

# 20 DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN

Ornella ZERLENGA, Vincenzo CIRILLO (Eds.)





DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
Vol. XX



DEFENSIVE ARCHITECTURE OF THE MEDITERRANEAN  
Vol. XX

Editors  
Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo  
Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*



Series *Defensive Architecture of the Mediterranean*

General editor: Pablo Rodriguez-Navarro

The papers published in this volume have been peer-reviewed by the Scientific Committee of FORTMED2025\_Caserta

© editors: Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo

© editorial team: Alessandro Antonini, Margherita Cicala, Rosa De Caro, Angelo De Cicco, Felicia Di Girolamo, Carlo Di Rienzo, Monica Esposito, Raffaella Fiorillo, Francesca Gasparetto, Gianluca Gioioso, Fabiana Guerriero, Rosina Iaderosa, Gennaro Pio Lento, Daniele Lucariello, Luca Mangiacapre, Riccardo Miele, Mario Sansone, Adriana Trematerra, Veronica Tronconi

© cover picture: Rosina Iaderosa, Domenico Iovane (photo by drone)

© papers: the authors

© publishers: DADI\_PRESS (Department of Architecture and Industrial Design, University of Campania *Luigi Vanvitelli*), edUPV (Universitat Politècnica de València)

© Copyright 2025 DADI\_PRESS

Department of Architecture and Industrial Design, University of Campania *Luigi Vanvitelli*

ISBN: 978-88-85556-39-3 (four-volume collection)

ISBN: 978-88-85556-37-9 (vol. 20)

© Copyright edUPV (Universitat Politècnica de València) 2025

ISBN: 978-84-1396-335-8 (four-volume collection)

ISBN: 978-84-1396-333-4 (vol. 20)

edUPV Ref. 6829\_01\_01\_01

DOI: <https://doi.org/10.4995/Fortmed2025.2025.20442>

ISSN: 2792-5633 (Series *Defensive Architecture of the Mediterranean*)

PROCEEDINGS of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast FORTMED 2025  
Caserta, 10, 11 and 12 April 2025

CC BY-NC-SA 4.0

Legal Code: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.en>



## Organization and committees

### Organizing Committee

#### Chairs:

Ornella Zerlenga. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*  
Vincenzo Cirillo. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

#### Scientific Secretary:

Luigi Corniello (coordinator), Margherita Cicala, Rosina Iaderosa, Domenico Iovane, Alice Palmieri  
Università della Campania *Luigi Vanvitelli*

#### Topic Chairs:

Danila Jacazzi. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*  
Ornella Zerlenga. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*  
Giuseppe Pignatelli Spinazzola. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*  
Raffaella Aversa. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*  
Vincenzo Cirillo. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*  
Fabiana Forte. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*  
Manuela Piscitelli. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*

### Scientific Committee

Almagro Gorbea, Antonio. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Spain  
Barrera Vera, José Antonio. Universidad de Sevilla. Spain  
Bertocci, Stefano. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Bevilacqua, Marco Giorgio. Università di Pisa. Italy  
Bragard, Philippe. Université Catholique de Louvain. Belgium  
Bouزيد, Boutheina. École Nationale d'Architecture. Tunisia  
Bru Castro, Miguel Ángel. Instituto de Estudios de las Fortificaciones – AEAC. Spain  
Cámara Muñoz, Alicia. UNED. Spain  
Camiz, Alessandro. Özyeğin University. Turkey  
Campos, João. Centro de Estudos de Arquitectura Militar de Almeida. Portugal  
Castrorao Barba, Angelo. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Cherradi, Faïssal. Ministère de la Culture du Royaume du Maroc. Morocco  
Cirafici, Alessandra. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*. Italy  
Cirillo, Vincenzo. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*. Italy  
Cobos Guerra, Fernando. Arquitecto. Spain  
Columbu, Stefano. Università di Cagliari. Italy  
Coppola, Giovanni. Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli. Italy  
Córdoba de la Llave, Ricardo. Universidad de Córdoba. Spain  
Cornell, Per. University of Gothenburg. Sweden  
Corniello Luigi, University of Campania *Luigi Vanvitelli*, Italy  
Daci, Entela. Universiteti Politeknik i Tiranës  
Dameri, Annalisa. Politecnico di Torino. Italy  
Eppich, Rand. Universidad Politécnica de Madrid. Spain  
Fairchild Ruggles, Dorothy. University of Illinois at Urbana-Champaign. USA  
Fatta, Francesca. Università Mediterranea di Reggio Calabria. Italy  
Faucherre, Nicolas. Aix-Marseille Université – CNRS. France  
García Porras, Alberto. Universidad de Granada. Spain  
García-Pulido, Luis José. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain

Georgopoulos, Andreas. Nat. Tec. University of Athens. Greece  
Gil Crespo, Ignacio Javier. Asociación Española de Amigos de los Castillos. Spain  
Gil Piqueras, Teresa. Universitat Politècnica de València. Spain  
Guarducci, Anna. Università di Siena. Italy  
Guidi, Gabriele. Politecnico di Milano. Italy  
González Avilés, Ángel Benigno. Universitat d'Alacant. Spain  
Hadda, Lamia. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Harris, John. Fortress Study Group. United Kingdom  
Islami, Gjergji. Universiteti Politeknik i Tiranës. Albania  
Jiménez Castillo, Pedro. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
León Muñoz, Alberto. Universidad de Córdoba. Spain  
López González, Concepción. Universitat Politècnica de València. Spain  
Marotta, Anna. Politecnico di Torino. Italy  
Martín Civantos, José María. Universidad de Granada. Spain  
Martínez Medina, Andrés. Universitat d'Alacant. Spain  
Mazzoli-Guintard, Christine. Université de Nantes. France  
Mira Rico, Juan Antonio. Universitat Oberta de Catalunya. Spain  
Navarro Palazón, Julio. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Orihuela Uzal, Antonio. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Spain  
Parrinello, Sandro. Università di Pavia. Italy  
Pirinu, Andrea. Università di Cagliari. Italy  
Piscitelli, Manuela. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*. Italia  
Pompejano Federica, Università di Genova, Italy  
Quesada García, Santiago. Universidad de Sevilla. Spain  
Rodríguez Domingo, José Manuel. Universidad de Granada. Spain  
Rodríguez-Navarro, Pablo. Universitat Politècnica de València. Spain  
Romagnoli, Giuseppe. Università degli Studi della Toscana. Italy  
Ruiz-Jaramillo, Jonathan. Universidad de Málaga. Spain  
Russo, Michele. Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Italy  
Santiago Zaragoza, Juan Manuel. Universidad de Granada. Spain  
Spallone, Roberta. Politecnico di Torino. Italy  
Toscano, Maurizio. Universidad de Granada. Spain  
Ulivieri, Denise. Università di Pisa. Italy  
Veizaj, Denada. Universiteti Politeknik i Tiranës  
Varela Gomes, Rosa. Universidade Nova de Lisboa. Portugal  
Verdiani, Giorgio. Università degli Studi di Firenze. Italy  
Vitali, Marco. Politecnico di Torino. Italy  
Vokshi, Armand. Universiteti Politeknik i Tiranës  
Zaragoza, Catalán Arturo. Generalitat Valenciana. Spain  
Zerlenga, Ornella. Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*. Italy

### **Advisory Committee**

Pablo Rodríguez-Navarro. President of FORTMED. Universitat Politècnica de València  
Giorgio Verdiani. Vice-president of FORTMED. Università degli Studi di Firenze  
Teresa Gil Piqueras. Secretary of FORTMED. Universitat Politècnica de València  
Roberta Spallone. FORTMED advisor. Politecnico di Torino  
Gjergji Islami. FORTMED advisor. Universiteti Politeknik i Tiranës  
Denada Veizaj, FORTMED advisor. Universiteti Politeknik i Tiranës

### **Technical-operating staff**

Alessandro Antonini, Margherita Cicala, Rosa De Caro, Angelo De Cicco, Felicia Di Girolamo, Carlo Di Rienzo, Monica Esposito, Raffaella Fiorillo, Francesca Gasparetto, Gianluca Gioioso, Fabiana Guerriero, Rosina Iaderosa, Gennaro Pio Lento, Daniele Lucariello, Luca Mangiacapre, Riccardo Miele, Mario Sansone, Adriana Trematerra, Veronica Tronconi

**Organized by:**



Università  
degli Studi  
della Campania  
*Luigi Vanvitelli*

*Dipartimento di Architettura e  
Disegno Industriale*

**With the patronage of:**



CITTÀ DI CASERTA



COMUNE DI AVERSA

**With the patronage of:**

**Partnership:**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DIDA**  
DIPARTIMENTO DI  
ARCHITETTURA



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



**Politecnico  
di Torino**

Dipartimento  
di Architettura e Design



**DESTEC**

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
DELL'ENERGIA, DEI SISTEMI, DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI



**CSIC**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



UNIVERSITETI  
POLITEKNIK  
I TIRANËS



SOPRINTENDENZA  
ARCHEOLOGIA  
BELLE ARTI E PAESAGGIO  
CASERTA E BENEVENTO

**With the patronage of:**



ordine degli **architetti**  
pianificatori paesaggisti conservatori  
della provincia di **caserta**

**CGA**

STUDIO ASSOCIATO DI ARCHITETTURA  
CARAFA E GUADAGNO



unione  
italiana  
disegno



SEZIONE CAMPANIA



**ORDINE DEGLI  
INGEGNERI**  
DELLA PROVINCIA  
DI CASERTA





## Table of contents

**Preface**..... XIII

### Contributions

#### CHARACTERIZATION OF GEOMATERIALS

Geophysical investigation at the Castle of Ceglie Messapica (Italy)..... 797  
*D. F. Barbolla, L. De Giorgi, I. Ferrari, F. Giuri, C. Torre, G. Leucci*

Un'originale architettura storica nella Piana di Sibari. Il Castello-Masseria di San Mauro ..... 803  
*C. Gattuso, D. Gattuso, T. Gattuso*

Riflessioni sulla conservazione delle cortine murarie della cittadella fortificata di Berat, Albania ..... 809  
*G. Martines*

Lorenese forts on the Tuscan coast: type, construction materials, state of preservation ..... 817  
*M. Mattone, F. Fratini, S. Rescic*

Geopolymers: from origins to advanced applications of sustainable and adaptive materials ..... 825  
*L. Ricciotti, V. Perrotta, D. Lucariello, R. Aversa*

Geopolymer materials from wastes for sustainable building application: mineralogical and morphological characterization ..... 833  
*G. Roviello, C. Migliaccio, F. Falzarano, E. De Gregorio, A. Occhicone, G. De Marino, O. Tarallo, F. Izzo, A. Langella, C. Ferone*

Il Fortino Loreense a Forte dei Marmi: caratterizzazione petrografica dei materiali e tecniche di restauro..... 839  
*M. Scalici, A. Di Paola, S. Garuglieri, I. Nizzi*

Conservation of historical buildings: use of traditional and innovative consolidants for natural stones ..... 847  
*A. Verniero, I. Capasso, D. Caputo, B. Liguori*

Conoscenza e conservazione di superfici fragili nei complessi fortificati del Trentino: antichi problemi e nuove sfide ..... 855  
*I. Zamboni*

#### DIGITAL HERITAGE

Lo sguardo vigile. La fortificazione bizantina di Monte Kassar a Castronovo di Sicilia..... 867  
*F. Agnello, M. Cannella, V. Garofalo*

Architettura militare, la linea difensiva di Messina durante la Seconda Guerra Mondiale.  
Dati per l'ampliamento del progetto GIS sull'area peloritana ..... 877  
*A. Altadonna, A. Chillemi, G. Salvo, F. Todesco*

The medieval fortress of Catino (Poggio Catino, RI). Recent digital survey and new architectural interpretations .....	885
<i>A. Angelini, V. Petraroli</i>	
Tra dongioni normanni ed echi federiciani, il Castello Rufo Ruffo di Scaletta Zanclea (ME). Ipotesi per la comunicazione e la fruizione.....	893
<i>M. Arena, S. Mercurio</i>	
Paesaggi fortificati. Pissignano e i castelli triangolari dell'Appennino Centrale.....	901
<i>F. Bianconi, M. Filippucci, S. Ceccaroni, C. Cerbai, F. Cornacchini, M. Cozzali, M. Meschini, A. Migliosi, C. Mommi, R. Rossi, L. Suvieri</i>	
Studying Marseille's citadel: a multiple perspectives strategy .....	909
<i>J. Y. Blaise, I. Dudek, A. Pamart, L. Bergerot, I. Fasse</i>	
Sperimentazione di LiDAR a stato solido per comparti urbani fortificati. Il caso studio dei vicoli saraceni di Forio d'Ischia.....	919
<i>M. Campi, V. Cera, M. Falcone</i>	
Il Fratello ritrovato. Ricostruzione virtuale di un forte ottocentesco genovese .....	927
<i>C. Candito, A. Meloni</i>	
Rilievo 3D e Ricostruzione Digitale della Fortezza di Bergamo: la tenaglia di Sant'Agostino e la cannoniera di San Michele.....	935
<i>A. Cardaci, P. Azzola, A. Versaci</i>	
The defensive system of the fortified citadel of Berat.....	943
<i>R. Casalino, V. Cerroni, M. Mastrapasqua, A. Occhinegro, B. Qosja</i>	
The defensive system of Montecatini Val di Cecina. Digital integrated relief for knowledge and enhancement .....	949
<i>R. Castiglia, L. Ceccarelli</i>	
Reconstrucción de la muralla virreinal de Lima: Análisis histórico, urbano y tecnológico mediante fotogrametría y GIS.....	957
<i>D. J. Celis-Estrada, P. Rodriguez-Navarro, T. Gil-Piqueras</i>	
Strategie di valorizzazione del patrimonio culturale "minore". Analisi, rilievo e riconfigurazione digitale dell'Abbazia di San Nicola di Casola in Otranto, ponte tra Oriente e Occidente.....	965
<i>G. M. Cennamo, F. Tarantino</i>	
Traces of the fortification past from poor ruins: the extreme case of Torre Flavia .....	973
<i>A. Charalambous, G. Verdiani, A. Pasquali</i>	
Il paesaggio militare del XX secolo a <i>Is Mortorius</i> . La Sardegna tra storia e disegno.....	981
<i>E. Chiavoni, A. Martínez-Medina, N. Paba, A. Pirinu, G. Sanna</i>	
Il Circeo e il sistema di fortificazione di torri sul mare.....	989
<i>M. G. Cianci, D. Calisi, S. Colaceci, S. Botta, M. Schiaroli</i>	
Complesso nuragico di Palmavera ad Alghero. Rilievo e ricostruzione digitale.....	997
<i>E. Cicalò, M. Valentino, A. Fusinetti, A. Sias, D. Simula, N. Corgiolu</i>	

Una iper-mappa del Castello di Ischia a supporto della lettura del contesto antropizzato: nuove ipotesi sulla configurazione di un ambito urbano.....	1005
<i>S. D’Auria, M. I. Pascariello, G. Antuono, P. D’Agostino</i>	
La conoscenza del patrimonio fortificato di Terraloggia in Pago Veiano. Rilievi e prime considerazioni.....	1013
<i>A. De Cicco</i>	
I castelli sul mare di Puglia visti dall’alto .....	1021
<i>A. Diceglie</i>	
L’Isola d’Elba nella Seconda guerra mondiale. Studi e riflessioni a 80 anni dallo sbarco del 17 giugno 1944 .....	1029
<i>T. Emler, A. Caldaroni</i>	
Torri costiere della Calabria Citra. Il caso della Torre-Isola Talao a Scalea (CS).....	1037
<i>F. Fatta, L. Pizzonia, F. Stilo</i>	
Scan-to-BIM strategies and standards for HBIM purposes. A case study .....	1045
<i>E. J. Fernández-Tapia, J. A. Benavides-López, J. A. Barrera-Vera</i>	
Torre di Santa Maria dell’Alto, Nardò (LE): studio architettonico per la conoscenza e la conservazione.....	1053
<i>I. Ferrari, F. Giuri, A. Giuri</i>	
Multi-scalar digital approaches for heritage knowledge. Integrated documentation strategies of the Morella fortifications in the cultural route of Jaime I.....	1061
<i>F. Galasso, F. Picchio</i>	
I “torresini da polvere” della Serenissima: storia, rilievo e ricostruzione digitale di un’architettura militare perduta .....	1069
<i>L. Galeazzo, G. Dellabartola, F. Panarotto</i>	
Forte San Giovanni: dal rilievo digitale, all’accessibilità culturale, passando per la modellazione e ricostruzione BIM delle fasi storiche del sito.....	1079
<i>R. M. Giannelli, M. Afonchanka, M. Codeglia</i>	
Erice: la cinta muraria, le porte e i percorsi extra-moenia su Monte San Giuliano. Rilievo, analisi grafica e interpretazioni digitali.....	1087
<i>G. Girgenti, F. Avella, D. G. Abbate</i>	
Conoscenza e divulgazione della Torre di Cala Moresca all’Argentario. Dal rilievo dello stato di fatto all’ipotesi ricostruttiva .....	1093
<i>F. Lanfranchi, P. Barlozzini, M. Fasolo, E. Guarino</i>	
Connessioni ritrovate. La rete delle torri della Calabria Ultra: mutui sguardi tra passato e presente....	1101
<i>N. La Vitola, S. Mollica</i>	
Esperienze digitali immersive per il patrimonio culturale: il caso studio del Forte di Fortezza e dei suoi armamenti.....	1109
<i>A. Luigini, G. Nicastro, M. Ceracchi, M. Menendez-Blanco, R. Cuel, F. Condorelli</i>	
The Montalbano Fortress, an updated report about a lost fortification in the Gulf of La Spezia .....	1119
<i>L. Marinaro, G. Verdiani</i>	

Verso un glossario grafico castellano. Rilievo e catalogazione degli elementi tipologici delle architetture fortificate in Umbria.....	1127
<i>V. Menchetelli, F. Cotana, E. Dottorini</i>	
Análisis territorial y caracterización tipológica-constructiva de la torre del Villar de Oria (Almería) mediante modelos digitales .....	1135
<i>J. Moya-Muñoz</i>	
Documentare i caratteri dei sistemi fortificati in terra cruda dello Ksar di Tamnougalt in Marocco ....	1143
<i>G. Pancani, A. Pettineo</i>	
Surveying and LiDAR scanning of fortification on Goriška Gradina site near Šibenik.....	1151
<i>J. Pavić, T. Zojčeski, A. Nakić</i>	
Su alcune chiese medievali inglobate in strutture fortificate. I casi di Trani, Bari e Monopoli in Puglia .....	1157
<i>P. Perfido, N. Rossi, S. Narracci</i>	
Digital dialogues between Military Architecture Treatises. The case of “Le Fortificazioni...” by Bonaiuto Lorini and “La Fortificatione guardia difesa et espugnatione delle fortezze...” by Francesco Tensini.....	1165
<i>P. Rechichi, V. Miele, M. G. Bevilacqua</i>	
Le fortificazioni di Rutigliano: studio e ricostruzione tramite il rilievo digitale .....	1173
<i>N. Rossi</i>	
San Benedetto alla Canapina: una “chiesa-torre” come cerniera verticale tra la città vecchia e la città nuova.....	1181
<i>R. Rossi, F. Bianconi, M. Filippucci</i>	
Survey experiences of city walls of Alessandria and Lucca: an overview .....	1189
<i>M. Russo, M. Asciti, G. Flenghi, M. Casciola, P. Bertoncini Sabatini, G. Caroti</i>	
Ontological definition of Information Classes for Early Modern fortified heritage .....	1197
<i>M. Saccucci, A. Pelliccio, A. Giordano</i>	
Multi-objective VR-based strategy for preservation and promotion of cultural heritage.....	1205
<i>M. Scorpio, A. Rosato, M. Masullo, D. Jacazzi, R. Serraglio, V. Cirillo, D. Cermola, G. Rea, R. Iaderosa, S. Iachini, G. Ciampi</i>	
Parametric variations of the “delineazioni seconde delle fortezze, e dell’ortografia loro”, from the Trattato di Fortificatione by Guarini.....	1213
<i>R. Spallone, M. Vitali, F. Natta, E. Pupi</i>	
Le fortificazioni urbane di Alghero. Documentazione carto-grafica dell’evoluzione storica.....	1221
<i>M. Valentino, N. Corgiolu</i>	
Out of time but in the right place: a first report about the “old tower” on the Gorgona’s island.....	1229
<i>G. Verdiani, Y. Ricci, S. Giraudeau</i>	

## Preface

After the first edition of the *International Conference FORTMED*, held in 2015 in Valencia and promoted by the President of the *International Scientific Society for Mediterranean Fortifications* (FORTMED), Prof. Pablo Rodríguez-Navarro from the Universitat Politècnica de València, the international event celebrates a decade of activity in 2025, establishing itself as one of the main reference points in Europe for the study, conservation, and enhancement of Mediterranean fortified architecture.

The eighth edition is once again hosted in Italy and is organized by the Università degli Studi della Campania *Luigi Vanvitelli*, Department of Architecture and Industrial Design (DADI).

In collaboration with various local, national, and international institutions, this eighth edition represents a renewed opportunity to further explore Mediterranean fortifications from a historical-cultural perspective while also reviving the debate on the strategic role of defensive architectures in relation to contemporary realities.

The Mediterranean is a region characterized by an extraordinary diversity of cultures, languages, and traditions, but it is also an area where fortifications have always played a crucial role in the defense of communities and commercial exchanges.

Indeed, fortifications scattered along the Mediterranean coasts and inland territories tell stories of conflicts, cultural exchanges, defense strategies, and technical/technological innovations. The need to understand and protect this heritage is becoming increasingly important, particularly in response to threats such as abandonment, degradation, and transformation of the urban and coastal landscape.

Furthermore, the valorization of this heritage is increasingly essential where strategies for sustainable use can trigger virtuous production processes while respecting both the identity testimonies recognized by local communities and the increasingly multidisciplinary scientific studies involving architects, engineers, archaeologists, historians, geographers, and specialists in conservation and restoration.

The eighth edition of FORTMED 2025 has maintained this interdisciplinary structure, welcoming contributions ranging from historical research to the analysis of construction materials, the use of digital technologies, and the management and promotion of Fortified Heritage.

As in previous editions, all contributions have undergone a rigorous double-blind peer review process to ensure the high scientific quality of the publications collected in the volumes of the “Defensive Architecture of the Mediterranean” series, now reaching its twenty-first volume.

In this edition, particular attention has been dedicated to the evolution of defense techniques over the centuries and the role of fortifications in contemporary times.

Discussions have addressed the influence of new technologies for the documentation and conservation of heritage, as well as the use of digital tools for modeling and structural analysis. Additionally, the pros and cons of the impact of mass tourism on fortified sites, in contrast with sustainable tourism that enhances cultural awareness regarding restoration and management policies, have been examined.

The eighth edition of FORTMED 2025 received numerous contributions. Among them, approximately 195 papers were selected, written by more than 370 authors and subjected to double-blind peer review by the Scientific Committee and field experts. The authors come from various countries, including Italy, Spain, Albania, Algeria, Croatia, France, Germany, Greece, Mexico, Poland, Portugal, Serbia, and Turkey.

As envisioned by the FORTMED Conferences, the participation of authors reflects a diverse community, not only comprising university researchers but also independent scholars, professionals, representatives of cultural heritage protection institutions, volunteers, and members of cultural associations, as well as doctoral candidates and graduate students, who have always represented the future of research.

The broad participation of multiple countries has allowed FORTMED to evolve over the years into an important platform for research and dissemination, fostering dialogue among experts and promoting the spread of innovative knowledge. The aspiration for this edition is that the conference will continue to stimulate new studies and collaborations, significantly contributing to the valorization of Mediterranean Defensive Heritage.

As introduced at the beginning, this edition marks a significant milestone in the history of FORTMED: the tenth anniversary of the conference. Ten years of studies, meetings, and research have expanded the knowledge landscape of Mediterranean fortified architecture, involving an increasing number of experts and scholars from various disciplines. In this sense, the International Conference FORTMED 2025 has also become an opportunity to reflect on past progress while outlining new research perspectives aimed at a greater sharing of knowledge and experiences.

One of the fundamental objectives of FORTMED 2025 has been the inclusion of new perspectives and innovative approaches in the study of Mediterranean fortifications.

In addition to historical-architectural studies, the conference has provided space for research analyzing the social and economic impact of fortifications when integrated into contemporary urban regeneration plans, assessing the costs and benefits of their rehabilitation and enhancement. Similarly, great interest has been shown in the topic of advanced digital technologies (such as 3D modeling and augmented reality), whose applications offer new possibilities for documenting and remotely experiencing defensive heritage, which is often inaccessible.

Another central aspect of the conference has been sustainability in conservation actions for fortified heritage. These architectures, often located in environmentally sensitive areas and in an advanced state of degradation, require management strategies that consider the balance between preservation, accessibility, and contribution to local development, as well as the maintenance of the site itself.

This is why integrating fortifications into cultural-tourism circuits represents a significant challenge, and FORTMED 2025 has provided a valuable opportunity to discuss best practices and innovative strategies in this field. We firmly believe that this eighth edition of FORTMED 2025 in Caserta has once again confirmed its success, bringing together a scientific and cultural community united by a vision in which the valorization of these historical testimonies embodies an ethical principle: transitioning from war to peace as an expression of harmony and empathy among people.

In conclusion, as chairs of this 2025 edition, we wish to express our gratitude to all those who made the organization of this event possible.

A special thanks goes to the Scientific Committee, which ensured the high-quality standards of the presented research; to the Topic Chairs, who coordinated the seven thematic areas of the conference: Danila Jacazzi (Historical Research), Ornella Zerlenga (Theoretical Concepts), Giuseppe Pignatelli Spinazzola (Research on Built Heritage), Raffaella Aversa (Characterization of Geomaterials), Vincenzo Cirillo (Digital Heritage), Fabiana Forte (Culture and Management), and Manuela Piscitelli (Miscellany); and to the Organizing Committee for its constant dedication to the successful realization of the conference.

We also extend our thanks to the academic institutions, local authorities, and scientific associations that sponsored this edition of FORTMED 2025, as well as to the sponsors who placed their trust in the event and supported its organization.

Finally, our heartfelt gratitude goes to the authors and participants, whose contributions have been essential to the success of the initiative.

We are confident that FORTMED 2025 will offer new study perspectives and further strengthen the international research network on Mediterranean defensive architecture.

Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo  
FORTMED 2025 Chairs



## **Characterization of geomaterials**



# Conoscenza e conservazione di superfici fragili nei complessi fortificati del Trentino: antichi problemi e nuove sfide

Isabella Zamboni

Università degli Studi di Udine, Udine, Italia, [isabella.zamboni@uniud.it](mailto:isabella.zamboni@uniud.it)

## Abstract

Architectural surfaces allow reflection on the expressive capacities of the traditional work, the anthropic and natural transformations and conservation techniques. Some researchers have reiterated that the surface registers change and must therefore be preserved. In fact, the restoration project is one of the opportunities to understand technical knowledge and the physical phenomena expressed by the material. The attention paid to architectural surfaces in the Trentino area is evidenced by some studies in which the existence of a high quantity of mortar joints finishes was revealed. However, the poor maintenance of many of these sites, the loss of traditional techniques knowledge and the effects of the current climate crisis make it more urgent, and sometimes very difficult, to preserve the cultural values that these fragile surfaces represent. This paper discusses cases of good and bad conservation practices for the architectural surfaces of Trentino's castles. The research boasts of some in-depth archaeometric and dating studies and could be structured in its future updates as the basis of preservation activities planning.

**Keywords:** lime finishes, medieval masonry, traditional techniques, architectural conservation.

## 1. Introduzione

### 1.1 Conservazione di superfici fragili

Le superfici dell'architettura, in quanto luogo privilegiato della conoscenza di caratteri autentici, hanno spesso innescato riflessioni nell'ambito della Teoria del Restauro sulle capacità espressive dell'opera, sulle modalità esecutive, sulle trasformazioni antropiche e naturali, e riguardo alle modalità di intervento. A tal proposito, alcuni autori hanno in passato dichiarato che «la superficie registra il mutamento: perciò deve essere conservata» (Bellini, 1990) e ragionato su come il progetto di restauro costituisca, oltreché l'atto responsabile di trasmissione al futuro di quel noto e significativo 'mezzo pollice' che è prioritario indagare (Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, art. 29), una delle occasioni di comprensione dei saperi tecnici e dei fenomeni fisici espressi dalla materia (Carbonara, 1990, Torsello, 1990;

Dogliani, 2011). D'altronde, già nell'ambito del Restauro critico, anche la stesura della «sola superficie di un intonaco» è stata definita quale atto creativo (Pane, 1948: p. 12). Pensiero, questo, ripreso nelle più note definizioni del concetto medesimo di Restauro che evidenziano l'importanza dei valori figurativi e culturali in un progetto inteso quale «atto di cultura e al tempo stesso altamente specialistico» (Carbonara, 1976, p. 27).

Odiernamente, grazie alla ratifica anche da parte dell'Italia della Convenzione di Faro (Legge 1 ottobre 2020, n. 133, art. 2), possiamo riferirci ad una visione più allargata del bene culturale come «un insieme di risorse ereditate dal passato che alcune persone identificano, indipendentemente da chi ne detenga la proprietà, come riflesso ed espressione dei loro valori, credenze, conoscenze e tradizioni, costantemente in evoluzione. Esso

comprende tutti gli aspetti dell'ambiente derivati dall'interazione nel tempo fra le persone e i luoghi». Questo consente di comprendere come l'attenzione rivolta anche al dettaglio più minuto, quale ad esempio la finitura superficiale muraria, possa far scaturire approfondimenti su pensiero, progettualità, operatività e qualità esecutiva del passato; atto fondamentale di conoscenza e interpretazione critica che deve sostanziare, indirizzare, nonché deve essere in grado di qualificare a sua volta, l'attività di cura e il restauro contemporaneo. Tali concetti costituiscono anche l'esito di una riflessione, condizionata certamente dal caso per caso, sulla responsabilità della conservazione, ovvero del mantenimento della memoria materiale di significati ritrovati da condividere con la collettività e da perpetuare nel futuro mantenendone l'autenticità in termini di consistenza e leggibilità stratigrafica (Doglioni, 1997, Doglioni, 2008: pp. 189-217).

## **2. Conoscenza critica e stato della ricerca in Provincia di Trento**

L'attenzione in area trentina alle superfici architettoniche è testimoniata da alcuni studi sistematici svolti lo scorso decennio e da una recente pubblicazione indirizzata a valorizzare *Trento città dipinta* (Chini, Ferrari & Toffolon 2022). Sul tema, si registra anche a scala nazionale una certa continuità di interesse che permette di sostanziare e rinnovare queste ricerche in un contesto più allargato (Fiorani, 2005a; Esposito, Lembo Fazio & Tetti 2022). Nel corso di un censimento delle murature storiche castellane nel territorio provinciale eseguito nell'ambito del Progetto APSAT (Ambiente, Paesaggi e Siti d'Alta Trentini)<sup>1</sup> è emersa l'esistenza, in variabile stato di conservazione, di un'elevata quantità di finiture superficiali dei giunti di malta relativi a circa il 30% delle apparecchiature analizzate (Zamboni, 2013; Gentilini & Zamboni, 2014). Rispetto agli edifici religiosi, i complessi fortificati mantengono ancora i caratteri formali superficiali in virtù della scarsità degli interventi di restauro e della generale maggiore complessità progettuale. Tuttavia, la mancanza di manutenzione di molti di questi siti, la perdita del «saper fare empirico» tra XIX e XX secolo (Mannoni, 2008), nonché gli effetti della crisi climatica in corso (IPCC 2023) rendono più urgente, e talvolta molto difficile, la conservazione dei valori culturali materiali (e

immateriali) che queste superfici fragili rappresentano e tuttora possono veicolare. Come segnalato in altre pubblicazioni sull'argomento (Cfr. Zamboni, 2023), la conservazione e l'incremento della resilienza del Patrimonio costruito nei confronti di un mutevole contesto climatico è certamente un argomento estremamente attuale che implica la necessità di un coordinamento, attraverso opportuni strumenti di conoscenza, valutazione e di governance, sia della prevenzione ai rischi sia dell'adattamento necessario dell'architettura ad un clima e un ambiente in costante cambiamento, secondo un rapporto osmotico che da sempre li caratterizza in un insieme inscindibile. Tali strumenti, che in Italia si riscontrano accennati nella *Strategia* (MATM, 2015) e nel *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (MASE, 2023), si devono declinare a scala regionale e locale stimolando la definizione di opportuni documenti. In Trentino-Alto Adige questi si stanno concretizzando in una strategia regionale, che raccoglie gli esiti anche del programma di lavoro *Trentino Clima 2021-2023* (PAT & APPA, 2021).

### **2.1. Rilievi diretti e classificazione**

Essendo la conoscenza il punto di partenza condiviso in questi approcci, la banca dati di cui si dispone e che si intende progressivamente aggiornare a circa 10 anni dalla sua prima configurazione, rappresenta un fondamentale supporto alla programmazione di campagne di monitoraggio e alla pianificazione di un'attività diagnostica auspicabile quale strumento di verifica puntuale dell'evoluzione dello stato di conservazione, dell'impatto dell'ambiente sui fenomeni di degrado e quale indirizzo necessario per l'orientamento nella scelta di tecniche di intervento e composizione materica delle malte di restauro. Le osservazioni macroscopiche svolte nell'ambito del menzionato progetto APSAT hanno preso in considerazione svariati complessi architettonici storici prevalentemente medievali, nello specifico 67 chiese e 112 castelli, operando una classificazione cronotipologica secondo criteri tridimensionali condivisi in Archeologia dell'Architettura quali: materiale, fonte di approvvigionamento, tecnica di lavorazione degli elementi, finitura superficiale e apparecchiatura. La documentazione e la fase interpretativa hanno, tra le altre, permesso di constatare la continuità di tecnologie costruttive in conci di pietra a bugnato,

chiarendone gli estremi cronologici regionali per poter poi svolgere, in seconda istanza, un confronto con altri lavori simili sul territorio nazionale (Zamboni, 2013; Gentilini & Zamboni, 2014).



Fig. 1- Castel Barco (Pomarolo). Mastio, stilatura semplice, datata XII secolo (foto di Isabella Zamboni, 2010).



Fig. 2- Castel Romano (Pieve di Bono). Corpo fortificato sommitale, lisciatura a scivolo e a falsa cortina, databile ante 1361 (foto di Isabella Zamboni, 2010).



Fig. 3- Castel San Pietro (Vigo di Ton). Mastio, lisciatura, datata XIII secolo (foto di Isabella Zamboni, 2010).

L'attenzione alla descrizione in dettaglio della composizione, prevalentemente calce aerea (Pecchioni, Fratini & Cantisani: pp. 28-31) con grumi di calce e inerti (ghiaio/pietre

frantumate), e della lavorazione dei giunti (figg. 1-3) ha indotto a relazionare queste tracce con altri studi nazionali e a proporre una classificazione secondo criteri condivisi (Fiorani, 2005b: p. 27; Chiovelli, 2022: p. 390).

## 2.2. Analisi archeometriche e di datazione

La possibilità di svolgere attività diagnostiche a partire dal Progetto APSAT, e successivamente nell'ambito delle attività di cantiere guidate da lungimiranti gruppi di lavoro, ha consentito, a valle delle indagini stratigrafiche degli elevati, di sottoporre a caratterizzazione mineralogico-petrografica alcuni campioni di impasto e a datazione con radiocarbonio mediante Spettroscopia di Massa con Acceleratore (AMS) dei grumi di calce accuratamente selezionati. In primo luogo, la conoscenza della composizione chimico-fisica delle malte di allettamento e finitura ha determinato, nel caso di interventi di restauro in corso, la scelta critica e consapevole degli impasti di nuovo apporto, garantendo la compatibilità, l'efficacia e la leggibilità dell'operare contemporaneo. In seconda istanza, i risultati cronologici, forti di un riscontro multidisciplinare, hanno permesso di chiarire ulteriormente le sequenze costruttive, di testare un metodo di datazione ancora poco diffuso per l'epoca (2009-2013) e di operare, più recentemente, un confronto metodologico con le riflessioni e gli esiti di altri gruppi di ricerca (Cfr. Vecchiattini, 2019). Tra i casi forse più interessanti vi è quello del castello di Ossana, in val di Sole, dove si è potuto accertare che l'impronta di cazzuola riscontrata dall'arch. Francesco Doglioni in sede di sopralluogo (fig. 4), è databile 1160AD (95.4%) – 1280AD (Gentilini 2013: p. 181).



Fig. 4- Castello di Ossana, impronta di cazzuola in fase con la muratura originaria del nucleo I, prospetto esterno nord (foto di Isabella Zamboni, 2012).

### 3. Cattive e buone pratiche: i segni del recente operare

L'attività di raccolta dati, oltre a fornirne gli estremi per una loro classificazione e datazione, ha stimolato la riflessione sul frammento, supportando un'evoluzione della ricerca a comprendere anche i criteri e le tecniche di intervento passate, attuali e future. Dall'esame di contesti già restaurati sono emersi casi persi ed esempi virtuosi di operare in relazione ai principi teorici attualmente condivisi nella disciplina del Restauro cui si è precedentemente accennato.

#### 3.1. «Quel mezzo pollice che se n'è andato»<sup>2</sup>

Non sorprenderà, quindi, la constatazione di superfici trattate con scarsa attenzione e conoscenza da parte di architetti e maestranze di «non sicura formazione storico-critica» (Carbonara, 1976: p. 24). Va considerato che, in ambito professionale, le categorie SOA di specializzazione delle imprese normano l'esecuzione degli interventi in cantiere e che solo in determinati contesti in cui sono presenti superfici decorate e beni culturali mobili i restauratori (secondo i settori del proprio percorso formativo professionalizzante PFP) sono chiamati allo svolgimento di opere specializzate (ad esempio la categoria OS 2-A). Negli altri casi, è solo la Direzione Lavori che vigila (o almeno così dovrebbe essere) sulla necessaria sensibilità (anche artistica) degli operatori stessi della categoria OG 2 (Restauro e manutenzione). La questione si fa centrale se si pensa che il trattamento superficiale dei giunti di malta ha il potere di cambiare i «connotati» di un edificio a tal punto da non renderlo più riconoscibile a cantiere concluso, compromettendone di fatto la percezione. La scelta del mix design adeguato per gli impasti delle malte di progetto nonché la modalità e qualità della sua posa in opera, richiedono una comprensione approfondita di quanto documentabile del passato e una maturazione critica di ciò che si vuole trasmettere al futuro attraverso l'intervento contemporaneo. Le immagini che seguono mostrano alcuni esempi concreti di tali difficoltà operative. Ad esempio, una malta priva di una varietà di inerti, con un colore (nocciola) e un tono (caldo) molto diverso rispetto all'originario (matrice biancastra, tono freddo), può diversificare l'immagine complessiva di un paramento murario a scapito della leggibilità stratigrafica e dei segni del tempo (figg. 5-6).



Fig. 5- Caso I. Composizione del giunto di connessura originario in calce aerea (foto di Isabella Zamboni, 2010).



Fig. 6- Caso I. Paramento restaurato (foto di Isabella Zamboni, 2010).



Fig. 7- Caso II. Sovrapposizione tra malta originaria (dx) e di restauro (sx) (foto di Isabella Zamboni, 2010).

In secondo luogo, la carente cura delle integrazioni dei giunti (sovra-abbondantemente risarciti) nonché del rifacimento delle copertine in contesti a rudere può condurre alla perdita di comprensione dello sviluppo di un complesso, nel quale attualmente non sono più leggibili i nessi stratigrafici e dove le superfici esposte sovrastano, in quanto a percezione visiva, l'apparecchiatura e la varietà di composizione dei paramenti (figg. 7-8). Le foto mostrano il mancato riconoscimento dei valori figurativi e un

colore, ora predominante, che impatta anche a distanza considerevole, palesando il mutato rapporto tra architettura e contesto paesaggistico.



Fig. 8- Caso II. Vista generale di un settore dopo il restauro (foto di Isabella Zamboni, 2010).



Fig. 9- Caso III. Paramento esterno con tracce di sopraelevazione della cinta merlata (foto di G.G., 2010).



Fig. 10- Caso III. Paramento interno dopo il restauro (foto di G.G., 2011).

In terza istanza, l'assenza di una lettura stratigrafica, o di una sua adeguata trasmissione nelle fasi operative, può determinare la scomparsa di nodi costruttivi di rilevante interesse come sopraelevazioni di cinte murarie e profili identificativi della caratterizzazione formale di particolari elementi architettonici, che erano ben visibili sui prospetti prima

dell'intervento nell'esempio proposto (figg. 9-10). La mancata comprensione dei caratteri identitari è riscontrabile anche nell'attuale paramento, la cui malta più recente annulla la varietà di cromie e occulta le morfometrie degli inerti dell'impasto antico che erano, invece, apprezzabili prima dell'intervento e/o nelle porzioni non interessate dal cantiere (figg. 11-12).



Fig. 11- Caso III. Composizione e finitura dei giunti originali in calce aerea (foto di Isabella Zamboni, 2010).



Fig. 12- Caso III. Paramento dopo il restauro (foto di Isabella Zamboni, 2011)

### 3.2. Conservare l'autenticità

A valle della fase di raccolta dati, sono emersi anche alcuni esempi di restauro attento al dettaglio dei giunti, sostanziato da indagini stratigrafiche in situ, da analisi in laboratorio di caratterizzazione delle malte originarie e dallo studio ponderato del materiale di nuovo apporto.

Il primo, già discusso e pubblicato (Doglioni, 2008: pp. 268-284; Gentilini, 2013), è il castello di Ossana in val di Sole, dove le miscele sono state realizzate con «calce idraulica naturale e sabbione locale, con aggiunta di inerti macroscopici affini a quelli presenti nella malta antica. La malta stessa a presa iniziata è stata spazzolata in superficie e ripulita con spugne in

modo da portare in evidenza i clasti di maggiore dimensione, della stessa natura e colore delle pietre circostanti. Non si è cercata la mimetizzazione dei nuovi giunti, comunque riconoscibili ad un esame ravvicinato, quanto un accordo materico e cromatico tra le parti antiche e quelle rinnovate, evitando l'effetto di rinnovo generalizzato che sovente si accompagna al risarcimento delle connesure di malta, e mantenendo la riconoscibilità nel punto di contatto con le malte antiche conservate» (figg. 13-14). Il nuovo giunto si è, inoltre, mantenuto il più possibile arretrato allo scopo di rievocare anche l'effetto chiaro-scuro espresso dal procedere dei fenomeni di degrado, che pur nel loro essere patologia svolgono talvolta un ruolo essenziale nella messa in evidenza di nessi stratigrafici costruttivi e delle trasformazioni occorse nel tempo (Doglioni, 2008: pp. 276-277).



Fig. 13- Castello di Ossana. Composizione della malta di connesura originaria (foto di Isabella Zamboni, 2010).



Fig. 14- Castello di Ossana. Composizione della malta di restauro (foto di Isabella Zamboni, 2010)

L'immagine della muratura della Torre Civica di Trento (fig. 15) è anch'essa significativa della cura posta nell'intervento di integrazione delle parti lapidee e dei giunti, eseguito sempre sottosquadro con prodotti compatibili e distinguibili grazie anche alla scelta opportuna

del mix design per le malte di restauro (sabbia, polvere di marmo, inerti lapidei verdi e rossi, grassello, grumi di calce). La composizione scelta richiama l'originaria, con inerti provenienti dal fiume Fersina documentati grazie alle caratterizzazioni mineralogico-petrografiche eseguite in fase di cantiere. Anche in questo caso sono stati, inoltre, sottoposti a datazione analitica alcuni grumi di calce aerea contenuti negli impasti, a favore di una più accurata determinazione dei periodi costruttivi proposti (Gentilini, 2014).



Fig. 15- Torre Civica, paramento restaurato. Sono visibili le integrazioni lapidee e quelle relative ai giunti di connesura (foto di Isabella Zamboni, 2011).

#### 4. Conclusioni

La qualità del progetto di restauro, secondo un'opinione condivisa e recentemente ribadita all'interno della comunità scientifica nazionale (SIRA, 2023), fonda le proprie radici nel programma conoscitivo.

Un'attività transdisciplinare, questa, che non si esaurisce nella sola collezione di dati qualitativi e quantitativi ma che deve far proprio un processo di interpretazione critica che comprende anche il riconoscimento di quei valori formali, figurativi, culturali in accordo con la più aggiornata definizione di bene culturale. Si è detto che la qualità esecutiva passata e contemporanea del dettaglio minuto, seppur talvolta sfugga al controllo della Direzione Lavori e/o non appartenga alla sensibilità degli operatori, è memoria materiale che trasmette un significato collettivo e che ha una ricaduta non trascurabile sulla percezione del monumento nel suo contesto. Si sono pertanto discussi nel presente contributo, denunciandone le vulnerabilità che tendono potenzialmente ad aggravarsi complice la crisi climatica in atto, le finiture dei giunti superficiali

in malta di calce riscontrate a partire dal 2009 nei siti fortificati dell'area pertinente alla Provincia Autonoma di Trento. Le tracce materiali dei saperi tecnici operanti in età medievale e moderna sono state classificate secondo criteri condivisi dalla storiografia nazionale e sono attualmente monitorati visivamente nell'ambito di sopralluoghi purtroppo non ancora coordinati e pianificati. Tra le potenzialità della ricerca, che presenta approfondimenti archeometrici e di datazione secondo le più avanzate tecniche analitiche, vi è da rimarcare il suo potenziale uso a fondamento di una programmazione preventiva delle attività di conservazione in linea con gli attuali principi e norme europee in materia di salvaguardia (UNI EN 15898:2019; Cfr. Moioli, 2023). Su questa strada, l'archivio su base regionale potrà dirsi fondamentale anche per la pianificazione sostenibile di sondaggi per altre attività predittive, come indicato nelle norme vigenti (DPCM, 2011, 4.1.7.). Nel quadro tracciato emerge, ancora una volta, la necessaria preparazione storico-critica dell'architetto che nella responsabilità del suo ruolo nel progetto di restauro deve saper riconoscere i valori culturali;

## Bibliografia

- APSAT -Alpinet finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento, bando “Grandi progetti 2006 delibera G.P. 3790/2006”
- Bellini, A. (1990), La superficie registra il mutamento: perciò deve essere conservata. In: Biscontin G. & Volpin S. (a cura di), *Superfici dell'architettura: le Finiture*, Atti del convegno Scienza e Beni Culturali, 26-29 giugno 1990, Bressanone. Padova, Libreria Progetto, 1990, pp. 1-11.
- Carbonara, G. (1976), *La reintegrazione dell'immagine. Problemi di restauro dei monumenti*, Roma, Bulzoni Editore.
- Carbonara, G. (1990), Il trattamento delle superfici come problema generale di restauro. In: Biscontin G. & Volpin S. (a cura di), *Superfici dell'architettura: le Finiture*, Atti del convegno Scienza e Beni Culturali, 26-29 giugno 1990, Bressanone. Padova, Libreria Progetto, 1990, pp. 667-678.
- Chini, E., Ferrari, S. & Toffolon, B. (a cura di) (2022), *Trento città dipinta: i decori murali esterni dal Medioevo ai giorni nostri*, Crocetta del Montello, Antiga, Italia Nostra, Sezione Trentina.
- Chiovelli, R. (2022), Dall'ostentazione alla dissimulazione. Cronotipologia dei giunti in malta delle murature medievali in Italia. In: Esposito, E., Lembo Fazio, F. & Tetti, B. (a cura di), *Ricerche sulle malte tradizionali e sui sistemi di finitura medievali e moderni*, Firenze, Nardini Editore, pp. 389-398.
- Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, *Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002*, n. 137, Gazzetta Ufficiale n. 45 del 24.02.2004.
- Doglion, F. (1997), *Stratigrafia e restauro: tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Trieste, Lint.
- Doglion, F. (2008), *Nel restauro. Progetti per le architetture del passato*, Venezia, Marsilio.
- Doglion, F. (2011), Responsabilità verso l'edificio del Progetto e dell'opera di restauro. In: Centroni A. & Filetici M.G. (a cura di), *Responsabilità nella conservazione del costruito storico*, Roma, Gangemi Editore, pp. 129-134.
- DPCM – Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 febbraio 2011, *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008*, Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26.02.2011, Supplemento Ordinario n. 54.

deve saper collaborare con le altre discipline senza che queste siano relegate nel ruolo riduttivo di stampo ancillare; e, ultimo ma non meno importante, deve saper gestire e verificare l'esito formale dell'operatività in cantiere anche laddove, in mancanza di apparati decorativi o beni culturali mobili (e quindi di restauratori specializzati), sia ugualmente ed eticamente necessario preservare, trasmettendoli al futuro, i caratteri che contribuiscono a definire l'autenticità del Patrimonio storico costruito.

## Notes

- (1) APSAT -Alpinet finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento, bando “Grandi progetti 2006 delibera G.P. 3790/2006”
- (2) Ruskin 1849, Edizione 1981: p. 227.

## Acknowledgements

Si ringrazia l'arch. Giorgia Gentilini per il confronto costante e proficuo, nonché per alcune delle fotografie inserite questo contributo.

- Esposito, E., Lembo Fazio, F. & Tetti, B. (a cura di) (2022), *Ricerche sulle malte tradizionali e sui sistemi di finitura medievali e moderni*, Firenze, Nardini Editore.
- Fiorani, D. (2005b), Finiture murarie nel medioevo: un profilo dell'Italia centro-meridionale. In: Fiorani, D. (a cura di), *Finiture murarie e architetture nel Medioevo. Una panoramica e tre casi studio nell'Italia centro-meridionale*, Roma, Gangemi Editore, pp. 15-62.
- Fiorani, D. (a cura di) (2005a), *Finiture murarie e architetture nel Medioevo. Una panoramica e tre casi studio nell'Italia centro-meridionale*, Roma, Gangemi Editore.
- Gentilini, G. & Zamboni, I. (2014), Considerazioni preliminari per lo studio delle apparecchiature lapidee in contesti castellani trentini di epoca romanica. In: Brogiolo G.P. & Gentilini G. (a cura di), *Tecniche murarie e cantieri del Romanico nell'Italia settentrionale*, Atti del Convegno, 25-26 ottobre 2012 Trento. *Archeologia dell'Architettura*, XVII, pp. 32-54.
- Gentilini, G. (2013), Il castello di San Michele a Ossana in Val di Sole. In: Possenti E., Gentilini G., Landi W., Cunaccia M. (a cura di), *Apsat 6., Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Saggi*, Mantova, SAP Società Archeologica, pp. 171-196.
- Gentilini, G. (2014), La torre di piazza a Trento. Conoscenza materiale e cantiere di restauro. In: Cagol F., Groff S. & Luzzi S. (a cura di), *La torre di piazza nella storia di Trento: funzioni, simboli, immagini*, Atti della giornata di studio, 27 febbraio 2012, Trento. Trento, Società di Studi Trentini di Scienze Storiche, 2014 (Monografie. Nuova serie, 3), pp. 41-59.
- IPCC 2023, *Climate Change 2023, Synthesis report*, AR6.
- Legge 1 ottobre 2020, n. 133, *Ratifica ed esecuzione della Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore del patrimonio culturale per la società, fatta a Faro il 27 ottobre 2005*. (20G00152), Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 263 del 23.10.2020)
- Mannoni, T. (2008), Cultura materiale e cultura esistenziale. In: Pracchi V. (a cura di), *Lo studio delle tecniche costruttive storiche: stato dell'arte e prospettive di ricerca*, Como, Nodolibri, pp. 151-160.
- MASE – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, (2023), *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*.
- MATTM – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, (2015), *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*
- Moioli, R. (2023), *La Conservazione preventiva e programmata: una strategia per il futuro – Premesse, esiti e prospettive degli interventi di Fondazione Cariplo sul territorio*, Firenze, Nardini Editore.
- Pane, R. (1948), *Architettura e arti figurative*, Venezia, Neri Pozza.
- PAT – Provincia Autonoma di Trento, APPA – Agenzia Provinciale per Protezione dell'Ambiente (2021), *Trentino Clima 2021-2023. Programma di lavoro sui cambiamenti climatici della Provincia Autonoma di Trento. Atto di indirizzo verso l'adozione della Strategia Provinciale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici*.
- Pecchioni, E., Fratini, F. & Cantisani, E. (2008), *Le malte antiche e moderne tra tradizione e innovazione*, Bologna, Patron Editore.
- Ruskin, J. (1849), *Le sette lampade dell'architettura*, New York, Wiley, Edizione Milano, Jaka Book, 1981.
- SIRA – Società Italiana per il Restauro dell'Architettura (2023), Documento di indirizzo per la qualità dei progetti di restauro dell'architettura. In: *Restauro dell'architettura. Per un progetto di qualità*, coordinamento di Della Torre S., Russo V., Roma, Edizioni Quasar, pp. 1-75.
- Torsello, B.P. (1990), Indagini geometriche sulle superfici architettoniche. In: Biscontin G. & Volpin S. (a cura di), *Superfici dell'architettura: le Finiture*, Atti del convegno Scienza e Beni Culturali, 26-29 giugno 1990, Bressanone. Padova, Libreria Progetto, 1990, pp. 571-580.
- UNI EN 15898:2019 (2019), *Conservation of cultural heritage – Main general terms and definitions*.
- Vecchiattini, R. (a cura di) (2019), La datazione delle malte in architettura tra archeologia e archeometria. *Archeologia dell'architettura*, XXIV, pp. 9-119.
- Zamboni, I. (2013), Primi dati sulle tecniche costruttive e murarie dei castelli trentini tra V e XV secolo. In: Possenti E., Gentilini G., Landi W., Cunaccia M. (a cura di), *Apsat 6., Castra, castelli e domus murate. Corpus dei siti fortificati trentini tra tardo antico e basso medioevo. Saggi*, Mantova, SAP Società Archeologica, pp. 147-169.
- Zamboni, I. (2023), Patrimonio costruito e cambiamenti climatici. Stato dell'arte, prospettive e competenze multidisciplinari. *Archeologia dell'Architettura*, XXVIII/2, pp. 7-18.







**V: DADI**  
**PRESS**

 **Editorial**  
Universitat Politècnica  
de València