

PUBBLICA



**ReUso 2025**  
**Territori Marginali\_Patrimonio a Rischio**  
**Documentazione | Restauro | Rigenerazione | Sostenibilità**

a cura di  
Caterina Palestini, Stefano Brusaporci,  
Giovanni Caffio, Alessandro Basso

ISBN: 978-8899586-607



PUBLICA

## **ReUSO 2025**

### **Territori Marginali\_Patrimonio a Rischio**

**Documentazione | Restauro | Rigenerazione | Sostenibilità**

a cura di  
Caterina Palestini, Stefano Brusaporci,  
Giovanni Caffio, Alessandro Basso

ISBN: 978-8899586-607

Caterina Palestini, Stefano Brusaporci, Giovanni Caffio, Alessandro Basso (a cura di)  
*ReUsò 2025: Territori Marginali\_Patrimonio a Rischio*  
© PUBLICA, Alghero, 2025  
ISBN 978-8899586-607  
Pubblicazione Ottobre 2025

I saggi contenuti in questo volume sono stati sottoposti a referaggio cieco (*double blind peer review*) da parte di *referee* facenti parte di un apposito comitato scientifico.

Dipartimento di Architettura  
Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara

Dipartimento Ingegneria Civile, Edile, Architettura e Ambientale  
Università degli Studi dell'Aquila



Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara



Dipartimento di Architettura



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA



DICEAA Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambiente



Progetto grafico: Caterina Palestini, Giovanni Rasetti  
Book design: Giovanni Rasetti

PUBLICA  
WWW.PUBLICAPRESS.IT



## COMITATI

### DIREZIONE SCIENTIFICA

Caterina Palestini – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti\_Pescara  
Stefano Brusaporci – Università degli Studi dell'Aquila

### COORDINAMENTO EDITORIALE

Giovanni Caffio – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti\_Pescara  
Alessandro Basso – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti\_Pescara

### COMITATO D'ONORE

Liborio Stuppia – Magnifico Rettore Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti\_Pescara  
Tonio Di Battista – Prorettore Sede Pescara – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti\_Pescara  
Paolo Fusero – Direttore DdA – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti\_Pescara  
Sergio Montelpare – Direttore INGEO- Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti\_Pescara  
Marcello Di Risio – Direttore DICEAA – Università degli Studi dell'Aquila  
Angelo Piero Cappello – Direttore generale Creatività Contemporanea del Ministero della Cultura  
Maria Vittoria Marini Clarelli – Ministero della Cultura- Direzione generale Creatività Contemporanea  
Margherita Guccione – Direttore Grande MAXXI  
Claudio Varagnoli – Università degli Studi Roma "La Sapienza"  
Ornella Zerlenga – Presidente UID – Unione Italiana Disegno  
Renata Picone – Presidente SIRA – Società Italiana per il Restauro dell'Architettura  
Fabio Fatiguso – Presidente Ar.Tec. – Società Scientifica di Arch.Tecnica  
Mario Losasso – Presidente SITda – Società Italiana di Tecnologia dell'Architettura  
Berardo Naticchia – Presidente ISTEa – Italian Society of Science, Technology and Engineering of Architecture  
Michele Talia – Presidente INU – Istituto Nazionale di Urbanistica  
Roberto Mascarucci – Direttivo Nazionale – Istituto Nazionale di Urbanistica  
Giorgio Rocco – Presidente CSSAr Centro Studi per la Storia dell'Architettura  
Lucio Zazzara – Presidente Ente Parco Nazionale della Maiella

### COMITATO SCIENTIFICO

Massimo Angrilli – Università degli Studi "G. d'Annunzio"  
Marcello Balzani – Università degli Studi di Ferrara  
Calogero Bellanca – Università degli Studi di Roma 'La Sapienza'  
Graziella Bernardo – Università degli Studi della Basilicata  
Marco Giorgio Bevilacqua – Università degli Studi di Pisa  
Stefano Bertocci – Università degli Studi di Firenze  
Matteo Bigongiari – Università degli Studi di Firenze  
Vanessa Borges Brasileiro – Universida de Federal de Minas Gerais  
Guido Camata – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara  
Giovanni Caffio – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara  
Alessio Cardaci – Università degli Studi di Bergamo  
Alessandro Camiz – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara  
Simonetta Ciranna – Università degli Studi dell'Aquila  
Antonio Clemente – Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara  
Antonio Conte – Università degli Studi della Basilicata

Valentina Cristini – Universitat Politècnica de València  
 Pablo Alejandro Cruz – Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura  
 Stefano D’Avino – Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara”  
 Pierluigi De Berardinis – Università degli Studi dell’Aquila  
 Piero Di Carlo – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Donato Di Ludovico – Università degli Studi dell’Aquila  
 Matteo Di Venosa – Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara  
 Fauzia Farneti – Università degli Studi di Firenze  
 Laura Farroni – Università Roma Tre  
 Francesca Fatta – Università degli Studi Reggio Calabria  
 Anna Guaducci – Università degli Studi di Siena  
 Antonella Guida – Università degli Studi della Basilicata  
 Daniela Ladiana – Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara  
 Dominik Lengyel – Brandenburg University of Technology Cottbus- Senftenberg  
 Mariangela Liuzzo – Università degli Studi di Enna ‘Kore’  
 Nora Lombardini – Politecnico di Milano  
 Giovanni Minutoli – Università degli Studi Firenze  
 Susana Mora Alonso-Muñoyerro – Universidad Politécnica de Madrid  
 Renato Morganti – Università degli Studi dell’Aquila  
 Luis Palmero Iglesias – Universitat Politècnica de València  
 Sandro Parrinello – Università degli Studi di Firenze  
 Francesca Picchio – Università degli Studi di Pavia  
 Donatella Radogna – Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara  
 Paola Raffa – Università degli Studi Mediterranea  
 Marco Ricciarini – Università degli Studi di Pavia  
 Emanuele Romeo – Politecnico di Torino  
 Riccardo Rudiero – Politecnico di Torino  
 Lucia Serafini – Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara  
 Marco Tanganelli – Università degli Studi di Firenze  
 Ilaria Trizio – Istituto per le Tecnologie della Costruzione CNR  
 Silvio Van Riel – Università degli Studi di Firenze  
 Maurizio Unali – Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara”  
 Fernando Vegas López-Manzanares – Universitat Politècnica de València  
 Clara Verazzo – Università degli Studi “G. d’Annunzio” Chieti-Pescara”  
 Antonella Versaci – Università degli Studi di Enna ‘Kore’

## SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Alessandro Basso – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Stefano Cecamore – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Valentino Sangiorgio – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Anna Dell’Amico – Università degli Studi di Pavia  
 Giovanni Rasetti – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Maurizio Perticarini – Università degli Studi di Padova  
 Luca Vespasiano – Università degli Studi dell’Aquila  
 Davide Pecilli – Università degli Studi dell’Aquila  
 Chiara Marchionni – Università degli Studi dell’Aquila  
 Elena Eramo – Università degli Studi di Roma Tor Vergata  
 Elena Simeoni – Università degli Studi di Perugia  
 Celeste D’Ercoli – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Lorenzo Morelli – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Lorenzo Pellegrini – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Benedetta D’incecco – Università degli Studi “G. d’Annunzio”

Fabio Zollo – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Stella Lolli – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Antonio Vasapollo – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Maria Chiara Capasso – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Andrea Di Cintio – Università degli Studi “G. d’Annunzio”  
 Antonio Maria Nese – Università degli Studi “G. d’Annunzio”

## COMITATO FONDATORE ASSOCIAZIONE REUSO

Stefano Bertocci – Università degli Studi di Firenze  
 Fauzia Farneti – Università degli Studi di Firenze  
 Giovanni Minutoli – Università degli Studi di Firenze  
 Susana Mora Alonso-Muñoyerro – Universidad Politécnica de Madrid  
 Silvio Van Riel – Università degli Studi di Firenze

## PARTNER ISTITUZIONALI



## SOCIETÀ SCIENTIFICHE



## ORDINI PROFESSIONALI E ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA



## CON IL PATROCINIO DI



## SPONSOR





## INDICE

**XXI** *Introduzioni*

**XXVI** *Lista degli Autori*

### **SEZIONE 1 - CONOSCENZA/DOCUMENTAZIONE**

*Tematiche, metodologie e tecnoculture per la conoscenza, la documentazione, il rilevamento, l'analisi, la rappresentazione rivolte alla valorizzazione del patrimonio materiale e immateriale. Esperienze e proposte rivolte allo studio storico e alla condivisione anche pubblica e partecipativa della conoscenza e del progetto.*

- 2 Massimiliano Ciammaichella, Marta Vitale  
*Echi di silenti memorie. Atlante delle tonnare siciliane*
- 12 Laura Magri  
*Architetture residenziali industrializzate nel secondo Novecento. Due condomini di Giancesare Battaini a Milano (1951-1968)*
- 24 Ornella Zerlenga, Laura Baratin, Vincenzo Cirillo, Veronica Tronconi  
*Il complesso architettonico di Santa Maria della Vita a Napoli fra memoria religiosa e re-uso sociale*
- 34 Luigi Corniello, Gianluca Gioioso, Mario Sansone  
*Documentazione per la conoscenza del patrimonio architettonico religioso dell'isola di Cefalonia in Grecia*
- 46 Enrico Lamacchia, Daniele Altamura, Ruggero Ermini, Antonella Guida, Nicola Masini  
*Patrimonio architettonico e sistemi tradizionali di gestione della risorsa idrica: il caso studio della Masseria del Cristo a Matera. Digitalizzazione e analisi*
- 58 Michele Sabatino  
*La chiesa 'Foresta' del Real Sito di Carditello: documentazione, rilievo e prospettive di riuso di un'opera minore*
- 68 Regina Helena Vieira Santos, Luciano Migliaccio, Matteo Bigongiari  
*Casa 1, dal XVII secolo con struttura in terra battuta, il suo riutilizzo*
- 78 Roberto Villalobos  
*La dualità dei Barrios Altos di Lima. Un'area a rischio: tra degrado urbano e attrattive turistiche*
- 88 Manuela Incerti  
*Paesaggi sonori e olfattivi: esperienze multisensoriali per il Museo di Casa Romei*
- 100 Giuseppe Fortunato, Lorenzo Russo, Antonio Agostino Zappani  
*Il rilievo del mulino ad acqua Perrotta per lo studio e la valorizzazione di un'architettura vernacolare*

- 112 Mariangela Zevola  
*Parco Archeologico di Selinunte: percorso di conoscenza delle mura dell'Acropoli*
- 122 Pablo dela Cal Nicolás, Alegría Colón Mur, Carlos Labarta Aizpún  
*Recuperación del paisaje cultural fronterizo del alto valle del Aragón (España)*
- 134 Marco Paolucci, Simonetta Ciranna  
*Nascita, sviluppo e crisi dei Prati di Tivo al Gran Sasso d'Italia in Abruzzo. Analisi delle architetture e digitalizzazione dei documenti d'archivio per la preservazione e rigenerazione del patrimonio materiale e immateriale*
- 146 Laura Farroni, Matteo Flavio Mancini  
*Immaginare il reuso. Previsioni dagli archivi di architettura*
- 156 Riccardo Liberotti, Virginia Silvestri, Marco Petrini Elce, Vittorio Gusella  
*La Chiesa Templare di San Bevignate. Riuso fra conservazione e proiezione futura*
- 168 Emanuele Giaccari, Paolo Giannandrea, Marianna Calia, Andrea Vitale, Ali Yaser Jafari  
*Conoscenza e strategie progettuali per il recupero, riqualificazione e riuso del borgo Taccone a Irsina, in Basilicata, Italia*
- 180 Maurizio Perticarini, Andrea Giordano  
*Open-source processes for scan to BIM and common data environments for reused historic structures*
- 190 Salvatore Damiano  
*Palermo e l'architettura del '900 a rischio: Palazzo Dara e l'Edificio nel Parco*
- 200 Ornella Zerlenga, Rosina Iaderosa  
*From analysis to management: digital tools for the reuse of historic heritage*
- 210 Ruggero Torti, Maria Linda Falcidieno, Gaia Leandri, Nicoletta Sorrentino  
*Storytelling visivo per 'rinnovati' spazi*
- 222 Gerardo Maria Cennamo, Riccardo Miele  
*Territori marginali e patrimonio culturale a rischio: la via Francigena in Campania come volano di valorizzazione*
- 234 Amra Salihbegović  
*Reshaping the ground. A comparative aesthetic assessment of contemporary underground museums*
- 244 Francesca Picchio, Silvia La Placa, Francesca Galasso, Anna Dell'Amico, Hangjun Fu, Giulia Porcheddu, Marco Ricciarini  
*Metodologie integrate di rilievo per la documentazione di spazi urbani, da luoghi marginali a modelli dinamici di reuso*
- 256 Martina Frattura, Konstantina Douka, Cecilia Mazzoli, Alice Monacelli, Lorna Dragonetti, Abigail C. Sekely, Ann Sussman, Annarita Ferrante  
*Beyond temporary events: cultural, social and physical dimensions in the adaptive reuse of the abandoned urban contexts*
- 268 Giuseppina Enrica Cinque, Elena Eramo  
*Fragilità territoriale, resilienza demotica e spopolamento nell'alta valle dell'Aventino (Chieti)*
- 280 Caterina Palestini, Alessandro Basso, Giovanni Rasetti  
*L'ex Cementificio Adriatico: struttura, contenuti e memoria nell'evoluzione urbana tra attualità e futuro*
- 292 Alessandra Meschini, Federica D'Amato  
*'Ricucire una frattura'. Proposta per una strategia di valorizzazione del patrimonio architettonico dell'ex area industriale di Colleferro (RM)*
- 304 Vincenzo Cirillo, Margherita Cicala, Domenico Iovane  
*Tecnologie di rilievo e conservazione del patrimonio architettonico: il caso studio del complesso di Santa Maria della Vita a Napoli fra integrazione di digitalizzazione e applicazione GeoRadar*
- 314 Roberta Ferretti  
*Strategie di documentazione e valorizzazione del commercio su suolo pubblico: il caso del Mercato di San Lorenzo e del Mercato di Sant'Ambrogio a Firenze*
- 324 Federico Cioli, Anastasia Cottini  
*Il convento di São Francisco do Monte a Viana do Castelo (Portogallo): esperienze di rilievo digitale integrato per la comprensione dell'architettura e del suo paesaggio*
- 334 Enrica Bistagnino, Maria Linda Falcidieno  
*Segni visivi effimeri per la riqualificazione di spazi degradati*
- 342 Andrea Lumini  
*L'HBIM per la rappresentazione storico-evolutiva e la gestione 4D del patrimonio architettonico. Il caso studio della chiesa Ramintoja a Vilnius*
- 352 Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Davide Pecilli, Luca Vespasiano  
*Strategie di modellazione HBIM: il caso studio della chiesa di San Sebastiano a Canistro (AQ)*
- 364 Pamela Maiezza, Alessandra Tata  
*Heritage BIM for university asset management: the case study of the Coppito Campus*
- 372 Antimo Treviglio  
*Modellazione e organizzazione informativa in ambiente digitale per il patrimonio archeologico: il caso dell'anfiteatro romano di Siracusa*
- 384 Alessandro Luigini, Giuseppe Nicastro  
*Rilevamento digitale e prototipazione aptica di manufatti liturgici: un workflow inclusivo per la valorizzazione del patrimonio storico-artistico dei Cappuccini d'Abruzzo*
- 396 Giovanni Caffio, Maurizio Unali  
*La rappresentazione dell'Indice composito di Fragilità dei Borghi d'Abruzzo, fra 'ragione e sentimento'*
- 408 Francesca Condorelli, Sara Morena  
*AI-based 3D reconstruction of Villino Rutelli from a single archival photograph*

- 416 M.<sup>a</sup> Pilar Biel, Alberto Nasarre  
*La innovación metodológica en la documentación del patrimonio arquitectónico: el caso de la Central Térmica de Aliga (Teruel, España)*
- 428 Celeste D'Ercoli  
*L'organizzazione delle Olimpiadi: Ri-uso e Ri-generazione urbana come scelte sostenibili per il futuro*
- 440 Ilaria Trizio, Adriana Marra, Francesca Savini  
*Archivi digitali integrati per la conoscenza condivisa e la documentazione del patrimonio architettonico delle aree interne: il caso degli opifici idraulici della valle dell'Aterno*
- 452 Elena Simeoni, Stefano Brusaporci  
*Strategie di digitalizzazione 3D per la documentazione di reperti archeologici: il caso delle ceramiche di San Domenico*
- 464 Giovanni Pancani, Lorenzo Matteoli, Vanni Frassoni, Houssein Dine Koudhi  
*Tecnologie di rilievo digitale per la lettura e la valorizzazione delle architetture difensive: il caso dello Stradello di San Giovanni alla Vena (PI)*
- 474 Antonio Conte, Marianna Calia, Roberto Pedone, Rossella Laera, Ali Yaser Jafari, Emanuela Borsci  
*Strategie di conoscenza e progetto per ri-abitare le Aree Interne*
- 484 Roberta Agnifili  
*Riuso: una pratica di cura condivisa*

## SEZIONE 2 - RESTAURO/VALORIZZAZIONE

*Teorie, orientamenti, indirizzi metodologici e casi studio per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio storico-architettonico, archeologico e paesaggistico. Studi, progetti, best practices per il recupero e riqualificazione del costruito e dell'ambiente urbano.*

- 498 Sabrina Mellacqua  
*Le chiese rurali di Conversano. Dallo studio territoriale all'elaborazione di una proposta di restauro e valorizzazione*
- 510 Elena Bosi, Morena Scaglia  
*Brugneto (PC) e la chiesa di San Pancrazio alla prova del tempo e dei dissesti*
- 522 Cristiano Tosco, Niccolò Suraci  
*Second home heritage. Rebuilding the parents' house after an earthquake in seismic Italy*
- 534 Emanuele Romeo  
*I siti archeologici dimenticati in Asia Minore. Dall'oblio alle possibili opportunità culturali*
- 546 Riccardo Rudiero, Alberto Trombotto  
*Conoscere per valorizzare. Stefano Cambiano, ingegnere tra restauri e nuove costruzioni nella Pinerolo a cavallo tra i secoli XIX e XX*
- 558 Elisabetta Grandis  
*Il tempio valdese di San Giovanni Lipioni: da luogo di culto a spazio profano*

- 568 Brunella Canonaco  
*Caratteri architettonici-tipologici-costruttivi di un insediamento rupestre in Calabria: le grotte degli sbariati a Zungri*
- 580 Daniele Romagnoli  
*Comprendere per conservare: la lettura territoriale e urbana come strumento di conoscenza e valorizzazione per Santa Vittoria in Matenano*
- 590 Giuseppe Francesco Rociola  
*I borghi rupestri minori della Basilicata: un patrimonio fragile*
- 604 Enrica Petrucci  
*On the presence of Roman Theatres in the contemporary urban landscape: the case of Ascoli Piceno in the Marche Region*
- 616 Daniele Dabbene  
*Ex ospedale psichiatrico provinciale di Vercelli: dalla costruzione alle sfide del riuso*
- 628 Luca Formigari, Daniele Romagnoli, Marco Zuppiroli  
*Strategie e progetti per la valorizzazione del patrimonio delle aree interne: l'esperienza di Monteleone di Spoleto*
- 640 Edoardo Iommi  
*Strategie di riattivazione e valorizzazione di manufatti allo stato di rudere nell'entroterra marchigiano: il caso di Rocca Colonnalta*
- 652 Antonella Mami, Elvira Nicolini, Francesca Romano  
*The recovery of former slaughterhouses in western Sicily as an opportunity for urban regeneration of small towns*
- 664 Pablo Palmero Sánchez, Carla de-Juan Ripoll  
*De fábrica calcinada a museo del fuego: rehabilitación y reuso arquitectónico de 'la algodonera' como patrimonio industrial en Alcoy*
- 676 Giorgia Ranieri  
*Restauro e patrimonio culturale tra tangibile e intangibile: una riflessione critica sulla Convenzione di Faro*
- 688 Clara Verazzo, Cristina Santacroce  
*Oltre lo sguardo. Le analisi strumentali per la conoscenza dell'edilizia moderna. Il caso degli edifici di culto a Pescara*
- 700 Elisa Mondin, Christian Campanella  
*L'intelligenza artificiale fra conservazione e 'restauro': sfide tecniche, limiti e possibili scenari futuri*
- 710 Chiara Petrucci  
*Ricostruire l'identità: strategie per un recupero consapevole del centro storico di Accumoli*
- 720 Clara Verazzo, Alessandra Controguerra, Martina Terebini  
*Know to preserve. Surveying for the restoration of monumental architectures*

- 732 Clara Verazzo, Giandomenico Tartaglia  
*Abbazie dimenticate. Conoscenza, conservazione e valorizzazione del complesso benedettino della SS. Trinità sul Monte Sacro (Gargano)*
- 744 Cecilia Antonini Lanari  
*L'uso delle preesistenze architettoniche tra conservazione e contraddizioni*
- 752 Michele Esposito Cennamo, Lukas Isak  
*Ri-abitare le fortificazioni costiere. Strategie di riuso per Torre Rinalda*
- 762 Salvatore Busa, Erica La Placa, Calogero Vinci  
*La muratura di epoca normanna a Palermo e la sua reinterpretazione tra XIX e XX secolo*
- 774 Emanuele Richiusa  
*Oltre il limite. Un rinnovato dialogo tra patrimonio e città*
- 786 Benedetta D'Incecco  
*Ricostruzioni a confronto. Modelli, strategie e criticità nei territori abruzzesi dopo i terremoti del 2009 e del 2016*
- 798 Miriam Terzoni, Nora Lombardini  
*The consequences of war destruction in the 19th century: the beginning of the protection of cultural heritage as a safeguard of human rights*
- 810 Fabrizio De Cesaris, Claudia Verzari  
*Stazzano Vecchio e Nuovo: l'antico in soccorso al contemporaneo, multidisciplinarietà e conservazione sostenibile*
- 822 Nicola La Vitola  
*Il sistema dei Forti Umbertini nello Stretto di Messina: architetture, paesaggi e dispositivi per il riuso culturale*
- 832 Domenico Busa  
*I borghi rurali siciliani: prospettive per una palingenesi architettonica*
- 844 Manlio Montuori  
*Framing the sacred site and the extra muros of the Ravenna monastery, Albania: weathering assessment toward the preservation plan*
- 856 Maria Giovanna Putzu  
*Le capanne in falasco della penisola del Sinis in Sardegna: la perdita del patrimonio culturale materiale e immateriale*
- 868 Stefano D'Avino  
*Contributo alla riqualificazione dei centri minori d'Abruzzo. Il caso dell'ex ospedale di Guardiagrele*
- 880 Stefano D'Avino  
*Contra terraemotus. Analisi della tecnica costruttiva e della vulnerabilità sismica della chiesa di S. Paolo inter vineas a Spoleto e possibili interventi*
- 890 Kázmér Kovács, Stefano D'Avino  
*Dialogue about the use of cement in restoration*
- 902 Giorgio Ghelfi  
*Trattamenti conservativi della pietra in Spagna. Tra le tecniche tradizionali e le prime sperimentazioni scientifiche*
- 912 Adele Rossi  
*Diagnostica e monitoraggio per la conservazione del patrimonio archeologico esposto ai rischi naturali. Il caso studio del parco archeologico di Selinunte*
- 924 Andrea Antognotti  
*Storia dei restauri dell'anfiteatro di Siracusa*
- 934 Chiara Frisenna  
*Una reinterpretazione critica: il progetto di restauro per la cattedrale di Uppsala in Svezia*
- 946 María Dolores Robador González, Antonio Albaronedo Freire, Doménico Debenedictis, Pablo Manuel Millán  
*Anastilosis en la intervención contemporánea del patrimonio arquitectónico: proyecto de restauración de las balaustradas, atribuidas a Hernán Ruiz II, en la iglesia de la Anunciación de Sevilla*
- 958 Claudio Varagnoli  
*Le possibilità di un restauro: Santa Maria di Paganica all'Aquila*
- 970 Arianna Petraccia  
*Dall'otium in villa alla villa quale museo archeologico: da Villa Oliva di Civita di Bagno (AQ) al Museo archeologico nazionale di Villa Frigerij (Chieti)*
- 982 Claudio Varagnoli, Aldo Pezzi, Stefano Cecamore  
*From Ostia Aterni to Pescara 2027: University and Superintendency for the difficult protection of the Adriatic city*
- 992 Valeria Montanari  
*The sense of place between history and current events: the Passo della Fortuna near Ciciliano (Rome)*
- 1004 Susanna Caccia Gherardini  
*Learning from the exception: restoration theory revisited through practice*
- 1012 Giovanni Minutoli  
*Il giardino spagnolo/italiano di Sotofermoso: indagini e studi per il restauro di un giardino scomparso*
- 1024 Sofia Velichanskaia, Nora Lombardini, Anar Yusifli  
*Research of vernacular architecture in academic institutions of USSR as a source of know-how in comparison with European and US studies*

### SEZIONE 3 - RECUPERO/RIUSO

*Processi metodi e strumenti per il riuso, la manutenzione e la riqualificazione nel recupero dell'ambiente costruito. Tecnologie per l'efficientamento e l'ottimizzazione dei caratteri funzionali, energetici e prestazionali. Analisi e progetti per la mitigazione del rischio sismico, idrogeologico e antropico e del patrimonio culturale, costruito e del territorio.*

- 1038 Laura Greco, Francesco Spada  
*La costruzione metallica in Calabria: uno studio per la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio industrializzato del secondo Novecento*
- 1050 Fabio Ambrogio  
*Il paesaggio culturale dell'Alta Langa tra rischi ed emarginazione. Scenari per la salvaguardia del patrimonio e lo sviluppo del territorio*
- 1062 Andrea Donelli  
*Disegno della struttura dell'Aurea mediocritas*
- 1074 Antonella Violano, Francesca Muzzillo, Monica Cannaviello, Marica Merola, Giuseppina Savarese, Roxana Georgiana Aenoai  
*Smart-renewable energy communities for the biocultural regeneration of inner areas*
- 1086 Endrina Haziri, Maria Federica Ottone  
*Adaptive reuse of shipping containers as touristic elements: climate-responsive strategies and design challenges*
- 1096 Antonio Maria Nese, Antonio Basti  
*Processi BIM per la gestione del patrimonio industriale*
- 1108 Maria Paola Gatti  
*La centrale idroelettrica di Riva: una architettura produttiva dismessa e una nuova visione culturale*
- 1120 Gianni Di Giovanni  
*Il recupero degli spazi aperti di margine nei centri storici minori. L'involucro verde quale possibile mezzo per una strategia d'intervento sostenibile*
- 1132 Claudio Piferi  
*Strumenti normativi per favorire il riuso degli edifici dismessi privi di valore architettonico e monumentale. La legge n. 338 e gli student housing*
- 1144 Carla Di Lallo  
*L'architettura per la salute negli archivi istituzionali: la frammentarietà delle fonti e l'esperienza sul territorio teramano*
- 1156 Rosa Lorusso, Luis Manuel Palmero Iglesias, Antonella Grazia Guida  
*Tra conservazione e riconfigurazione funzionale del patrimonio: l'Alqueria de Barrinto come caso studio di riconversione del patrimonio rurale in ambito periurbano*
- 1166 Enrico Genova  
*Le banche dati dell'ENEA sulle detrazioni fiscali come osservatorio sul miglioramento energetico degli edifici storici in Italia*
- 1178 Riccardo Liberotti  
*'Beside restoration'. Performance-arts as a sustainable heritage practice*
- 1190 Andrea Di Cinzio  
*The regeneration of New York public spaces: The 4E-4A Model for human flourishing*
- 1202 Filippo Marconi, Claudia Battaino  
*Da margini muti a margini attivi. Paesaggi dell'incarcerazione*
- 1210 Luca Caneparo, Alessandro Di Renzo, Valeria Cavanni, Linda Scussolini, Rosario Ceravolo  
*Integrated seismic and energy retrofit through meta-panels*
- 1222 Paolo De Marco, Angelo Ganazzoli  
*Il recupero architettonico-urbano dei siti di estrazione: due esperienze di progetto in Puglia e in Sicilia*
- 1234 Leonardo Zaffi, Arianna Camellato  
*La sala del tesoro: il nuovo allestimento del monetiere nel museo archeologico di Arezzo*
- 1244 Paolo Verducci, Valerio Palini, Jacopo Patriarca  
*Riuso adattivo di un ex-stabilimento industriale a Foligno: progetto per uno spazio dedicato all'arte contemporanea*
- 1254 Luis Palmero Iglesias, Graziella Bernardo  
*Recuperación simbólica y arquitectura sagrada en el complejo industrial S.A. Cros en Valencia (España)*
- 1266 Francesco Monni, Francesco Clementi, Francesca Sabatini  
*Analisi strutturale e strategie di mitigazione del rischio sismico per il patrimonio architettonico storico: il caso della Chiesa di Santa Maria di Piazza (Ostra Vetere, Italia)*
- 1276 Alessandra Tata, Elena Pallotta  
*Verso una gestione digitale dell'edilizia residenziale pubblica: il caso ATER L'Aquila tra BIM e Fascicolo del Fabbriato digitale*
- 1288 Pilar Rodrigo Catalán, Luis Palmero Iglesias  
*Walsh Bay Arts Precinct: heritage renewed through architecture and performance*
- 1296 Sebastiano Carbonara, Luciana Mastrodonato, Valeria Lualdi  
*Disagio abitativo, struttura demografica e ricostruzione post terremoto in Abruzzo*
- 1308 Paolo Fusero, Clara Verazzo  
*Restoration, regeneration, and artificial intelligence: sustainable models for Italy's smaller historic towns*
- 1320 Daniela Ladiana, Chiara Iacovetti  
*Rehabilitating rural landscapes: the recovery of rural earthen architecture for the sustainability and resilience of the Alentejano rural landscape. An experimental educational project*

- 1330 Stefania Gruosso, Lorenzo Morelli  
*Learning from the eastern cities. Rethink reuse as an urban gesture for a changing world*
- 1340 Alessia Massari, Chiara Marchionni, Marianna Rotilio, Vicente Blanca-Giménez  
*La rigenerazione urbana sostenibile di spazi pubblici di valore: il caso di Cuevas de la Torre di Paterna (Spagna)*
- 1350 Giovanna Badaloni  
*Disarmare l'abbandono. Nuovi orizzonti per la rigenerazione urbana e la pace della valorizzazione proattiva del patrimonio militare*
- 1362 Daniela Ladiana, Chiara Iacovetti  
*Technological innovation in the conservation of architectural and historical heritage: digital twins for the preservation of Marrakech's fortifications*
- 1372 Laura Ciammitti, Alessandra Tosone  
*Sperimentazione delle leghe ferrose e architetture a carattere sociale: due episodi singolari nella Roma post-unitaria*
- 1384 Chiara Marchionni, Francesco Giancola  
*Approcci circolari e sostenibili per il riuso dell'ambiente costruito. Il caso di studio di un edificio multiuso a Chimilin*
- 1392 Antonio Cristino, Antonio Vasapollo  
*AI e co-progettazione: modelli integrati per la gestione intelligente del ciclo di vita edilizio*
- 1400 Simona Calvagna, Attilio Mondello  
*Recuperare la memoria dimenticata per una nuova narrazione: i giardini dell'ex Sanatorio INPS-Ospedale S. Tomaselli a Catania*
- 1412 Micol Schiaffini, Carla Bartolomucci  
*Le strutture miste come esito culturale: l'uso del cemento armato come mezzo di consolidamento nel corso del Novecento, tra urgenza operativa e riflessione teorica*
- 1422 Donatella Radogna, Maria Chiara Capasso, Davide Stefano  
*Valore culturale, valore d'uso e valore ambientale nel riuso sostenibile dell'ambiente costruito. Esperienze di ricerca e sperimentazione progettuale a Scontrone (Aq)*
- 1434 Celia Romero Leo  
*Las 'Casas Baratas' en Cáceres. El barrio de Peña Redonda*

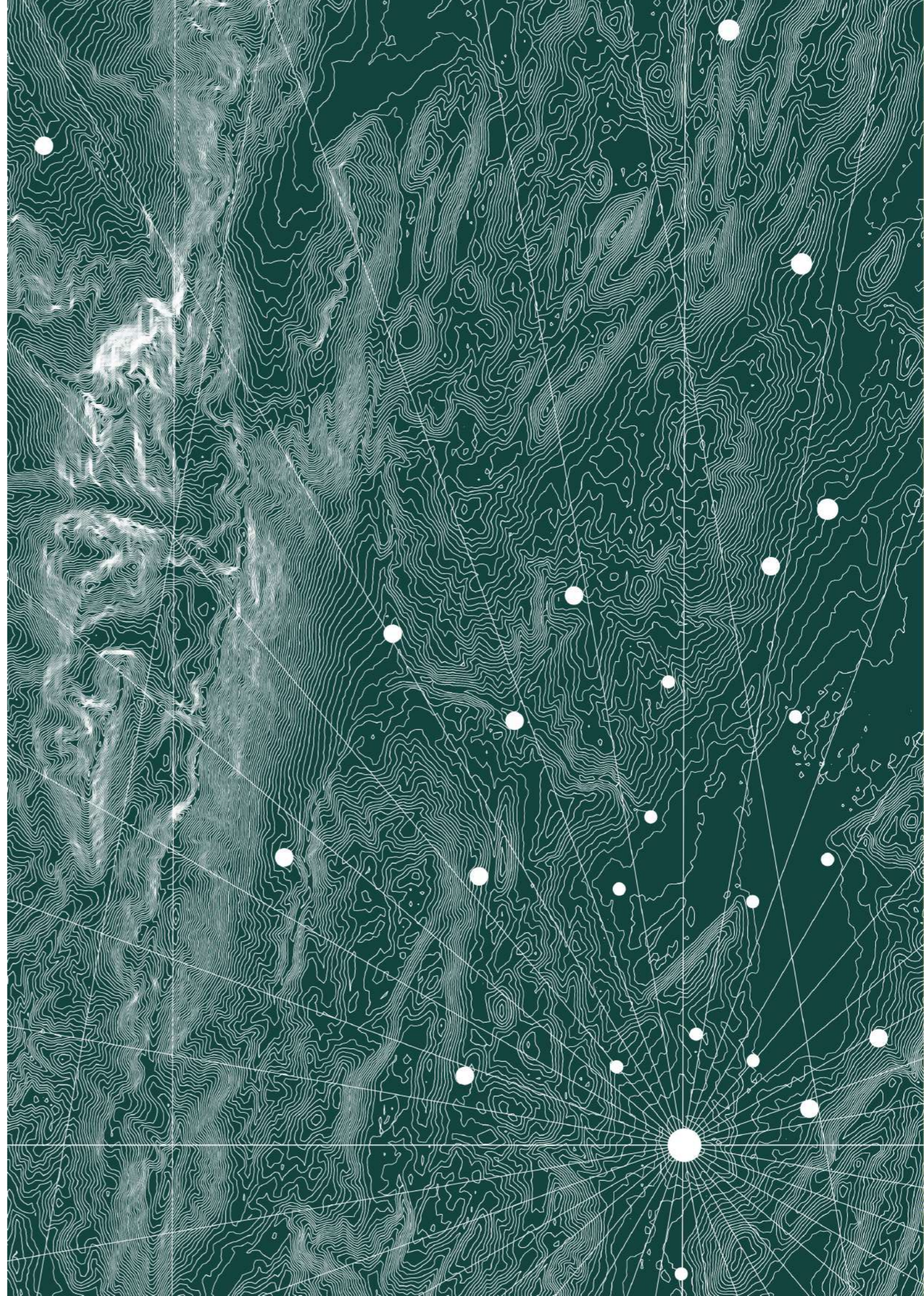
#### SEZIONE 4 - RIGENERAZIONE/SOSTENIBILITÀ

*Strategie di intervento per la gestione, la rivitalizzazione e la rigenerazione di contesti urbani e ambientali volti a ridurre fenomeni di marginalizzazione e resilienza, elevando qualità e attrattività dei territori. Metodologie, strategie, protocolli e progetti integrati e multidisciplinari rivolti alla protezione e alla salvaguardia del Patrimonio culturale e naturalistico.*

- 1448 Silvia Curulli  
*Digitalizzazione e filantropia per la sostenibilità di progetti partecipati. Il caso dei luoghi di culto rupestri abruzzesi*

- 1460 Meryem Kubra Uluc Tolba, Shaimaa Fayed  
*From aqueduct to urban asset: feasibility of reusing the Magra El Oyoum aqueduct*
- 1472 Daria Cermola, Giusi Rea, Sergio Sibilio, Giovanni Ciampi, Michelangelo Scorpio  
*Illuminazioni smart per passeggiate storiche: l'innovazione incontra il patrimonio*
- 1484 Nebai Osorio Ugalde  
*Abitare il rischio sismico: rigenerazione ambientale, gestione collettiva del rischio e accesso al territorio a Città del Messico*
- 1496 Roberto Bolici  
*Rigenerazione di territori urbani marginali. Cooperazione pubblico-privata per il 'Consorzio Agrario di Piacenza'*
- 1508 Alessio Proietti, Alessandro Scarnato  
*Rinascita rurale: casi emblematici di rigenerazione in Catalogna*
- 1518 Chiara Pupella  
*Paesaggi alpini e archeologia del costruito: ripensare il patrimonio storico antropizzato della Valle Brembana tra conoscenza, sostenibilità e nuove prospettive metodologiche*
- 1530 Remi Wacogne  
*Progetti e politiche per i sentieri e cammini d'Italia: tra turismo, cultura, coesione e mobilità 'dolce'*
- 1538 Giulia Pasetti, Federico Eugeni, Donato Di Ludovico  
*La rigenerazione territoriale in contesti fragili*
- 1550 Alessandro Camiz, Erol Tan Atayurt, Berke Baybaş, Erdiñ Can  
*Progettare il riuso delle rovine: Torre Rinalda, Lecce*
- 1562 Alessandra Quendolo, Maria Paola Gatti  
*Rete di elementi paesaggistici per la rigenerazione sostenibile della Valle del Sarca in Trentino*
- 1574 Francesco Trovò, Miranda Arduini  
*Il Tratturo Magno da L'Aquila a Foggia. Conoscenza, conservazione, valorizzazione*
- 1586 Camilla Salve, Alessandra Tosone, Donato Di Ludovico  
*Strumenti di valutazione speditiva della resilienza per la rigenerazione dei centri minori. Il caso studio dell'Area Interna Valle del Giovenco – Valle Roveto*
- 1596 Gianfranco Pertot  
*Dimenticato, recuperabile (ancora per poco). Sul margine della periferia industriale di Milano: il quattrocentesco Naviglietto di Cusago*
- 1606 Lorenzo Fantino  
*Colonia Caroya: riuso architettonico e gastronomia come vettori rigenerativi della città*
- 1618 Rolando Pizzoli, Giuliana Cardani  
*La marginalità nascosta dai luoghi di eccellenza: quali scelte possono spronare la rinascita di un territorio*

- 1630 Benedetta Terenzi, Giovanna Binetti  
*Emergenza e re-uso: strategie multiscalari del design per la protezione dell'ambiente abitato*
- 1642 Sofia Tonello  
*La marginalità del patrimonio estrattivo attivo: questioni critiche e sfide. Premesse di uno studio comparativo dei riferimenti legislativi: Carrara, Macael e Vila Viçosa*
- 1656 Sara Sacco, Federico Eugeni, Donato Di Ludovico  
*La pianificazione e la gestione del rischio a livello regionale*
- 1668 Ilva Hoxhaj, Demetrio Mauro  
*Velletri e il recupero del patrimonio urbano in disuso. From disaster to rebirth: una esperienza progettuale*
- 1678 Luca Zecchin, Ilenia Iuri  
*Scenari futuri per la marginalità friulana. La ricerca Borghi-Boschi e il caso studio di Montefosca*
- 1690 Lorenza D'Orazio  
*Riflessioni sulla gestione e sulla valorizzazione del patrimonio rurale*
- 1702 Myrto Matthaiou  
*City streams as urban form shapers: the case of the Ilisos stream artificial bed in Athens*
- 1712 Stefano Cadoni, Francesco Marras, Silvia Mocchi  
*Rigenerazione urbana del quartiere Ina Casa Is Mirrionis di Cagliari. Strategie, strumenti e processi di trasformazione*
- 1724 Silvia Vittiglio, Francesco Paolo Rosario Marino  
*Strategie di rigenerazione urbana e spazi ritrovati: l'esperienza del quartiere Verderuolo a Potenza*
- 1736 Michele Agus, Chiara Cabras, Andrea Margagliotti,  
*Punto-Linea-Superficie. Costruire sinergie nei paesaggi delle aree interne della Sardegna*
- 1748 Massimo Angrilli, Valentina Ciuffreda, Ilaria Matta  
*Riuso integrato del patrimonio costruito e naturale: visioni e strategie per il Basso Sangro-Trigno*
- 1760 Alessandra Bellicoso, Stefania Manna, Melissa Quadrini  
*Paesaggi marginali, creatività sociale e inclusioni culturali. Residenze d'artista sostenibili in un sito olivicolo-oleario nell'area rurale del basso Lazio*
- 1772 Federica Cassano, Mariella De Fino, Fabio Fatiguso  
*Uso, Disuso, Riuso. Valutazione di compatibilità funzionale del patrimonio portuale*
- 1784 Massimo Angrilli, Chiara Correrà  
*Cammini e rigenerazione del patrimonio nell'Appennino centro-meridionale*
- 1794 Ina Macaione, Enrica Gaia Consiglio  
*Progettare spazi pubblici adattivi al clima nelle zone critiche*
- 1806 Luisa Cerami, Luisa Lombardo, Tiziana Campisi  
*Reinhabiting the mountain inner area of the Madonie (Sicily). The rehabilitation and adaptive reuse of a Hoffmann kiln in Petralia Soprana into an artist's studio*





## HERITAGE BIM FOR UNIVERSITY ASSET MANAGEMENT: THE CASE STUDY OF THE COPPITO CAMPUS

**Pamela Maiezza** – University of L’Aquila, L’Aquila, Italia, email: [pamela.maiezza@univaq.it](mailto:pamela.maiezza@univaq.it)

**Alessandra Tata** – University of L’Aquila, L’Aquila, Italia, email: [alessandra.tata@univaq.it](mailto:alessandra.tata@univaq.it)

**Abstract:** In response to evolving regulatory frameworks and the urgent need for sustainable, transparent, and efficient building management, the University of L’Aquila has launched a comprehensive project to digitize its architectural heritage using Building Information Modeling (BIM). This initiative aligns with recent national legislation mandating BIM in public procurement and aims to enhance maintenance, data accessibility, and disaster resilience - particularly relevant in a region historically affected by seismic events. The project introduces two structured levels of digital building dossiers: a public-facing Level 0 for general property information and a technical Level 1 for internal facility management. A case study of the Coppito University Campus illustrates the project’s early outcomes, including the creation of federated HBIM models for three major campus buildings and the adoption of standardized strategies to ensure model interoperability and scalability. The models incorporate both geometric and non-geometric data, enabling an adaptable, reliable digital archive that supports ongoing and future asset management. Despite challenges in modeling existing structures, the project demonstrates how HBIM can serve as a foundational tool in the digital transformation of university estates, setting a replicable precedent for broader public sector applications.

**Keywords:** Building Information Modeling, Heritage BIM, Digital Building Dossier, Facility Management.

### 1. Introduction

Despite initial setbacks due to the complexities of transitioning to a new methodology requiring significant updates from both design professionals and public administrations, as well as delays caused by current economic, political, and social challenges, digitization remains a cornerstone of the construction sector, digitization remains a cornerstone of the construction sector, and the mandatory use of Building Information Modeling (BIM) has been reaffirmed, not only for new construction but also for interventions on existing buildings. Recent regulations underscore BIM’s critical role in the executive and management phases, aligning with broader European goals of promoting sustainable reuse and reducing land consumption [1]. These considerations are pivotal in both national and international regulations, as well as in past and ongoing financing projects, which increasingly promote and support digital transformation as a tool for sustainable building management. Central to this transformation is the mandatory adoption of BIM in public procurement, reinforced by national legislation, which mandates the use of digital tools and methodologies in public procurement exceeding €2 million, as outlined in the new D. Lgs. n. 209 of 31/12/2024. Within this regulatory and transitional framework towards digitalization in public procurement, the University of L’Aquila has set the ambitious project to digitize its entire architectural heritage by creating digital building dossier of its buildings [2]. This initiative, currently in progress, aims to enhance the efficiency of property management and maintenance through informative digital models that facilitate the storage, organization, access, and sharing of essential building information [3-4]. This research presents the university’s project as part of its three-year strategic objectives, detailing its initial outcomes, particularly in relation to the Heritage BIM (HBIM) modeling of selected university buildings (fig. 1).



Fig. 1 - Rendered view of the HBIM federated model of the Coppito Campus.

The project is based on guidelines established by the university's technical office, ensuring a structured and standardized approach to digital transformation in building management.

## 2. Current context

A broad discussion on the potential and importance of greater transparency in the knowledge and documentation of buildings, whether newly constructed or existing, has been ongoing for quite some time now. The concept of the building dossier, which first emerged in the late 1990s, is currently enforced only in specific cities and regions and is now regaining prominence thanks to advancements in digital technologies [5,6]. Designed to address this need, the building dossier is configured as a document that integrates urban, architectural, historical, cadastral, structural, and plant engineering information, enabling direct monitoring of an asset's state of conservation and maintenance, also for future interventions [7]. Alongside these developments, and with the aim of ensuring greater transparency and control over the construction process and public procurement, Italy has progressively aligned its regulatory framework with international directives and standards to promote the digitalization of the construction sector, particularly through the mandatory adoption of Building Information Modeling (BIM) [8]. The foundation of this legislative evolution was laid by Legislative Decree No. 50 of 2016 and Ministerial Decree No. 560 of 2017, which initially introduced the possibility of BIM implementation in public tenders and later established the procedures and timeline for its gradual mandatory adoption, starting in 2019. Subsequent regulations have further reinforced this trajectory. In particular, Legislative Decree No. 36 of 2023 and its corrective amendment D. Lgs. No. 209 of 31/12/2024, have confirmed the mandatory use of BIM in public procurement and highlighted its importance and critical role in the management and operational phase of built assets, the most significant and longest phase of a building's lifecycle. By integrating BIM into asset management, the latest legislation acknowledges its value in optimizing maintenance, monitoring building performance, and ensuring sustainability – factors increasingly recognized by both regulatory bodies and the scientific community [9-10].

Located in a seismically active area that has experienced multiple earthquakes and is still undergoing reconstruction, the University of L'Aquila has made digitalization a strategic priority. Having faced directly the significant challenges in managing and restoring its buildings – particularly due to the loss of crucial records caused by past earthquakes and the numerous relocations that followed – the university recognizes the critical need for accessible building-related information. To address these issues, improve data preservation, and enhance the efficiency of management and future interventions on its buildings, it has launched an initiative to digitize its buildings and archives. As part of its strategic objectives, the university is developing digital building dossiers for its properties, creating a structured database of its real estate assets. Its building stock is highly diverse, encompassing structures of different ages, conditions, and functions, including classrooms, research facilities with widely varying characteristics, and administrative offices.

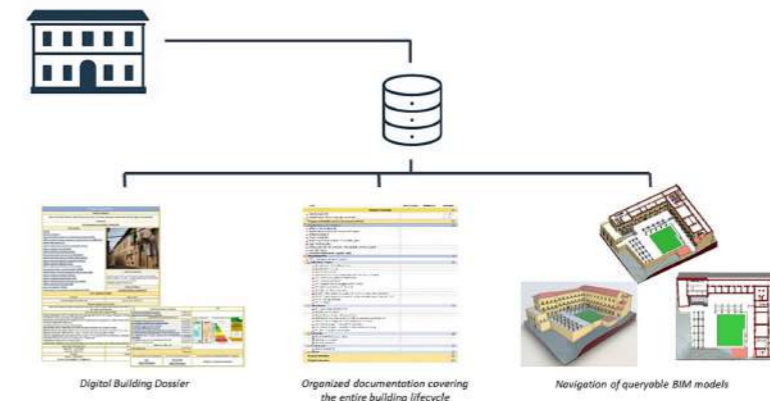


Fig. 2 - Schematic representation of the technical digital building dossier. The system consists of a structured and queryable database, integrating the dossier, an organized set of documentation covering the entire building lifecycle, and interactive BIM or HBIM models that are both navigable and searchable.

The digitization process is structured into two distinct levels of knowledge, each with specific levels of detail and accessibility, defined according to targeted objectives. The first level, known as 'Level 0', consists of publicly accessible digital building dossiers designed for external communication, providing an overview of each property and a snapshot of its current state, and are currently being published on the university's website. They function as digital identity cards, offering an interactive experience that allows users to navigate 3D models and spherical photos through predefined walkthroughs, which highlight accessible paths within the buildings. Additionally, they include floor plans detailing space allocation and a simplified identity card containing key building data, such as location, historical background, cadastral information, functional use, accessibility, and safety information, including emergency plans and the names, roles, and contact information of first-aid team members. The dossiers also provide direct links to every relevant and additional informational resources, enhancing transparency and accessibility. The second level, 'Level 1', serves as a technical digital identity card for internal use, focusing on facility management and maintenance. At this stage, BIM models integrate and structure technical data that is not meant for public access. The digital dossier includes essential technical documentation such as certifications, compliance reports, and projects. Instead of storing entire documents, it provides and organizes key building information useful for the management (such as document type, responsible party, and date), along with direct links to full documents. This system is supported by a structured and cloud-based database, which allows for the storage and retrieval of diverse file formats, including PDFs, DWG files, BIM models, and point cloud data – ensuring an integrated and easily accessible digital archive (fig.2). To develop BIM models as digital building dossiers, a standardized approach was adopted to ensure consistency, accessibility, ease of replication, and uniformity across models, while also enhancing information retrieval, simplifying queries, and improving overall data management for more efficient future model creation and use.

These dossiers, in fact, must contain systematically organized content, categorized into thematic areas based on their objectives and adapted to the specific characteristics of each building. The documentation varies depending on whether it pertains to new constructions or existing buildings, with the latter requiring additional records on recent modifications, structural assessments, and maintenance planning. Unlike traditional building dossiers, the BIM-based approach not only requires a standardization of content but also defines model characteristics and construction methods, ensuring proper use, long-term adaptability, seamless replication, and uniformity in data structuring. The first step in implementing Level 1 was the definition of clear guidelines outlining the key characteristics and properties that BIM models must meet. These guidelines, established last year, aim to improve project management, enhance data accessibility and sharing, and improve interoperability among stakeholders. To ensure consistency across projects, the guidelines follow open standards while remaining flexible for adjustments based on evolving needs. The guidelines consist of three main sections. The first section establishes procedures for developing disciplinary templates, ensuring consistency in models and documentation.



Fig. 3 - Rendered view of the Coppito Campus: The Coppito 1 building and, in the background, the Coppito 2 building.

The second section defines coding systems for files, models, views, and parametric objects to establish a unified data structure. The third section details the organization of parameters necessary for expanding BIM databases and digitizing building models, enabling them to function as comprehensive digital building dossiers. These guidelines are currently undergoing testing and validation through the development of prototype BIM digital dossiers at Level 1.

### 3. The Coppito Campus case study

One of the first tests in the experimentation process for the digitalization of the built heritage of the University of L'Aquila involved the Coppito University Campus. Located in the Coppito district, a few kilometers from the city's historic center and near the San Salvatore Hospital, the complex hosts three university departments: Information Engineering, Computer Science and Mathematics; Biotechnological and Applied Clinical Sciences; and Physical and Chemical Sciences. The campus consists of several buildings, the most significant in terms of size and function are Coppito 1, also known as the Renato Ricamo Building, Coppito 2, referred to as the Angelo Camillo De Meis Building, and Block 0, named the Alan Turing Building. Constructed in different periods – Coppito 1 and Coppito 2 between the 1980s and 1990s, and Block 0 between 2008 and 2011 – these three buildings showcase distinct architectural features. Coppito 1 (fig. 3), which includes three above-ground levels and a semi-basement, is characterized by a large central atrium extending through its full height, from which four wings extend symmetrically, forming an H-shaped layout. The facades stand out for their concrete cladding and recessed volumes on the first two levels, which expose the vertical structural elements. Coppito 2 is composed of two parallel wings of different lengths, connected by a central volume that contains a large atrium, vertical connections, and lecture halls. Its main facades are distinguished by prominent horizontal cornices. Block 0 has a simpler structure, enclosed within a single volume, and is characterized by yellow vibro-compressed concrete block cladding, large windows, and exposed reinforced concrete elements that frame the facades and emergency staircases (figg. 4-5).

The initial phase of the Coppito University Campus digitalization project focused on acquiring a comprehensive knowledge of the site and its buildings. This required launching an extensive survey campaign, accompanied by archival and bibliographic research. An integrated survey was conducted, combining digital tools such as laser scanning and photogrammetry for capturing the most significant and large-scale areas with direct measurement methods, which were mainly used for smaller spaces.

At the same time, studying the collected documentation was essential for obtaining information beyond geometric data, which is crucial for BIM modeling and, more generally, for managing the built heritage, particularly regarding construction techniques.



Fig. 4 - Rendered view of the Alan Turing Building, also called Block 0.

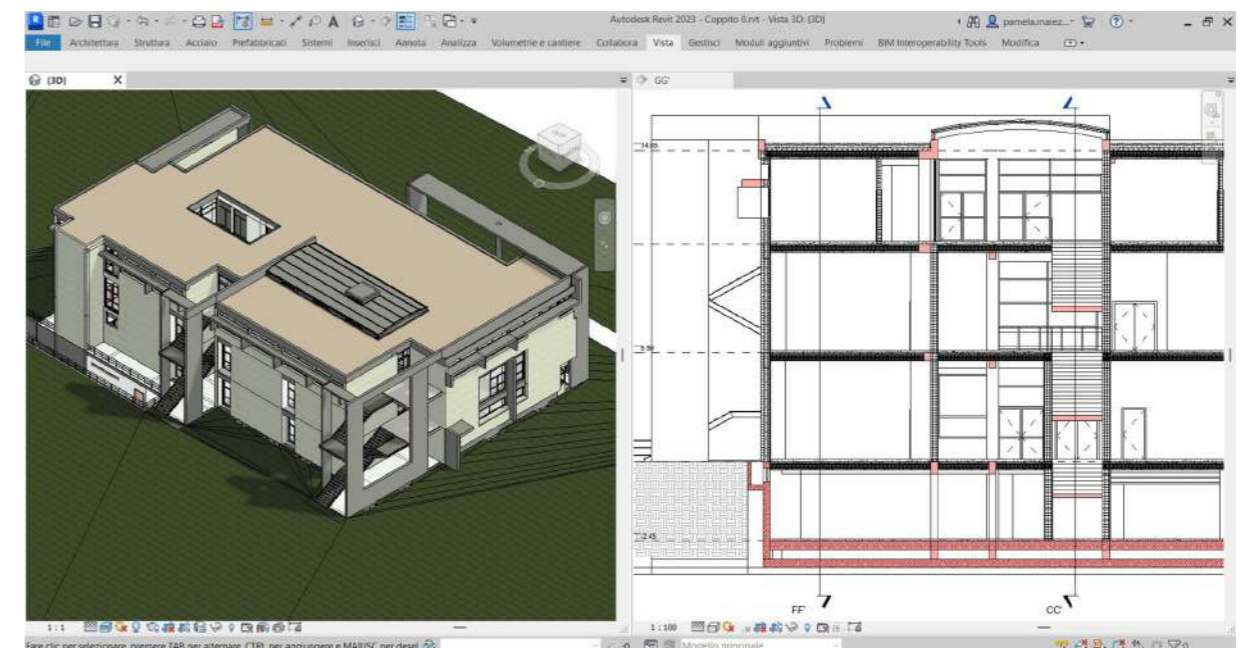


Fig. 5 - 3D view and section of the Alan Turing Building in the BIM environment.

This heterogeneous information data set served as the foundation for BIM modeling. Given its scale and complexity, the campus was digitized through the creation of a federated model that accounted not only for the division into disciplines – architectural, structural, and systems engineering – but also for the various buildings that make up the complex. A total of nine disciplinary models, three for each building, were planned, although, to date, only the architectural models have been developed and implemented. These models were then linked within a coordination model that includes the surrounding site, consisting of local roads, parking areas, pedestrian pathways, and other urban elements. A fundamental aspect of model federation was the adoption of a shared coordinate system that allowed the different models to be correctly positioned. Specifically, a well-defined and easily identifiable reference point was chosen as the origin of the absolute coordinate system, coinciding with one of the corners of the Coppito 1 building. Additionally, each building was assigned a relative origin, known as the Building Base Point. To further aid in model coordination, a reference grid system was applied across the entire area. Despite their specific characteristics, all three buildings of the Coppito Campus share a relatively regular structure and modular architecture, making them well-suited to BIM logic (fig. 6).

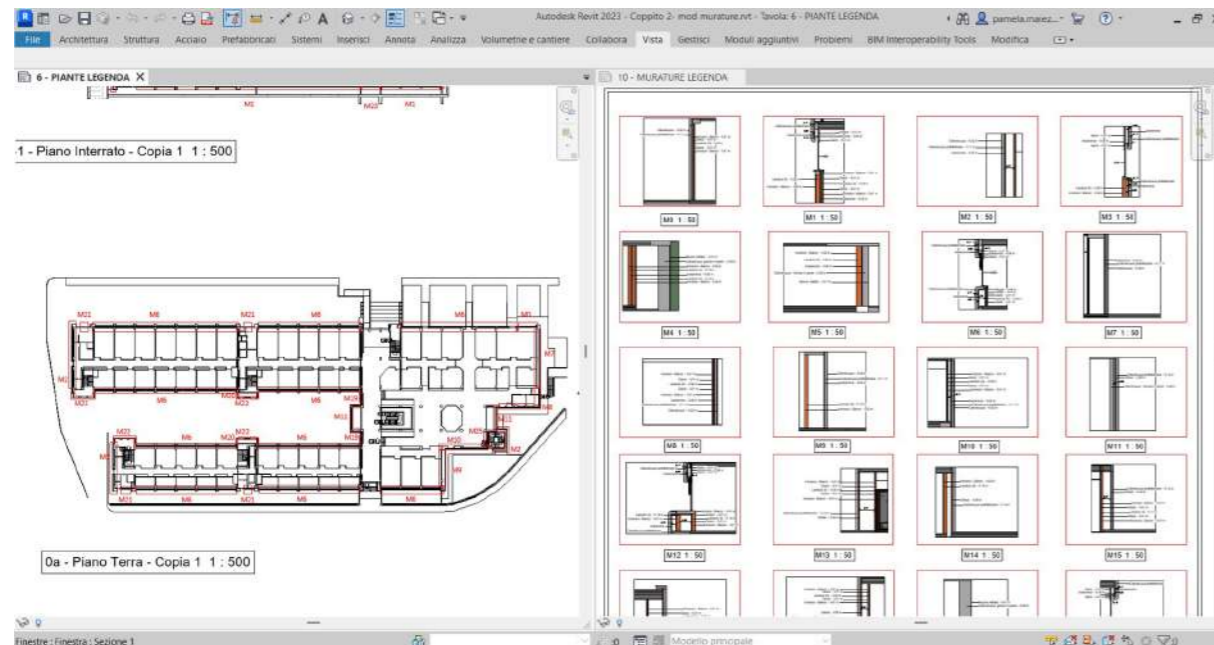


Fig. 6 - Construction details of Coppito 2 and respective plan indication within the BIM environment.

The modeling, carried out using Autodesk Revit 2023, was developed starting from the available construction component libraries, which were then expanded when necessary, by creating specific families. In particular, following the information on construction techniques gathered through archival and bibliographic research, different types of walls and floors were created according to their respective stratigraphies. Regarding openings, new highly parametric families were developed, allowing flexibility in both geometric and material aspects. This approach made these components adaptable to the specificities of different models while ensuring they remained easily updatable.

Considering the objectives of the BIM modeling for the Coppito Campus, a key aspect was the digitalization of the models through the creation and use of parameters that, depending on the case, could be general parameters or parameters linked to three-dimensional objects. Specifically, shared parameters were created and stored in an independent text file (\*.txt), which was used across the models of all three buildings. The general parameters, related to the identification aspects of the buildings – such as construction year, cadastral data, survey availability, and the presence of original project documentation – were integrated as system parameters under the ‘Project Information’ category (fig. 7). The heterogeneous information regarding the various construction components, on the other hand, was incorporated into specific parameters associated with the relevant families. Depending on the case, these parameters could be ‘type’ parameters, when the information applied to all elements of the same type, or ‘instance’ parameters, when it referred to a specific building component.

#### 4. Conclusions

Designed for the management and maintenance of the built heritage, the BIM models of the Coppito Campus buildings were developed with a high level of both geometric and non-geometric information, corresponding to an updated as-built model. However, since these models were created for existing buildings rather than new constructions, typical challenges related to data availability commonly encountered in HBIM projects had to be addressed. Although the geometric modeling process was relatively straightforward due to the characteristics of the studied buildings, challenges arose from the lack of information for certain aspects or components. In such cases, a lower Level of Development (LOD) was chosen for the less-documented elements, ensuring a high level of reliability for the overall HBIM model [11].

As a result, the HBIM model of the Coppito University Campus was created as an interoperable database, allowing for the transparent and effective organization and management of information. It provides a reliable and updated foundation for all future operations related to the complex, from routine maintenance to more significant interventions. Furthermore, its management capabilities can be further expanded in the future by integrating the model with an environmental monitoring network, which is currently being installed.

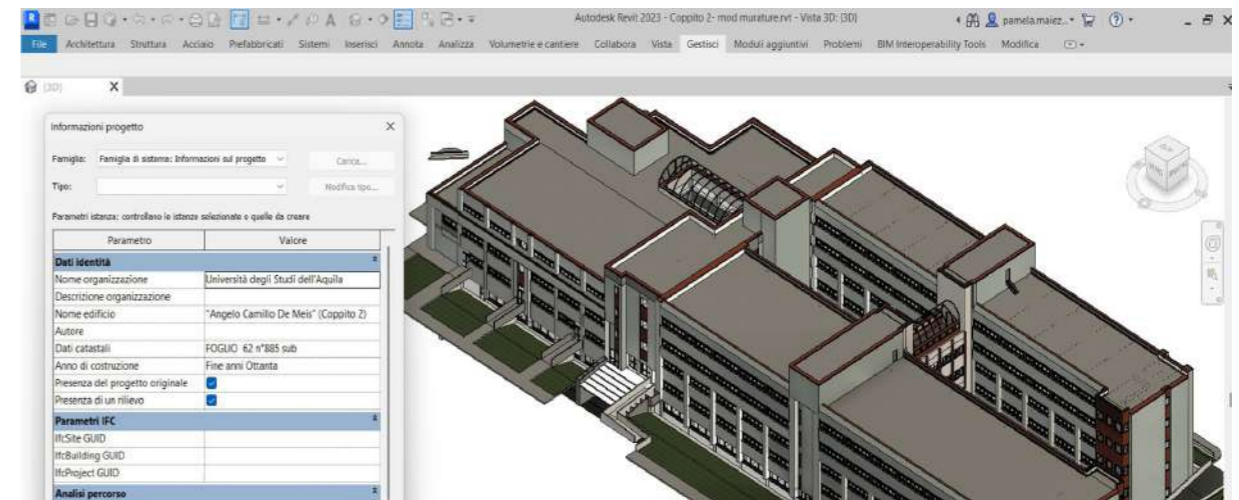


Fig. 7 - Shared parameters containing general information about the Coppito 2 building.

#### Acknowledgements

The contribution was developed within the PRIN 2022 project (D. D. n.104 of February 2, 2022) ‘GUIDANCE – GUIDelines for H-BIM Documentation, mAnagement and Conservation of built heritage asSEts’ (CUP: E53C24002850006). This work has been partially supported by the Italian PNRR ICSC National Research Centre for High Performance Computing, Big Data and Quantum Computing (CN00000013), under the NRRP MUR program funded by the NextGenerationEU.

This paper was conceived jointly by the authors. However, the paragraphs can be attributed as follows: P.M. is the author of ‘The Coppito Campus case study’ and ‘Conclusions’; A. T. of ‘Introduction’ and ‘Current context’.

#### References

- [1] Fassi F, Achille C, Mandelli A, Rechichi F, Parri S. A new idea of BIM system for visualization, web sharing and using huge complex 3d models for facility management. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 2015;XL-5/W4:359-66. doi:10.5194/isprsarchives-XL-5-W4-359-2015
- [2] Brusaporci S, Maiezza P, Tata A. The HBIM for the building dossier. In: *Research Innovation and Internationalisation*. Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore; 2023. p. 43-51.
- [3] Bruno N, Roncella R. HBIM for Conservation: A New Proposal for Information Modeling. *Remote Sensing*. 2019;11(15):1751. doi:10.3390/rs11151751
- [4] Acierno M, Cursi S, Simeone D, Fiorani D. Architectural heritage knowledge modelling: an ontology-based framework for conservation process. *Journal of Cultural Heritage*. 2017;24:124-33. doi:10.1016/j.culher.2016.09.010
- [5] Re Cecconi F, Dejacco M, Maltese S. *Il Fascicolo Del Fabbriato*. Rimini: Maggioli Editore; 2017.
- [6] Zappatore P. *Il Fascicolo del Fabbriato*. Rimini: Maggioli Editore; 2000.
- [7] Solustri C. *Il Fascicolo Del Fabbriato, Controllo e Sicurezza Immobiliare*. Roma: Carocci; 2000.
- [8] Argasiński K, Kuroczyński P. Preservation through digitization – standardization in documentation of built cultural heritage using capturing reality techniques and Heritage/Historic BIM methodology. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 2023;XLVIII-M-2-2023:87-94. doi:10.5194/isprs-archives-XLVIII-M-2-2023-87-2023
- [9] Le HN, Sy TKN, Nguyen Q, Ta NB, Tran PN. BIM Related Technology Enabled Facility Management for Buildings: Challenges and Potential Research Directions. *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology* 2024;15(4):130-145. doi:10.30880/ijscet.2024.15.04.010.
- [10] Penjor T, Banihashemi S, Hajirasouli A, Golzad H. Heritage building information modeling (HBIM) for heritage conservation: Framework of challenges, gaps, and existing limitations of HBIM. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 2024;35:e00366. doi:10.1016/j.daach.2024.e00366
- [11] Maiezza P, Tata A. Standard for geometric and informative reliabilities in HBIM models. *DISEGNARECON*. 2021;14(26):15.1-15.10. doi:https://doi.org/10.20365/disegnarecon.26.2021.15