



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 Bertocchi *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 Cabelreira *Universidade do Minho Escola de Arquitectura - Portogallo*
Alexandra Castro *Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto - Portogallo*
Angela Garcia Codoner *Universidad Politécnica de Valencia - Spagna*
Pilar Chías *Universidad de Alcalá - Spagna*
Noelia Galván Desvaux *Universidad de Valladolid - Spagna*
Pedro Antonio Janeiro *Universidade de Lisboa - Portogallo*
Gabriele Pierluisi *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*
Jörg Schröder *Leibniz Universität Hannover - Germania*
Carlos Montes Serrano *Universidad de Valladolid - Spagna*
José Antonio Franco Taboada *Universidade da Coruña - Spagna*
Annalisa Viati Navone *Ecole nationale supérieure d'architecture de Versailles - Francia*

FrancoAngeli

OPEN ACCESS

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

Per saperne di più:

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

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

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

To know more:

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

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

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

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 Pellegri

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 Mazzucchielli *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 Mazzucchielli *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 visiva 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 Cabelreira *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 *Universidade da Coruña*
Annalisa Viati Navone *Ecole d'architecture de Versailles*

Revisori / Peer Reviewers

Fabrizio Agnello
Maria 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 Bigongiari
Antonio Bixio
Maurizio Bocconcino
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
Javier Domingo Ballestin
Edoardo 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 Iaderosa

Maria Pompeiana Iarossi
Manuela Incerti
Carlo Inglese
Alfonso Ippolito
Emanuela Lanzara
Giulia Lazzari
Gennaro Pio Lento
Massimo Leseri
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 Medati
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 pubblicazione con copyright e responsabilità scientifica e verso terzi. La revisione e redazione è dei curatori del volume.

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

II

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 Mediati, Yannis D. Varalis

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 Bigongiari, 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 colegiadas 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 Cini, 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. Barbadianus

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 Zappani
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 Griffò, 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 icónicas 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'Amico, 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 muraure 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 Bocconcino, 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

Leggi[a]bilità, tra grafica e inclusione

Legi[a]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 Filippucci

KID. Il disegno di un nuovo tipo di bicicletta
KID. Drawing of a new type of bicycle

2130

Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vazzola

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 Caldarone, 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 Eliche, 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 Perticarini, 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 Raca, 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 gráfico 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 Viani

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 I Parlamento italiano

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



I 'Torresini da Polvere' della Repubblica di Venezia: i depositi in via Beltrami a Bergamo e del forte San Felice a Chioggia

Alessio Cardaci
Antonella Versaci

Abstract

Il tema del rilievo del verde è stato affrontato nel corso di vari decenni, prevalentemente in risposta alla necessità di catalogare le varie specie con finalità di manutenzione e gestione, soprattutto nell'ambito dei contesti urbani.

Con particolare riferimento agli alberi monumentali ed ai giardini storici, la tematica si presta oggi ad una più diffusa e organica trattazione, accogliendo competenze diversificate per individuare strategie di conservazione e valorizzazione, ossia mettendo a punto processi che possano creare un dialogo transdisciplinare che induca ricadute anche educative e sociali.

Un necessario approfondimento semantico contribuisce a meglio integrare dati eterogenei di tipo storico, iconografico, cartografico ed amministrativo, con informazioni provenienti da acquisizione laser scanning e fotogrammetria, sostanziando l'architettura di un sistema informativo, fruibile anche in *web based*, implementabile e interdisciplinare, utile alla valorizzazione e alla fruizione. In tale contesto sono esemplificate alcune tappe di una ricerca in corso di svolgimento sul Sito Reale di Portici, ed in particolare sul suo giardino ottocentesco, che mira a definire coerenti modalità di approccio, evidenziando problematiche e criticità, operative e strumentali, legate soprattutto alla definizione informativa, alla gestione delle nuvole di punti ed al loro trattamento in relazione alla messa a punto di un adeguato modello dialogativo.

Keywords

Rilievo 3D, disegno, restauro, conservazione, valorizzazione

Topics

Testimoniare



I 'Torresini da Polvere' in via Beltrami a Bergamo e nel forte San Felice a Chioggia in alcune immagini del secolo scorso.

Introduzione

Quel cruciale frangente della storia rappresentato dal passaggio tra il Medioevo e l'Età Moderna si contraddistingue per un profondo mutamento dell'arte della guerra, tale da giustificare secondo alcuni storici, l'uso del termine 'Rivoluzione Militare' [Parker 1988]. Una trasformazione che non rimane confinata ai soli campi di battaglia, ma determina nuovi rapporti di forza, sia tra gli Stati, sia all'interno della società. L'invenzione della 'polvere nera' e l'impegno delle armi da fuoco, strumenti bellici dal semplice utilizzo, contribuirono in maniera sensibile al declino dell'aristocrazia feudale. Un esercito di valorosi cavalieri, uomini di nobile estrazione e insigniti del titolo da parte del monarca o del vescovo, necessitava infatti di un lungo addestramento e di un costoso impegno economico per il loro mantenimento. L'uso in battaglia di 'schioppi' e di 'archibugi' era invece possibile per la classe povera e proletaria; soldati a basso costo, arruolati direttamente in base alle necessità e in grado di liberare i governanti dal ricatto dei signori della guerra.

La potenza di uno Stato Moderno e la capacità di imporre la propria volontà sul territorio era, quindi, connessa alla produzione e alla conservazione della 'polvere da fuoco'. La Repubblica di Venezia fu tra i primi stati a comprendere l'importanza strategica della nuova invenzione e ad impiegarla, nel 1379, per espugnare ai genovesi la Torre de la Bebe di Chioggia, riconquistando la città e il controllo della laguna: "E furono tirate molte rochette su la cima della torre, e tra le altre una, che impizzò il colmo, che mai poterono estinguere il fuoco" [Chinazzi 1865, p. 129]. Venezia ha potuto contare, tra la fine del XIV e l'inizio del XV secolo, su una forza militare straordinaria costituita sia da un sistema di fortezze per l'efficace controllo dei suoi domini, sia da una potente flotta armata con le migliori artiglierie in grado di proteggere i suoi commerci [Beltrame, Morin 2014].

L'antica polvere da sparo era una combinazione meccanica di tre sostanze: lo zolfo, il carbone di legna e il salnitro. Lo zolfo, importato direttamente dai luoghi di produzione, e il carbone di legna, prodotto in loco, erano semplici da ottenere. Il salnitro, invece, era un sale prezioso data la scarsità di fonti naturali; esso richiedeva anche una lavorazione lunga e complessa ad opera di lavoratori esperti in virtù della sua tossicità e della sua capacità di esplodere se posto a contatto con una qualsiasi fonte di calore vivo. La prima fabbrica della mistura della Serenissima venne realizzata presso l'*Arsenal de Venezia*. La produzione era sotto il diretto controllo del Consiglio dei Dieci, l'autorità suprema della Repubblica, attraverso tre soprintendenti. La politica accentratrice della Serenissima fece sì che per molti secoli la fabbricazione avvenisse unicamente in laguna; due sole città, Padova e Brescia, ebbero successivamente la possibilità di realizzare in proprio la polvere.

Lo stoccaggio delle scorte avveniva in depositi limitrofi alla fabbrica, in magazzini spesso non sicuri contro il pericolo d'incendio e non sempre in grado di garantirne una conservazione ottimale. Il rischio costituito dallo stivaggio in un unico luogo di materiali esplosivi portò alla decisione di avviare la costruzione di particolare depositi – i c.d. 'Torresin da Polvere' o 'Caselli da Polvere' come successivamente verranno appellati – nelle isole della laguna. Architetture singolari la cui elegante geometria e la bellezza estetica ricordano le macchine belliche e d'assedio delle miniature dei trattati di ingegneria militare tardo medievale (rappresentazioni morfologiche e costruttive di valore più esemplare che tecnico, ma fondamentali testimonianze di uno studio di rinnovamento dovuto all'introduzione della polvere pirica) alle quali non fu estranea la costante influenza dei modelli antichi [Settia 2008; Valturio 1534].

Le fonti scritte documentano che, nel giugno del 1565, fu presentato al Consiglio dei Dieci un modellino di questi particolari edifici e venne deliberato di "realizzarli nelle dimensioni indicate dai periti" [Panciera 2002, p. 717]. E ancora, si legge che "nel 1569, il 13 settembre [...] si accese fuoco nella munizion dell'Arsenal, e rovinò le tre Piramidi, che erano fatte di pietra cotta, con porte di ferro, e coperte di piombo. S'intesero tre colpi l'uno tosto dopo l'altro con orribile spavento. Apparve come un fuoco in cielo [...] Si ebbe avviso, che lo strepito fu sentito sino in Istria e per tutto il territorio nostro di fuori, credendolo terremoto" [Galliccioli 1775, p. 278].

Fig. 01. Illustrazioni e forme geometriche di fortezze e macchine belliche tra me-dioevo ed età moderna (da R. Valturio, *De Re Militari*, Parigi 1483-1534).

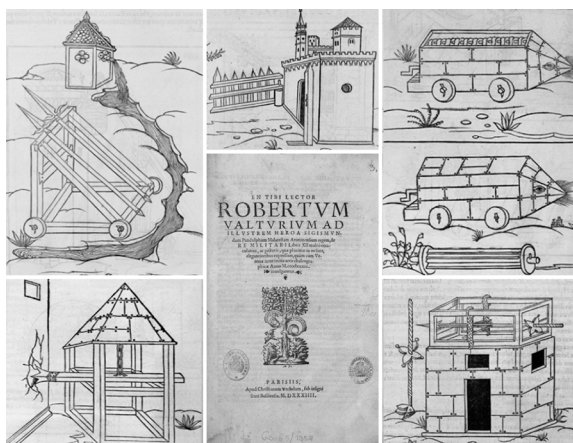
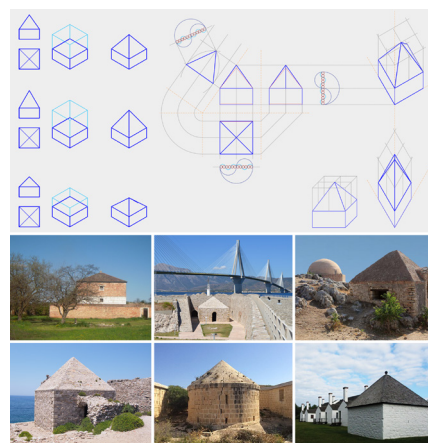


Fig. 02. Analisi grafica e confronto tra le differenti tipologie di torresino; testimonianze esistenti nella roccaforte di Bergamo, nella laguna di Venezia nelle isole del Mediterraneo.



Nel noto incendio dell'Arsenal, i depositi in parte in funzione permisero di limitare i danni all'intera città [Pancieri 2006]. I primi tre torresini da polvere furono edificati in tre diverse isole della laguna: il Lazzaretto Vecchio, il Lazzaretto Nuovo e Santo Spirito. Le fortezze e i castelli 'fuora da Venezia' — sia dello Stato de Mar che dello Stato de Terra — dovevano sempre contenere una scorta idonea a poter fronteggiare le emergenze belliche e a garantire l'addestramento dei soldati; i torresini vennero quindi costruiti secondo una tipologia unica in varie parti dei domini veneziani, dalla roccaforte di Bergamo, lungo i Balcani, sino alla penisola del Peloponneso e all'isola di Corfù (figg. 01, 02).

Questo saggio, all'interno di un più ampio studio di documentazione e catalogazione delle poche testimonianze oggi superstiti, concentra la sua attenzione sui due casi studio particolarmente significativi: quello di via Beltrami a Bergamo e del forte San Felice a Chioggia. Il disegno, nella sua duplice veste, si è rivelato quindi lo strumento di indagine e comprensione dei due edifici che, seppur diversi, rivelano una stessa tipologia e delle caratteristiche dimensionali molto simili.

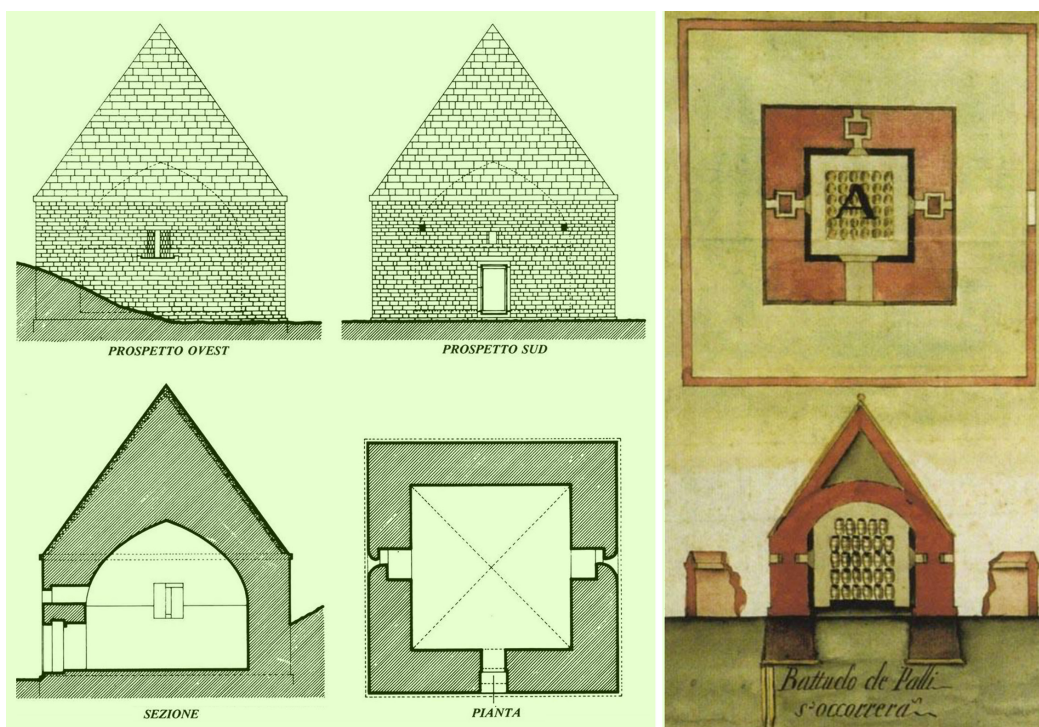


Fig. 03. I primi rilievi del torresino di Bergamo (da Ordine dei Geometri di Bergamo (a cura), *Rilievi e Disegni delle Mura Venete*, Bergamo 1980) e di quello di Chioggia (disegno del perito Gio Maria Scarpato, A.S. Ve. Fortezza ex 80 dis. 49, XVIII secolo).

Il disegno, nella declinazione del rilievo, per il caso di Bergamo e di ricostruzione dell'esistente, per il caso di Chioggia, è stato indispensabile per la lettura delle caratteristiche comuni delle architetture (fig. 03).

I Torresini da Polvere di Bergamo e Chioggia

I Torresini da Polvere sono tra gli edifici più belli, inusuali e curiosi dell'opera fortificata. La loro perfetta geometria è evidenziata dalla semplicità dei volumi che testimoniano "quel rigore che nell'architettura militare mai vien meno, neppure in piccoli edifici sussidiari dove sarebbe stato possibile concedersi divagazioni ornamentali" [Labà 1977]. Edifici senza contrafforti caratterizzati da un'alta piramide, con muri spessi in pietre di fornace e mattoni legati assieme da buona calce. Il rivestimento esterno è in pietra squadrata, generalmente ricavata da cave limitrofe ai luoghi di edificazione; in alcuni casi, spesso quelli in laguna, sono rivestiti in elegante marmo. La piramide è anch'essa rivestita in pietra aggrappata ad un conglomerato di calce e pietrame che ne crea la forma; essa è rivestita da lastre di piombo per essere impermeabile alle acque meteoriche. I torresini erano circondati da un alto muro che li proteggeva e li isolava. Sopra gli ingressi erano presenti gli stemmi della Serenissima: "le polveriere per ricovero della polvere si collocano in luoghi opportuni, e da non esser visti dalla campagna, e da non apportar danno all'abitato in caso di qualche disgrazia. Si fanno a piramide coperte di piombo per più sicurezza dalle piogge, con doppio recinto di muraglie; e l'uso militare è che il soldato, che a questo sta di guardia, non abbia arma da fuoco, ma solo asta o altra arma bianca" [Caccia 1793, p. 171].

Essi sono internamente costituiti da un unico ambiente coperto con una volta a padiglione in mattoni, materiale utilizzato anche le pareti interne. Queste ultime sono ricoperte da tavole in legno di grosso spessore al fine della protezione dall'umidità; il pavimento, anch'esso ligneo, è sollevato dal suolo per garantire una piccola zona areata, in alcuni casi in comunicazione con l'esterno. A volte è presente un soppalco per separare dalla volta e garantire un maggiore isolamento termoisolante. Le aperture sono del tipo a baionetta, al fine di proteggere le polveri da materiale incendiario lanciato da fuori, e l'uscio ha un sistema a doppia porta e a doppio serraglio.

"I Veneziani nella costruzione de' magazzini conservatori delle polveri hanno adottata una sola forma, e bisogna ben dire, che dessa soddisfaccia al vero scopo di preservare le polveri dal deterioramento" [Melandri 1814, p. 149]. Una stessa tipologia che si è adattata alle caratteristiche geomorfologiche dei luoghi e alla cultura costruttiva locale; edifici più austeri e forti al confine dello Stato più rifiniti ed eleganti quelli costruiti nella laguna.

La costruzione a Bergamo di una "toresella per meter la monitione della polvere a monte dell'alozamenti alla porta di Sant'Alessandro" [Cappellini 1987, p. 8] è confermata dal contratto della gara d'incanto (d'appalto) datato al dicembre del 1580. Lo stesso documento indica anche la realizzazione di un'altra "toresella sotto il Colaperto, in la ripa sotto la muraglia nova" (*ibidem*). Un terzo deposito era presente nel Castello di San Virgilio. Il podestà Alvise Capello, nel 1666, nel comunicare la situazione 'delle polveri' descrive che esse erano suddivise in tre torrette, due vicine in città e la terza nel 'Castello'; la terza polveriera è raffigurata anche in una celebre veduta dell'Ottocento del pittore Luigi Deleidi, detto il Nebbia. I torresini di Bergamo sono ancora attivi nel XVIII secolo, ma bisognosi di interventi di restauro; il capitano Francesco Rota, nel 1759, racconta della rimozione delle coperture in piombo per rinnovarle e dell'abbattimento dei muri laterali, ma i lavori non furono mai completati. Il trasferimento della produzione della polvere nei borghi 'bassi', in pianura, al fine di limitare la costante minaccia di un'esplosione nella città e impiegare per i macchinari la forza motrice dell'acqua delle rogge, ridusse gradualmente l'importanza dei tre torresini che vennero con il tempo abbandonati.



Fig. 04. F. Tironi e A. Sandi, *Prospectus Maris*, sec. XVIII (da A. Boscolo Nata e E. Antico, *Il forte San Felice e altre fortificazioni della laguna di Venezia*, Chioggia 2011).



Fig. 05. Le fasi costruttive del forte di San Felice: la configurazione originale nel XVI secolo, l'ampliamento del XVIII secolo e gli interventi austriaci del XIX secolo.

Fig. 06. Il forte San Felice oggi dove il torresino, privato di parte della sua caratteristica copertura è inglobato e nascosto in una costruzione del XX secolo.

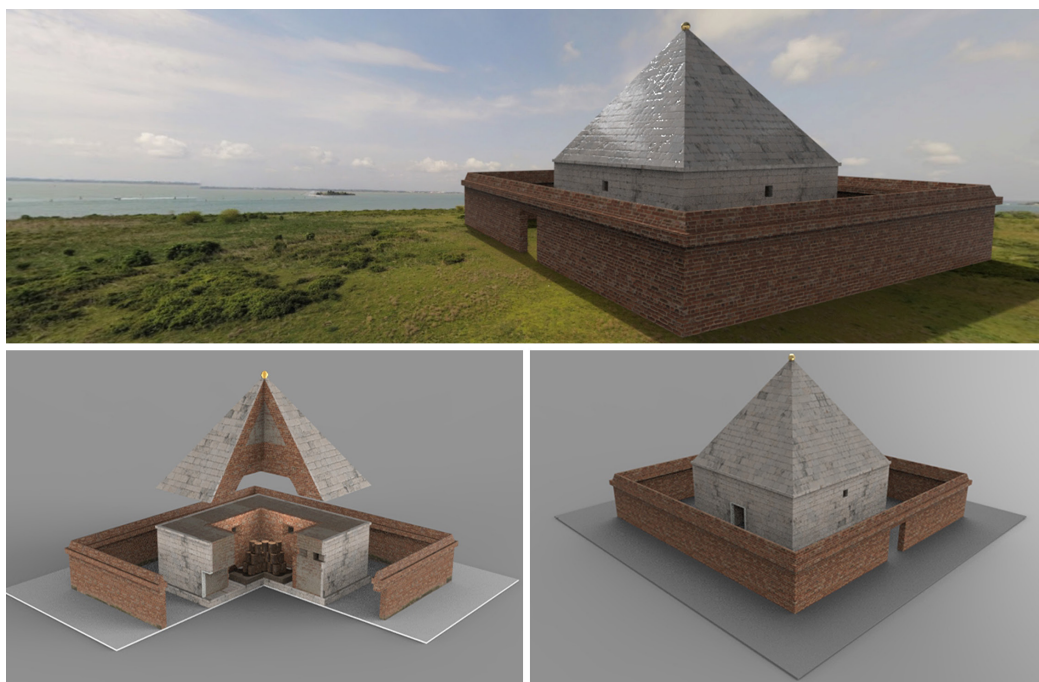


Fig. 07. La ricostruzione virtuale del torresino (dal rilievo del perito Gio Maria Scarpato del XVIII secolo) contestualizzato nel paesaggio della laguna.

Oggi solo uno di essi, quello di via Beltrami, è fruibile perché pubblico e recentemente restaurato; un altro, privato, è stato per lungo tempo impiegato come stalla, mentre il terzo è stato demolito nel periodo austriaco.

Il torresino di Chioggia venne costruito all'interno dell'antico castello medievale della Lupa (o Lova), la fortificazione a nord della foce del Brenta con funzione sia militare – a difesa di una delle 'bocche' di accesso alla laguna – sia di controllo daziario. La prima fortificazione, eretta negli anni successivi alla Guerra di Chioggia (137981), fu ampliata nel contesto del grandioso progetto di Michele Sanmicheli per la "messa in isola" di Chioggia nel tardo Cinquecento; a questo periodo risalgono le prime descrizioni della polveriera veneziana come una struttura quadrata con muri di pietra spessi dall'architettura semplice e robusta [Tiozzo 1999].

La polveriera appare nel disegno planimetrico degli interventi del XVIII secoli per la salvaguardia della cinta muraria dall'azione erosiva del mare e delle correnti; essa è anche rappresentata nei rilievi del XIX secolo degli austriaci, prima dei lavori di ristrutturazione dove venne inglobata all'interno di un nuovo edificio [Boscolo, Antico 2011]. Il disegno di grande dettaglio, in cui è rappresentata in pianta e in sezione, è ad opera del perito Giovanni Maria Scarpato. Esso contiene tutti gli elementi per una riflessione tecnico costruttiva sull'edificio (figg. 04-07).

Il disegno per la comprensione

I torresini di via Beltrami a Bergamo e del forte San Felice a Chioggia sono due casi studio particolarmente significativi. Il primo si conserva oggi in un buono stato e senza aver subito molte modifiche della struttura originale. La documentazione è carente e lacunosa e l'esercizio svolto ai fini della sua comprensione è stato possibile solo attraverso un'attività di rilevamento puntuale e mirata. Il secondo è 'invisibile', perché nascosto all'interno di un nuovo fabbricato che lo ha inglobato ed annesso; sono però presenti molte descrizioni ma, soprattutto, un rilievo accurato che ne descrive la geometria e le particolarità costruttive.

La loro geometria, anche se di grande semplicità, è testimonianza di un'attenta e colta ricerca che si materializza nella perfetta combinazione di un semicubo e di un semiottaedro.



Fig. 08. Il torresino in via Beltrami a Bergamo; dopo il restauro degli anni '80 dello scorso secolo, nel primo decennio del nuovo secolo e in seguito agli interventi del 2021.

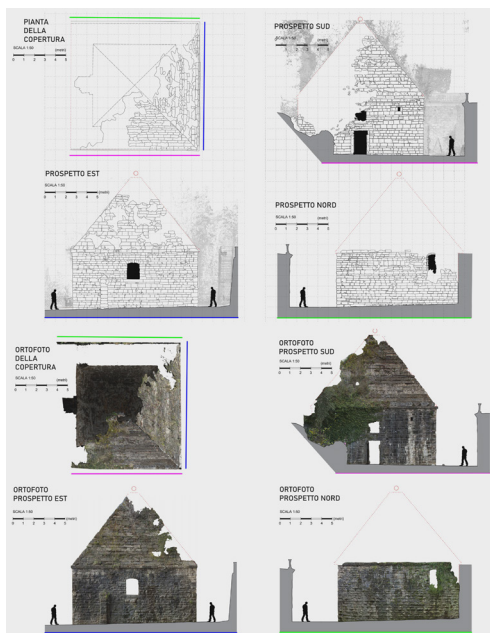


Fig. 09. Il rilievo integrato del torresino di Bergamo: diretto, topografico, con sensori attivi (3D laser scanning) e passivi (fotogrammetria terrestre e area con sistemi UAV).

Fig. 10. Il torresino di Bergamo: restituzione degli alzati (proiezioni ortografiche e caratterizzazione muraria).



Entrambi caratterizzati da un impianto perfettamente quadrato, suddivisibile in 12 moduli, i due torresini presentano un'altezza del fronte pari alla metà del lato (ovvero 6 moduli); al di sopra, si eleva la piramide, formata da 4 triangoli perfettamente equilateri di 12 moduli di lato; una peculiarità che li differenzia, sia dalla tipologia della laguna (con una piramide più slanciata formata da triangoli isosceli con i lati maggiori più lunghi della base), sia da quella mediterranea (con una piramide più tozza dove i lati lunghi dei triangoli isosceli sono più corti della base).

Lo studio si è posto quale obiettivo finale la ricomposizione digitale non solo degli edifici, ma anche e soprattutto la costruzione virtuale del paesaggio storico in cui essi erano inseriti, nel periodo di massimo utilizzo; i due processi, pur basandosi entrambi su un'approfondita analisi degli archivi, hanno avuto una genesi differente. La ricostruzione digitale del torresino di Forte San Felice a Chioggia, oggi inglobato e nascosto all'interno di una costruzione ottocentesca, è stato condotto sulla base di disegni di archivio (forse il progetto di costruzione); il torresino in via Beltrami – uno dei pochi edifici militari, unitamente alle mura, attualmente rimasti quasi intatti a Bergamo – è stato ricontestualizzato partendo dai dati di un accurato rilievo integrato 3D laserscanning e fotogrammetrico.

Le tecnologie digitali, in particolare per questo secondo caso, hanno espresso tutto il loro potenziale legato alla visualizzazione del progetto di restauro, consentendo di integrare in un unico ambiente fruibile online i dati metrici delle misurazioni con quelli relativi allo stato materico e alle patologie di degrado delle superfici. Tutto questo ha permesso di poter rileggere il modello nella sua condizione prima, durante e dopo l'intervento, nonché di far riemergere le tracce tangibili di un passato, alterato dagli eventi e dagli effetti del tempo (figg. 08-12).

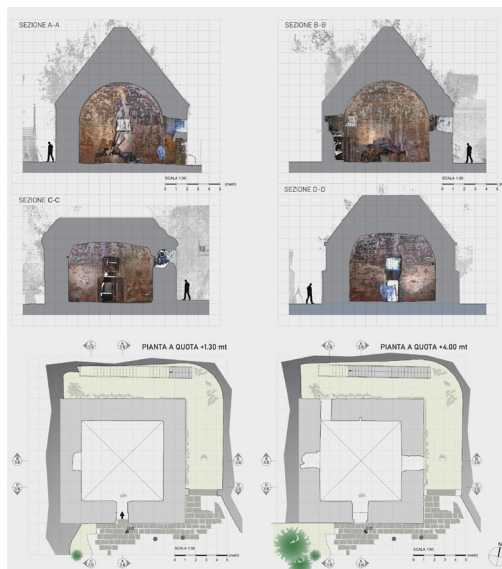
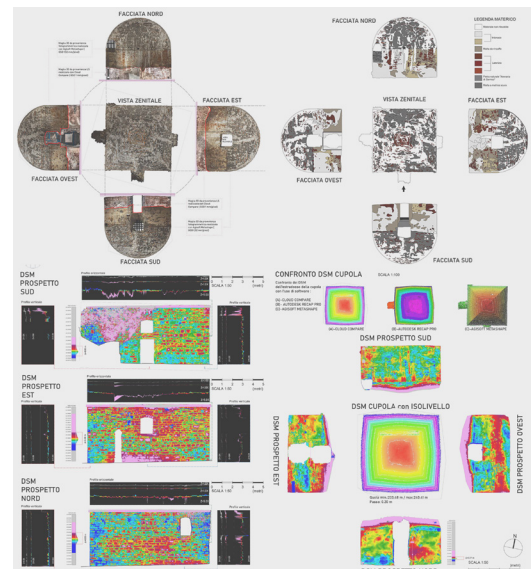


Fig. 11. Il torresino di Bergamo: la restituzione delle piante e delle sezioni interne. Sovrapposizione delle proiezioni ortografiche al disegno 'alla pietra'.

Fig. 12. Il torresino di Bergamo: rilievo materico, mappatura del degrado, analisi delle deformazioni della copertura piramidale e della volta, verifica dei fuori piano degli alzati.



Riferimenti bibliografici

- Beltrame C., Morin M. (a cura di). (2014). *I cannoni di Venezia: artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*. Borgo San Lorenzo: All'insegna del giglio.
- Boscolo A., Antico E. (2011). *Il forte San Felice e le fortificazioni della laguna meridionale di Venezia*. Sottomarina: il Leggio.
- Caccia F. (1793). Trattato scientifico di fortificazione sopra la storia particolare di Bergamo. In Tas-si, F. M. *Vite de' pittori, scultori e architetti Bergamaschi*. (Tomo 2) Bergamo: Stamperia Locatelli, pp. 159-185.
- Capellini P. (1987). *Le Polveriere Venete*. Clusone: Tipolitografia Cesare Ferrari
- Chinazzi D. (1865). *Cronaca della Guerra di Chioggia: pubblicata da Lodovico Anton Muratori ed ora in comoda forma ridotta e diligentemente riveduta e corretta*. Milano: G. Daelli e comp. Editori.
- Gallicciolli G. (1775). *Delle memorie venete antiche profane ed ecclesiastiche raccolte da Giambattista Gallicciolli*. Venezia: Domenico Fracasso editore.
- Labaa G. M. (coautore). (1977). *Le mura di Bergamo*. Bergamo: Azienda Autonoma di Turismo.
- Melandri G. (1814). *Saggio di pirotecnia: che contiene la fabbricazione delle polveri da cannone a Venezia*. Treviso: Tipografia di Antonio Paluello.
- Panciera W. (2002). Alla man et al fogho, la polvere da sparo di Venezia nel secondo Cinquecento. In *Società e Storia*, vol 12. Milano: Franco Angeli, pp. 1000-1033.
- Panciera, W. (2006). Venetian gunpowder in the second half of the Sixteenth Century: production, storage, use. In *Gunpowder, Explosives and the State*. London: Routledge, pp. 117-146.
- Parker G. (1988). *The Military Revolution: military innovation and the rise of the west, 1500-1800*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Settia A. A. (2008). *De re militari: pratica e teoria nella guerra medievale*. Roma: Viella Editore.
- Tiozzo P. G. (1999). *Il forte San Felice di Chioggia*. Venezia: Stampa Poligrafica Venezia.
- Valturio R. (1534). *De Re Militari* (ristampa dell'opera del 1483). Paris: Christian Wechel.

Autori

Alessio Cardaci, School of Engineering, University of Bergamo, Bergamo, alessio.cardaci@unibg.it
Antonella Versaci, Faculty of Engineering and Architecture, University of Enna 'Kore', Enna, antonella.versaci@unikore.it

Per citare questo capitolo: Cardaci Alessio, Versaci Antonella (2022). 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. 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. 261-277.



The *Torresini da Polvere* of the Republic of Venice. The powderhouses in via Beltrami in Bergamo and in the San Felice fort in Chioggia

Alessio Cardaci
Antonella Versaci

Abstract

The invention of black powder and the use of firearms mark a crucial juncture in history linked to the transition between the Middle Ages and the modern era. The Republic of Venice soon understood the strategic importance of the invention. The Arsenal of Venice was one of the first factories in the powerful mixture. Its production was under the direct control of the Council of Ten, the supreme authority of the *Serenissima*. The storage of the gunpowder took place inside small, unusual and curious buildings characterised by a particular pyramid roof. Their perfect geometry, highlighted by the simplicity of the volumes, testifies to that rigour that never fails in military architecture, not even in small subsidiary depots where it would have been possible to indulge in ornamental digressions. This essay, within a broader study of documenting and cataloguing the few surviving testimonies, focuses its attention on two particularly significant case studies - the powderhouses of via Beltrami in Bergamo and Forte San Felice in Chioggia - to highlight their peculiarities and their conservation and enhancement potentials.

Keywords

Rilievo 3D, disegno, restauro, conservazione, valorizzazione

Topic

Witnessing



The *Torresini da Polvere* in via Beltrami at Bergamo and in the San Felice fort at Chioggia in some images from the last century.

Introduction

That crucial juncture in history represented by the transition from the Middle Ages to the modern world is characterised by a profound change in the art of war, such as justifying, according to some historians, the use of the term 'Military Revolution' [Parker 1988]. A transformation that was not confined to battlefields alone, but which determined new power relations, both between states and within society. The invention of black powder and the use of firearms (war tools easy to use) contributed significantly to the decline of feudal aristocracy. An army of brave knights, nobles of old extraction and/or made noble by the monarch or the bishop needed long training and an expensive financial commitment for their maintenance. The use of guns and arquebuses in battle was instead possible for the poor and proletarian class: low-cost soldiers, directly enlisted based on need and able to free the rulers from the blackmail of the warlords.

The power of a modern state and the ability to impose one's will on the territory were, therefore, connected to the production and conservation of gunpowder. The Republic of Venice was among the first states to understand the strategic importance of the invention. In 1379, it used it to capture the Torre de la Bebe di Chioggia from the Genoese, regaining the city and control of the lagoon [Chinazzi 1865, p. 129]. Between the end of the 14th and the beginning of the 15th centuries, Venice was able to count on an extraordinary military force consisting of both a system of fortresses for the effective control of its domains and a powerful fleet armed with the best artillery to protect its businesses [Beltrame, Morin 2014]. Ancient gunpowder was a mechanical combination of three substances: sulphur, charcoal and salt-petre. The sulphur was imported directly from the places of production, while the charcoal was produced locally, and they both were easy to obtain. On the other hand, the saltpetre was a precious salt, given the scarcity of natural sources. It also required a long and complex extraction process by skilled workers due to its toxicity and its ability to explode if placed in contact with any source of live heat. The first factory of the *Serenissima* mixture was built at the *Arsenal de Venezia*. The production was under the direct control of the Council of Ten, the supreme authority of the Republic, through three supervisors. The centralising policy of the *Serenissima* meant that for many centuries, the manufacture took place only in the lagoon. It was only later, two cities, Padua and Brescia, had the opportunity to produce the black powder on their own. The stock was stored adjacent to the factory in warehouses, often unsafe against the danger of fire and not always guaranteed optimal conservation. The risk constituted by the storage in a single place of explosive materials led to the decision to start the construction of depots in the islands of the lagoon: the so-called *Torresin da Polvere* or *Caselli da Polvere*, as they will later be referred to. Written sources document that, in June 1565, a model of these buildings was presented to the Council of Ten, and it was decided to 'build them in the dimensions indicated by the experts' [Panciera 2002, p. 717]. Again, we read that 'in 1569, on September 13 [...] a fire was lit in the Arsenal ammunition, and ruined the three Pyramids, which were made of baked stone, with iron doors, and covered with lead. Three blows were heard, one soon after the other with horrible fright. It appeared like a fire in the sky [...] We had notice that the noise was heard as far as Istria and throughout our territory outside, believing it to be an earthquake' [Galliccioli 1775, p. 278].

In the well-known Arsenal fire, the partially operational depots made it possible to limit damage to the entire city [Panciera 2006]. The first three powderhouses were built on three different islands in the lagoon: the Lazzaretto Vecchio, the Lazzaretto Nuovo and Santo Spirito. The fortresses and castles 'outside Venice' - owing both to the *Stato de Mar* and the *Stato de Terra* - always had to contain a suitable reserve to face war emergencies and to ensure the training of soldiers. The *torresini* were then built according to a unique typology in various parts of the Venetian dominions, from the stronghold of Bergamo along the Balkans to the Peloponnese peninsula and the island of Corfu (figg. 01, 02). This essay, within a broader study of the documentation and cataloguing of the few surviving testimonies today, focuses on the two most significant case studies: those via Beltrami in Bergamo and of Forte San Felice in Chioggia. The drawing, in its dual role, therefore, proved to be the prior instrument of investigation and understanding of the two buildings, which, although different for several

aspects, reveal the same typology and similar dimensional characteristics. The drawing, in the declination of the survey for the case of Bergamo and the reconstruction of the existing one for the case of Chioggia, was indispensable for reading the common characteristics of the architecture (fig. 03).

Fig. 01. Illustrations and geometrical forms of fortresses and war machines between the Middle Ages and modern times (from R. Valturio, *De Re Militari*, Paris 1483-1534).

Fig. 02. Graphical analysis and comparison between the various types of torresino; examples in the bastion of Bergamo, in the lagoon of Venice and in the Mediterranean islands.

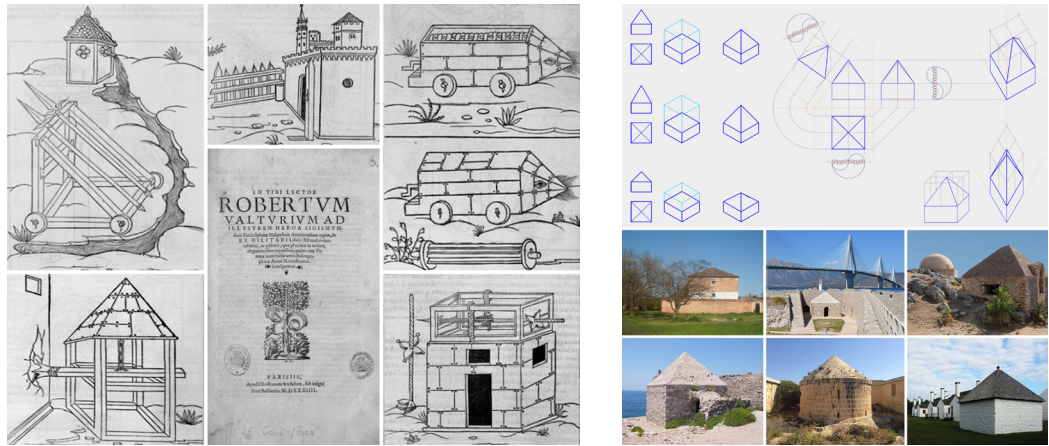
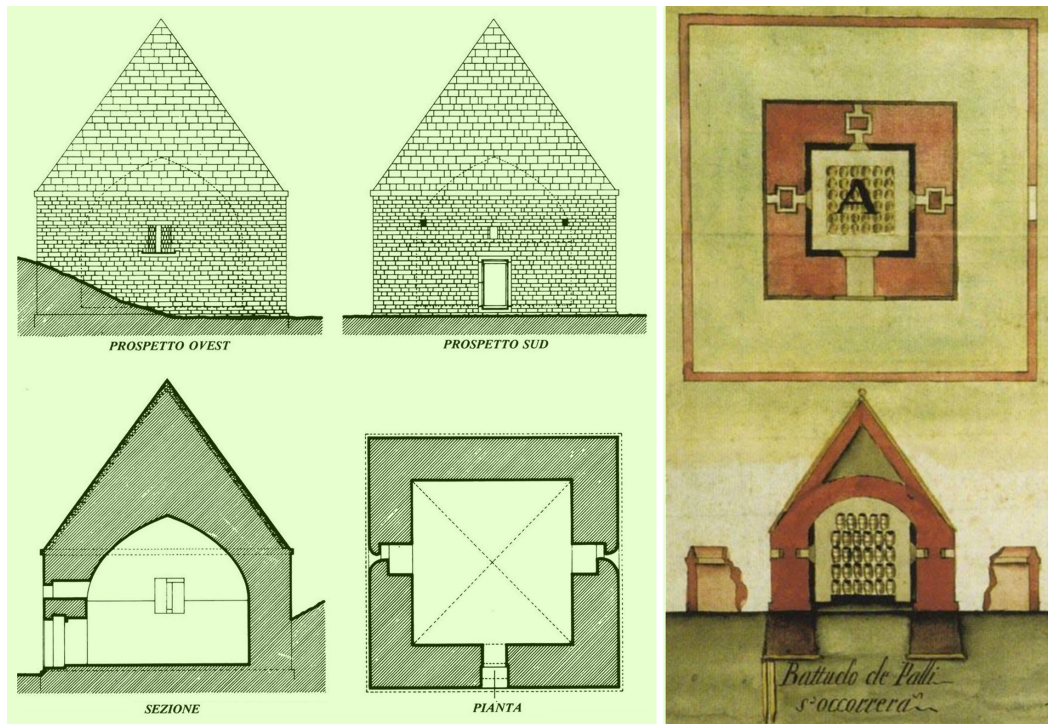


Fig. 03. The first surveys of the torresino of Bergamo (from the Order of Surveyors of Bergamo (ed.), *Rilievi e Disegni delle Mura Venete*, Bergamo 1980) and of that of Chioggia (drawing by the expert Gio Maria Scarpato, A.S. Ve. Fortezza ex 80 dis. 49, 18th century).



The *Torresini da Polvere* of Bergamo and Chioggia

The *Torresini da Polvere* are among the most beautiful, unusual and curious fortified buildings. Their perfect geometry is highlighted by the simplicity of the volumes that testify 'that rigour that never fails in military architecture, not even in small subsidiary buildings where it would have been possible to indulge in ornamental digressions' [Labà 1977]. They are buildings without buttresses characterised by a high pyramid, with thick walls in kiln stones and bricks bound together with good lime. The external cladding is in square stone, generally obtained from quarries adjacent to the places of construction; in some cases, often

those in the Venetian lagoon are covered in elegant marble. The pyramid is also covered by stone clinging to a conglomerate of lime and boulders that creates its shape; it is covered with lead plates that are impermeable to rainwater.

The *torresini* were surrounded by a high wall that protected and isolated them. Above the entrances were the coats of arms of the Serenissima: 'The powderhouses are in suitable places, and not to be seen from the countryside, and not to damage the inhabited area in case of any misfortune.

They are made like a pyramid covered with lead for greater safety from the rains, with a double wall enclosure; and the military use is that the soldier, who is guarding this, does not have a firearm, but only a rod or other cold steel' [Caccia 1793, p. 171]. They are internally made up of a single room covered with a brick pavilion vault, a material also used for the internal walls. The latter is covered with thick wooden boards to protect against humidity. The floor, also wooden, is raised from the ground to ensure a small, ventilated area, in some cases, in communication with the outside. Sometimes, there is a mezzanine to separate from the vault and ensure greater thermo-hygrometric insulation. The openings are of the bayonet type to protect the dust from incendiary material thrown from the outside, and the door has a double door and double menagerie system.

According to Melandri, 'the Venetians in the construction of the powder storage warehouses adopt-ed only one form, and it must be said, that it satisfies the real purpose of preserving the dust from deterioration' [Melandri 1814, p. 149].

The same typology was adapted to the geo-morphological characteristics of the places and to the local building culture: more austere and strong buildings on the border of the state, more refined and elegant those built in the lagoon. The construction in Bergamo of a *toresella* to store the gunpowder upstream of the *aloziamenti* at the door of Sant'Alessandro' [Cappellini 1987, p. 8] is confirmed by the tender contract dated December 1580. The same document also indicates the construction of another *toresella* under Col Aperto (*ibidem*). A third deposit was present in the Castle of San Virgilio. The mayor, Alvise Capello, in 1666, in communicating the 'dust situation' describes that they were divided into three turrets, two close to the city and the third in the castle. The third powder magazine is also depicted in a famous 19th century view by the painter Luigi Deleidi, known as Nebbia.

The *torresini* of Bergamo were still in force in the 18th century while in disrepair. Captain Francesco Rota, in 1759, tells of the removal of the lead roofing to renew them and the demolition of the side walls, but the works were never completed. The transfer of dust production to lower villages in the plains to limit the constant threat of an explosion in the city and using the driving force of the water from the canals for the machinery gradually reduced the importance of the three powerhouses that were abandoned over time. Today, only one of them, that via Beltrami, is used as a public property and has recently been restored; another, private, was used as a stable for a long time, while the third was demolished in the Austrian period.

The *torresino* of Chioggia was built inside the old, medieval castle of the Lupa (or Lova), the fortification north of the mouth of the Brenta with both a military function – in defence of one of the mouths that provided access to the lagoon – and of control diary. The first fortification, erected in the years following the War of Chioggia (1379-81), was enlarged in the context of the grandiose defensive works by Michele Sanmicheli (1484-1559), who built walls and fortifications in the late 16th century.

The first description of the Venetian powder magazine as a simple and robust square structure with thick stone walls dates to this period [Tiozzo 1999]. The powder magazine appears in the planimetric drawing referring to the interventions made in the 18th century to safeguard the walls from erosion, mostly due to wave and current action. It is also represented in the surveys made in the 19th century by the Austrians before the renovation works that incorporated it into a new building.

The very detailed drawing, in which it is represented in the plan and section, is made by the expert Giovanni Maria Scarpato. It contains all the elements for the technical constructive analysis of the building (figg. 04-07).



Fig. 04. F. Tironi and A. Sandi, *Prospectus Maris*, 18th century (from A. Boscolo Nata and E. Antico, *Il forte San Felice e altre fortificazioni della laguna di Venezia*, Chioggia 2011)



Fig. 05. The construction phases of the San Felice fort: the original configuration in the 16th century, the enlargement made in the 18th century and the Austrian interventions in the 19th century.

Fig. 06. The San Felice fort today; you can see the torresino, deprived of part of its characteristic roof, embedded and hidden in a building of the 20th century.

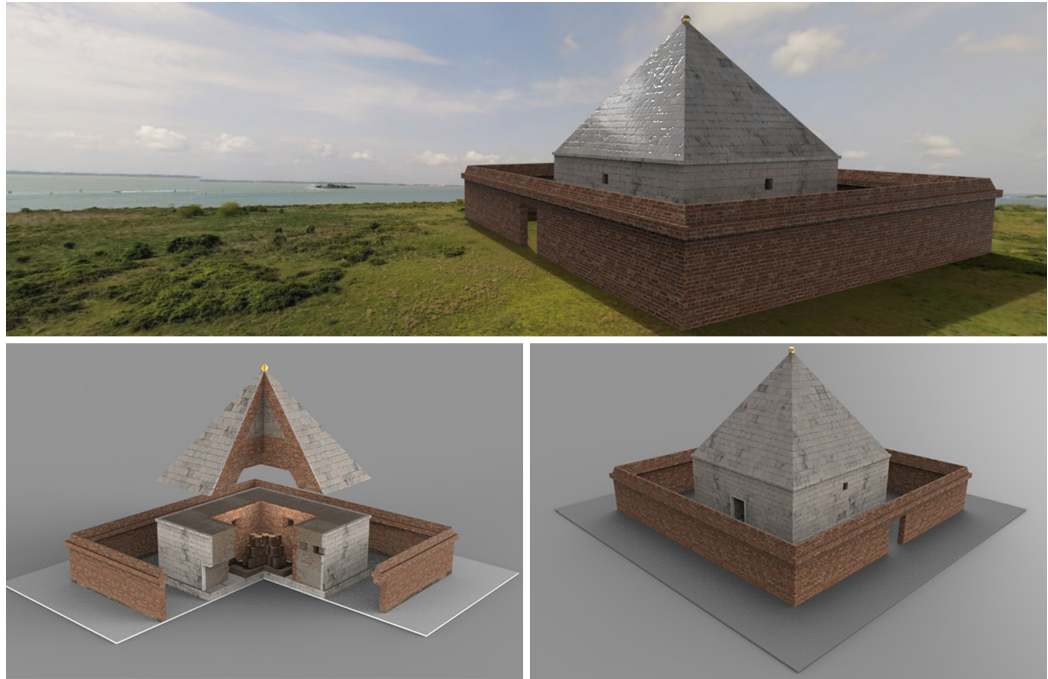


Fig. 07. The virtual reconstruction of the *torresino* (from the survey of the expert Gio Maria Scarpato, 18th century) contextualized in the landscape of the lagoon.

The drawing as a tool for understanding

The *torresino* of via Beltrami in Bergamo and that of San Felice fort in Chioggia are two particularly significant case studies. The first is today preserved in good condition and without having undergone many changes to the original structure. However, its documentation is lacking and incomplete, and the exercise carried out for its understanding was only possible through a timely and targeted survey.

The second is 'invisible', as it is hidden inside a new building that has incorporated and annexed it; however, there are many descriptions, but, above all, an accurate survey that illustrates the geometry and construction details. Their geometry, even if of great simplicity, reflects careful and cultured research that materialises in the perfect combination of a semi-cube and a semi-octahedron. The two small towers are characterised by a perfectly square system, which can be divided into 12 modules. Both have a front height equal to half of the side (i.e., 6 modules).

Above, the pyramid rises, formed by four perfectly equilateral triangles with 12 modules on each side: a peculiarity that differentiates them both from the type of lagoon (with a slenderer pyramid formed by isosceles triangles having sides longer than the base) and from the Mediterranean one (with a squatter pyramid where the long sides of the isosceles triangles are shorter than the base).

The final objective of the study was the digital reconstruction not only of the buildings but also, above all, the virtual construction of the historical landscape in which they were inserted in the period of maximum use. The two processes, while both based on an in-depth analysis of the archives, had a different genesis. The reconstruction of the small *torresino* of Forte San Felice in Chioggia was carried out based on archive drawings (perhaps the construction project).

The *torresino* in via Beltrami – one of the few military buildings, together with the walls, currently almost intact in Bergamo – has been recontextualised starting from the data of an accurate integrated 3D laserscanning and photogrammetric survey. For this second case, digital technologies have expressed all their potential linked to the visualisation of the restoration project, allowing for integration in a single environment that can be used online, the metric data of the measurements with those relating to the material state and pathologies of surface degradation.

All this made it possible to re-read the model in its condition before, during and after the intervention, as well as to bring out the tangible traces of a past altered by the events and effects of time (figg. 08 -12).



Fig. 08. The *torresino* in via Beltrami, Bergamo: after the restoration in the 1980s, in the first decade of the new century and following the 2021's interventions.

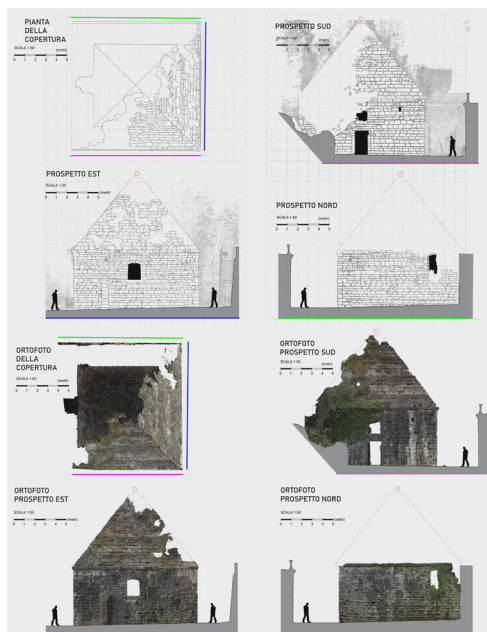


Fig. 09. The integrated survey of the *torresino* in Bergamo: direct, topographic, with active (3D laser scanning) and passive (terrestrial and area photogrammetry with UAV systems) sensors.

Fig. 10. The *torresino* in Bergamo: orthographic projections and wall characterization.



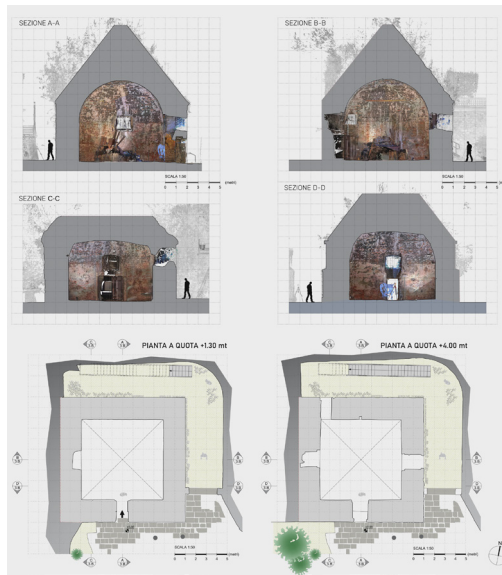
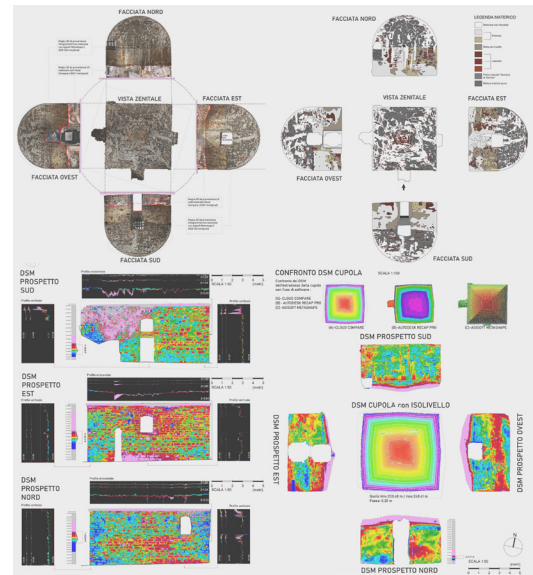


Fig. 11. The torresino in Bergamo: plans and cross-sections. Superposition of the orthographic projections on the drawing.

Fig. 12. The Bergamo torresino: survey of materials, decay mapping, analysis of the deformations of the pyramidal roof and of the vault, evaluation of the out-of-plane walls.



References

- Beltrame C., Morin M. (a cura di). (2014). *I cannoni di Venezia: artiglierie della Serenissima da fortezze e relitti*. Borgo San Lorenzo: All'insegna del giglio.
- Boscolo A., Antico E. (2011). *Il forte San Felice e le fortificazioni della laguna meridionale di Venezia*. Sottomarina: il Leggio.
- Caccia F. (1793). Trattato scientifico di fortificazione sopra la storia particolare di Bergamo. In Tas-si, F. M. *Vite de' pittori, scultori e architetti Bergamaschi*. (Tomo 2) Bergamo: Stamperia Locatelli, pp. 159-185.
- Capellini P. (1987). *Le Polveriere Venete*. Clusone: Tipolitografia Cesare Ferrari
- Chinazzi D. (1865). *Cronaca della Guerra di Chioggia: pubblicata da Lodovico Anton Muratori ed ora in comoda forma ridotta e diligentemente riveduta e corretta*. Milano: G. Daelli e comp. Editori.
- Galiccioli G. (1775). *Delle memorie venete antiche profane ed ecclesiastiche raccolte da Giambattista Galiccioli*. Venezia: Domenico Fracasso editore.
- Labaa G. M. (coautore). (1977). *Le mura di Bergamo*. Bergamo: Azienda Autonoma di Turismo.
- Melandri G. (1814). *Saggio di pirotecnia: che contiene la fabbricazione delle polveri da cannone a Venezia*. Treviso: Tipografia di Antonio Paluello.
- Panciera W. (2002). Alla man et al fogho, la polvere da sparo di Venezia nel secondo Cinquecento. In *Società e Storia*, vol. 12. Milano: Franco Angeli, pp. 1000-1033.
- Panciera, W. (2006). Venetian gunpowder in the second half of the Sixteenth Century: production, storage, use. In *Gunpowder, Explosives and the State*. London: Routledge, pp. 117-146.
- Parker G. (1988). *The Military Revolution: military innovation and the rise of the west, 1500-1800*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Settia A. A. (2008). *De re militari: pratica e teoria nella guerra medievale*. Roma: Viella Editore.
- Tiozzo P. G. (1999). *Il forte San Felice di Chioggia*. Venezia: Stampa Poligrafica Venezia.
- Valturio R. (1534). *De Re Militari* (ristampa dell'opera del 1483). Paris: Christian Wechel.

Authors

Alessio Cardaci, School of Engineering, University of Bergamo, Bergamo, alessio.cardaci@unibg.it
Antonella Versaci, Faculty of Engineering and Architecture, University of Enna 'Kore', Enna, antonella.versaci@unikore.it

To cite this chapter: Cardacci Alessio, Versaci Antonella (2022). 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. 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. 261-277.