica volta alla comprensione delle dinamiche legate all'insegnamento e all'apprendimento della disciplina, con particolare enfasi sulla relazione tra architettura, progetto e rappresentazione.

Il contributo del ModLab Arch

Obiettivi perseguiti

Il ModLab Arch nel corso di questa attività, come in altre analoghe [Bertola & Ronco 2024], si è posto l'obiettivo di avvicinare gli studenti al tema del modello plastico in scala come strumento di supporto alla progettazione, ragionando su spazi e volumi ed incentivando in generale le pratiche di fabbricazione manuale. L'era della digitalizzazione ha portato al moltiplicarsi di strumenti virtuali capaci di simulare in maniera sempre più realistica lo spazio architettonico e urbano. Tuttavia, l'assenza di un riscontro materico e tattile rischia di condurre alla percezione spaziale mediata dalla sola restituzione attraverso monitor o moderni visori bidimensionali [Sardo 2004].

Il modello fisico rappresenta in questo senso, lo strumento forse più efficace e immediato per avvicinare lo spazio riprodotto a quello reale [Bologna 2019].

Esso interagisce realmente con il processo creativo e, per il suo essere la materiale cristallizzazione di un pensiero e l'anticipazione di una realtà costruttiva, è direttamente

Fig. 06
La rappresentazione tecnica del progetto tra fotografia e disegni tecnici.


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

percepibile nella sua tridimensionalità attraverso un'azione di controllo della forma attraverso l'uso dei sensi [Croset 1987].

Grazie alla riduzione di scala e al processo di astrazione che esso comporta, il modello permette di riflettere e ragionare sia sugli aspetti conoscitivi che su quelli legati alla percezione [Sardo 2004]. In quest'ottica sono stati mostrati agli studenti esempi degli studi OMA e Herzog & de Meuron per i quali la maquette diviene uno strumento generatore della forma dell'architettura, da loro intesa, come ha fatto notare Rafael Moneo, come "il risultato formale della propria logica autonoma" [Moneo, 2005, p. 293].

Dal punto di vista pratico, il lavoro è stato avviato mostrando agli studenti l'analogia tra l'architettura e il modello in scala, osservando come, così come per il manufatto architettonico, anche per il modello sia sempre necessario un processo di progettazione.

Agli studenti è stato richiesto di trasformare il loro progetto disegnato in un modello fisico in scala 1:100, in modo da ottenere un oggetto facilmente manipolabile in quanto inscrivibile in un cubo di 10 cm per lato. A partire dai disegni, sono state individuate singole componenti grafiche (volumi, aree e linee rette) e singoli elementi architettonici (pareti esterne, pareti interne, solai, coperture). Questa fase ha permesso loro di confrontarsi con questioni compositive (da quante parti è composto l'oggetto, rapporto pieni e vuoti, proporzioni) e tecnico-pratiche (come realizzare le aperture, come tagliare e assemblare le varie parti).

Metodi adottati

A seconda delle caratteristiche del progetto e del tempo a disposizione, sono stati scelti il materiale, il colore, le tecniche costruttive e il livello di astrazione [Shilling 2018].

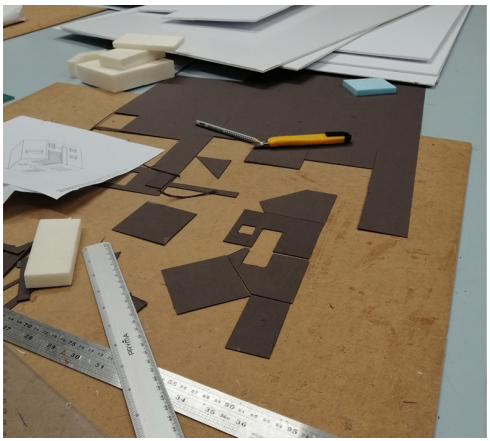
In particolare, sono state proposte le seguenti tecniche: lo sviluppo di solidi, la plasmazione di volumi, la realizzazione di singoli elementi (facciate, solai, coperture).

Gli oggetti fisici sono il risultato della combinazione di materia e forma e pertanto il materiale da modellare è stato selezionato in base alla sua capacità di rappresentare una forma [Höfler 2010].

Per ogni tecnica proposta è stato associato il materiale più adeguato (cartoncino, polistirene, poliplat), ma la libertà

Fig. 07
Progettazione dei modelli e realizzazione delle loro componenti

Fig. 08
Modelli finali







espressiva lasciata agli studenti ha portato spesso all'adozione di tecniche e materiali misti.

Le tecniche di sviluppo di solidi e modellazione per volumi hanno portato ad un uso più puro dei materiali, il cartoncino nel primo caso e pannelli di polistirene nel secondo. Queste tecniche da un lato necessitano di una discreta capacità di astrazione, ma garantiscono, dall'altro, stabilità e pulizia compositiva (fig. 7).

Molti studenti hanno lavorato per singoli elementi, probabilmente per la maggiore facilità di trasposizione dal disegno bidimensionale al modello. Questa tecnica ha portato all'utilizzo di materiali misti. Il cartoncino è stato impiegato per necessità estetico/funzionali per realizzare le falde dei tetti e per ricoprire le pareti in poliplat, mentre il polistirene compare come materiale di riempimento per motivi strutturali (fig. 8).

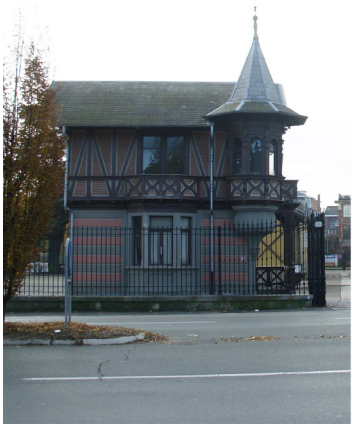
Il modello ha rivestito quindi un ruolo di mezzo di studio utile per riordinare e fissare le idee e per trarre ispirazioni per il continuo sviluppo del lavoro [OMA 1998]. Gli studenti hanno indagato la tridimensionalità dell'architettura e progettato direttamente sul modello le parti ancora inesplorate nel disegno. Questa attività ha confermato l'importanza di questo mezzo per la comprensione, il controllo e la progettazione dello spazio. Inoltre la realizzazione di modelli di dimensioni ridotte, facilmente manovrabili e percepibili apticamente (un cubo di 10cm^3) costituisce una grande risorsa per rappresentare l'immateriale, il progetto in questo caso, non solo per lo studente che lo costruisce, ma anche per l'interlocutore esterno.

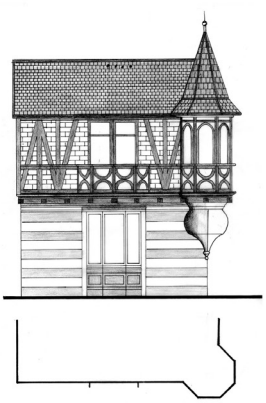
Il contributo del Centro di Ricerca TAL

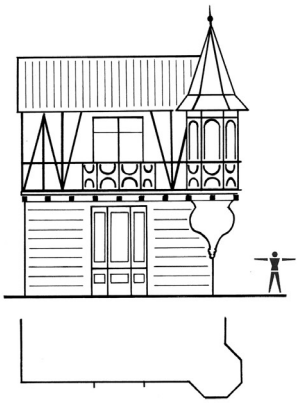
Il contributo del TAL (*Turin Accessibility Lab – Accessibilità al Patrimonio culturale & Sicurezza e Fruibilità dell'ambiente*) è stato sviluppato con l'obiettivo di avvicinare gli studenti al concetto di rappresentazione inclusiva e accessibile, proponendo un'esperienza didattica incentrata sul disegno in rilievo che, a partire dalle esigenze specifiche dei non vedenti, diventa strumento di comunicazione facilitata per tutti.

Agli studenti è stato proposto un contributo teorico sui principi e i codici da seguire per passare da una rappresentazione

Fig. 09
Ingresso Villaggio Leumann di Collegno (To), dall'immagine reale al disegno semplificato.







visuale a una rappresentazione aptica, e un'attività laboratoriale di realizzazione di un disegno tattile.

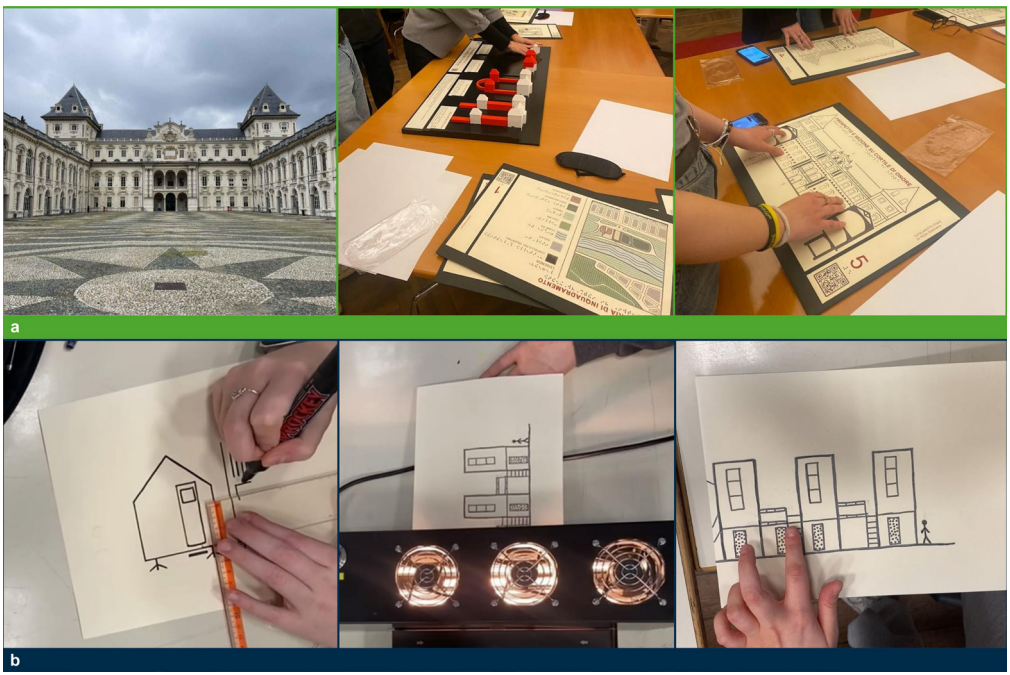
Sono stati introdotti gli aspetti grafici e rappresentativi degli elementi che compongono la forma di un oggetto –punti, linee e superfici- e le loro relazioni reciproche [Levi & Rolli 1994] esplicitando che il disegno tattile non coincide meramente con l'azione del 'portare in rilievo': perché il messaggio informativo sia effettivamente accessibile e perché siano evitati effetti di disorientamento, il linguaggio utilizzato deve essere quanto più possibile chiaro e comprensibile e rispettare un certo numero di codici definiti, facili da interpretare e noti all'interlocutore [Azzolino et al. 2015].

Illustrate le potenzialità del disegno in rilievo, che può essere utilizzato per imparare, conoscere, comunicare e orientarsi nello spazio, con prodotti, libri e mappe tattili, l'attenzione si è poi concentrata sulla rappresentazione dei beni architettonici. Utilizzando l'esempio del racconto visivo-tattile del Villaggio Leumann di Collegno [Azzolino & Lacirignola 2021] sono stati esplicitati i principi basilari della rappresentazione architettonica: conoscenza, semplificazione, scomposizione (fig. 9). Tradurre e rappresentare un'architettura richiede, infatti, la conoscenza approfondita del bene e la capacità di discriminare gli elementi caratteristici per effettuare la necessaria semplificazione e scomposizione della complessità architettonica.

L'esperienza laboratoriale finale di progettazione e produzione di disegni in rilievo con la tecnica Minolta (fig. 10b) è stata anticipata dalla visita guidata al progetto di comunicazione inclusiva del Castello del Valentino [Azzolino et al. 2017] basato sull'uso integrato di più linguaggi di comunicazione –testuale, sonoro, visivo, tattile– attraverso la realizzazione di modelli tridimensionali, disegni in rilievo e video guide in Lingua dei Segni Italiana (LIS) (fig. 10a). In particolare agli studenti è stata proposta l'esplorazione bendata alle mappe in rilievo con l'ascolto audio della guida per le mani per 'scoprire' in prima persona un modo diverso di percezione di un bene architettonico.

L'esperienza proposta riteniamo abbia avuto una valenza fortemente formativa, oltre che etica, per gli studenti che hanno scoperto, per la prima volta, l'esistenza di altri modi di percepire e vivere il mondo rispetto a quelli a cui siamo

Fig. 10
a) Visita guidata inclusiva; b) Esperienza laboratoriale



a

b

convenzionalmente abituati e che diamo per scontato essere universali e hanno imparato a integrare più linguaggi di comunicazione e a 'vedere senza fermarsi all'atto di guardare'.

Discussione

I diversi contributi hanno reso possibile un'integrazione complessiva dei concetti di accessibilità e inclusione del disegno. Infatti, l'area del Disegno ha mostrato la valenza linguistica del segno in quanto comunicazione basata sulla combinazione di grafémi che, qualora normati, danno origine ad un linguaggio condivisibile e interpretabile. Tale linguaggio si mostra funzionale alla rappresentazione accessibile e condivisibile del progetto di architettura, anche attraverso un'applicazione creativa delle tecniche di rappresentazione grafica. Analogamente, i contributi del ModLab Arch e del TAL hanno mostrato le potenzialità del linguaggio visuale analogico e tangibile, capace di originare artefatti visuali inclusivi e accessibili con diverse modalità. Inoltre, alla luce del programma del corso, i contributi esterni hanno fornito un duplice valore aggiunto, affrontando aspetti metodologici legati all'uso inclusivo del disegno e dei suoi statuti mostrando una panoramica di buone pratiche comunicative, nonché disvelando le potenzialità della comunicazione inclusiva in ambito scolastico e nel territorio dei beni culturali. Quest'ultima, è stata rafforzata dalla visita guidata al progetto di comunicazione inclusiva del Castello del Valentino, che ha permesso agli allievi di interagire con un sito patrimonio UNESCO, sperimentando il legame tra edificio e diverse modalità di rappresentazione. Per altro, questa esperienza ha potuto avvicinare al bene culturale e a segni e disegni anche gli alunni che non sceglieranno il percorso formativo in Architettura, diventando quindi momento di formazione e condivisione.

I concetti di inclusione e accessibilità riferiti agli usi del disegno di architettura e alla comunicazione dell'architettura attraverso gli statuti della rappresentazione sono stati il filo conduttore di questa iniziativa di avvicinamento al vasto universo della rappresentazione architettonica. L'introduzione a tali concetti ha quindi offerto occasione ai partecipanti

di proporre alcune riflessioni critiche in merito. Tra queste, è emersa una criticità relativa alla rappresentazione normata (o normabile) dell'architettura, dal momento che la stessa è apparsa sì aperta ad una precisa azione di accessibilità dei suoi contenuti, ma tale accessibilità diventa reale solamente se si conosce il significato del suo linguaggio grafico. Infatti, non basta interpretarne il significante, ma è opportuno saper collegare il piano dell'espressione con il piano del contenuto, e ciò si rivela possibile solo conoscendone le intenzioni. In aggiunta, è stato evidenziato come gli statuti della rappresentazione aptica, quando gestiti attraverso un processo di tipo 'artigianale', ovvero non supportato da tecniche e tecnologie facilmente controllabili, debbano necessariamente scontrarsi con i processi di discretizzazione e riformulazione dei contenuti grafico-visuali in contenuti grafico-tattili. Questi processi sono infatti spesso legati a procedure di normalizzazione che, qualora non seguite o mal interpretate, rischiano di travisare i messaggi che si vogliono condividere. I contributi esterni hanno tuttavia suggerito approcci teorici e modalità operative di erogazione dei contenuti comunicativi in grado di supportare i processi di rappresentazione dell'architettura qui intesi come esercizi di inclusione socio-culturale, mettendo in luce quanto "i confini di un 'disegno di architettura' o di un problema di 'rappresentazione dell'architettura' sono veramente ampi e non riconducibili al solo fatto grafico" [Contessi 1989, p. 44]. Infatti, ricordando Vittorio Ugo:

> le 'forme della rappresentazione' geometricamente e culturalmente codificate non vanno riferite tanto agli esiti figurali o alle diverse tecniche messe in atto per realizzarli, quanto piuttosto alla forma del processo in quanto tale [Ugo 1989, p. 79]

nel nostro caso il processo di comunicazione, ossia:

> da un lato, al modo in cui esso collega l'oggetto alla sua rappresentazione ed entrambi al soggetto percipiente; dall'altro, ai rapporti che istituisce col più generale sistema culturale che lo ha generato e che esso tende in qualche modo a confermare [Ugo 1989, p. 79].

Conclusioni e possibili sviluppi

La prima edizione del corso Segni e Disegni si è concentrata sull'assimilazione del disegno al concetto di linguaggio visuale basato sulla composizione dei grafémi tanto dal punto di vista del disegno immateriale quanto da quello del disegno aptico/tangibile. Gli statuti del disegno si sono quindi disvelati ai partecipanti attraverso l'integrazione tra l'atto rappresentativo basato sull'approccio grafico e l'atto rappresentativo costituente il modello fisico, oltre che tramite la diretta fruizione di rappresentazioni tangibili. In tal senso, si sono rivelate di grande interesse le riflessioni dei partecipanti in merito a quanto discusso e prodotto nell'arco del corso.

Il questionario somministrato alla fine del percorso ha evidenziato come tale integrazione abbia suscitato 'soddisfazione' nei partecipanti, avvicinandoli gradualmente al concetto di rappresentazione architettonica inclusiva, accessibile, condivisibile [Candito & Meloni 2022; Fatta 2021]. Grazie al questionario è anche possibile ipotizzare nuove traiettorie per il futuro, prevedendo un percorso tra segni e disegni caratterizzato maggiormente da esperienze pratiche di messa in opera dei linguaggi interdisciplinari del disegno e, per estensione, di riflessione sull'effettiva inclusività ed accessibilità dello stesso ai non 'specialisti'. In particolare, si ipotizza una maggior integrazione tra la rappresentazione tangibile e il processo interdisciplinare di comunicazione dei beni culturali, come ulteriore momento di crescita per gli allievi.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare: i colleghi C. Càndito e A. Meloni (UniGe), M. Ciammaichella e L. Perondi (IUAV) per la disponibilità nel proporre i loro contributi specifici; C. Ninetto (Professional People & Diversity Management del servizio *LIFE* @PoliTo) e L. Pozzolo (Esperta di dominio - Special Needs @ PoliToi); le e gli studenti che hanno partecipato con entusiasmo e curiosità al PCTO.

Crediti

Il contributo è l'esito di una ricerca condivisa, tuttavia i paragrafi sono attribuirsi a: abstract, 1, 2, 3 U. Zich; 4, 8, M. Pavignano; 5 M. Barosio, M. Crapolicchio, R. Gugliotta; 6.1 G. Bertola; 6.2 F. Ronco; 7. A. Lacirignola, M.C. Azzolino; 9. U Zich, M. Pavignano.

Note

1. L'artefatto generato dalla tecnica *kirigami* non si costituisce come cubo *strictu sensu*, dal momento che ne rappresenta solamente due delle sei facce e undici dei dodici spigoli. Inoltre, lo stesso artefatto si mostra come oggetto la cui continuità superficiale è interrotta dal processo di taglio e piegatura del materiale cartaceo. In tal modo, il modello ottenuto genera delle proiezioni ortogonali analoghe a quelle di un cubo solido, ma tali proiezioni, qualora limitate all'uso delle sei viste canoniche, non permettono di descrivere la specifica struttura dell'artefatto. Per un approfondimento si veda Zich [2024].

Bibliografia

Allen S. (2009). *Practice: architecture, technique + representation*. Abingdon: Routledge.

Azzolino M.C., Lacirignola A. (2021). Toccare il villaggio Leumann: un esempio di comunicazione inclusiva dell'architettura. In Germanà M. L., Prescia R. (a cura di). *Approcci ed esperienze tra tecnologia e restauro | Accessibility in architectural heritage. Approaches and experiences between technology and restoration*, pp. 100-105. Conegliano: Anteferma Edizioni.

Azzolino M.C., Dameri A., Lacirignola A., Marotta A. (2017). Vedere con le mani: il castello del Valentino. L'accessibilità di un bene culturale per visitatori con disabilità visiva. In Palma Crespo M., Gutiérrez Carrillo M.L, García Quesada R. (a cura di). *ReUSO Granada 2017, Sobre una arquitectura hecha de tiempo, Volumen I Metodologia, Tecnica y Conservacion*, pp. 327-332. Granada: EUG Editorial Universidad Granada.

Azzolino M.C., Lacirignola A., Rolli R. (2015). Strumenti di comunicazione inclusiva per persone con disabilità visiva: il disegno in rilievo. In Marotta A., Novello G. (a cura di). *Disegno & Città. Cultura, Arte, Scienza, Informazione. Atti del 37° Convegno internazionale dei docenti delle discipli-*

ne della Rappresentazione. Torino, 17-19 settembre 2015, pp. 905-910. Roma: Gangemi.

Bertola G., Ronco F. (2024). Paper City Tales: Paper Models for Retelling Italo Calvino's Invisible Cities. In *Disegno n.14*, pp- 191-200.

Bologna A. (2019). La ricerca della forma e dello spazio attraverso la maquette. L'attualità della dimensione materica del progetto. In A*rchiespazium, n. 6*. <https://www.espazium.ch/it/attualita/la-ricerca-della-forma-e-dello-spazio-attraverso-la-maquette> (ultimo accesso 26.09.24)

Càndito C., Meloni A. (2022). Dall'accessibilità all'inclusione attraverso il disegno. In Càndito C., Meloni A. (a cura di). *DAI. Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*, pp. XVI-XXXI. Alghero: Publica Press.

Ciammaichella M., Perondi L. (2023). Editoria e didattica del disegno nelle scuole secondarie di secondo grado. In: Sdegno A., Riavis v. (a cura di). *DAI. Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione*, pp. 376-393. Alghero: Publica Press.

Contessi, G. (1989). Dalla rappresentazione alla formazione. *XY, dimensioni del disegno, 10*, pp. 35-44

Croset P.A. (1987). Microcosmi dell'architetto, In *Rassegna, n. 32/4*, pp. 47-55.

De Rubertis R. (1994). *Il disegno dell'architettura*. Roma: La Nuova Italia Scientifica.

Docci M., Gaiani M., Maestri D. (2017). *Scienza del disegno*. Novara: CittàStudi.

Fatta F. (2021) I contributi del Disegno per l'accessibilità al patrimonio architettonico. L'accessibilità nel patrimonio architettonico. In Germanà M.L., Prescia R. (a cura di). *Approcci ed esperienze tra tecnologia e restauro | Accessibility in architectural heritage. Approaches and experiences between technology and restoration*, pp. 278-283. Conegliano: Anteferma Edizioni.

Gay F. (2020). *"a ragion veduta": immaginazione progettuale, rappresentazione e morfologia degli artefatti*. Alghero: Publica.

Höfler C. (2010). Seeing by doing. Josef Albers und die Materialisierung des Digitalen. In *Kunst und Design, n. 1*, pp. 1-12.

Koolhaas R., Mau B., Werlemann H., Sigler J. (1998). *S, M, L, XL: O.M.A. / Rem Koolhaas and Bruce Mau*; pp. ii-xi, New York: Monacelli Press.

Levi F., Rolli R. (1994). *Disegnare per le mani. Manuale di disegno in rilievo.* Torino: Silvio Zamorani.

Luigini A. (2018). *Grafemi e tipo standard. Una metodologia per l'analisi evoluzionistica dell'Opera di Oscar Niemayer*. Roma: Aracne.

Lucan J. (2015). P*récisions sur un état présent de l'architecture*. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

Moneo R. (2005) *Inquietudine teorica e strategia progettuale nell'opera di otto architetti contemporanei*. Milano: Electa, p. 293.

Pavignano M., Zich U. (2022). Fostering students' awareness in choosing un-

dergraduate studies in Architecture @Polito. In: Gómez Chova L., López Martinez A., Lees J. (a cura di). *ICERI 2022 proceedings. 15th International Conference of Education, Research, and Innovation*, pp. 8457-8466. Valencia: IATED. doi.org/10.21125/iceri.2022.2219.

Sardo N. (2004) *La figurazione plastica dell'architettura. Modelli e rappresentazione*. Roma: Edizioni Kappa, p. 105.

Saussure F. de (2003). Corso di linguistica generale, a cura di T. De Mauro. Roma-Bari: Laterza [Prima ed. Cours de linguistique générale. Lausanne 1916]

Schilling A. (2018) *Architecture and Model Building. Concepts Methods Materials*. Basel: Brikhäuser

Ugo, V. (1989). Rappresentare/costruire. *XY, dimensioni del disegno, 10*, pp. 77-86

Zich U. (2024). Modelli aptici: mediazione tra misura e rappresentazione per l'accessibilità della geometria. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura | Measure / Out of Measure. Ideare Conoscere Narrare | Devising Knowing Narrating. Atti del 45° Convegno internazionale dei docenti delle discipline della Rappresentazione. Padova-Venezia, 12-14 settembre 2024*, pp. 2175-2190. Milano: Franco Angeli. doi.org/10.3280/oa-1180-c581