

Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano

Original

Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano / Spallone, Roberta; Teolato, Chiara; Natta, Fabrizio; Palma, Valerio. - ELETTRONICO. - (2022), pp. 2861-2880. (43° CONVEGNO INTERNAZIONALE DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO ATTI 2022 43rd INTERNATIONAL CONFERENCE OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO PROCEEDINGS 2022 Genova 15-17 settembre 2022) [10.3280/oa-832-c178].

Availability:

This version is available at: 11583/2972019 since: 2022-10-03T17:27:02Z

Publisher:

Franco Angeli

Published

DOI:10.3280/oa-832-c178

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)



unione italiana disegno

DIALOGHI **DIALOGUES**

visioni e visualità *visions and visuality*

Testimoniare Comunicare Sperimentare
Witnessing Communicating Experimenting

43° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2022

43rd INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2022

a cura di/*edited by*
Carlo Battini, Enrica Bistagnino



FrancoAngeli OPEN  ACCESS

diségno

direttore Francesca Fatta
director Francesca Fatta

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

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

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

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

Comitato Scientifico / Scientific Committee

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

Componenti di strutture straniere / Foreign institution components

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

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

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

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

This volume is published in open access, i.e. the entire work file can be freely downloaded from the FrancoAngeli Open Access platform (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access is the platform for publishing articles and monographs, respecting ethical and qualitative standards and the provision of open access content. In addition to guarantee its storage in the major international OA archives and repositories and its integration with the entire catalog of F.A. magazines and series maximizes its visibility and promotes accessibility of search for the user and the possibility of impact for the author.

To know more:

http://www.francoangeli.it/come_pubblicare/pubblicare_19.asp

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

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

DIALOGHI **DIALOGUES**

visioni e visualità *visions and visuality*

Testimoniare Comunicare Sperimentare *Witnessing Communicating Experimenting*

43° CONVEGNO INTERNAZIONALE
DEI DOCENTI DELLE DISCIPLINE DELLA RAPPRESENTAZIONE
CONGRESSO DELLA UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
ATTI 2022

43rd INTERNATIONAL CONFERENCE
OF REPRESENTATION DISCIPLINES TEACHERS
CONGRESS OF UNIONE ITALIANA PER IL DISEGNO
PROCEEDINGS 2022

Genova | 15-16-17 settembre 2022
Genoa | September 15th-16th-17th 2022

Volume a cura di / **Volume edited by**
Carlo Battini, Enrica Bistagnino

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
Enrica Bistagnino

Gestione e controllo dei dati
Data management and control
Carlo Battini

Istruzione e gestione della piattaforma
Platform preparation and management
Cristina Candito

Revisione contenuti / **Content Review**
Maria Linda Falcidieno

Revisione impaginati / **Layouts review**
Giulia Pellegrini

Revisione e redazione impaginati
Layouts review and editing
Ruggero Torti

Verifica norme redazionali / **Editorial rules review**
Angela Zinno (coordinatore/coordinator)
Martina Castaldi
Irene De Natale
Alessandro Meloni

Impaginazione / **Lay out**
Valeria Piras (coordinatore/coordinator)
Irene De Natale
Gaia Leandri
Crystal Padoan
Beatrice Portaluri
Armando Presta

Revisione redazionale / **editorial review**
Armando Presta

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"*

Coordinamento Scientifico / Scientific Coordination

Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Carlo Battini *Università di Genova*
Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Cristina Candito *Università di Genova*
Massimo Malagugini *Università di Genova*
Michela Mazzucchelli *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*
Michela Scaglione *Università di Genova*
Ruggero Torti *Università di Genova*

Comitato Promotore / Promoting Committee

Carlo Battini *Università di Genova*
Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Cristina Candito *Università di Genova*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*
Massimo Malagugini *Università di Genova*
Michela Mazzucchelli *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*
Michela Scaglione *Università di Genova*
Ruggero Torti *Università di Genova*

**Organizzazione e gestione eventi/ Events
organization and management**

Massimo Malagugini *Università di Genova*
Giulia Pellegri *Università di Genova*
Maria Elisabetta Ruggiero *Università di Genova*

Identità viva convegno/Identità viva convegno

Enrica Bistagnino *Università di Genova*
Maria Linda Falcidieno *Università di Genova*

**Coordinamento Segreteria Convegno /
Conference secretariat coordination**

Irene De Natale *Università di Genova*

*Si ringrazia il Magnifico Rettore dell'Università di Genova
prof. Federico Delfino per il fattivo contributo
alla realizzazione del convegno. /*

*We thank the Magnifico Rettore of the University
of Genoa prof. Federico Delfino for his active contribution
to the realization of the congress.*

*Con il patrocinio di / With the patronage of
Centro interdipartimentale sulla visualità **cIVIS***

ISBN digital version 9788835141938

**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*
Gabriele Pierluisi *Ecole d'architecture de Versailles*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid*
José Antonio Franco Taboada *Universidad de Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole d'architecture de Versailles*

Revisori / Peer Reviewers

Fabrizio Agnello
María Josefa Agudo Martínez
Marta Alonso Rodríguez
Alessio Altadonna
Giuseppe Amoroso
Renato Angeloni
Marinella Arena
Pasquale Argenziano
Alessandra Avella
Leonardo Baglioni
Vincenzo Bagnolo
Marcello Balzani
Laura Baratin
Cristiana Bartolomei
Paolo Belardi
Francesco Bergamo
Stefano Bertocci
Marco Giorgio Bevilacqua
Matteo Bigongari
Antonio Bixio
Maurizio Bocconcinio
Cecilia Maria Bolognesi
Paolo Borin
Alessio Bortot
Stefano Brusaporci
Giorgio Buratti
Giovanni Caffio
Antonio Calandriello
Marianna Calia
Daniele Calisi
Mara Capone
Eduardo Carazo
Alessio Cardaci
Laura Carlevaris
Marco Carpicci
Camilla Casonato
Valentina Castagnolo
Gerardo Castro Reyes
Irene Cazzaro
Gerardo Maria Cennamo
Santi Centineo
Valeria Cera
Michela Ceracchi
Stefano Chiarenza
Pilar Chías
Emanuela Chiavoni
Massimiliano Ciammaichella
Margherita Cicala
Enrico Cicalò

Federico Cioli
Alessandra Cirafici
Vincenzo Cirillo
Luigi Cocchiarella
Sara Colaceci
Daniele Colistra
Antonio Conte
Luigi Corniello
Anastasia Cottini
Valeria Croce
Graziana D'Agostino
Pierpaolo D'Agostino
Saverio D'Auria
Salvatore Damiano
Giuseppe Damone
Pia Davico
Raffaella De Marco
Massimo De Paoli
Anna Dell'Amico
Giuseppe Di Gregorio
Antonella Di Luggo
Francesco Di Paola
Jaiver Domingo Ballestin
Eduardo Dotto
Alejandra Duarte Montes
Tommaso Empler
Elena Eramo
Jesús Esquinas-Dessy
Maria Linda Falcidieno
Eugenio Maria Falcone
Laura Farroni
Marco Fasolo
Francesca Fatta
Marco Filippucci
Fausta Fiorillo
Isabella Friso
Noelia Galván Desvaux
Carmine Gambardella
Amedeo Ganciu
Martina Gargiulo
Vincenza Garofalo
Raissa Garozzo
Fabrizio Gay
Gaetano Ginex
Elisabetta Caterina Giovannini
Gian Marco Girgenti
Sara Gonizzi Barsanti
Fabiana Guerriero
Rosina laderosa

Maria Pompeiana Iarossi
Manuela Incerti
Carlo Inglese
Alfonso Ippolito
Emanuela Lanzara
Giulia Lazzari
Gennaro Pio Lento
Massimo Leserri
Marco Limongiello
Massimiliano Lo Turco
Simone Lucchetti
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Francesco Maglioccola
Federica Maietti
Christiana Maiorano
Matteo Flavio Mancini
Carlos L. Marcos
Rosario Marrocco
Tomás Enrique Martínez Chao
Maria Martone
Valeria Marzocchella
Domenico Mediatì
Marco Medici
Felipe Corres Melachos
Giampiero Mele
Valeria Menchetelli
Isaac Mendoza
Alessandro Merlo
Davide Mezzino
Giuseppe Moglia
Sonia Mollica
Cosimo Monteleone
Carlos Montes Serrano
Caterina Morganti
Anna Osello
Alessandra Pagliano
Caterina Palestini
Alice Palmieri
Daniela Palomba
Lia Maria Papa
Spiros Papadopoulos
Leonardo Paris
Anna Maria Parodi
Roberto Pedone
Maurizio Perticarini
Francesca Picchio
Marta Pileri
Nicola Pisacane

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

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

Manuela Piscitelli
Matteo Pontoglio Emili
Francesca Porfiri
Giorgia Potestà
Paola Puma
Ramona Quattrini
Marta Quintilla Castán
Fabiana Raco
Paola Raffa
Giovanna Ramaccini
Leopoldo Repola
Felice Romano
Jessica Romor
Luca Rossato
Michela Rossi
Michele Russo
Marco Sacucci
Antonella Salucci
Marta Salvatore
Cecilia Santacroce
Marcello Scalzo
Alessandro Scandiffio
Simona Scandurra
Alberto Sdegno
Roberta Spallone
Ana Tagliari
Alessandra Tata
Andrea Tomalini
Francesco Trimboli
María Belén Trivi
Ilaria Trizio
Pasquale Tunzi
Francesca Maria Ugliotti
Maurizio Unali
Graziano Mario Valenti
Rita Valenti
Michele Valentino
Starlight Vattano
Marco Vedoà
Chiara Vernizzi
Alessandra Vezzi
Gianluca Emilio Ennio Vita
Marco Vitali
Mariapaola Vozzola
Antonio Agostino Zappani
Andrea Zerbi
Marta Zerbin
Ornella Zerlenga

11

Francesca Fatta
Prefazione | Preface

TESTIMONIARE WITNESSING

17

Maria Josefa Agudo-Martinez
Tadao Ando: *Minimal art y humanidad*
Tadao Ando: *Minimal art and humanity*

33

Alessio Altadonna, Adriana Arena
I disegni della chiesa della SS. Annunziata dei Catalani a Messina.
Tra rilievo e ricostruzione grafica
The drawings of the church of SS. Annunziata dei Catalani in Messina. Between survey and graphic reconstruction

55

Marinella Arena, Angeliki Assimakopoulou, Daniele Colistra, Domenico Mediatì, Yannis D. Vavalis
Hermitage of Saints Anargyroi, Kosmas and Damian:
Survey, Analysis, Enhancement

67

Martina Attenni, Alfonso Ippolito
Oltre l'apparenza. Comunicazione di un patrimonio sovrascritto
Beyond appearance. Communication of an overwritten heritage

87

Leonardo Baglioni, Michela Ceracchi, Marta Salvatore
Immagini della prospettiva: dialoghi tra spazio affine e spazio proiettivo
Images of perspective: dialogues between affine space and projective space

107

Cristiana Bartolomei, Caterina Morganti, Davide Prati
Strategie digitali per conoscere e valorizzare i modelli di fortificazioni di Luigi Ferdinando Marsili
Digital strategies for learning and valorising the models of fortifications by Luigi Ferdinando Marsili

123

Paolo Belardi
Da Perugia a Genova e poi ancora a Perugia: sui "disegni regolatori" di Galeazzo Alessi
From Perugia to Genoa and then back to Perugia: on the "regulatory drawings" by Galeazzo Alessi

145

Rachele Angela Bernardello, Cosimo Monteleone
A Bridge Between East and West: Frank Lloyd Wright's Drawing as Synthesis of Two Different Cultures

153

Stefano Bertocci, Matteo Bigongjari, Gianlorenzo Dellabartola
Interpretazione dei progetti delle fortezze nel Codice Ashb.361 di Francesco di Giorgio Martini
Interpretation of the fortress projects in the Ashb.361 Code by Francesco di Giorgio Martini

171

Antonio Bixio, Giuseppe D'Angiulli, Letizia Albano
L'architettura manicomiale dei primi del Novecento a Potenza: da luogo della marginalità a luogo dell'abitare
Asylum architecture in Potenza in the early 20th century: from a place of marginality to a place for living

189

Alessio Bortot, Antonio Calandriello
La cupola della Cappella di Anet: indagine sui tracciati tridimensionali
The dome of Anet Chapel: investigation on geometrical drawing

205

Giovanni Caffio, Maurizio Unali
Verso una storia dell'Abitare Virtuale. Dal Cyberspace a Second Life fino al Meta-verso di Facebook e oltre
Toward a history of Virtual Living. From Cyberspace to Second Life to the Facebook Metaverse and beyond

221

Daniele Calisi, Alessandra Centroni, Maria Grazia Cianci
Il rilievo strumentale per la conoscenza analitica di stratificazioni storiche complesse: San Pietro in Vincoli
The instrumental survey for the analytical knowledge of complex historical stratifications: San Pietro in Vincoli

241

Eduardo Carazo, Álvaro Moral, Carmen Gimeno
El plano de Rivera Manescau y las cuatro colegiatas de Valladolid
Rivera Manescau's plan and the four collegiate churches of Valladolid

261

Alessio Cardaci, Antonella Versaci
I 'Torresini da Polvere' della Repubblica di Venezia: i depositi in via Beltrami a Bergamo e del forte San Felice a Chioggia
The *Torresini da Polvere* of the Republic of Venice. The powderhouses in via Beltrami in Bergamo and in the San Felice fort in Chioggia

278

Marco Carpiceci, Daniele Bigi, Antonio Schiavo
I segni dell'Arco di Gallieno a Roma
The signs of Arch of Gallienus in Rome

298

Marco Carpiceci, Fabio Colonnese
Leonardo da Vinci e il padiglione d'acqua nel labirinto
Leonardo da Vinci and the water pavilion in the labyrinth

321

Camilla Casonato
Viaggiare attraverso la storia. I disegni giovanili di Viollet-le-Duc
Travelling through history: the early drawings of Viollet-le-Duc

335

Martina Castaldi
La qualità spaziale del sistema piazza-palazzo: Palazzi Domenico Grillo e Fieschi-Ravaschieri a Genova
The spatial quality of the square-palace system: Palaces Domenico Grillo and Fieschi-Ravaschieri in Genoa

351

Irene Cazzaro
Dialoghi tra diverse discipline (e lingue): una terminologia condivisa per le ricostruzioni digitali 3D ipotetiche e per la classificazione del loro livello di incertezza
Dialogues between different disciplines (and languages): a shared terminology for hypothetical 3D digital reconstructions and for the classification of their level of uncertainty

373

Mario Centofanti, Andrea Ruggieri, Pamela Maiezza, Alessandra Tata, Stefano Brusaporci
Dal 'progetto assente' alla 'architettura interrotta'. Il ruolo della modellazione digitale 3D nell'analisi storico-critica. Un caso di studio
From the 'absent project' to the 'halted architecture'. The role of digital 3D modeling in the historical-critical analysis. A case study

391

Pilar Chías, Tomás Abad, Lucas Fernández-Trapa
El agua en los paisajes históricos de los Reales Sitios: Aranjuez, El Escorial y La Granja
Water in the Historic Landscapes of the Spanish Royal Sites: Aranjuez, El Escorial and La Granja

411

Emanuela Chiavoni, Fabiana Carbonari, Fernando Gandolfi, Maria Belén Trivi
Rappresentazioni dell'architettura e dell'ambiente urbano. L'influenza italiana in Argentina
Representations of Architecture and Urban Environment. The Italian influence in Argentina

427

Emanuela Chiavoni, Sara Colaceci, Alfonso Ippolito, Vito Rocco Panetta, Federico Rebecchini, Luca Ribichini, Lorenzo Tarquini
Il rilievo di strada tra conoscenza e valorizzazione urbana: via dei Papareschi a Roma
Street Survey. Between knowledge and urban development: via dei Papareschi in Rome

451

Massimiliano Ciammaichella, Gabriella Liva
Visioni in movimento e spazi espositivi di memorie in transito
Visions in Motion and Exhibition Spaces of Transition Memories

469

Margherita Cicala
Testimoniare attraverso il rilievo. Segni e storia del Palazzo Conca a Napoli
Witnessing through survey. Signs and history of Conca Palace in Naples

487

Vincenzo Cirillo, Riccardo Miele
Copertura 'a bulbo' del campanile. Un di-segno visivo e visuale
The bulb covering of Neapolitan bell tower. A 'visual' de-sign

505

Paolo Clini, Ramona Quattrini, Romina Nespeca, Renato Angeloni, Mirco D'Alessio
In dialogo con i musei: innovazione e trasformazione digitale per una nuova visione del patrimonio
Dialogue with museums: innovation and digital transformation for a new vision of the cultural heritage

521

Valeria Croce
The Chapel of Sant'Agata in Pisa. 3D surveying, Artificial Intelligence and archival heritage

531

Giuseppe D'Acunto, Isabella Friso
Narrative codes and expressive styles in the Virtual Museum

539

Salvatore Damiano
Dialoghi fra storia e disegno: il progetto di Enrico Del Debbio per la Casa del Balilla di Enna
Dialogues between history and drawing: Enrico Del Debbio's project for the Casa del Balilla in Enna

559

Salvatore Damiano, Eleonora Di Mauro
Francesco Fichera e il Palazzo delle Poste per Noto: studio grafico su un edificio mai realizzato
Francesco Fichera and the Palazzo delle Poste for Noto: a graphic study of a never-built project

580

Massimo De Paoli, Luca Ercolin
Il Duomo di Ravenna: rilievo e modellazione dei sarcofagi di S. Rinaldo e di S. Barbaziano
The Cathedral of Ravenna: survey and modelling of the sarcophagi of St. Rinaldo and St. Barbatianus

596

Alejandra Duarte Montes, Daniel López Bragado, Victor Lafuente Sánchez
La Maqueta en el cine. Escala y perspectiva al servicio de la recreación espacial
The miniature in the cinema. Scale and perspective at the service of space recreation

610

Laura Farroni, Matteo Flavio Mancini
Sulla bellezza delle immagini per la narrazione del pensiero architettonico. Riflessioni sui disegni di progetto di Francesco Cellini
On the beauty of images for the narration of architectural thought. Reflections on Francesco Cellini's project drawings

628

Giuseppe Fortunato, Antonio Agostino Zappari
La colonna del tempio di Hera Lacinia presso Crotone tra vecchie e nuove restituzioni
The column of the temple of Hera Lacinia near Crotone between old and new restitutions

648

Martina Gargiulo, Davide Carleo, Giovanni Ciampi, Michelangelo Scorpio, Luigi Corniello, Pilar Chias Navarro
Il Jardines El Capricho a Madrid. Dall'analisi delle fonti d'archivio al rilievo fotogrammetrico
The Jardines El Capricho in Madrid. From the analysis of archival sources to the photogrammetric survey

662

Raissa Garozzo, Cettina Santagati
A graphical analysis of a skewed arched-masonry bridge along the Circumetnea railway track

672

Gian Marco Girgenti, Caterina Prinziavalli
The project for the "Galleria Orete" by Giuseppe Damiani Almeyda and other unbuilt "passages" in Palermo

682

Maria Pompeiana Iarossi, Cecilia Santacroce
Continuità dell'imprinting boitiano del disegno come educazione al progetto al Politecnico di Milano
Continuity of the Boitian imprinting of drawing as project education at the Politecnico di Milano

700

Manuela Incerti
La proiezione centrale come sistema di tracciamento sulle pseudo-cupole del V secolo
The central projection as a tracing system on the fifth century pseudo-domes

720

Carlo Inglese, Roberto Barni, Marika Griffo, Manuela Gianandrea, Serena Romano Gosetti di Sturmek, Guglielmo Villa
La basilica inferiore di San Crisogono: lettura morfometrica di un'architettura stratificata
San Crisogono's Basilica: a morphometric reading of layered architecture

736

Carlo Inglese, Simone Lucchetti
Iconografia e modelli digitali per una lettura critica del mausoleo di Cecilia Metella a Roma
Iconography and digital models for a critical reading of the mausoleum of Cecilia Metella in Rome

754

Pedro António Janeiro, Fabiana Guerriero
Representações icônicas entre desenho e objectos
Iconic representations between drawing and objects

770

Pedro António Janeiro, Dulce Loução, Gisele Melo De Carvalho
Image and classicism in housing social life spaces in Recife, Brasil

776

Francesco Maggio, Natalia Reginella
Le grafie e le visioni in Oltremare di Umberto Di Segni
The graphics and visions in Oltremare by Umberto Di Segni

796

Francesco Maglioccola, Simona Scandurra
Testimonianze di cultura orientale a Napoli: la pagoda della villa Doria d'Angri
Examples of oriental culture in Naples: the pagoda of Villa Doria d'Angri

816

Carlos L. Marcos
Ideation, representation and notation. The process of architectural design as a dialogue between the architect and architecture mediated through drawing

825

Maria Martone, Alessandra Marina Giugliano
La digitalizzazione di un percorso conoscitivo. Via del Parco Margherita a Napoli
The digitization of a cognitive path. Via del Parco Margherita in Naples

847

Isaac Mendoza Rodríguez
Algunos proyectos de los años setenta de J. L. Linazasoro: el uso de la línea para definir el espacio, la forma y la materialidad
Some projects of the seventies of J. L. Linazasoro: the use of the line to define space, form and materiality

863

Sonia Mollica
La normalizzazione iconografica della pittura vascolare per l'insegnamento. Il cratere attico del Pittore di Providence
The iconographic normalization of vase painting for teaching. The Attic crater of the Providence Painter

881

Sandro Parrinello, Anna Dell'Amica, Francesca Galasso
Arsinoe 3D. La narrazione digitale di uno scavo archeologico
Arsinoe 3D. A project for the digital narration of an archaeological excavation

903

Roberto Pedone, Rossella Laera
Le pratiche di design e la rappresentazione del benessere nella dimensione umana dello spazio domestico
Design practices and the representation of well-being in the human dimension of the domestic space

917

Assunta Pelliccio, Marco Saccucci, Virginia Miele
The graphic sign for historical narration of architecture. The fortifications of the Liri Valley

926

Valeria Piras
Rappresentazione dei modelli pedagogici del design, uno strumento di analisi critica
Representation of design pedagogical models, a tool for critical analysis

942

Manuela Piscitelli
Le illustrazioni dei bestiari medievali. Simboli e codici iconografici
The illustrations of medieval bestiaries. Symbols and iconographic codes

962

Matteo Pontoglio Emilii, Stefano Fasolini, Giuseppe Contessa

Il volto settecentesco del territorio bresciano: il barocco classicista della famiglia Marchetti

The eighteenth-century face of the Brescia area: the classicist baroque of the Marchetti family

980

Marta Quintilla Castán, Luis Agustín Hernández

Repositorio gráfico digital de la Iglesia de Santa María de Tobed

Digital graphic repository of the Church of Santa María de Tobed

998

Marta Alonso Rodríguez, Marta García García, Raquel Álvarez Arce, Noelia Galván Desvaux

Mackintosh, Bayer y los Eames: diálogos entre tipografía y arquitectura

Mackintosh, Bayer and the Eames: dialogues between typography and architecture

1012

Luca Rossato, Tejas Chauhan

Indian historic water structures: graphic studies and analyses to understand the significance of transition in a traditional stepwell

1022

Luca Rossato, Federica Maietti, Felipe Corres Melachos, Gabriele Giau

Beyond the glass house icons: graphic documentation of the correlations between Bo Bardi's and Johnson's studios

1033

Adriana Rossi, Umberto Palmieri, Sara Gonizzi Barsanti

Ripresentare il reperto di Hatra

Represent the find of Hatra

1049

Marcello Scalzo

Bernard Villemot: il disegno prima di tutto

Bernard Villemot: drawing first

1067

Simona Scandurra, Valeria Cera

Gli spazi della conservazione del vino: studio e rilievo delle bodegas spagnole

The places of wine conservation: study and survey of Spanish bodegas

1083

Alberto Sdegno, Silvia Masserano, Veronica Riavis

La Città Nuova di Sant'Elia: ricostruzione e simulazione video di due progetti per la metropoli del futuro

The Città Nuova by Sant'Elia: Advanced Simulation of Two Projects for the Metropolis of Future

1101

Ana Tagliari, Wilson Florio

The representation of the sun in Paulo Mendes da Rocha and Decio Tozzi architectural drawings

1111

Enza Tolla, Giuseppe Damone

Lo studio dell'iconografia urbana nella cartografia regionale lucana tra il XVIII e il XIX secolo: appunti e riflessioni

The study of urban iconography in the regional cartography between the XVIII and the XIX century: notes and reflections

1127

Ilaria Trizio, Adriana Marra, Francesca Savini

Tracce stratificate sulle murature storiche. Tra interpretazioni e ipotesi ricostruttive

Stratified traces on historic masonries. Interpretations and reconstructive hypotheses

1145

Pasquale Tunzi

Pluralità di argomenti e immagini nel "Repository of Arts" (1809-1829)

Plurality of topics and images in the "Repository of Arts" (1809-1829)

1159

Rita Valenti, Simona Gatto, Emanuela Paternò

Il racconto dei luoghi: indagini storico-rappresentative della facciata della chiesa di San Matteo a Scicli

The tale of places: historical-representative investigation of St. Matthew's church façade in Scicli

1179

Starlight Vattano

La città della Duplice Visione. Venezia nelle immagini di Raimund Abraham, 1978

The City of the Dual Vision. Venice in the images of Raimund Abraham, 1978

1195

Chiara Vernizzi, Chiara Finizza

Interpretazioni figurative per leggere e rappresentare le forme urbane di Venezia

Figurative interpretations to read and represent the urban forms of Venice

COMUNICARE COMMUNICATING

1215

Sabrina Acquaviva, Massimiliano Campi, Antonella Di Luggo, Marika Falcone,

Mario Ferrara, Daniela Palomba

Linguaggi e strumenti per indagare, conoscere e comunicare l'architettura

Languages and tools to investigate, know and communicate architecture

1239

Paola Ardizzola, Caterina Palestini

Disegno come dialogo fra arte e architettura. Forma e geometria nell'opera di Zvi Hecker

Drawing as dialogue between art and architecture. Form and geometry in Zvi Hecker's oeuvre

1261

Marcello Balzani, Federica Maietti, Luca Rossato, Dario Rizzi, Martina Suppa

Scenari di reverse processing nel rilievo architettonico da nuvola di punti

Reverse processing scenarios in architectural survey from point cloud

1279

Laura Baratin, Francesca Gasparetto

Di-segnare i muri del tempo e dello spazio. Intorno alla prassi analitico-compositiva delle opere di Oscar Piattella

Di-segnare the walls of time and space. Around the analytical-compositional praxis of Oscar Piattella's works

1295

Enrica Bistagnino

Pier Paolo Pasolini e Giuseppe Zigaina, testi e immagini per la plaquette "Dov'è la mia Patria"

Pier Paolo Pasolini and Giuseppe Zigaina, texts and images for the plaquette "Dov'è la mia Patria"

1311

Maurizio Marco Bocconcinio, Ursula Zich, Martino Pavignano

Disegno: letture integrate per l'interpretazione di conoscenze e competenze pre ingresso al PoliTO

Drawing: integrated readings for the interpretation of pre-entry knowledge and competences at PoliTO

1345

Cristina Boido, Pia Davico

Raccontare i caratteri di un luogo. Dialoghi tra rappresentazione, rilievo e restauro

Narrating the features of a place. Discussions on representation, surveying and restoration

1365

Cecilia Bolognesi, Fausta Fiorillo

Virtual reconstruction from scan to VR of architecture and landscape of a monumental park

1374

Alessandro Castellano

Legg[ia]bilità, tra grafica e inclusione

Legi[ia]bility, between graphics and inclusion

1386

Ilenio Celoria

Comporre, inquadrare, comunicare: rappresentazione dell'architettura negli scatti di Basilico, Ghirri e Fontana

Composing, framing, communicating: representation of architecture in the shots of Basilico, Ghirri and Fontana

1402

Gerardo Maria Cennamo

Semantica del disegno tra evoluzione digitale e codici archetipali

Drawing semantics between digital evolution and archetypal codes

1414

Stefano Chiarenza

Laboratori virtuali: innovazioni digitali per comunicare a distanza

Virtual labs: digital innovations for distance communication

1432

Anastasia Cottini

La documentazione digitale per la comunicazione del Patrimonio Culturale: il caso dell'Eremo delle Carceri ad Assisi

Digital documentation for the communication of Cultural Heritage: the case of the Eremo delle Carceri in Assisi

1448

Gabriella Curti

Rappresentare il movimento. Grafica bidimensionale e computer graphics tra XX e XXI secolo

Representing motion. From bidimensional to computer graphics in the 20th and 21st century

1464

Irene De Natale

Rappresentare il paesaggio urbano: segni per un'identità dinamica
Representing the urban landscape: signs for a dynamic identity

1476

Edoardo Dotto

Mentire allo sguardo: il mimetismo tra arte e scienza
Lying to the eye: the mimicry between art and science

1494

Eugenio Maria Falcone, Juan Saumell Lladó

Le radici del progetto. La rappresentazione dell'architettura.
Ipotesi di una grammatica per una nuova semiologia applicata
The roots of the project. The representation of architecture.
Hypothesis of a grammar for a new applied semiology

1508

Francesca Fatta, Paola Raffa

Raccontare. Arte. Linguaggi creativi per l'infanzia
Telling Art. Creative Languages for Childhood

1530

Fabrizio Gay

Disegnare atmosfere: rifrazione semiotica di una salienza inglobante
Drawing atmospheres: semiotic refraction of an encompassing salience

1548

Fabrizio Gay

Il fulmine e la "reazione nera": disegno naturale e artificiale dei pattern tra Golgi e Simondon
The lightning and the "black reaction": natural and artificial pattern drawing between Golgi and Simondon

1568

Gaetano Ginex, Francesco Stilo, Lorella Pizzonia

Analysis and representation for Digital Humanities: la Mappa Mosaico di Madaba.
Digitalizzazione, analisi, decostruzione
Analysis and representation for Digital Humanities: The Madaba Mosaic Map.
Digitalization, analysis, deconstruction

1590

Silvia La Placa, Francesca Picchio

Strategie per la rappresentazione dei segni e degli iconemi del paesaggio irriguo pavese
Strategies for the representation of signs and iconemes of the Pavia irrigation landscape

1608

Gaia Leandri

"Di-segno" manuale e "De-sign" digitale, una scelta di comunicazione visiva
Freehand "Di-segno" and digital "De-sign", a choice of visual communication

1628

Novella Lecci, Alessandra Vezzi

Raccontare i reperti archeologici: un video olografico per la stele di "Auvele Feluske"
Telling the archaeological finds: a holographic video for the stele of "Auvele Feluske"

1644

Gennaro Pio Lento

Il rilievo SAPR delle residenze reali di vacanza in Albania
The SAPR survey of royal holiday residences in Albania

1668

Massimo Leserri, Carla Ferreyra, Andrea di Filippo, Caterina Gabriella Guida

Optimising 3D interactive exploration of open virtual environments on web, using mobile devices

1677

Massimo Malagugini

La rappresentazione: un dialogo fra disegno e teatro
Representation: dialogue between drawing and theatre

1697

Valeria Marzocchella

Il forsennato paesaggio di Napoli. Foto e visioni interiori a confronto
The frenzied landscape of Naples. Photos and inner visions compared

1713

Davide Mezzino, Riccardo Antonino, Enrico Ferraris

Rappresentare la ricerca: metodi e strategie di comunicazione visiva in ambito museale
Representing the research: methods and strategies of visual communication in museums

1731

Carlos Montes Serrano, Sara Peña Fernández

Frank Lloyd Wright: Models in Exhibitions (1932-1949)

1737

Laura Mucciolo

Accumulazioni su Casa Palestra: abitare un'atmosfera
Accumulations on Casa Palestra: Dwelling an Atmosphere

1753

Alice Palmieri

Narrazioni e interpretazioni grafiche: proposte per un progetto di identità visiva del Carnevale di Palma Campania
Narratives and graphic interpretations: proposals for the visual identity project of the Palma Campania Carnival

1771

Lia Maria Papa

Alberi monumentali e giardini storici: un processo virtuoso di disseminazione e fruizione
Monumental trees and historical gardens: a virtuous process of dissemination and fruition

1789

Spiros Papadopoulos, Vassilis Bourdakis, Elena Mantzari, Aristides Vagelatos, Apostolia Galani, George Loukakis

Designing VR and AR gamifications for cultural heritage educational escape games

1797

Leonardo Paris

Virtual tour. Anywhere and nowhere

1805

Marta Pileri

Il dialogo tra saperi per la comunicazione del patrimonio culturale
The dialogue between knowledge for the cultural heritage communication

1821

Giovanna Ramaccini

Well-aging? Way-finding! La comunicazione ambientale per contesti age-friendly
Well-aging? Way-finding! Design strategies for age-friendly environments

1835

Leopoldo Repola

Cuma. Declinazioni del digitale
Cuma. Digital declension

1853

Felice Romano

Rappresentazioni vertiginose. Tre esempi: Perec, Lequeu, Douat
Vertiginous representations. Three examples: Perec, Lequeu, Douat

1873

Jessica Romor

Prospettiva e visualità: il volere della ragione, il valore dell'intenzione
Perspective and visuality: the volition of reason, the value of intention

1893

Michela Rossi, Giorgio Buratti, Greta Milino

Sinergie di linguaggi - figure e pattern per la retorica del metaverso
Language synergies - Figures and patterns for the metaverse rhetoric

1909

Maria Elisabetta Ruggiero

Brand Identity e nuovi media. Il caso studio del Platinum Jubilee
Brand Identity and new media. The Case Study of Platinum Jubilee

1927

Francesca Salvetti

Colour project as redevelopment of school environments. Colour and visual identity

1935

Nicoletta Sorrentino

La comunicazione visiva per il trasporto passeggeri navale: linguaggi, funzioni, criticità
Visual communication for naval passenger transport: languages, functions, issues

1949

Michele Valentino

Dialoghi tra disegno e testo nelle opere di Rem Koolhaas
Dialogues between drawing and text in Rem Koolhaas works

1961

Marco Vitali, Giulia Bertola, Francesca Ronco

Applicazioni di Motion graphic per la valorizzazione del patrimonio museale del Museo di Arte Orientale di Torino (MAO)
Motion graphic applications for the enhancement of the heritage of the Museum of Oriental Art in Turin (MAO)

1980

Angela Zinno

Per una rappresentazione multimodale del testo drammatico: ipotesi e traiettorie di un processo creativo
For a multimodal representation of the dramatic text: hypotheses and directions of a creative process

SPERIMENTARE EXPERIMENTING

1996

Fabrizio Agnello, Mirco Cannella, Marco Rosario Geraci

Mostrare l'invisibile: il soffitto trecentesco nascosto del convento di Santa Caterina a Palermo

Displaying the invisible: the 14th century hidden ceiling in the convent of Santa Caterina in Palermo

2016

Giuseppe Amoruso, Polina Mironenko

L'ipermodello BIM per gli allestimenti museali: programmazione visuale delle librerie parametriche

The BIM hyper model for museum exhibits: visual programming of parametric libraries

2036

Pasquale Argenziano, Alessandra Avella, Nicola Pisacane

Il disegno delle gemme sfaccettate. Fonti iconografiche e trattatistica, analisi geometrica, rilevamento, modellazione parametrica

Faceted gemstones drawing. Iconographic and treatise sources, geometric analysis, survey, parametric modelling

2058

Vincenzo Bagnolo, Andrea Pirinu, Raffaele Argiolas, Simone Cera

Dal disegno all'edificio e ritorno. Strumenti digitali per comunicare gli archivi di architettura

From drawing to building and back. Digital media to enhance architecture archives heritage

2074

Sara Gonizzi Barsanti, Santiago Lillo Giner

Oppido Mamertina in 3D: dalla fotogrammetria alla ricostruzione digitale

Oppido Mamertina in 3D: from photogrammetry to digital reconstruction

2090

Carlo Battini, Rita Vecchiattini

Potenzialità e limiti di sistemi mobile per il rilievo 3D

Potential and limitations of mobile systems for 3D surveying

2106

Fabio Bianconi, Marco Fillippucci

KID. Il disegno di un nuovo tipo di bicicletta

KID. Drawing of a new type of bicycle

2130

Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola

Strumenti e procedure per il rilievo metrico speditivo di fronti urbani: informazioni, misure e disegni di massima come ausilio alle abilità artigianali

Tools and procedures for the expeditive metric survey of urban fronts: information, measurements and rough drawings as an aid to craft skills

2149

Marianna Calia, Antonio Conte

Visioni per ri-abitare i patrimoni fragili: sperimentare architetture nello spazio pubblico e nel paesaggio

Visions for re-inhabiting fragile heritages: experimenting with architecture in public space and landscape

2165

Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone, Mario Ferrara

La rappresentazione del territorio peri-urbano tra city modelling, rilievo e fotografia

The representation of the peri-urban territory between city modelling, survey and photography

2183

Cristina Cándito

Spazialità e orientamento nelle architetture ipogee, tra configurazione e rappresentazione

Spatiality and Orientation in Hypogean Architectures: between configuration and representation

2199

Mara Capone, Angela Cicala

Dalle "macchine inutili" alle "macchine utili". Algoritmi generativi per costruire le geometrie della trasformazione

From "useless machines" to "useful machines". Generative algorithms to build transformation geometries

2221

Matteo Cavaglià, Lorenzo Ceccon, Luigi Cocchiarella, Thomas Guido Comunian, Veronica Fazzina, Giulia Lazzaretto, Alessandro Martinelli, Caterina Morganti, Giulia Piccinin, Simone Porro, Lorenzo Tarquini, Nicolas Turchi

Digi Skills Bsc – Revising Graphic Literacy in Bsc Architectural Design Education through a Software-Based Pedagogic Approach. A Shared Pilot Experience at the Politecnico di Milano

2230

Santi Centineo

"Uno scheletro di teatro". L'esperienza teatrale di Alberto Burri e il Teatro Continuo

"A theatre skeleton". The theatrical experience of Alberto Burri and the Teatro Continuo

2250

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli

Psico-grafica. Dialoghi tra le scienze grafiche e le scienze psicologiche

Psycho-graphic. Dialogues between the graphic sciences and the psychological sciences

2272

Pierpaolo D'Agostino, Giuseppe Antuono, Pedro Vindrola

Ricostruzione e fruizione digitale di paesaggi perduti. Visioni di Palazzo d'Avalos in Procida

Digital reconstruction and fruition of lost landscapes. Views of Palazzo D'Avalos in Procida

2292

Saverio D'Auria, Erika Elefante, Maria Ines Pascariello

Frammenti urbani e nuove visualizzazioni: la piazzetta di San Gennaro all'Olmo a Napoli

Urban fragments and new views: the square of San Gennaro all'Olmo in Naples

2310

Fabrizio De Cesaris, Francesca Porfiri, Luca J. Senatore

Il Rilievo per l'emergenza: il caso di Palazzo Pallotta a Caldarola

Emergency survey: the case of Palazzo Pallotta in Caldarola

2324

Raffaella De Marco

La Forma strutturale: opportunità di articolazione topologica delle mesh geometriche al processo di conoscenza e simulazione in Architettura

The Structural Form: opportunities for a topological articulation of geometric meshes to the process of knowledge and simulation in Architecture

2344

Giuseppe Di Gregorio

Tra reale e virtuale: il medievale castello di Mussomeli

Between real and virtual: the medieval castle of Mussomeli

2364

Francesco Di Paola, Sara Morena, Sara Antinazzi

3D digital tools for the archaeological massive artifacts documentation

2374

Tommaso Empler, Fabio Quici, Adriana Caldaroni, Elena D'Angelo, Alexandra Fusinetti, Maria Laura Rossi

HBIM e ICT. Il BIM per la valorizzazione della Fortezza Pisana di Marciana

HBIM and ICT. BIM for valorize Pisan Fortress of Marciana

2394

Elena Eramo

Sul rapporto semantico tra dati grafici e numerici in un modello di valutazione del Rischio archeologico

The sematic relationship between graphic and numerical data in an archaeological heritage Risk assessment model

2410

Sara Erliche, Giulia Pellegrini

Cultural heritage survey and inclusive representation. The case of Villa Ottolenghi

2420

Jesús Esquinas-Dessy, Isabel Zaragoza

Diálogos con el lugar. Experimentando nuevas maneras de mirar y re-presentar

Site talks. Experimenting new ways of seeing and re-presenting

2439

Mariateresa Galizia, Graziana D'Agostino

Il rilievo e la rappresentazione del Teatro Sangiorgi di Catania, testimonianza e memoria documentale di usi e costumi del Novecento

The survey and representation of the Sangiorgi Theatre in Catania, testimony and documentary memory of 20th-century customs and traditions

2459

Noelia Galván Desvaux, Pablo Cendón Segovia, Marta Alonso Rodríguez, Raquel Álvarez Arce

Microorganismos marinos como fuente de inspiración y materia prima de la arquitectura: Richard Neutra y la serie Diatom

Marine microorganisms as a source of inspiration and raw material for architecture: Richard Neutra and the Diatom series

- 2479**
Amedeo Ganciu, Andrea Sias
Visualizzare la conoscenza. La rappresentazione delle reti citazionali internazionali nell'ambito delle scienze grafiche
Visualising the knowledge. The representation of international citation networks in the graphic sciences
- 2503**
Fabrizio Gay
Elementare! (Pohlke): osservazioni sul teorema fondamentale dell'assonometria
Elementary! (Pohlke): observations on the fundamental theorem of axonometry
- 2523**
Elisabetta Caterina Giovannini, Francesca Ronco
Dentro il museo: creare esperienze culturali in realtà aumentata
Inside the museum: creating cultural experiences in augmented reality
- 2539**
Fabiana Guerriero, Pedro Antonio Janeiro
Il sogno romantico di Francis Cook
The romantic dream of Francis Cook
- 2553**
Domenico Iovane, Sabrina Acquaviva, Rosina Iaderosa
Immagini digitali per l'elaborazione e l'analisi del costruito. Lo scalone monumentale di San Leucio
Digital images for the elaboration and analysis of the building. The monumental stairs of San Leucio
- 2573**
Emanuela Lanzara
Strumenti VPL per la scomposizione geometrico-semantica di figure piane complesse
VPL applications for geometric-semantic decomposition of complex planar figures
- 2593**
Giulia Lazzari
L'eliminazione delle ombre nelle ortofoto: notazioni teoriche e procedure sperimentali
Removing shadows from orthophotos: theoretical indications and testing procedures
- 2607**
Marco Limongiello, Angelo Lorusso, Anna Sanseverino, Barbara Messina
Conservazione predittiva di edifici storici attraverso un sistema basato sull'IoT
Predictive preservation of historic buildings through IoT-based system
- 2621**
Andrea Lumini, Federico Cioli
La rappresentazione del suono. Rilievo digitale e modellazione 3D per la virtualizzazione multisensoriale di tre grandi teatri europei
The representation of sound. Digital survey and 3D modeling for the multisensory virtualization of three major European theaters
- 2645**
Tomás Enrique Martínez Chao
Processi di segmentazione e classificazione di viabilità urbana tra analisi ed accessibilità
Segmentation and classification processes of urban roads between analysis and accessibility
- 2661**
Marco Medici, Federico Ferrari, Andrea Sterpin
H-BIM semantico come strumento di documentazione inclusiva e accesso al Nuovo Catalogo Digitale dei Beni Culturali: il caso studio di Santa Maria delle Vergini a Macerata
Semantic H-BIM as a tool for inclusive documentation and access to the New Digital Catalogue of Cultural Heritage: the case study of Santa Maria delle Vergini in Macerata
- 2680**
Alessandro Meloni
Architettura e Distruzione. Sperimentazioni sui disegni di Lebbeus Woods
Architecture and Destruction. Experimentation on drawings by Lebbeus Woods
- 2698**
Alessandro Merlo, Gaia Lavoratti, Alessandro Manghi
In media res. Il ruolo del rilievo urbano nel PCRI tra Caletta di Castiglioncello e Lillatro (Rosignano Marittimo)
In media res. The role of urban relief in the Settlement Redevelopment Complex Programme (PCRI) between Caletta di Castiglioncello and Lillatro (Rosignano Marittimo)
- 2716**
Anna Osello, Matteo Del Giudice, Daniela De Luca, Francesca Maria Ugliotti
Digital Twin. Experimenting drawings (di-SEGNI) between science and technology in teaching
- 2724**
Alessandra Pagliano, Annalisa Pecora
An immersive experience for the room with agrestic paintings in Carditello (CE)
- 2734**
Maurizio Peticarini, Alessandro Basso
Visualità digitale applicata a metodologie di rilievo integrato. Sinergie collaborative tra sperimentazione e tecnologia
Digital Visualization applied to integrated survey methodologies. Collaborative synergies between experimentation and technology
- 2751**
Giorgia Potestà, Vincenzo Gelsomino
Archeologia vista da Drone. Il teatro greco-romano di Locri Epizefiri
Archeology seen by Drone. The Greco-Roman theater of Locri Epizefiri
- 2771**
Paola Puma, Lorenzo Cecchi, Chiara Nepi, Giuseppe Nicastro
Virtual Heritage e musei scientifici: il progetto "Beccari in 3D" per le Collezioni Botaniche del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze
Virtual Heritage and scientific museums. The project "Beccari in 3D" for the Botanical Collections of the Natural History Museum of the University of Florence
- 2789**
Fabiana Raco, Marcello Balzani, Fabio Planu, Nicola Tasselli
Modellazione semantica HBIM per la rappresentazione digitale dell'intervento sul patrimonio esistente
HBIM semantic modelling for the digital imaging of interventions on existing heritage
- 2805**
Gerardo Castro Reyes, Jesús Esquinas-Dessy
Un lenguaje grafico para comprender y simular la intangibilidad de paisajes verdes urbanos
A graphic language to understand and simulate the intangibility of urban green landscapes
- 2819**
Andrea Rolando, Alessandro Scandiffio
Thematic mapping for the definition of territorial development strategies in the Province of Biella
- 2827**
Gabriele Rossi, Valentina Castagnolo, Anna Christiana Maiorano
Dal mare alla terra: un nuovo punto di vista sui fari pugliesi
From sea to land: a new viewpoint on Apulian lighthouses
- 2845**
Antonella Salucci, Caterina Santoro, Lida Elisa Vlami
Mappare la cultura Fab Lab. Processi e principi per il futuro della Città, dell'Architettura e del Design
Surveying the Fab Lab Culture. Processes and purposes for the future of the City, the Architecture and the Design
- 2861**
Roberta Spallone, Chiara Teolato, Fabrizio Natta, Valerio Palma
Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del Parlamento italiano
Virtual reconstruction, VR and AR to visualise the temporary chamber of the Italian Parliament
- 2881**
Andrea Tomalini, Jacopo Bono
Nuove iconografie per la rappresentazione del patrimonio su Instagram
New iconographies for the representation of Instagram asset
- 2895**
Ruggero Torti
Immagine ed emozione
Image and emotion
- 2907**
Francesco Trimboli
Il segno come espressione archetipica dell'innovazione tecnologica
The sign as an archetypal expression of technological innovation
- 2925**
Francesca Maria Ugliotti, Farzane Shahriari
Computational BIM design approach supporting Spatial Analysis: the case of healthcare facilities
- 2937**
Graziano Mario Valenti, Alessandro Martinelli
Sulla qualità geometrica del modello di rilievo
On the geometric quality of the survey model
- 2953**
Marco Vedoà
Comparing Top-Down and Bottom-Up Approaches. Maps of Cultural Landscape Digitisation Processes
- 2964**
Gianluca Emilio Ennio Vita
Labirinto Software, complessità e contraddizioni nel disegno digitale per l'architettura
Software labyrinth, complexity and contradictions in digital design for architecture
- 2980**
Andrea Zerbi, Sandra Mikolajewska
Tecniche integrate di rilievo fotogrammetrico e TLS per la documentazione di architetture dipinte
Integrated techniques of photogrammetric survey and TLS for the documentation of frescoed architectures
- 2996**
Marta Zerbini
Il convento di San Francesco a Pitigliano: la chiesa che entra nel museo
The convent of San Francesco in Pitigliano: the church enters into the museum
- 3016**
Ornella Zerlenga
Il suono della luce. Nuove narrazioni per il campanile di Santa Chiara a Napoli
The sound of light. New narrations for the bell tower of Santa Chiara in Naples



Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano

Roberta Spallone
Chiara Teolato
Fabrizio Natta
Valerio Palma

Abstract

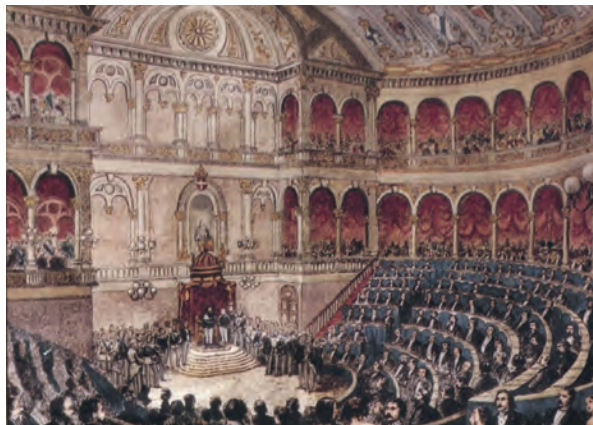
La presente ricerca nasce nell'ambito della collaborazione tra il Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino e la Direzione regionale Musei Piemonte e sviluppa il progetto di visualizzazione di un edificio temporaneo destinato a sede del I Parlamento italiano collocato nel cortile di Palazzo Carignano. Il lavoro, allo stadio attuale di sviluppo, contempla la ricostruzione virtuale, sostenuta dalla ricerca bibliografica e archivistica, dell'interno dell'aula, la prototipazione dell'esperienza immersiva in VR e la proposta di applicazioni di AR.

Parole chiave

Analisi documentaria, modellazione ricostruttiva, realtà aumentata e virtuale, I Parlamento italiano, Palazzo Carignano

Topics

Accedere / comprendere / condividere / indagare / ipotizzare / memorizzare / osservare / simulare / sperimentare / visualizzare



Vista interna dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano in una cartolina d'epoca e nel modello ricostruttivo. Fonte: Archivio Storico della Città di Torino, Nuove acquisizioni, cart. 899_9. Elaborazione: Michele Ambrosio.

Un progetto multidisciplinare per la comunicazione del patrimonio scomparso

Da alcuni decenni gli strumenti di modellazione tridimensionale digitale sono proficuamente utilizzati nell'ambito della ricostruzione virtuale di architetture demolite. Le più recenti tecnologie di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR) [Bekele et al. 2018] insieme alla rapida diffusione di dispositivi a basso costo offrono nuove opportunità per la visualizzazione, condivisione e fruizione dei modelli interpretativi del patrimonio scomparso.

La presente ricerca nasce nell'ambito della collaborazione istituzionale e scientifica tra il Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino e la Direzione regionale Musei Piemonte finalizzata all'analisi, interpretazione, comunicazione e valorizzazione, con particolare riferimento al patrimonio architettonico, artistico, documentario e museale. Fra le attività svolte finora nella cornice dell'accordo, la ricostruzione virtuale dell'aula del I Parlamento italiano, fruibile attraverso AR e VR, costituisce il caso studio sviluppato in questo scritto. Si trattava di una costruzione provvisoria in legno, ferro e vetro (figg. 01, 02), progettata da Amedeo Peyron, realizzata nel 1861 nel cortile del secentesco Palazzo Carignano, in uso fino al 1864 [Panetti 1898, pp. 113-114] e smontata al trasferimento della capitale del regno a Firenze, mentre l'aula definitiva venne progettata da Giuseppe Bollati nel 1864 a chiusura della corte con un corpo speculare al palazzo (figg. 03, 04) [Pace 2019].

La morfologia del manufatto è testimoniata da documenti testuali e iconografici (disegni tecnici, vedute, illustrazioni), mentre il reperimento dei dipinti degli stemmi delle Province, presso l'aula del Parlamento Subalpino al primo piano del palazzo [Peyron 2009, p. 3] e di alcuni elementi decorativi, presso i depositi di Palazzo Carignano, ha suggerito alcune possibili integrazioni filologicamente e geometricamente compatibili. In particolare, il modello tridimensionale ricostruito a partire dai disegni tecnici è divenuto spazio di sperimentazione per l'inserimento dei differenti frammenti e di verifica delle loro compatibilità metriche e stilistiche con l'intero manufatto.

Il lavoro svolto presenta motivi di interesse scientifico per differenti obiettivi:

- lo studio sulle trasformazioni storiche del tessuto architettonico e urbano nella zona di comando di Torino,
- la ricerca tipologica, che comprende l'apparato decorativo e le relazioni con l'aula provvisoria di Montecitorio di cui l'edificio torinese è stato il modello,
- la conservazione e trasmissione della memoria del patrimonio architettonico scomparso.

Il gruppo di ricerca costituitosi intorno al tema contempla i saperi della storia dell'arte e dell'architettura, della rappresentazione e delle soluzioni digitali per il patrimonio culturale. Il flusso di lavoro si è articolato tra le operazioni di ricerca bibliografica e archivistica, di analisi grafica e rilievo dei frammenti reperiti, finalizzate alla ricostruzione virtuale condotta nella cornice dei principi di trasparenza espressi nelle carte di Londra (2009) e di Siviglia (2012), e il progetto di visualizzazione, che ha previsto l'esperienza immersiva tramite VR negli interni della sala e l'applicazione di AR, fruibile negli spazi del cortile del palazzo.

Fig. 01. Illustrazione relativa alla seduta del 14 marzo 1861 al I Parlamento italiano. Fonte: L'Esposizione di Torino. Giornale ufficiale illustrato della Esposizione Internazionale delle industrie e del lavoro, 15 gennaio 1910, n. 1.



Fig. 02. Veduta della facciata dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano. Fonte: Archivio Storico della Città di Torino, Nuove acquisizioni, iconografia 291.





Fig. 03. Stralcio del Catasto Rabbini, 1866, nell'area di Palazzo Carignano. Fonte: Archivio di Stato di Torino, Sezioni Riunite.

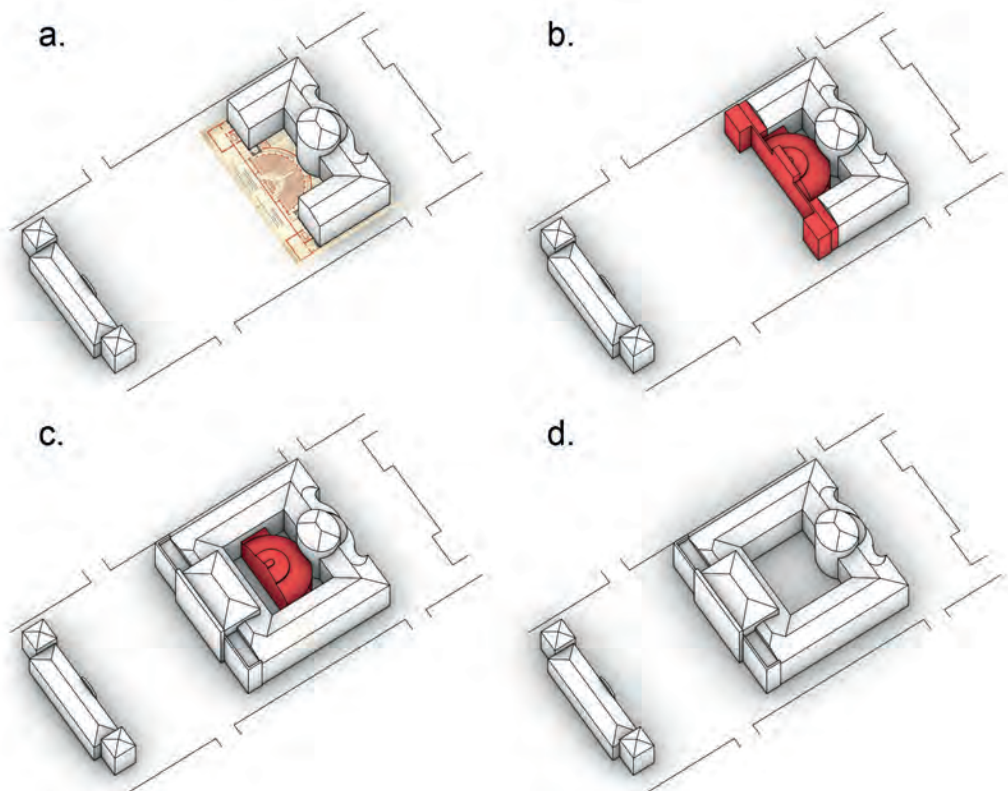


Fig. 04. Modello volumetrico di Palazzo Carignano e delle scuderie nel contesto urbano: a) prima del 1861, con impronta dell'aula provvisoria; b) 1861-1864, realizzazione dell'aula provvisoria e periodo di funzionamento; c) 1864-1865, costruzione del Parlamento definitivo; d) dopo il 1865, smontaggio dell'aula. Elaborazione: Fabrizio Natta.

L'aula provvisoria e Palazzo Carignano

Nel 1679 il secondo principe di Savoia Carignano, Emanuele Filiberto, commissionava a Guarino Guarini la sua residenza cittadina, un palazzo che avrebbe dovuto competere in quanto a regalità con l'allora palazzo ducale di Torino poiché a quella data il principe, appartenente al ramo cadetto di casa Savoia, era di fatto l'erede al trono.

L'architetto modenese, ispirandosi a quanto progettato da Gianlorenzo Bernini per il Louvre di Luigi XIV, realizzava per lui uno straordinario edificio a forma di C, con un corpo centrale, in corrispondenza dell'atrio e vestiboli al piano terra e della Sala delle feste ai piani superiori, e due ali laterali, sede degli appartamenti, che chiudevano il cortile. Oltre questo si sviluppava un grande giardino che arrivava fino alle scuderie, la cui facciata settecentesca è oggi in fregio alla Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino [Cerri 1990, pp. 25-76].

Residenza cittadina dei principi di Carignano dal 1693, quando Carlo Alberto, divenuto Re di Sardegna nel 1831, si trasferì a Palazzo Reale, nell'anno successivo fu assegnata al Regio Demanio per ospitarvi da subito il Consiglio di Stato e la Direzione Generale delle Poste, trasformando di fatto un bene del casato regnante, del quale probabilmente si volevano celare le origini non dirette dai Savoia, in luogo pubblico. Dal 1848 Palazzo Carignano divenne la sede del Parlamento Subalpino, allestito da Carlo Sada nella Sala delle feste, che con la conclusione della II Guerra d'Indipendenza nel 1859 e l'annessione della Lombardia e dei Ducati di Toscana, Parma, Modena e Romagna e le ulteriori annessioni dell'anno successivo, risultò essere insufficiente rispetto al numero dei deputati. Per questo si decise di edificare una nuova aula destinata ad ospitare il Parlamento nazionale, ma considerata l'impellente esigenza di più ampi spazi si incaricò Amedeo Peyron di costruirne una provvisoria nel cortile [Gianasso 2018, pp. 143-182]. I lavori iniziarono nell'ottobre del 1860 e l'aula venne inaugurata il 18 febbraio dell'anno successivo. Si trattava di uno spazio semicircolare su due livelli, tangente al salone guariniano e collegato dalla parte opposta ai corpi di fabbrica laterali del palazzo. Per velocizzare i lavori, il cantiere venne suddiviso in due sezioni: una incaricata di seguire la realizzazione dell'ossatura, affidata all'ingegnere Alessandro Albert, e l'altra che doveva occuparsi della decorazione architettonica e dell'arredamento, coordinata dall'architetto Paolo Comotto.

Solo recentemente sono stati ritrovati nei depositi di Palazzo Carignano degli elementi architettonici chiaramente riconducibili a questa struttura che, confrontati con il materiale grafico a disposizione, hanno permesso di restituirne l'immagine, la prima immagine del Parlamento italiano, l'unico realmente esistito e operante a Torino, per troppo tempo rimasto nell'oblio.

Analisi documentaria e modellazione ricostruttiva

Come è noto, la modellazione ricostruttiva consiste in un'articolata operazione filologica e interpretativa delle fonti.

I principali punti critici del lavoro di modellazione svolto sul caso studio sono stati:

- i controlli di coerenza e l'intreccio di dati provenienti da documenti bibliografici, testuali e iconografici;
- la verifica delle ipotesi sull'appartenenza all'edificio degli elementi lignei reperiti nei depositi;
- l'integrazione delle lacune.

I differenti disegni tecnici a stampa, in scale variabili tra 1:100 e 1:200 (figg. 05, 06), probabile riproduzione degli originali e pubblicati alla fine del secolo quando ormai l'edificio non esisteva più, hanno richiesto un controllo e selezione delle informazioni, talvolta non completamente coerenti. Le piante dei diversi livelli presentano anche il palazzo preesistente, consentendo di esplorarne i collegamenti, le sezioni trasversali e longitudinali, invece, descrivono solo la nuova costruzione.

La facciata del manufatto è documentata da due vedute prospettiche, attualmente in fase di analisi per quanto riguarda l'integrazione nel modello. L'intreccio dei dati

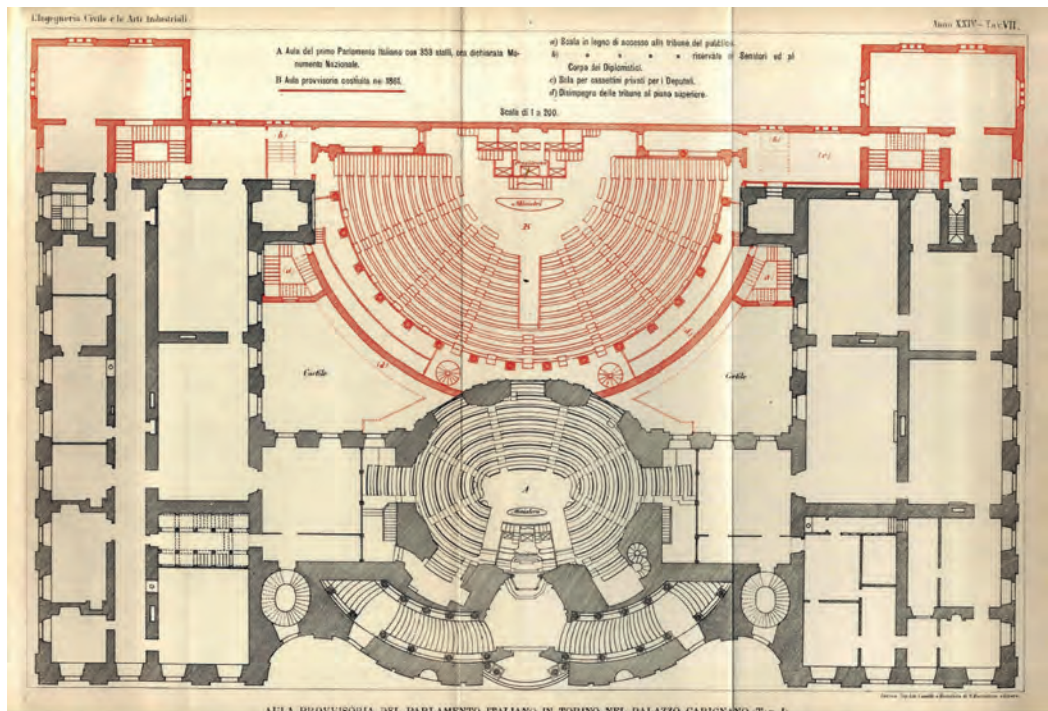


Fig. 05. Pianta del piano nobile dell'aula provvisoria in Palazzo Carignano. Fonte: Pulciano 1898, Tav. I.

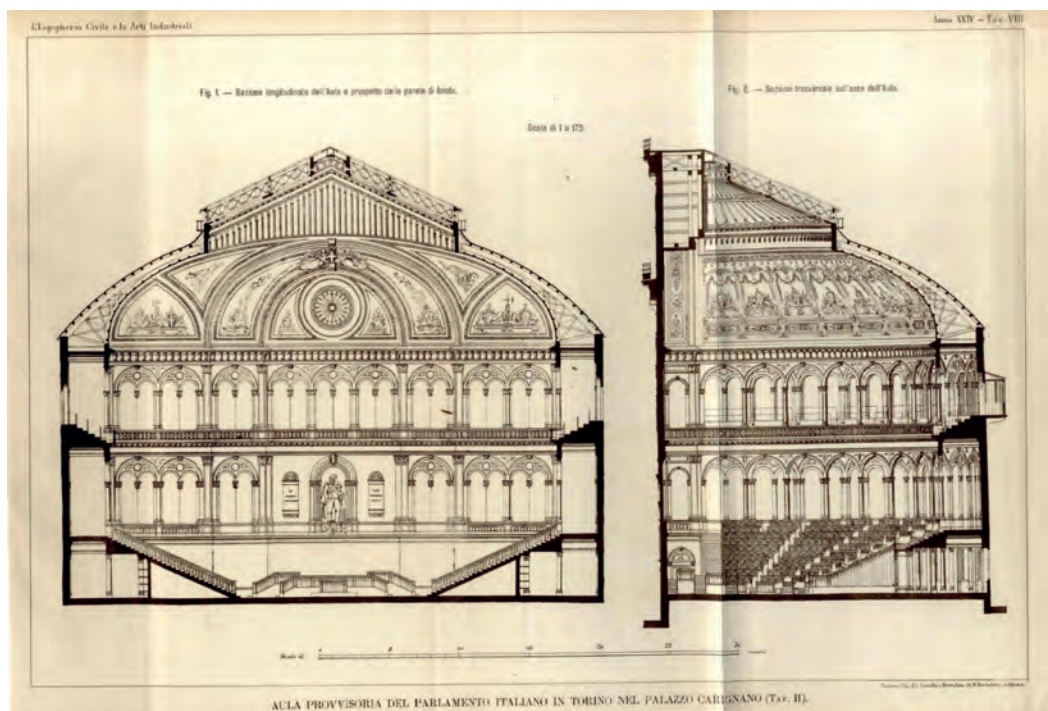


Fig. 06. Sezione longitudinale e trasversale dell'aula provvisoria. Fonte: Pulciano 1898, Tav. II.

desunti dai disegni tecnici e dalle vedute dell'aula parlamentare ha rivelato l'intenzione celebrativa di queste ultime, realizzata attraverso l'enfaticizzazione degli spazi: le ventuno arcate della galleria in alcune iconografie vengono addirittura raddoppiate. Queste ultime fonti, viceversa, si rivelano utilissime per la determinazione dei colori di elementi e arredi, costituendo la base per alcuni tentativi di visualizzazione delle cromie originali. Le verifiche di compatibilità degli elementi rinvenuti nei depositi con l'intero edificio si sono avvalse della costruzione geometrica e metrica del modello, effettuata con il software

Rhinoceros, attraverso il confronto fra il rilievo dei singoli pezzi, le dimensioni degli elementi in cui potrebbero essere integrati e gli stilemi decorativi diffusi nell'aula e documentati nei testi [Nuova Aula della Camera dei Deputati 1861] e nei materiali grafici (fig. 07). L'integrazione dei dati mancanti, infine, è stata effettuata a partire dalla ricerca della corrispondenza proiettiva fra gli elaborati tecnici, con la scelta delle soluzioni compatibili con le esigenze distributive e funzionali e con i caratteri proporzionali e dimensionali degli elementi architettonici e degli arredi (figg. 08, 09).

Nello svolgersi del lavoro, a partire da un unico modello, sono state realizzate tre versioni: geometrico - concettuale, per la verifica dei dati iniziali, renderizzato, con l'applicazione di colori che simulano materiali, stuccature, dorature e rivestimenti e ottimizzato per generare un modello esplorabile nelle successive esperienze immersive.



Fig. 07. Capitello ligneo con dorature rinvenuto nei depositi di Palazzo Carignano; ricostruzione virtuale e contestualizzazione. Elaborazione: Michele Ambrosio.



Fig. 08. Modello ricostruttivo dell'aula provvisoria, viste del fondale del palco e della copertura. Elaborazione: Michele Ambrosio.

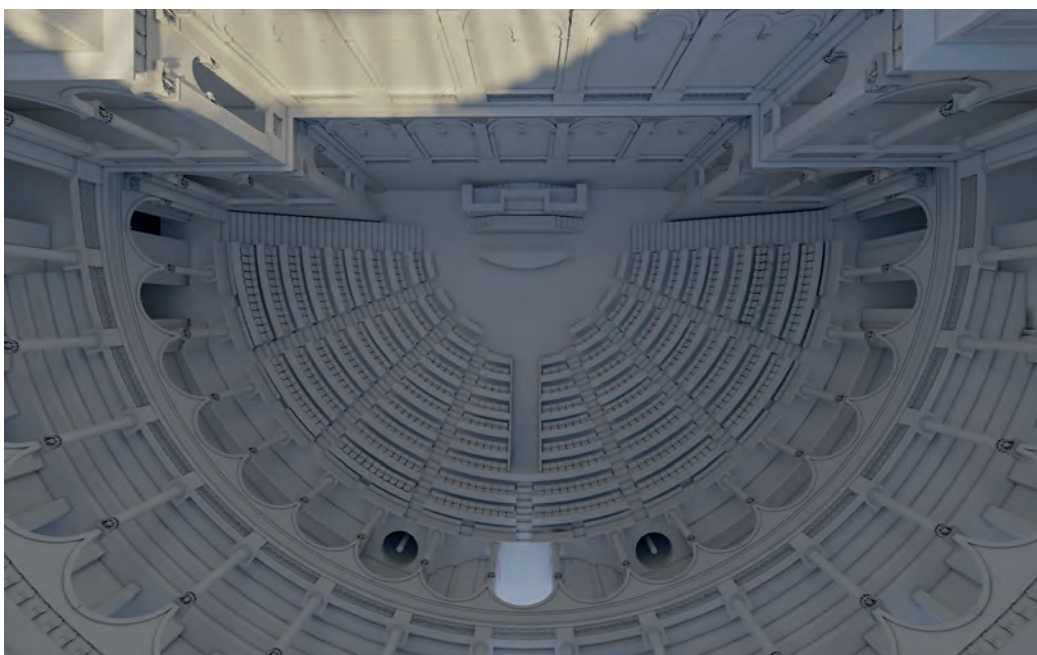


Fig. 09. Modello ricostruttivo dell'aula provvisoria, vista dall'alto. Elaborazione: Michele Ambrosio.

Visualizzazione in VR e AR

Come si è detto, all'attuale fase di sviluppo del progetto, la modellazione ricostruttiva interessa l'interno dell'aula e verrà completata con la realizzazione dei due corpi simmetrici di attacco alle ali del palazzo e della facciata che andava a costituire la fronte posteriore. Il fondale del palco anticipa gli stili della facciata proponendo un motivo a bifore su due livelli, parzialmente riconoscibile nelle due vedute che raffigurano la facciata. La ricostruzione di questa pone perciò alcuni interrogativi e richiederà una elevata attività di integrazione e interpretazione. Finora è stata quindi sviluppata fino ad un livello prototipale l'esperienza in VR, mentre alcune proposte di fruizione in AR sono allo stadio di progetto.

L'esperienza di VR è stata orientata, come l'intero progetto, all'utilizzo di software disponibile gratuitamente o *free and open source software* (FOSS) e di dispositivi personali integrabili in *cardboards* al fine di evitare la sanificazione particolarmente necessaria in periodo di rischio pandemico. Il modello digitale è stato ottimizzato per tale finalità, attraverso l'esportazione in Blender. Gli elementi decorativi più complessi sono stati trattati con tecniche di *texture baking* per la generazione di *normal maps* e *ambient occlusion maps*. Il modello così rielaborato è stato caricato nella piattaforma Sketchfab che mette a disposizione strumenti di visualizzazione in VR (figg. 10, 11). Sketchfab è un servizio commerciale che offre anche piani di utilizzo gratuito ed è particolarmente adatto per gli obiettivi dell'esperienza, poiché consente di effettuare modifiche ai materiali, interagire con le impostazioni delle luci interne e ambientali, usare effetti di *post-processing* e aggiungere annotazioni testuali e iconografiche. Il modello ricostruttivo, primo ed unico prodotto in grado di ripristinare l'immagine tridimensionale dell'edificio, attraverso l'esperienza immersiva, consente l'esplorazione di spazi non più esistenti. La fase esecutiva del progetto prevede il posizionamento di *hotspots* per il collegamento di note informative, collegamenti alle pagine web esistenti di documentazione e relative all'edificio e ai servizi museali connessi. Il progetto di esperienza di AR, la cui fruizione è pensata nel corso della visita *in situ*, prevede la produzione di una app per dispositivi *handheld* (*smartphone* o *tablet*) con sistema operativo iOS o Android. La app permetterà al visitatore di visualizzare la ricostruzione digitale del parlamento all'interno del cortile, inquadrando la facciata interna del palazzo. Il visitatore, che si troverà dunque nello spazio che fu occupato dall'aula provvisoria del parlamento, potrà dunque visualizzare l'ambiente virtuale, riprodotto in scala 1:1, dall'interno.

Le funzioni in progetto includono la possibilità di visualizzare la planimetria del parlamento sovrapposta alla pavimentazione del cortile, facendo comprendere l'ingombro rispetto all'invaso attuale. La visualizzazione volumetrica potrà essere regolata in relazione alla posizione dell'utente, permettendo di continuare a vedere l'ambiente attuale e spostarsi verso il centro dell'emiciclo, prima di rendere il modello opaco. Alcune indicazioni in 3D potranno guidare l'utente verso i punti di osservazione privilegiati (fig. 12). A queste funzioni si aggiunge l'accesso interattivo a materiali informativi quali testi e immagini, i quali possono essere connessi al modello attraverso etichette o altri oggetti selezionabili. Le funzioni di AR saranno attivate attraverso target a immagine, ovvero oggetti bidimensionali (o assimilabili, ad esempio porzioni delle facciate) riconoscibili dalla app come riferimento. In simili casi, le funzioni di *extended tracking* attualmente supportate da diverse librerie di AR [Amin, Govilkar 2015] permettono di mantenere la componente digitale nella corretta posizione anche senza mantenere il target costantemente inquadrato. Sulla base delle esperienze progettuali e di ricerca già condotte, risulta comunque necessario prevedere un set di soluzioni più ampio entro cui selezionare la più adatta. Per questo, si valuteranno anche soluzioni di ancoraggio a modello (basate sull'acquisizione in tempo reale, attraverso il dispositivo stesso, di una nuvola di punti rada da confrontare con un modello tridimensionale già acquisito) e di ancoraggio ad immagine basate su target appositamente creati (ovvero immagini facilmente riconoscibili con posizione determinata all'interno del cortile, visibili, ad esempio, su una palina mobile).

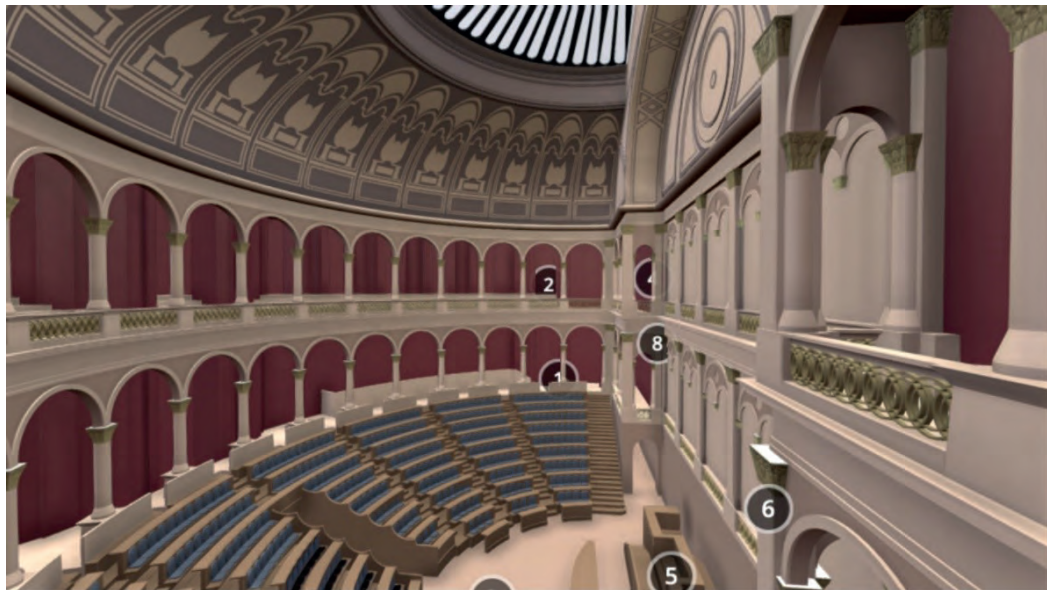


Fig. 10. Visualizzazione del modello dell'aula provvisoria tramite Sketchfab con hotpoints. Elaborazione: Michele Ambrosio.

Conclusioni

Il progetto sopra descritto, come si è visto, risulta oggi sviluppato secondo diversi stadi che interessano la modellazione ricostruttiva e la comunicazione tramite VR e AR. L'intervento fa parte della proposta, presentata dalla Direzione regionale Musei Piemonte nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) nel settore Accessibilità, recentemente finanziata. La sua realizzazione potrà costituire, a nostro parere, una significativa occasione di saldatura fra ricerca scientifica, innovazione e valorizzazione, finalizzata alla condivisione del patrimonio culturale.

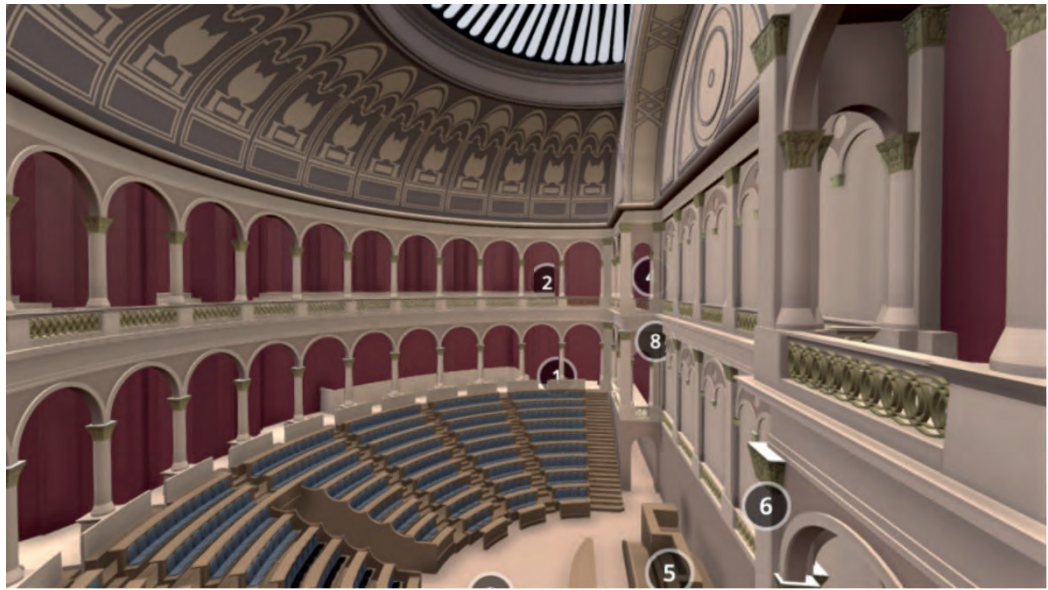


Fig. 11. Visualizzazione immersiva tramite l'applicativo VR di Sketchfab. Elaborazione: Michele Ambrosio.

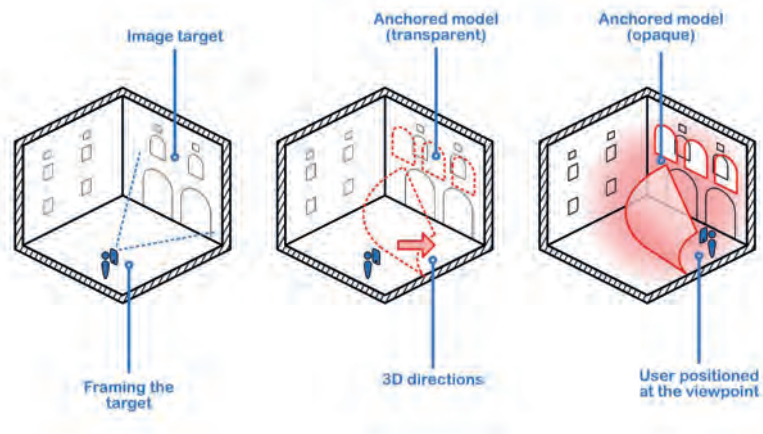


Fig. 12. Concept dell'esperienza di AR. Elaborazione: Valerio Palma.

Note

Il presente contributo, di cui gli autori hanno condiviso l'impianto metodologico, è stato redatto da Roberta Spallone (parr: Un progetto multidisciplinare, Conclusioni), Chiara Teolato (par: L'aula provvisoria), Fabrizio Natta (par: Analisi documentaria), Valerio Palma (par: Visualizzazione).

Riferimenti bibliografici

- Amin, D., Govilkar, S. (2015). Comparative Study of Augmented Reality SDK's. In *International Journal on Computational Science & Applications*, 5, 1, pp. 11-26.
- Bekele, M. K., et al. (2018). A Survey of Augmented, Virtual, and Mixed Reality for Cultural Heritage. In *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 11, 2, pp. 1-36.
- Cerri, M. G. (1990). *Palazzo Carignano. Tre secoli di idee, progetti e realizzazioni*. Torino: Allemandi.
- Dardanello, G. (2011). Palazzo Carignano. Architettura, cerimoniale, ornamento. In Gabrielli, E. (a cura di). *Palazzo Carignano. Gli appartamenti barocchi e la pittura di Legnanino* (catalogo della mostra di Torino, Palazzo Carignano), pp. 97-107. Firenze: Giunti.
- Epifani, M. (2011). Stefano Maria Legnani detto il Legnanino. Allegorie scene mitologiche, episodi di storia romana. In Gabrielli, E. (a cura di). *Palazzo Carignano. Gli appartamenti barocchi e la pittura di Legnanino* (catalogo della mostra di Torino, Palazzo Carignano), pp. 173-179. Firenze: Giunti.
- Gianasso, E. (2018). *Per l'immagine dello Stato. Sperimentazioni neobarocche a Torino. Castello del Valentino e Palazzo Carignano*. Torino: Centro Studi Piemontesi.

Griseri, A. (a cura di) (1998). *Il Parlamento Subalpino in Palazzo Carignano. Strutture e Restauro*. Torino: Ilte, Sei, Utet.

Nuova Aula della Camera dei deputati (1861). In *Il mondo illustrato: giornale universale adorno di molte incisioni intercalate nel testo* (23 febbraio 1861), IV, 8, pp. 120-122. Torino: Pomba.

Pace, S. (2019). La Vita Nuova. Il 'Risorgimento' di Palazzo Carignano in età contemporanea (1832-1938). In Casale, G. (a cura di). *Palazzo Carignano*, pp. 34-44. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani s.p.a.

Panetti, M. (1898). Ricordi delle fasi cui andò soggetta la Grande Aula Parlamentare della Camera dei Deputati di Torino. In *L'ingegneria civile e le arti industriali*, XXIV, 8, pp. 113-114.

Peyron, E. (2009). Amedeo Peyron - Filologo, Orientalista, Egittologo, Storico. <http://www.uciimotorino.it/amedeo_peyron.pdf> (consultato il 25 febbraio 2022).

Principles of Seville (2012). <<http://smarthheritage.com/sevilleprinciples/seville-principles>> (consultato il 25 febbraio 2022).

Pulciano, M. (1898). Ricordi delle fasi cui andò soggetta la grande aula parlamentare della Camera dei Deputati in Torino. In *L'ingegneria civile e le arti industriali: periodico tecnico mensile per lo sviluppo ed il perfezionamento della scienza pratica e delle industrie nazionali*, XXIV, 8, pp. 113-114.

The London Charter for the Computer-Based Visualisation of Cultural Heritage (2009). <<http://www.londoncharter.org/>> (consultato il 25 febbraio 2022).

Autori

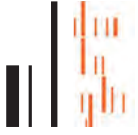
Roberta Spallone, Politecnico di Torino, roberta.spallone@polito.it

Chiara Teolato, Direzione Regionale Musei Piemonte, chiara.teolato@beniculturali.it

Fabrizio Natta, Politecnico di Torino, fabrizio.natta@polito.it

Valerio Palma, Shazarch SRL, valeriopalma@gmail.com

Per citare questo capitolo: Spallone Roberta, Teolato Chiara, Natta Fabrizio, Palma Valerio (2022). Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano/Virtual reconstruction, VR and AR to visualise the temporary chamber of the 1st Italian Parliament. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2861-2880.



Virtual reconstruction, VR and AR to visualise the temporary chamber of the 1st Italian Parliament

Roberta Spallone
Chiara Teolato
Fabrizio Natta
Valerio Palma

Abstract

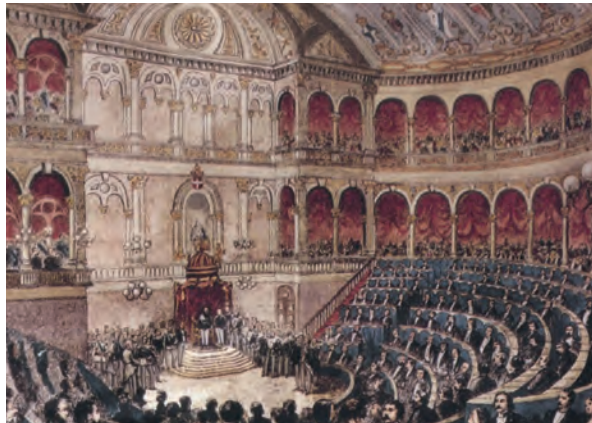
This research was born in the framework of the collaboration between the Department of Architecture and Design of the Politecnico di Torino and the Direzione Regionale Musei Piemonte. It develops the visualization project of a temporary building intended as the seat of the 1st Italian Parliament and located in the courtyard of Palazzo Carignano. At the current stage of development, the work includes the virtual reconstruction, supported by bibliographic and archival research, of the interior of the hall, the prototyping of the immersive experience in VR, and the proposal of AR applications.

Keywords

Documentary analysis, reconstructive modelling, augmented and virtual reality, 1st Italian Parliament, Palazzo Carignano

Topics

Accessing / understanding / sharing / investigating / hypothesizing / memorizing / observing / simulating / experimenting / visualizing



Interior view of the temporary chamber of the 1st Italian Parliament in a vintage postcard and reconstructive model.
Source: Archivio Storico della Città di Torino, Nuove acquisizioni, cart. 899_9. Editing: Michele Ambrosio.

A multidisciplinary project for the communication of lost heritage

For several decades, digital 3D modelling tools have been profitably used in the field of virtual reconstruction of demolished architecture. The latest technologies of augmented reality (AR) and virtual reality (VR) [Bekele et al. 2018], together with the rapid spread of low-cost devices, offer new opportunities for the visualisation, sharing, and fruition of interpretive models of the disappeared heritage.

This research is part of the institutional and scientific collaboration between the Department of Architecture and Design of the Politecnico di Torino and the Direzione Regionale Musei Piemonte aimed at the analysis, interpretation, communication, and valorisation of architectural, artistic, documentary, and museum heritage. Among the activities carried out so far in the framework of this agreement, the virtual reconstruction of the chamber of the 1st Italian Parliament, accessible through AR and VR, is the case study developed in this paper. The chamber was a temporary construction in wood, iron, and glass (figs. 01, 02), designed by Amedeo Peyron and built in 1861 in the courtyard of the seventeenth-century Palazzo Carignano. It was in use until 1864 [Panetti 1898, pp. 113-114] and dismantled when the capital of the kingdom moved to Florence, while the definitive chamber was designed by Giuseppe Bollati in 1864 to close off the courtyard with a body mirroring the palace (figs. 03, 04) [Pace 2019].

Fig. 01. Illustration relating to the session of 14 March 1861 in the 1st Italian Parliament. Source: L'Esposizione di Torino. Giornale ufficiale illustrato della Esposizione Internazionale delle industrie e del lavoro, 15 gennaio 1910, n. 1.



Fig. 02. View of the façade of the temporary chamber of the 1st Italian Parliament. Source: Archivio Storico della Città di Torino, Nuove acquisizioni, iconografia 291.



The morphology of the artefact is attested by textual and iconographic documents (technical drawings, views, illustrations). Meanwhile the discovery of the paintings of the coats of arms of the Provinces in the Subalpine Parliament chamber on the first floor of the palace [Peyron 2009, p. 3], and of some decorative elements in the storerooms of Palazzo Carignano, has suggested some philologically and geometrically compatible integrations. In particular, the 3D model reconstructed from the technical drawings became an opportunity to experiment with the insertion of the different fragments and verify their metric and stylistic compatibility with the entire artefact.

The work presents reasons of scientific interest for different objectives:

- The study of the historical transformations of the architectural and urban fabric in the command area of Turin,
- The typological research, including the decorative apparatus and the relations with the temporary chamber of Montecitorio, the Turin building was the model of,
- The preservation and transmission of the memory of the disappeared architectural heritage.

The research group gathered around the theme includes expertise spanning history of art and architecture, representation, and digital solutions for cultural heritage.

The pipeline was divided between:

- The bibliographic and archival research, the graphic analysis, and the survey of the fragments, aimed at the virtual reconstruction carried out in the framework of the principles of transparency expressed in the charts of London (2009) and Seville (2012),

- The visualisation project, which involved the immersive experience through VR in the chamber interiors, and the application of AR, accessible in the spaces of the palace courtyard.



Fig. 03. Excerpt of Catasto Rabbini, 1866, in the area of Palazzo Carignano. Source: Archivio di Stato di Torino, Sezioni Riunite.

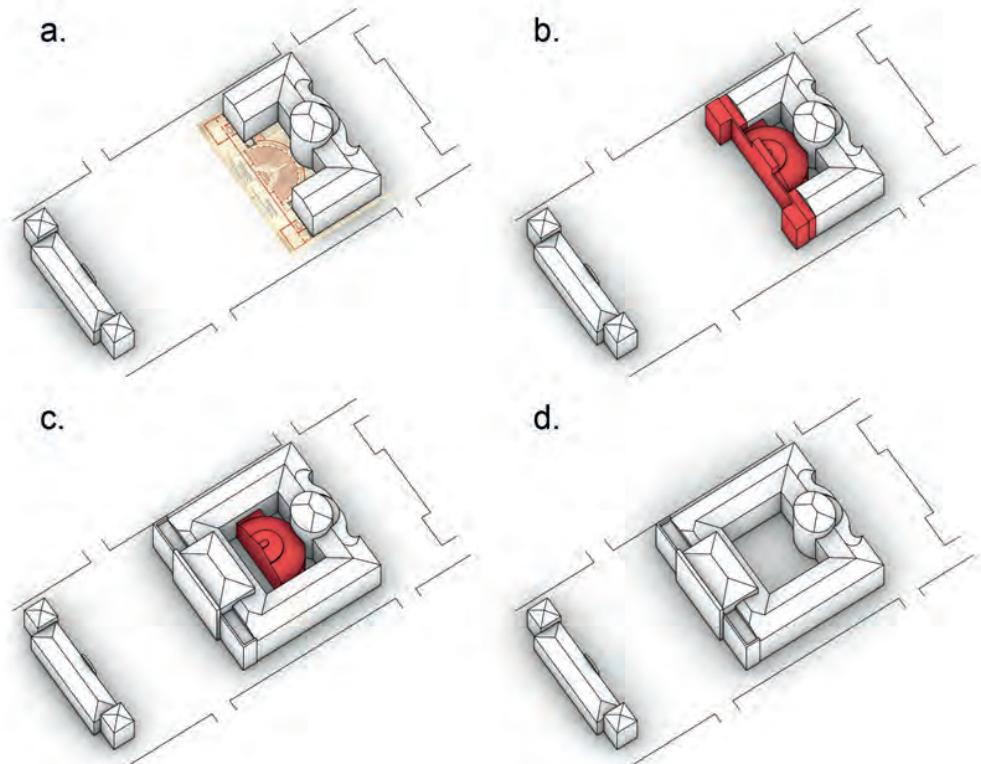


Fig. 04. Volumetric model of Palazzo Carignano and the stables in the urban context: a) before 1861, with the footprint of the temporary chamber; b) 1861-1864, construction of the temporary chamber and period of functioning; c) 1864-1865, construction of the definitive Parliament; d) after 1865, dismantling of the chamber. Editing: Fabrizio Natta.

The temporary Chamber and Palazzo Carignano

In 1679 the second prince of Savoy Carignano, Emanuele Filiberto, commissioned Guarino Guarini to build his city residence, a palace that was to compete in regality with the Ducal Palace in Turin, since at that time the prince, who belonged to the cadet branch of the Savoy family, was in fact the heir to the throne.

The Modenese architect, inspired by Gianlorenzo Bernini's design for Louis XIV's Louvre, created an extraordinary C-shaped building for him, with a central body, corresponding to the atrium and vestibules on the ground floor and the Festival Hall on the upper floors, and two side wings, housing the apartments, which closed off the courtyard. Beyond this, was a large garden that reached as far as the stables, whose 18th-century façade now adorns Turin's National University Library [Cerri 1990, pp. 25-76].

It was the city residence of the princes of Carignano since 1693. The year after Carlo Alberto, becoming King of Sardinia in 1831, moved to the Royal Palace, Palazzo Carignano was assigned to the Royal State Property Office to immediately house the Council of State and the General Post Office: the property of the reigning family, whose origins were probably not directly related to the Savoy family, was transformed into a public place. From 1848 Palazzo Carignano became the seat of the Subalpine Parliament, set up by Carlo Sada in the Festival Hall. The Subalpine Parliament, at the end of the Second War of Independence in 1859 and after the annexation of Lombardy, the Duchies of Tuscany, Parma, Modena and Romagna, and the further annexations of the following year, turned out to be insufficient with respect to the number of deputies. For this reason, it was decided to build a new hall to house the National Parliament, but given the urgent need for more space, Amedeo Peyron was commissioned to build a temporary one in the courtyard [Gianasso 2018, pp. 143-182]. Work began in October 1860 and the chamber was inaugurated on 18 February the following year. It was a semicircular space on two levels, tangent to the Guarini's chamber and connected on the opposite side to the wings of the palace. To speed up the work, the building site was divided into two sections: one was responsible for the construction of the framework, entrusted to the engineer Alessandro Albert, and the other was responsible for the architectural decoration and furnishings, coordinated by the architect Paolo Comotto. It was only recently that architectural elements clearly referable to this structure were found in the storerooms of Palazzo Carignano. The discovery of these elements, compared with the available graphic material, made it possible to restore the chamber image, the first image of the Italian Parliament, the only one that really existed and operated in Turin, which had been too long forgotten.

Documentary analysis and reconstructive modeling

As is known, reconstructive modeling consists of an articulated source interpretation and philological operation.

The main critical points of the modeling work addressed during the case study were:

- consistency checks and interweaving of data from bibliographic, textual, and iconographic documents.
- verification of the hypothesis that the wooden elements found in the storerooms belonged to the building.
- integration of the gaps in the reconstructive model.

The different printed technical drawings, in scales varying between 1:100 and 1:200 (figs. 05, 06), were likely reproductions of the originals and were published at the end of the century when the building no longer existed. Hence, they required verification and selection of the information, sometimes not completely consistent. The plans of the different levels also show the pre-existing building, allowing us to explore its connections. The cross and longitudinal sections, on the other hand, only describe the new construction. The façade of the building is documented by two perspective views, currently being analyzed with regard to integration into the model. The interweaving of data derived from the technical drawings and artistic views

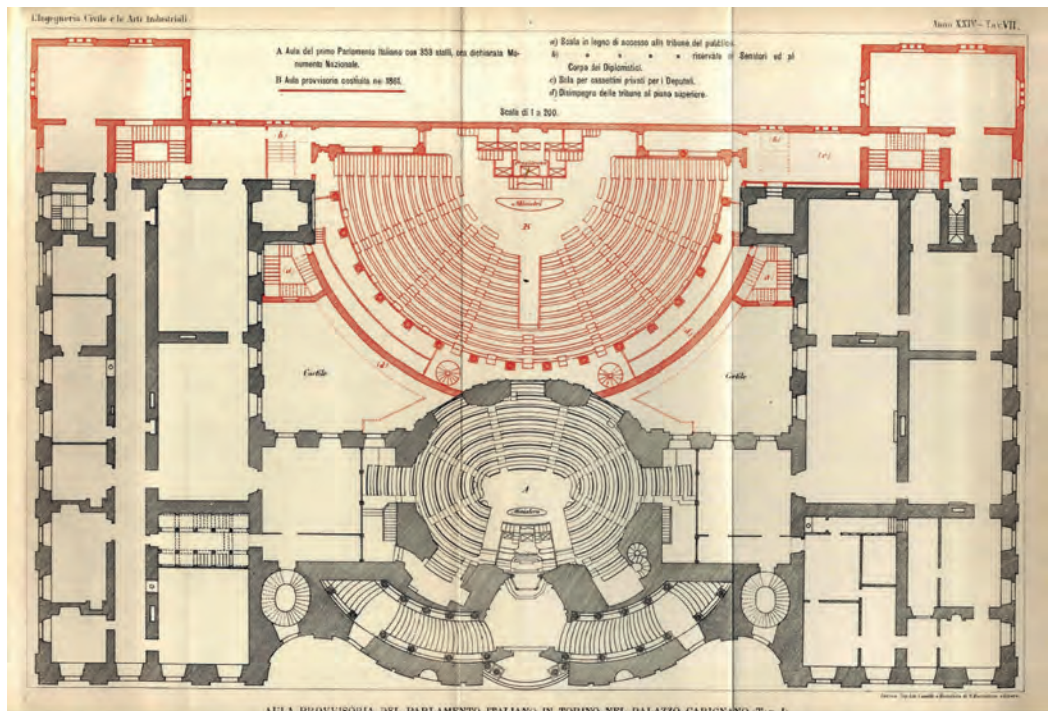


Fig. 05. Plan of the main floor of the temporary chamber in Palazzo Cagniano. Source: Pulciano 1898, Tav. I.

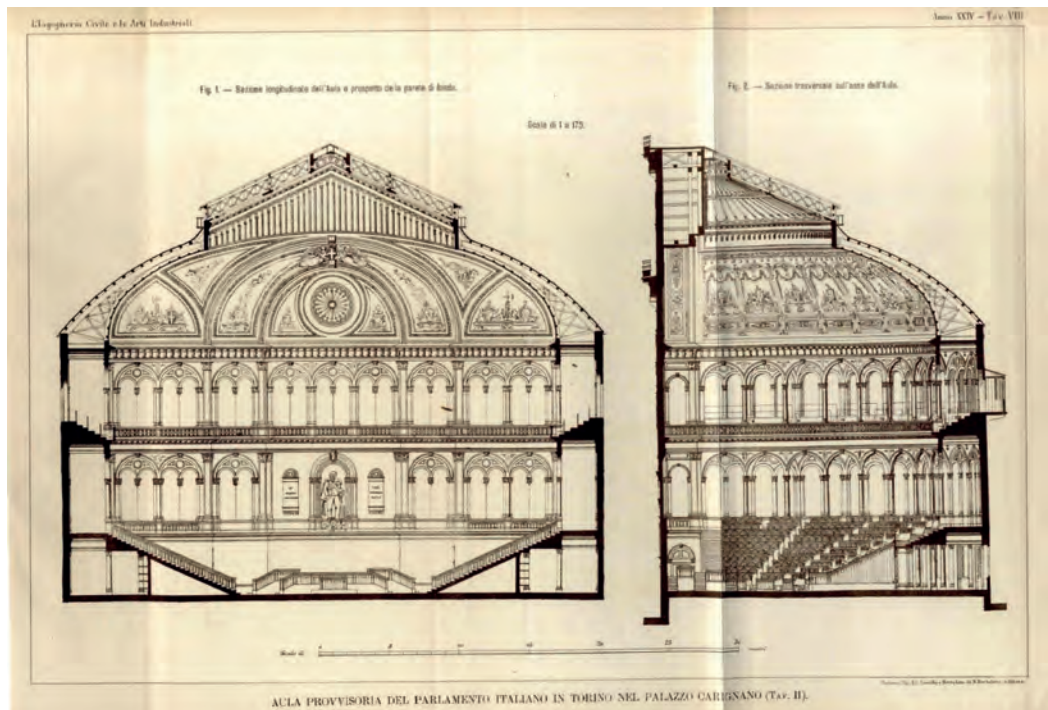


Fig. 06. Longitudinal and cross-section of the temporary chamber. Source: Pulciano 1898, Tav. II.

of the parliamentary hall revealed the celebratory intention of the latter; achieved by emphasizing the spaces: the twenty-one arches of the gallery are even doubled in some representations. These sources, on the other hand, prove to be very useful for determining the colors of elements and furnishings, laying the foundations for some attempts to visualize the original colors. To check the compatibility of the elements found in the storerooms with the entire building we employed the geometric and metric construction of the model carried out with the Rhinoceros software. We compared the survey of the individual pieces, the dimensions of the elements into which they could be integrated, and the decorative styles spread throughout the chamber and do-

cumented in the texts [Nuova Aula della Camera dei Deputati 1861] and in the graphic materials (fig. 07). Finally, the integration of the missing data was carried out starting from the search for the projective correspondence between the technical drawings, and through the choice of solutions compatible with the distribution and functional needs and with the proportional and dimensional characteristics of the architectural elements and furnishings (figs. 08, 09). In carrying out the work, starting from a single model, three versions were created: the conceptual geometric model, for the verification of the initial data, the rendered model, with the application of colors that simulate materials, stuccoes, gilding, and coatings, and the optimized model to be explored into subsequent immersive experiences.

Fig. 07. Wooden capital with gilding found in the storerooms of Palazzo Carignano; virtual reconstruction and contextualisation. Editing: Michele Ambrosio.



Fig. 08. Reconstructive model of the temporary chamber; views of the stage backdrop and vault. Editing: Michele Ambrosio.



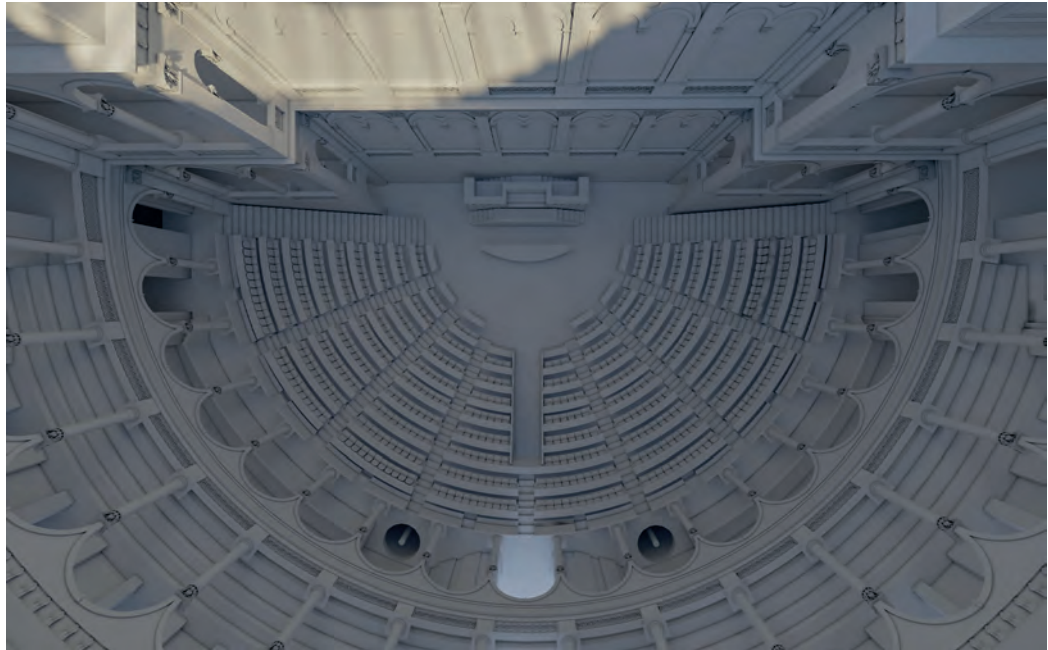


Fig. 09. Reconstructive model of the temporary chamber, top view. Editing: Michele Ambrosio.

AR and VR visualisation

As mentioned, at the current stage of development of the project, the reconstructive model concerns the interior of the chamber. It will be completed with the two symmetrical bodies extending the wings of the building and the façade that constituted the rear side. The backdrop of the stage anticipates the stylistic features of the façade by presenting a mullioned window motif on two levels, partially recognizable in the two views depicting the façade. The reconstruction of the latter, therefore, raises some questions and will require a great deal of integration and interpretation operations.

So far, the experience in VR has been developed up to a prototype level, while some proposals for use of AR are at the design stage.

Like the entire project, the VR experience favored free-to-use or free and open-source software (FOSS). We expect the developed service to be used on personal devices that can be inserted into fold-out cardboard viewers to avoid sanitation, particularly required in a period of pandemic risk. The digital model has been optimized for immersive applications by exporting it to Blender. The more complex decorative elements were processed through texture baking techniques to generate normal maps and environmental occlusion maps. The reworked model was uploaded to the Sketchfab platform which provides VR visualization tools (figs. 10, 11). Sketchfab is a commercial service that offers free usage plans and is particularly suited to the goals of the experience, as it provides tools to set up changes to materials, interact with interior and ambient lighting settings, use post-processing effects, and add annotations texts and icons. The reconstructive model, the first and only product capable of restoring the three-dimensional image of the building, through the immersive experience, allows the exploration of spaces that no longer exist. The executive phase of the project involves the placement of hotspots for displaying information notes and links to existing web pages relating to documentation and museum services.

The AR experience designed for the on-site visit requires the production of an app for handheld devices (smartphones or tablets) with an iOS or Android operating system. The app will allow the visitor to view the digital reconstruction of the parliament inside the courtyard by framing the internal facade of the building. The visitor, who will therefore find himself in himself in the space formerly occupied by the temporary chamber of the parliament, will be able to view the virtual environment, reproduced in 1:1 scale, from the inside.

The planned functions include the possibility to view the floor plan of the parliament superimposed onto the courtyard floor, conveying a comparison between the chamber size and the current space. The volumetric view can be adjusted in relation to the user's position, allowing him or her to continue to see the current environment and move towards the center of the hemicycle, before making the model opaque. 3D indications will guide the user to selected observation points (fig. 12).

In addition to these functions, interactive access will be provided to information materials such as texts and images, which can be connected to the model through labels or other selectable objects. The AR functions will be activated through image targets recognizable by the app as a reference (that is, two-dimensional objects or comparable surfaces, such as portions of the facades). In such cases, the extended tracking functions currently supported by various AR libraries [Amin, Govilkar 2015] allow to keep the digital component in the correct position even without keeping the target constantly inside the field of view.

Based on previous design and research experiences, we believe it is necessary to provide a wider set of solutions to test and select the most suitable. Hence, we will also evaluate model anchoring solutions (based on the real-time acquisition, through the device itself, of a cloud of sparse points to be compared with an already acquired three-dimensional model) and image anchoring based on custom targets (i.e., easily recognizable images with a predetermined position inside the courtyard, placed, for example, on a mobile informative panel).

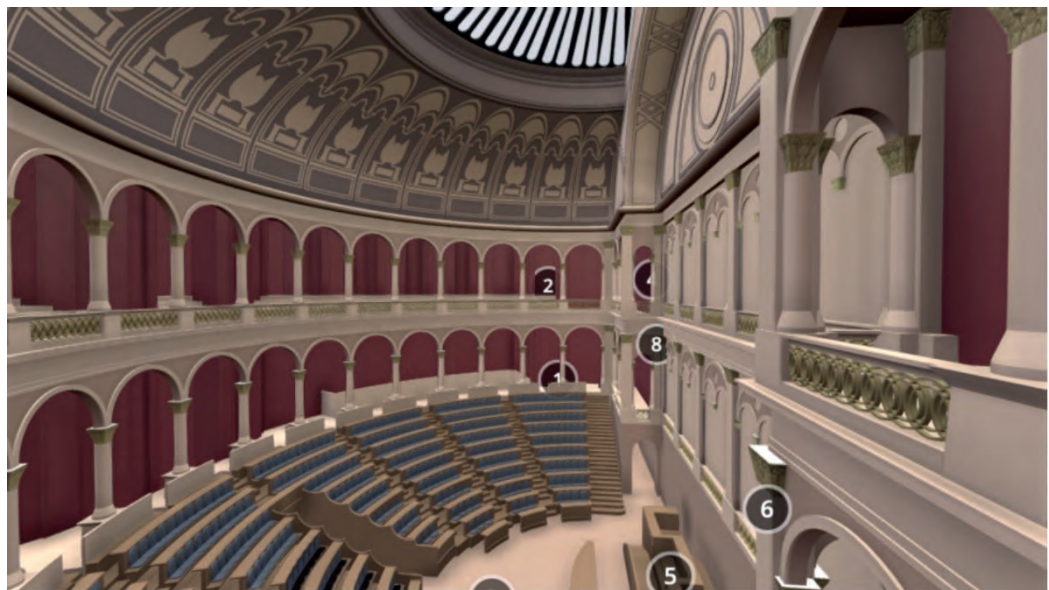


Fig. 10. Visualisation of the temporary chamber model with hotspots using Sketchfab. Editing: Michele Ambrosio.

Conclusions

The project described above, as we have seen, is now developed according to different stages involving reconstructive modeling and communication through VR and AR. The intervention is part of the recently funded proposal presented by the Piedmont Regional Museums Directorate as part of the National Recovery and Resilience Plan (PNRR) in the Accessibility sector. In our opinion, its realization could constitute a significant opportunity for a connection between scientific research, innovation, and enhancement, aimed at sharing cultural heritage.

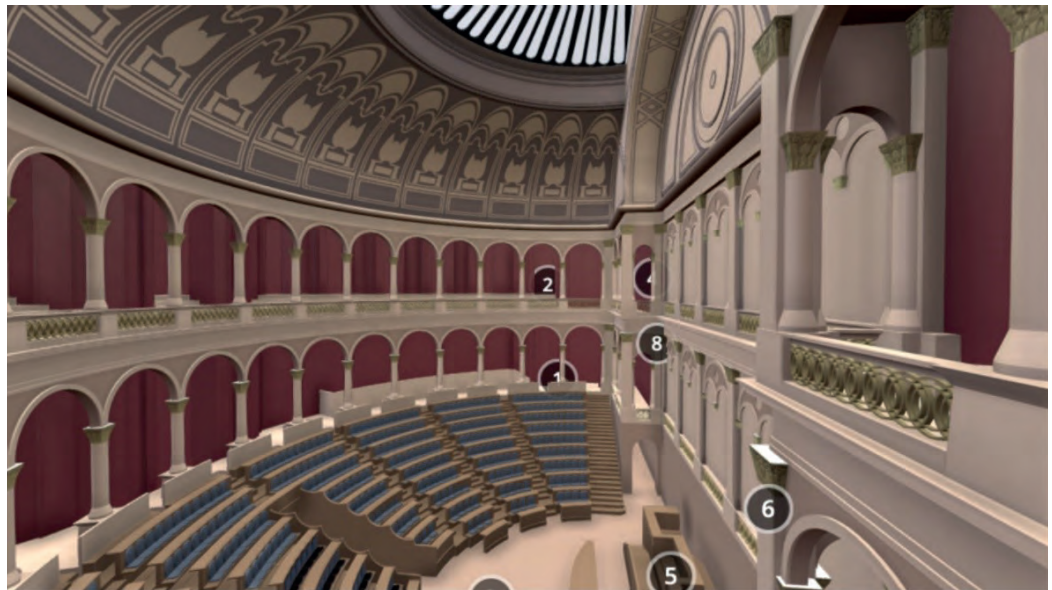


Fig. 11. Immersive visualisation using Sketchfab's VR application. Editing: Michele Ambrosio.

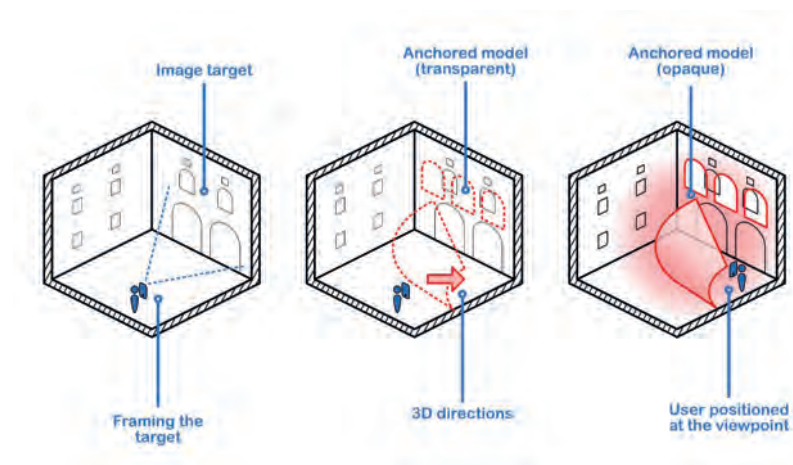


Fig. 12. Concept of AR experience. Editing: Valerio Palma.

Notes

This contribution, of which the authors shared the methodological structure, was written by Roberta Spallone (par: A multi-disciplinary project, Conclusions), Chiara Teolato (par: The temporary Chamber), Fabrizio Natta (par: Documentary analysis), Valerio Palma (par: AR and VR visualisation).

References

- Amin, D., Govilkar, S. (2015). Comparative Study of Augmented Reality SDK's. In *International Journal on Computational Science & Applications*, 5, 1, pp. 11–26.
- Bekele, M. K., et al. (2018). A Survey of Augmented, Virtual, and Mixed Reality for Cultural Heritage. In *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 11, 2, pp. 1–36.
- Cerri, M. G. (1990). *Palazzo Carignano. Tre secoli di idee, progetti e realizzazioni*. Torino: Allemandi.
- Dardanello, G. (2011). Palazzo Carignano. Architettura, cerimoniale, ornamento. In Gabrielli, E. (a cura di). *Palazzo Carignano. Gli appartamenti barocchi e la pittura di Legnanino* (catalogo della mostra di Torino, Palazzo Carignano), pp. 97–107. Firenze: Giunti.
- Epifani, M. (2011). Stefano Maria Legnani detto il Legnanino. Allegorie scene mitologiche, episodi di storia romana. In Gabrielli, E. (a cura di). *Palazzo Carignano. Gli appartamenti barocchi e la pittura di Legnanino* (catalogo della mostra di Torino, Palazzo Carignano), pp. 173–179. Firenze: Giunti.

Gianasso, E. (2018). *Per l'immagine dello Stato. Sperimentazioni neobarocche a Torino. Castello del Valentino e Palazzo Carignano*. Torino: Centro Studi Piemontesi.

Griseri, A. (a cura di) (1998). *Il Parlamento Subalpino in Palazzo Carignano. Strutture e Restauro*. Torino: Ilte, Sei, Utet.

Nuova Aula della Camera dei deputati (1861). In *Il mondo illustrato: giornale universale adorno di molte incisioni intercalate nel testo* (23 febbraio 1861), IV, 8, pp. 120-122. Torino: Pomba.

Pace, S. (2019). La Vita Nuova. Il 'Risorgimento' di Palazzo Carignano in età contemporanea (1832-1938). In Casale, G. (a cura di). *Palazzo Carignano*, pp. 34-44. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani s.p.a.

Panetti, M. (1898). Ricordi delle fasi cui andò soggetta la Grande Aula Parlamentare della Camera dei Deputati di Torino. In *L'ingegneria civile e le arti industriali*, XXIV, 8, pp. 113-114.

Peyron, E. (2009). Amedeo Peyron - Filologo, Orientalista, Egittologo, Storico.
<http://www.uciimtorino.it/amedeo_peyron.pdf> (consultato il 25 febbraio 2022).

Principles of Sevilla (2012). <<http://smartheritage.com/sevilleprinciples/seville-principles>> (consultato il 25 febbraio 2022).

Pulciano, M. (1898). Ricordi delle fasi cui andò soggetta la grande aula parlamentare della Camera dei Deputati in Torino. In *L'ingegneria civile e le arti industriali: periodico tecnico mensile per lo sviluppo ed il perfezionamento della scienza pratica e delle industrie nazionali*, XXIV, 8, pp. 113-114.

The London Charter for the Computer-Based Visualisation of Cultural Heritage (2009). <<http://www.londoncharter.org/>> (consultato il 25 febbraio 2022).

Authors

Roberta Spallone, Politecnico di Torino, roberta.spallone@polito.it
Chiara Teolato, Direzione Regionale Musei Piemonte, chiara.teolato@beniculturali.it
Fabrizio Natta, Politecnico di Torino, fabrizio.natta@polito.it
Valerio Palma, Shazarch SRL, valeriopalma@gmail.com

To cite this chapter: Spallone Roberta, Teolato Chiara, Natta Fabrizio, Palma Valerio (2022). Ricostruzione virtuale, VR e AR per la visualizzazione dell'aula provvisoria del I Parlamento italiano/Virtual reconstruction, VR and AR to visualise the temporary chamber of the 1st Italian Parliament. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visibilità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visibility. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2861-2880.