

PVBLICA



# DAI Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione

A cura di Alberto Sdegno e Veronica Riavis



ISBN 9788899586355



# PUBLICA

## COMITATO SCIENTIFICO

Marcello Balbo  
Dino Borri  
Paolo Ceccarelli  
Enrico Cicalò  
Enrico Corti  
Nicola Di Battista  
Carolina Di Biase  
Michele Di Sivo  
Domenico D'Orsogna  
Maria Linda Falcidieno  
Francesca Fatta  
Paolo Giandebiaggi  
Elisabetta Gola  
Riccardo Gulli  
Emiliano Ilardi  
Francesco Indovina  
Elena Ippoliti  
Giuseppe Las Casas  
Mario Losasso  
Giovanni Maciocco  
Vincenzo Melluso  
Benedetto Meloni  
Domenico Moccia  
Giulio Mondini  
Renato Morganti  
Stefano Moroni  
Stefano Musso  
Zaida Muxi  
Oriol Nel.lo  
João Nunes  
Gian Giacomo Ortu  
Rossella Salerno  
Enzo Scandurra  
Silvano Tagliagambe

Tutti i testi di PUBLICA sono sottoposti a double peer review

# DAI - Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione

## COMITATO ORGANIZZATORE

Alberto Sdegno  
(coordinamento scientifico e organizzativo)  
Veronica Riavis

## COMITATO PROMOTORE

Marco Giorgio Bevilacqua  
Cristina Cåndito  
Enrico Cicalò  
Tommaso Empler  
Alberto Sdegno

## COMITATO SCIENTIFICO

Giuseppe Amoroso  
Francesco Bergamo  
Marco Giorgio Bevilacqua  
Fabio Bianconi  
Giorgio Buratti  
Pedro Manuel Cabezas-Bernal  
Christina Conti  
Antonio Calandriello  
Adriana Caldarone  
Antonio Camurri  
Cristina Cåndito  
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

## PATROCINI

- UID - Unione Italiana per il Disegno
- UNIUD - Università degli Studi di Udine
- CUG UNIUD - Comitato Unico di Garanzia per le pari opportunità, la valorizzazione del benessere di chi lavora e contro le discriminazioni dell'Università degli Studi di Udine
- CISM - Centro Internazionale di Scienze Meccaniche
- CRAD FVG - Consulta Regionale delle Associazioni delle Persone con Disabilità e delle loro Famiglie del FVG - odv
- CRIBA - Centro Regionale di Informazione sulle Barriere Architettoniche Friuli Venezia Giulia
- Confindustria Udine

Il Convegno è stato organizzato nell'ambito dell'Ecosistema dell'Innovazione iNEST (Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem) in parte finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA PNRR - MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.5 D.D. 1058 23/06/2022, ECS00000043).

I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione Europea o della Commissione Europea. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere ritenute responsabili per essi.

L'evento è stato anche in parte finanziato dall'Università degli Studi di Udine all'interno delle iniziative a supporto del Piano Strategico di Ateneo 2022-2025, nell'ambito del Progetto Interdipartimentale ESPerT.

## IMPAGINAZIONE

Marco Giorgio Bevilacqua  
Piergiuseppe Rechichi  
Veronica Riavis

## SITO DEL CONVEGNO

[www.disegnodai.eu](http://www.disegnodai.eu)  
Alexandra Fusinetti  
Veronica Riavis



PUBLICA



**DAI** Il Disegno per  
l'Accessibilità e  
l'Inclusione

A cura di Alberto Sdegno e Veronica Riavis

ISBN 9788899586355

Alberto Sdegno, Veronica Riavis (a cura di)  
Il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione.  
Atti del II convegno DAI, Udine 1-2 dicembre 2023  
© PUBLICA, Alghero, 2023  
ISBN 9788899586355  
Pubblicazione Dicembre 2023

PUBLICA  
Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica  
Università degli Studi di Sassari  
[WWW.PUBLICAPRESS.IT](http://WWW.PUBLICAPRESS.IT)



# Sommario

- II **Presentazione**  
Francesca Fatta
  
- VI **Esperienze in ambito museale e interdisciplinarietà: con il Disegno per l'Accessibilità e l'Inclusione**  
Alberto Sdegno, Veronica Riavis
  
- XVI **I ciechi e la pittura**  
Aldo Grassini
  
- XXX **Progettare nuove realtà espositive o innovare realtà già esistenti: le soluzioni accessibili adottate dai Civici Musei di Udine**  
Paola Visentini
  
- FOCUS 1**  
**Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione spaziale**
  
- 4 **Il progetto emancipante: il disegno come strumento di *self-empowerment***  
Giuseppina Scavuzzo, Patrizia Cannas
  
- 18 **Accessibility and conservation. The inaccessible Balkan Orthodox Monasteries**  
Adriana Trematerra
  
- 34 **Approcci per una conoscenza inclusiva. Le chiese inaccessibili di Berat in Albania**  
Angelo De Cicco, Gennaro Pio Lento, Luigi Corniello
  
- 50 **Il patrimonio architettonico residenziale dell'isola di Hydra in Grecia: esperienze tattili**  
Fabiana Guerriero, Luigi Corniello
  
- 66 **La città accessibile: un progetto di inclusione sociale**  
Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Simona Ceccaroni, Filippo Cornacchini, Michela Meschini, Andrea Migliosi, Chiara Mommi, Giulia Pelliccia

- 80 **Per un itinerario tattile del sotterraneo come luogo di culto in Calabria**  
Francesco Stilo
- 94 **La *promenade architectural* come strumento per una progettazione accessibile e inclusiva**  
Alberto Cervesato
- 110 **Ridisegnare l'archeologia. Il progetto dell'accessibilità in aree archeologiche**  
Claudia Pirina, Giovanni Comi, Vincenzo d'Abramo
- 126 **Notazioni sull'accessibilità per i beni culturali: l'intreccio tra progetto di restauro e nuove tecnologie digitali**  
Alessandra Biasi
- 138 **Il Paesaggio Accessibile**  
Grazia Zussino

## **FOCUS 2**

### **Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione socio-culturale**

- 152 **Valorizzare la città della memoria: il valore del Disegno per la comunicazione tattile**  
Ivana Passamani, Cesira Sissi Roselli, Virginia Sgobba
- 172 **Stampa 3D e fruizione aptica per la valorizzazione del patrimonio culturale abruzzese: il caso studio dei tabernacoli lignei dei frati marangoni tra XVII e XVIII sec.** Giuseppe Nicastro, Alessandro Luigini, Francesca Condorelli
- 188 **Simbolo "sui Generis", lingua a servizio delle identità**  
Giulio Giordano
- 200 **Il Disegno nelle strategie per la valorizzazione e l'accessibilità del patrimonio museale universitario: la collezione Curioni del Politecnico di Torino**  
Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola, Martino Pavignano
- 216 **Le diversità culturali come valore aggiunto della rappresentazione dei luoghi. Il caso napoletano di un progetto laboratoriale per cittadini stranieri**  
Anna Teresa Alfieri

- 228 **Creating Virtual Art Galleries to improve dissemination and accessibility**  
Pedro M. Cabezos-Bernal, Pablo Rodríguez-Navarro, Teresa Gil-Piqueras,  
Daniel Martin-Fuentes, Adriana Rossi
- 244 **Raccontare la storia con i disegni: due casi studio genovesi**  
Gaia Leandri, Maria Elisabetta Ruggiero, Ruggero Torti
- 260 **Arteterapia multimediale: il progetto del *Museo-Ambulatorio Cur'Arti***  
Davide Mezzino, Francesca Barella
- 280 **Il virtuale per superare i limiti del reale: l'esperienza del progetto *3Dlab Sicilia***  
Giuseppe Di Gregorio
- 294 **Seeing architecture through hands: 3D models as an inclusive educational tool in the *In-VisiBLE* project**  
Micaela Antonucci, Federico Fallavollita
- 312 **Note e principi di comunicazione accessibile e rappresentazione inclusiva**  
Veronica Riavis

### FOCUS 3

#### Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione cognitiva

- 326 **La realtà virtuale nella diagnosi e terapia dei disturbi d'ansia: *literature review* per individuare contributi e potenzialità del Disegno**  
Piergiuseppe Rechichi, Valeria Croce, Marco Giorgio Bevilacqua
- 344 **Dall'accessibilità alle accessibilità: il disegno per l'inclusione molteplice del patrimonio culturale**  
Valeria Menchetelli, Elisabetta Melloni
- 364 **An eye tracking approach for inclusive robotic drawing**  
Lorenzo Scalera, Stefano Seriani, Alessandro Gasparetto, Paolo Gallina
- 376 **Editoria e didattica del disegno nelle scuole secondarie di secondo grado**  
Massimiliano Ciammaichella, Luciano Perondi
- 394 **Un disegno prospettico accessibile. Aspetti percettivi e tecniche didattiche nell'ambito dei disturbi dello spettro autistico**  
Cristina Càndito, Alessandro Meloni

## FOCUS 4

### Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione psico-sensoriale

- 412 **Questioni di percezione. Racconti inclusivi e visioni insolite nel settore moda**  
Alice Palmieri
- 426 **The 3D virtual restoration as sensory inclusion: the Samnitic tombs of Santa Maria Capuavetere**  
Sara Gonizzi Barsanti
- 442 **Flowing accessibility**  
Giulio Giordano, Marzia Micelisopo
- 454 **Dalle parole alle immagini e dalle immagini alle parole. Traduzioni linguistiche per l'accessibilità visiva attraverso la visione artificiale**  
Enrico Cicalò, Michele Valentino, Simone Sanna
- 476 **Segni e disegni per l'accessibilità ambientale**  
Christina Conti, Ambra Pecile
- 490 **FOREST THERAPY - RITORNO ALLA NATURA. Esperienze multisensoriali per il benessere psico-fisico**  
Ornella Zerlenga, Massimiliano Masullo, Margherita Cicala, Rosina Iaderosa

## FOCUS 5

### Il disegno per l'accessibilità e l'inclusione museale

- 508 **VILLÆ (Tivoli, MiC). Percorsi di inclusione museale e accessibilità**  
Andrea Bruciati, Lucilla D'Alessandro, Tommaso Empler, Alexandra Fusinetti
- 522 **Multi-sensory Guide: designing a new inclusive tool for Cultural Heritage**  
Federico Gabriele D'Intino
- 538 **Dal modello digitale alla fruizione tattile. Creazione di un percorso museale interattivo e percettivo**  
Sonia Mollica
- 552 **Modelli visuali cognitivi per l'esperienza museale. Il caso della Galleria Nazionale delle Marche**  
Elena Ippoliti, Flavia Camagni, Noemi Tomasella

- 568 **Procedure per l'accessibilità dei musei. Integrazioni ai PEBA per le disabilità sensoriali e cognitive**  
Tommaso Empler, Adriana Caldarone, Alexandra Fusinetti
- 582 **La ricostruzione del tempio dipinto nella Predica di San Paolo di Raffaello per la mostra "Raffaello. Nato architetto"**  
Silvia Masserano
- 596 **Digitisation, 3D modelling and digital fabrication: an accessibility project for MAO in Turin**  
Roberta Spallone, Marco Vitali, Davide Quadrio, Laura Vigo, Mia Landi, Francesca Ronco, Giulia Bertola, Fabrizio Natta, Enrico Pupi
- 616 **Geometria per l'Accessibilità della Reggia di Venaria Reale: modelli tangibili**  
Ursula Zich, Martino Pavignano
- 634 ***Digital Museology*. Rappresentazione avanzata di spazi museali per l'accessibilità e l'esperienza interattiva**  
Giuseppe Amoruso, Polina Mironenko
- 648 **Disegnare lo spazio e il movimento. Piccoli musei per tutti**  
Luca Zecchin
- 662 **Strumenti digitali per l'accessibilità spaziale di siti culturali complessi**  
Mariangela Liuzzo, Dario Caraccio, Egidio Di Maggio, Laura Floriano
- 682 **Attraversa i tuoi sensi: accessibilità e inclusione nel Museo di Casa Romei a Ferrara**  
Manuela Incerti, Stefano Costantini
- 698 **Esperienze di documentazione per una fruizione ampliata dell'antica Kroton**  
Sara Antinozzi, Andrea Marraffa, Salvatore Barba
- 710 **Modelli fisici per la percezione aptica di architetture dipinte: la *Trinità* di Masaccio**  
Alberto Sdegno, Camilla Ceretelli

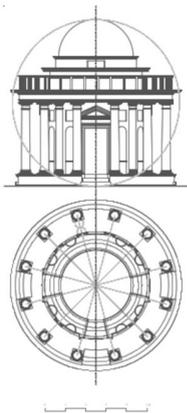
# La ricostruzione del tempio dipinto nella *Predica di San Paolo* di Raffaello per la mostra “Raffaello. Nato architetto”

**Silvia Masserano**

Università degli Studi di Udine

Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura

[silvia.masserano@uniud.it](mailto:silvia.masserano@uniud.it)



Restituzione  
Modellazione  
Stampa 3D  
Prototipazione  
Realtà virtuale immersiva

Restitution  
Modeling  
3D Printing  
Prototyping  
Immersive Virtual Reality

Il lavoro descrive le due rappresentazioni predisposte per offrire a un'utenza con disabilità visiva e cognitiva i contenuti emersi dallo studio di un'architettura rappresentata nel cartone intitolato *Predica di San Paolo*, esposta per mezzo di una copia al Palladium Museum in occasione della mostra vicentina "Raffaello. Nato architetto".

The work describes two representations designed to offer users with visual and cognitive disabilities the contents of the study of an architecture represented in the painting entitled *Predica di San Paolo*, exhibited by means a copy at Palladium Museum on the occasion of exhibition vicentine "Raphael. Born architect".

## Introduzione

Nel processo di acquisizione di conoscenze di ogni individuo la possibilità di fruire delle risorse museali rappresenta un contributo fondamentale e la disabilità, sia essa temporanea o permanente, non deve costituire un ostacolo o essere ragione di esclusione.

Il tema dell'accessibilità degli ambiti espositivi è molto complesso perché riguarda un pubblico diversificato (per esperienze, aspettative e necessità) e include aspetti connessi sia alla possibilità di entrare e muoversi nello spazio espositivo sia all'opportunità di beneficiare dei suoi contenuti.

Se da una parte l'abbattimento delle barriere architettoniche organizza le caratteristiche ambientali di queste strutture per consentire il loro utilizzo in piena autonomia a un'ampia utenza, dall'altra le nuove tecnologie possono certamente offrire concrete soluzioni capaci di estendere al maggior numero di visitatori le informazioni comprese in un allestimento museale.

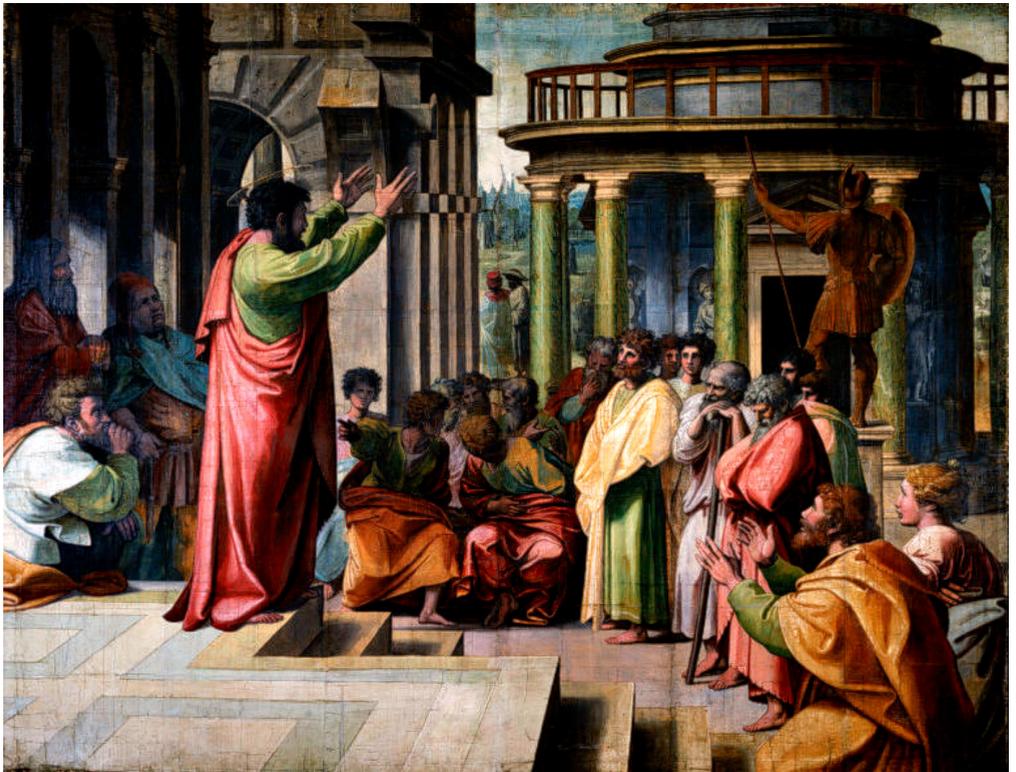
La stampa 3D sta infatti assumendo un ruolo sempre più rilevante nella produzione degli strumenti utili a rendere maggiormente fruibile il patrimonio culturale presente negli spazi espositivi anche alle persone con disabilità visiva: duplicare le opere d'arte o i reperti archeologici mediante stampe tridimensionali per metterle a disposizione dei visitatori, vuol dire concedere a chiunque la possibilità di arricchire il proprio bagaglio cognitivo e estetico compiendo su questi modelli indagini tattili particolareggiate.

Se poi, ai modelli prototipati si affianca anche una loro configurazione in realtà virtuale immersiva, si offre ai visitatori la straordinaria opportunità di immergersi in una ricostruzione spaziale per apprezzarne le relative caratteristiche e proporzioni.

Nell'ambito delle applicazioni attualmente sperimentate dai musei si inserisce il presente lavoro che intende esporre le soluzioni adottate per incrementare l'accessibilità ai contenuti emersi dallo studio condotto su un'architettura raffigurata in una copia di un cartone presentato nella mostra "Raffaello. Nato architetto"<sup>1</sup>, ovvero la stampa tridimensionale dell'edificio a pianta circolare dipinto nella *Predica di San Paolo* e la sua riproduzione virtuale immersiva.

Copertina  
Ricostruzione del tempio rappresentato nel cartone *Predica di San Paolo* esposto per mezzo di una copia al Palladium Museum [disegno, fotografia ed elaborato di S. Masserano].

Fig. 01  
Raffaello Sanzio, *La Predica di San Paolo* (1515-16).



## Dalla restituzione prospettica al modello digitale tridimensionale del tempio

Tra i plastici presenti nella mostra “Raffaello. Nato architetto” [1] è stato esposto anche il modello tridimensionale del tempio a pianta circolare raffigurato dall’artista urbinato nella *Predica di San Paolo* (Fig. 1), una pittura a tempera su carta di notevoli dimensioni appartenente alla serie di cartoni preparatori elaborati da Raffaello per la tessitura degli arazzi collocati nella Cappella Sistina, e riprodotto in copia per l’evento dalla Factum Arte di Madrid.

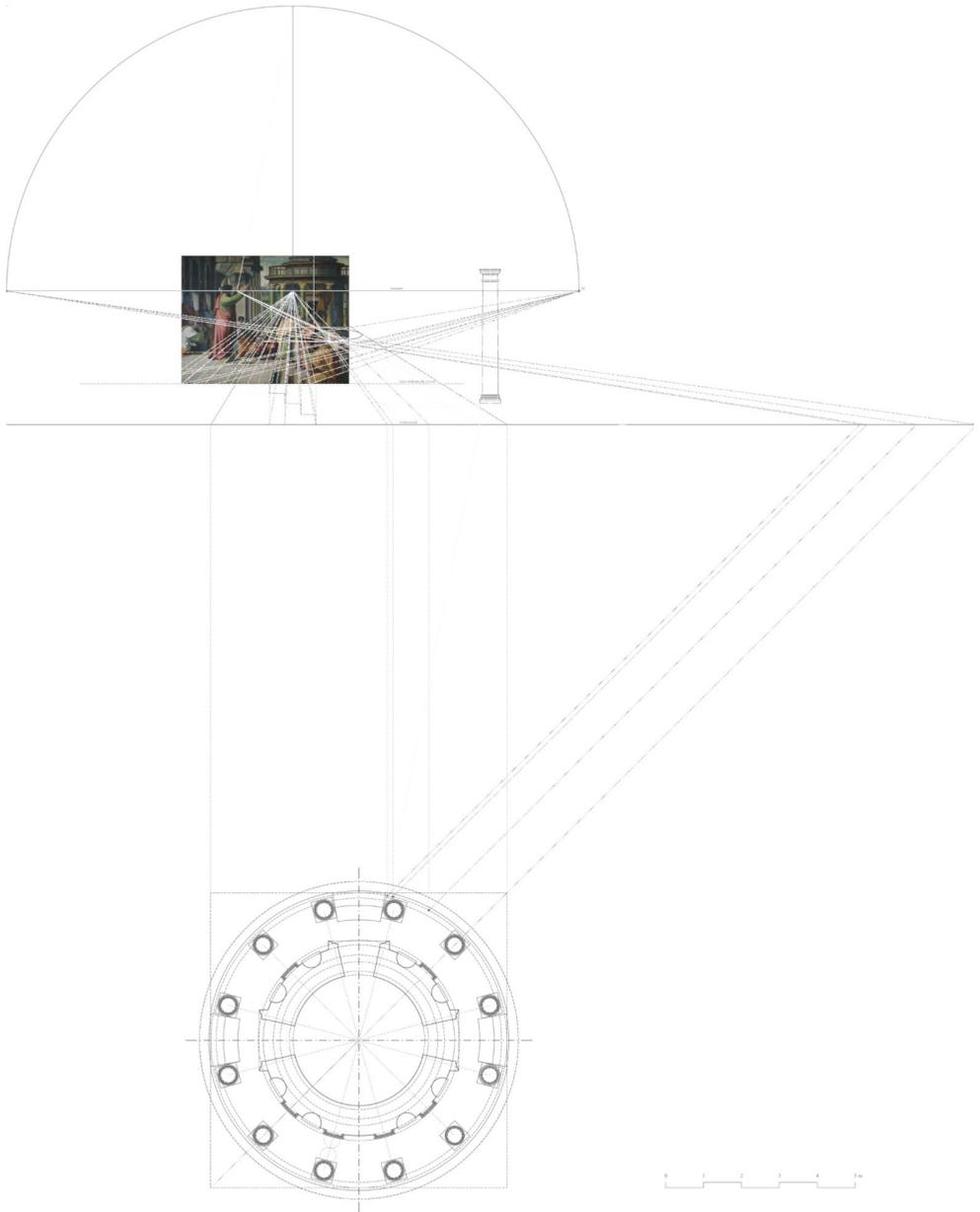
Per realizzare la stampa tridimensionale dell’edificio è stato necessario elaborare preventivamente il suo modello volumetrico plasmandolo secondo una planimetria e altimetria coerente con quanto riprodotto nell’opera: pertanto, per risalire alle suddette proiezioni si è deciso di sottoporre un’immagine raffigurante l’intero cartone alle procedure di inversione prospettica.

Da una prima analisi compiuta sugli apparati architettonici del dipinto si è appurata la presenza di evidenti discontinuità sia in alcuni profili curvilinei che in quelli di ovvio orientamento rettilineo; inoltre, sebbene sia stata confermata la verticalità di tutti gli spigoli immaginati ortogonali al piano di calpestio, non è stata invece riscontrata una costante orizzontalità nell’orditura tracciata dalla pavimentazione della gradinata raffigurata in primo piano. Si è perciò previsto che a restituzione avvenuta, la prospettiva di questi elementi non sarebbe risultata perfettamente sovrapponibile alla rappresentazione originale.

Per stabilire l’orientamento interno del sistema prospettico sono stati tracciati i prolungamenti di tutte le proiettanti presunte ortogonali al quadro le quali, risultando convergenti in un solo punto, hanno determinato la posizione del punto principale e della linea di orizzonte.

Siccome si suppone che la gradinata in primo piano sia stata disposta di fronte all’osservatore e che ciascuna delle fasce decorative della sua pavimentazione mantengano costante la loro larghezza lungo tutto il loro sviluppo, il prolungamento della proiettante che nella tarsia attraversa gli spigoli disposti lungo una traiettoria inclinata di  $45^\circ$  rispetto l’orientamento delle orizzontali, localizza sulla retta limite uno dei

Fig. 02  
Ipotesi di restituzione  
prospettica della  
planimetria  
[elaborato di S.  
Masserano].



due punti di distanza, e di conseguenza il raggio del cerchio di distanza.

Per istruire poi il riferimento esterno del sistema prospettico, e quindi stabilire una congruente scala di rappresentazione, si è dovuta determinare la traccia del piano geometrico che nel caso in questione è stato assimilato al piano di calpestio dipinto nella scena. Per ottenere la suddetta retta è stato ricostruito il profilo mongiano della scalinata partendo dal limite inferiore del cartone. Si segnala che le alzate della gradinata non sono risultate tutte uguali e che solo le ultime tre potevano essere ricostruite per inversione prospettica: l'altezza del primo gradino - quello più basso - si è infatti ottenuta come media aritmetica delle precedenti.

Per delineare la planimetria del basamento del tempio sono stati scelti, entro un settore pittorico compreso tra due pieghe del cartone, alcuni dei suoi punti e una volta restituiti sul piano geometrico ribaltato è stata tracciata e riproiettata sulla scena dipinta la circonferenza che li attraversava.

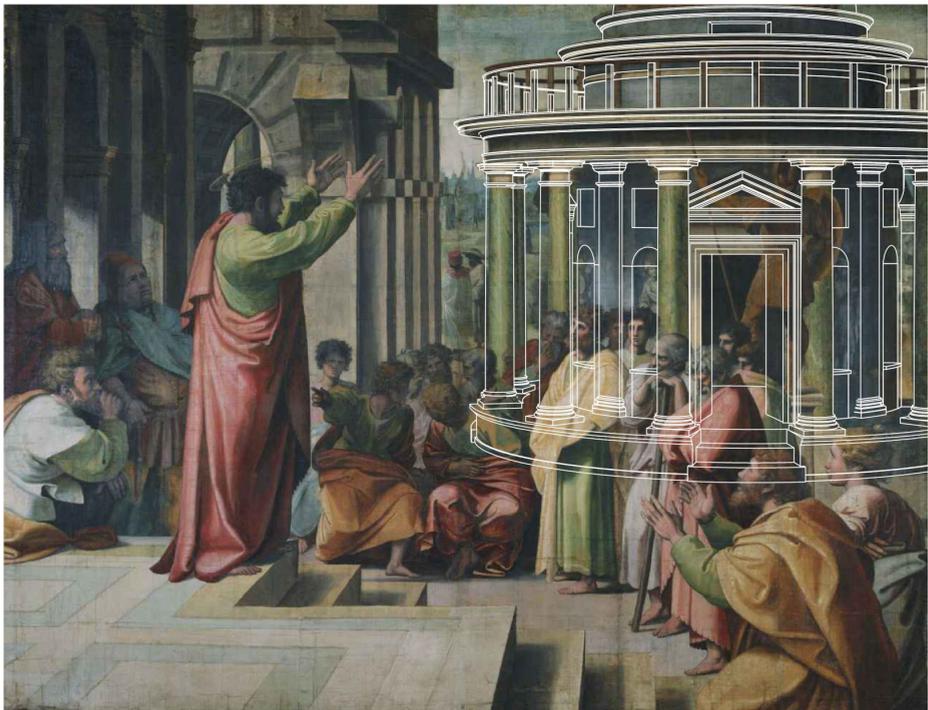
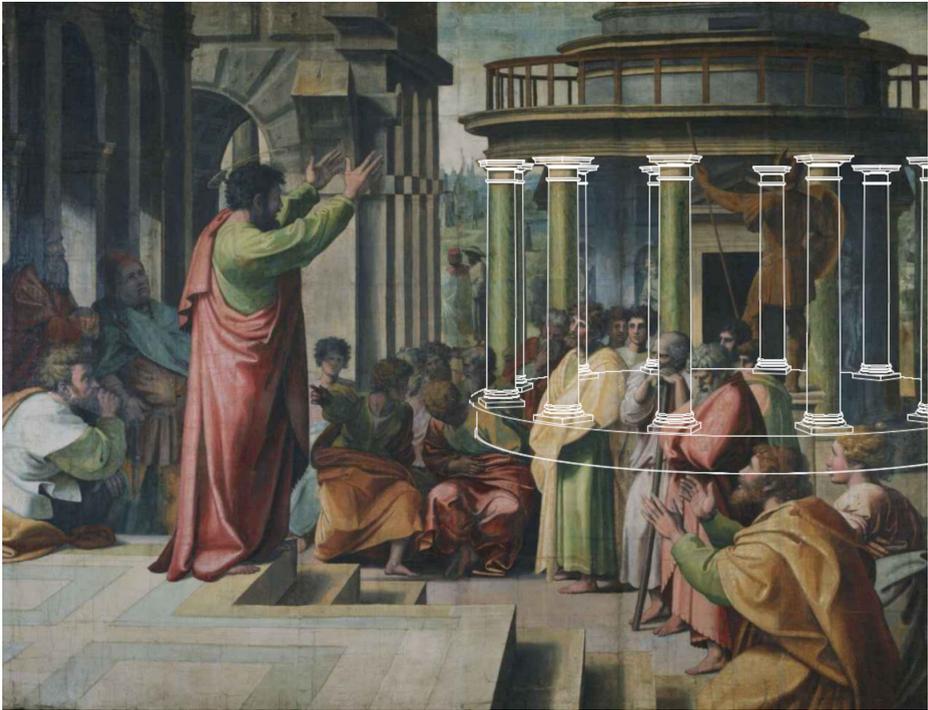
Disegnando poi sul piano di calpestio le diagonali prospettiche del quadrato che racchiude il cerchio, si è potuto individuare nella loro intersezione il centro della circonferenza dal quale elevare l'asse verticale centrale dell'edificio. Tagliando il basamento del tempio con un piano passante per l'asse centrale e per la base della colonna dell'edificio, e proiettando sulla traccia verticale del suddetto piano il contorno della sezione così ottenuta, si sono acquisite le altimetrie relative al podio e alla base della colonna.

La proiezione dell'altimetria della base della colonna attraversata dal piano di sezione (e registrata sulla traccia del piano proiettante) ha permesso di dimensionare proporzionalmente l'altezza dell'intera colonna. È stato così possibile ricostruire la parte esterna del peristilio collocando sopra il modello tridimensionale del basamento circolare e con un intercolumnio costante, dodici colonne replicanti quella ottenuta con la restituzione (Fig. 2).

La prospettiva della maquette 3D del colonnato riprodotta dal software (Fig. 3) è risultata quasi perfettamente aderente a quella del dipinto, a eccezione della posizione della terza colonna di sinistra (leggermente discostata dalla corrispondente raffigurata nel cartone) e degli abachi a coronamento di alcune colonne che nel cartone non risultano assumere una

Fig. 03  
Verifica proiettiva del colonnato [elaborato di S. Masserano].

Fig. 04  
Verifica proiettiva dell'intera architettura restituita [elaborato di S. Masserano].



posizione radiale rispetto all'asse verticale centrale dell'edificio [2].

Si è quindi giunti al piano di imposta dell'architrave tracciando al di sopra degli abachi una circonferenza identica al cerchio tangente gli imoscapi delle colonne.

La ricostruzione della rimanente parte dell'edificio è stata elaborata mediante una costante verifica proiettiva di misure e geometrie ipotizzate sulla base di considerazioni conformi alle proporzioni dell'ordine delle colonne (Fig. 4).

Acquisiti i dati metrici relativi alle piante e ai prospetti (Fig. 5) sono state avviate le operazioni di modellazione avanzata atte a completare l'intero modello tridimensionale digitale dell'architettura.

Per divulgare gli inediti risultati emersi dalla restituzione prospettica si è deciso di elaborare accanto al plastico anche un modello digitale interattivo. Pertanto, la maquette elettronica ottenuta al termine della procedura di modellazione (Fig. 6) è stata impiegata per riprodurre completamente l'assetto esteriore del piccolo tempio, sia per mezzo della prototipazione rapida che attraverso una simulazione in realtà virtuale immersiva.

### La stampa 3D

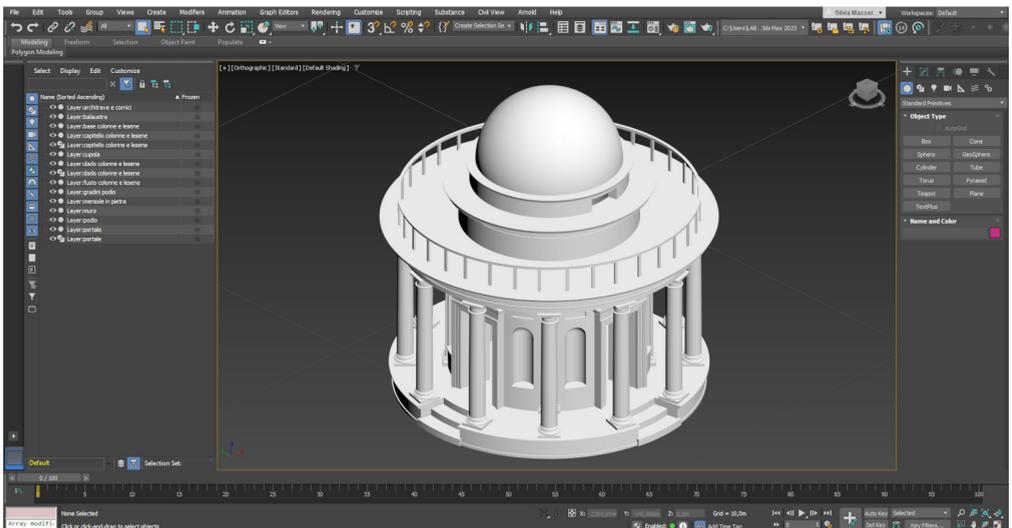
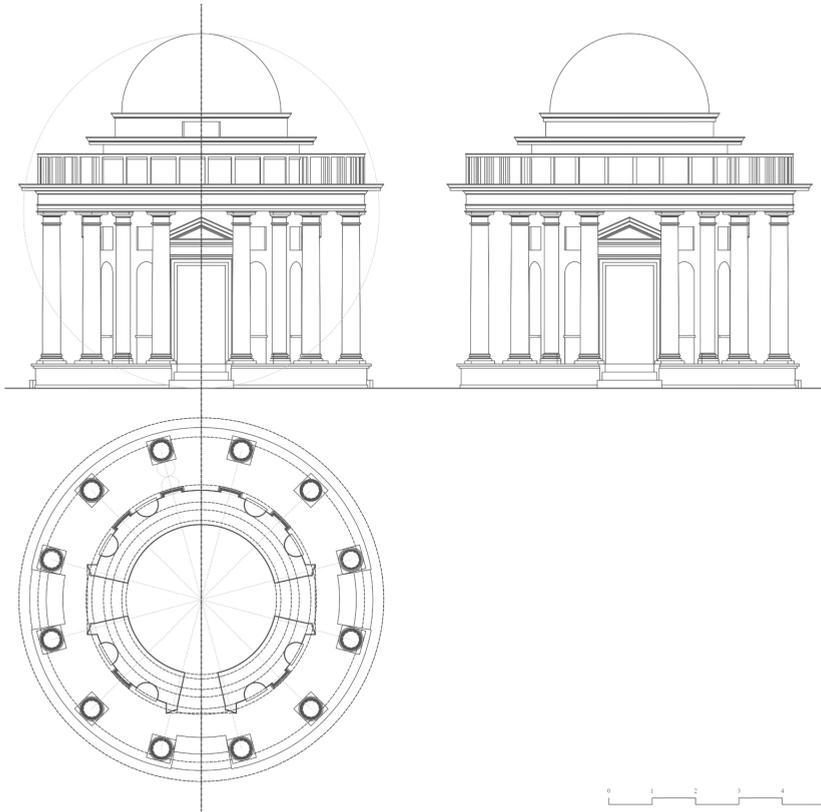
Il plastico del tempio è stato riprodotto in scala 1:50 mediante Fused Deposition Modeling, una tecnica che opera con stampanti 3D specializzate e termoplastiche di produzione per concretizzare modelli fisici con un elevato grado di precisione e ripetibilità rispetto a qualsiasi altra tecnologia di stampa tridimensionale.

Gli elementi architettonici che compongono il modello sono stati stampati e uniti in modo da riprodurre l'edificio in due parti indipendenti ma perfettamente accostabili (Fig. 7).

In esposizione dall'inizio fino al termine della mostra, la riproduzione prototipata dell'architettura ricostruita è stata collocata davanti alla copia del cartone (Fig. 8) al fine di descrivere tridimensionalmente e a un pubblico eterogeneo il manufatto nel dettaglio. La materialità del modello stampato ha reso possibile anche la fruizione tattile della maquette consentendo perciò anche ai visitatori non vedenti di apprezzare

Fig. 05  
Pianta, prospetto frontale e prospetto laterale del tempio [elaborato di S. Masserano].

Fig. 06  
Modello digitale tridimensionale del tempio [elaborato di S. Masserano].



zare tutti quei particolari utili a sviluppare una conoscenza più approfondita dell'architettura immaginata dal pittore. Giacchè in un modello tattile le parti più sottili di solito vanno rinforzate, si è deciso di trasformare in un pieno lo spazio di separazione interposto tra due elementi consecutivi della ringhiera disposta a coronamento della copertura del colonnato: in questo modo il modello poteva essere indagato ripetutamente senza subire alcun danneggiamento. Per agevolare l'accesso al modello da parte di un pubblico ipovedente la stampa tridimensionale del tempio è stata collocata su un piccolo basamento in legno e a un'altezza raggiungibile da chiunque intendesse esplorarlo visivamente o in modo tattile.

### Il modello virtuale immersivo

In occasione dell'inaugurazione della mostra avvenuta il 6 aprile 2023, il modello numerico dell'edificio religioso è stato presentato anche mediante tecniche di realtà virtuale immersiva interattiva al fine di concedere ai numerosi visitatori la possibilità di compiere un'esplorazione esperienziale dell'architettura analizzata. La simulazione è stata generata impiegando una nuova tecnologia in *real-time render* e un dispositivo di ultima generazione, cioè un software di immersione 3D capace di produrre in tempo reale viste di alta qualità (Fig. 9) ed un visore per restituire l'ambiente virtuale attraverso una percezione visiva coinvolgente. Gli utenti che hanno indossato il casco hanno potuto così interagire con il tempio virtuale per mezzo del controller messo a loro disposizione (Fig. 10) e visitare liberamente l'architettura ricostruita scegliendo i particolari sui quali soffermarsi o i punti di vista dai quali cogliere prospettive diverse da quella scelta dal pittore.

### Conclusioni

La partecipazione all'evento ha consentito di testare e verificare in ambito museale le potenzialità inclusivo-divulgative dei due modelli registrando un riscontro positivo da parte del pubblico. Il tempio prototipato ha permesso di comprendere meglio e in maniera diretta le dimensioni e la completa

**Fig. 07**  
Modello prototipato del tempio in fase di completamento: nelle due immagini deve ancora essere installata la balaustra posta a coronamento della copertura del colonnato [fotografie di A. Sdegno].

**Fig. 08**  
Il modello in mostra [foto di S. Masserano].



geometria di un'architettura rappresentata parzialmente da Raffaello. Inoltre, l'economia della stampa 3D unita alla possibilità di riprodurre in numerosi esemplari le parti di un modello digitale tridimensionale può rappresentare una soluzione per risolvere il problema del logoramento delle parti più sollecitate di una maquette tattile: con questa tecnica infatti gli elementi più usurati possono venir sostituiti facilmente con una nuova copia. La simulazione in realtà immersiva ha trasmesso attraverso un'esperienza ludica totalmente coinvolgente delle informazioni di carattere spaziale difficilmente percepibili dalla sola visione dell'opera o del plastico. Le nuove tecnologie possono perciò certamente contribuire a incrementare le informazioni acquisibili durante una visita museale estendendo al contempo l'accesso ai contenuti esposti anche alle persone affette da disabilità visiva o cognitiva.

## Note

[1] L'esposizione "Raffaello. Architetto nato" (7 aprile - 9 luglio 2023) curata da Guido Beltramini, Howard Burns e Arnold Nesselrath ed allestita presso il Palladium Museum di Vicenza e stata promossa dal CISA nell'ambito delle iniziative del Comitato Nazionale "Raffaello 1520-2020".

[2] A questo proposito si specifica che la restituzione prospettica degli abachi ha rivelato comunque l'andamento radiale dei suddetti elementi tuttavia, la circonferenza alla quale essi si riferiscono risulta avere un raggio maggiore di quella del basamento del tempio.

## Riferimenti bibliografici

Debenedetti A. (2021). I Cartoni di Raffaello per la Cappella Sistina al Victoria and Albert Museum. In F. Zanot (a cura di). *Documents on Raphael*. Stefano Graziani. Milano: Mousse Publishing.

Sgrosso A. (1979). *Note di fotogrammetria applicata all'architettura*. Napoli: Lithorapid.

Riavis V. (2020). *La Chiesa di Sant'Ignazio a Gorizia tra architettura e pittura. Analisi geometrica e restituzioni per la rappresentazione tattile*. Trieste: EUT.

Bellini A. (a cura di). (2020). *Toccare l'arte, L'educazione estetica di ipovedenti e non vedenti*. Roma: Armando Editore.

**Fig. 09**

Il tempio della Predica di San Paolo di Raffaello. Modello virtuale immersivo [elaborato di S. Masserano].

**Fig. 10**

Visitatore alle prese con la simulazione in realtà immersiva [foto di S. Masserano].

