

IV CONVEGNO INTERNAZIONALE E INTERDISCIPLINARE
SU IMMAGINI E IMMAGINAZIONE
4th INTERNATIONAL AND INTERDISCIPLINARY CONFERENCE
ON IMAGES AND IMAGINATION

IMG23

PUBLICA ISBN 978 88 99586 32 4



IMG23

4th INTERNATIONAL AND INTERDISCIPLINARY CONFERENCE
ON IMAGES AND IMAGINATION

PUBLICA



A cura di / Edited by
Stefano Brusaporci, Pamela Maiezza, Adriana Marra
Ilaria Trizio, Francesca Savini, Alessandra Tata



IMG23

Atti del IV Convegno Internazionale e Interdisciplinare
su Immagini e Immaginazione

Proceedings of 4th International and Interdisciplinary
Conference on Images and Imagination

PUBLICA

PUBLICA

SHARING KNOWLEDGE

IMG23

Atti del IV Convegno Internazionale e Interdisciplinare
su Immagini e Immaginazione

Proceedings of 4th International and Interdisciplinary Conference
on Images and Imagination

a cura di / edited by:
Stefano Brusaporci (c)
Pamela Maiezza
Adriana Marra
Ilaria Trizio
Francesca Savini
Alessandra Tata

Tutti i contributi sono stati sottoposti a *Double Blind Peer Review* e sono pubblicati con licenza Creative Commons Attribution 4.0 International License. All papers were subjected to Double Blind Peer Review and are published under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.

© PUBLICA, Alghero, 2023
ISBN 978 88 99586 32 4
ebook ISBN 978 88 99586 32 4
Pubblicazione Luglio 2023

www.publicapress.it

con il patrocinio di/under the patronage of:



**IV CONVEGNO INTERNAZIONALE E INTERDISCIPLINARE
SU IMMAGINI E IMMAGINAZIONE**

4th INTERNATIONAL AND INTERDISCIPLINARY CONFERENCE
ON IMAGES AND IMAGINATION

IMG23

IMG2023@img-network.it
www.img-network.it

IV CONVEGNO INTERNAZIONALE E INTERDISCIPLINARE
SU IMMAGINI E IMMAGINAZIONE
4th INTERNATIONAL AND INTERDISCIPLINARY CONFERENCE
ON IMAGES AND IMAGINATION

IMG23



IMAGIN(G)
HERITAGE

Atti del Convegno | Proceedings



REVIEWERS

REVISORI

Alessandra De Nicola

Alessandra Tata

Alessandro Basso

Alessandro Luigini

Carlo Battini

Caterina Palestini

Daniele Rossi

Daniele Villa

Donato Di Ludovico

Enrico Cicalò

Fabio Colonnese

Francesca Picchio

Francesco Maggio

Giovanni Caffio

Giuseppe Amoruso

Ilaria Trizio

Luigi Corniello

Manuela Piscitelli

Maria Laura Rossi

Marinella Arena

Massimiliano Lo Turco

Maurizio Bocconcino

Menchetelli Valeria

Paola Raffa

Pierpaolo D'Agostino

Ramona Quattrini

Roberta Spallone

Rossella Salerno

Sofia Menconero

Valeria Cera

Vincenza Garofalo

Vincenzo Cirillo



SCIENTIFIC COMMITTEE
COMITATO SCIENTIFICO

Dario Ambrosini
Fabrizio Apollonio
Demis Basso
Paolo Belardi
Andr s Benedek
Emma Beseghi
Giorgio Camuffo
Mario Centofanti
Eugene Ch'ng
Pilar Ch as Navarro
Enrico Cical 
Alessandra Cirafici
Simonetta Ciranna
Cristina Collettini
Roberto Dainese
Marco Antonio D'Arcangeli
Manuel de Miguel
Agostino de Rosa
Antonella Di Luggo
Paolo Di Stefano
Edoardo Dotto
Francesca Fatta
Maria Linda Falcidieno
Roberto Farn 
Franz Fischnaller
Marco Gaiani
Fabrizio Gay
Teresa Gil-Piqueras
Andrea Giordano
Nicole Goetschi Danesi
William Grandi
Fabio Graziosi
Nicolás Gutierrez
Robert Harland

Ricard Huerta
Elena Ippoliti
Maria Vittoria Isidori
Pedro Ant nio Janeiro
Massimiliano Lo Turco
Alessandro Luigini
Francesco Maggio
Stuart Medley
Valeria Menchetelli
Matteo Moretti
Raffaele Milani
Henry Muccini
Elena Pacetti
Chiara Panciroli
Cristiana Pasqualetti
Luca Pezzuto
Andrea Pinotti
Antonella Poce
Paola Puma
Fabio Quici
Ana Margarida Ramos
Michael Renner
Pier Cesare Rivoltella
Pablo Rodríguez-Navarro
Daniele Rossi
Pier Giuseppe Rossi
Rossella Salerno
Maurizio Unali
Tomaso Vecchi
Daniele Villa
Carlo Vinti
Federica Zalabra
Ornella Zerlenga
Franca Zuccoli



PROGRAM AND ORGANIZING COMMITTEE
COMITATO DI PROGRAMMA E ORGANIZZATIVO

Stefano Brusaporci [c]
Alfonso Forgione
Pamela Maiezza
Adriana Marra
Silvia Mantini

Antonella Nuzzaci
Ilaria Trizio
Alessandra Tata
Francesca Savini
Luca Vespasiano

INDICE

STEFANO BRUSAPORCI IMAGIN(G) HERITAGE	21
TOPICS	22
FRANCESCA FATTA Scene da un Patrimonio	25
ALESSANDRO LUIGINI Sguardi plurali sulle immagini di un patrimonio immaginario	27
ADRIANA MARRA Esperienze di imagin(g) heritage. I contributi del volume	29
IMG23: PAPERS	
 HERITAGE EDUCATION EDUCAZIONE AL PATRIMONIO	
CHIARA AGAGIÙ The subconscious heritage as a psycho-pedagogical category Il patrimonio inconscio come categoria psicopedagogica	42
ALESSANDRA DE NICOLA, FRANCA ZUCCOLI Heritage fruition and interpretation A path of kit construction: the importance of images Fruizione e interpretazione del patrimonio Un percorso di costruzioni di kit: l'importanza delle immagini	50
ANITA MACAUDA, VERONICA RUSSO, MARIA CHIARA SGHINOLFI Writing images: a verbal-visual approach in teachers training practice Scrivere le immagini: un approccio verbo-visivo nella formazione degli insegnanti	58
SALVATORE MESSINA, ANITA MACAUDA, CHIARA PANCIROLI Heritage education and media literacy. Analysis of digitization practices Educazione al patrimonio e media literacy: analisi di pratiche di digitalizzazione	66
STEFANO OLIVIERO, MARIANNA DI ROSA Heritage education and heritage learning: toward a participatory perspective Heritage education e heritage learning: verso una prospettiva partecipativa	76
CHIARA PANCIROLI, PIER CESARE RIVOLTELLA The Cooperation Human-Machine. Educating for Creativity in the AI Age	82

|||||
GRAPHICAL STUDIES
STUDI GRAFICI

LEONARDO BAGLIONI, SOFIA MENCONERO Objective model and ideal model: physical models compared for the study of painted architectural space Modello oggettivo e modello ideale: modelli fisici di confronto per lo studio dello spazio architettonico dipinto	92
PAOLO BELARDI, VALERIA MENCHETELLI, GIOVANNA RAMACCINI, MARCO WILLIAMS FAGIOLI HERITAGE UNIPG. The image of the University of Perugia from the Super Specula of 1308 to the Official merchandising of 2022 HERITAGE UNIPG. L'immagine dell'Università degli Studi di Perugia dalla Super Specula del 1308 all'Official merchandising del 2022	100
STEFANO BRUSAPORCI Models Theory and Visual Sciences in Digital Representation of Architecture Teoria del Modelli e Scienze Visuali nella Rappresentazione Digitale dell'Architettura	108
ALESSIO CARDACI, ANTONELLA VERSACI A story in pictures: Bergamo and its surroundings in Luigi Angelini's drawings Un racconto per immagini: Bergamo e la Bergamasca nei disegni di Luigi Angelini	114
IRENE CAZZARO Hypothetical Cultural Heritage and its users: challenges in the interpretation and communication through verbal and visual methods	122
ENRICO CICALÒ, MICHELE VALENTINO Visualizing Archaeology. The Graphic Sciences' Contribution to Research in Archaeology Visualizzare l'archeologia. Il contributo delle scienze grafiche alle ricerche in ambito archeologico	134
ANDREA DONELLI The digital graphic/geometric construction in CAD-BIM. Models for building drawing La costruzione grafico/geometrica digitale in CAD-BIM. Modelli per il disegno edile	144
TOMMASO EMPLER, ALEXANDRA FUSINETTI The forms of representation and narration of the coastal defense systems of Elba Le forme di rappresentazione e narrazione dei sistemi di difesa costieri elbani	154
MARGHERITA FONTANA A proposal for a bunker aesthetics from Paul Virilio's archaeology to virtual architecture	162
ELENA IPPOLITI, MICHELE RUSSO, MIRUNA ANDREEA GĂMAN, NOEMI TOMASELLA, GIULIA FLENGHI Rediscovering Stratified Urban Context by Visual Pathways: the Esquiline of Rome	170

PAMELA MAIEZZA, STEFANO BRUSAPORCI Rebuilding the Past. For a Taxonomy of Virtual Reconstructions of Non-Existing Architectural Heritage Ricostruire il passato. Per una tassonomia delle ricostruzioni virtuali di beni architettonici non esistenti	178
LEONARDO PARIS, MARIA LAURA ROSSI, ANGELA MOSCHETTI The spatial syntax for diachronic analysis in the transformations of historical centres. Experimentation on Porta Cintia in Rieti La sintassi spaziale per l'analisi diacronica nelle trasformazioni dei centri storici. Sperimentazione su Porta Cintia a Rieti	186
FRANCESCA SAVINI, ALESSIO CORDISCO, ILARIA TRIZIO Digital Story Modelling: from digitising architectural Heritage to reconstructing the past Digital Story Modelling: dalla digitalizzazione del patrimonio architettonico alla ricostruzione del passato	196
STARLIGHT VATTANO Digital visions of an imagined Venice: the Biennale of 1985 Visioni digitali di una Venezia immaginata: la Biennale del 1985	204
ORNELLA ZERLENGA, CARLO DI RIENZO, VINCENZO CIRILLO Image/in intangible heritage. The ephemeral celebration in Paris in 1739	212
	
HERITAGE & MUSEUM PATRIMONIO & MUSEI	
RITA CAPURRO, FRANCA ZUCCOLI Bringing a museum to life from the imagination. The distributed museum at Milano-Bicocca University Nascita di un museo immaginato. Il Museo diffuso dell'Università di Milano-Bicocca	224
MARCELLA COLACINO Heritage, documentation and creation of meaning. Museum generativity in the case of the Brera Art Gallery Patrimonio, documentazione e creazione di senso. La generatività museale nel caso della Pinacoteca di Brera	232
MYRTO KOUKOULI, KATERINA SERVI, DIMITRA PETOUSI, MELPOMENI KARTA, NATASA MICHAILIDOU, LABRINI PAPASTRATOU, GEORGIOS I. GOGOLOS, KONSTANTINOS KALAMPOKIS, KONSTANTINOS PETRIDIS Channel to the Past: Combining different digital experiences in a single visit to the museum	240
ROBERTA SPALLONE, FABRIZIO LAMBERTI, DAVIDE CALANDRA, DAVIDE MEZZINO, JOHANNES AUENMULLER, MARTINA RINASCIMENTO Connecting objects, times and places: Digital VR re-contextualization of the standing Sekhmet statues in the Museo Egizio, Turin, from the Temple of Ptah at Karnak	248
FEDERICA ZALABRA Recomposing Heritage. Technology to support art-historical storytelling at the Museo Nazionale d'Abruzzo Ricomporre il patrimonio. La tecnologia a supporto della narrazione storico-artistica al Museo Nazionale d'Abruzzo	258

|||||
HERITAGE & ARCHIVE
PATRIMONIO & ARCHIVIO

- CECILIA BOLOGNESI, DEIDA BASSORIZZI
Images of old projects, models of new spaces. Architecture translation: from archives to AR
Immagini di antichi progetti, modelli di nuovi spazi. Traduzione di architetture dagli archivi alla AR 266
- SALVATORE DAMIANO
Implementing the archival heritage: virtual reconstruction of an unbuilt villa by Giuseppe Samonà in Sicily
Implementare il patrimonio archivistico: ricostruzione virtuale di una villa non realizzata di Giuseppe Samonà in Sicilia 274
- PATRIZIA MONTUORI
L'Aquila and the new urban 'doors' for welcoming tourists and travellers. The Hotel Castello and the Motel Amiternum
L'Aquila e le nuove "porte" urbane per l'accoglienza turistica e dei viaggiatori. L'Hotel Castello e il Motel Amiternum 282
- CATERINA PALESTINI, GIOVANNI RASETTI
Unknown urban heritage: graphical-visual memories of architectures from the second half of the twentieth century in Abruzzo
Ignoti patrimoni urbani: memorie grafico-visive delle architetture del secondo Novecento in Abruzzo 292
- MARCO PAOLUCCI, SIMONETTA CIRANNA
The other side of Gran Sasso: Campotosto area in the 20th century. From the peat and hydroelectric industry to tourist-accommodation districts that have never been built
L'altro Gran Sasso: l'areale di Campotosto nel XX secolo. Dall'industria torbifera e idroelettrica ai comprensori turistico-ricettivi mai realizzati 302
- |||||
VISUAL HERITAGE
PATRIMONIO VISUALE
- DARIO AMBROSINI, ANNAMARIA CICCOZZI, TULLIO DE RUBEIS, DOMENICA PAOLETTI
Optical methods: imagin(g) the hidden world of cultural heritage 312
- CARLO BATTINI
No contact detection technologies: artistic expression as well?
Tecnologie di rilevamento no contact: anche espressione artistica? 320
- ALAN CHANDLER, MICHELA PACE
Heritage in a van. The paradox of intangibility 328
- ALESSANDRO LUIGINI
AI imaging, imagery and imagination. Considerations on a future that is already present, for a digital humanism in poetic and educational processes 336
- DONATO MANIELLO
Being in time. The fragment as a vision device
Essere nel tempo. Il frammento come dispositivo della visione 344
- SEBASTIANO NUCIFORA
The controversial heritage. The colonial architectural heritage in western sub-Saharan between its material presence and the persistence of memory

L'eredità controversa. Il patrimonio architettonico coloniale in Africa sub-sahariana occidentale tra presenza materiale e persistenza della memoria	350
ANNAMARIA POLI The Visual Heritage of Spoon River: intangible and tangible cultural heritage, from monuments and history to poetry and cinema	360
FEDERICO REBECCHINI Uzo Nishiyama and the drawing of domestic mutation Uzo Nishiyama e il disegno del mutamento domestico	368
FEDERICO RITA A heritage to be enhanced. The design and cultural perspectives of digital technologies Un patrimonio da valorizzare. Il design e le prospettive culturali delle tecnologie digitali	376
MARCELLO SCALZO Italy on the walls. Localities and Italian cities in tourist posters between the first and second post-war periods L'Italia sui muri. Località e città italiane nei manifesti turistici tra primo e secondo dopoguerra	386
PASQUALE TUNZI Between history and memory. The role of illustrations in early 19th century italian periodicals Tra storia e memoria. Il ruolo delle illustrazioni nei periodici italiani del primo Ottocento	396
	
HERITAGE INTERPRETATION AND MAKING INTERPRETAZIONE DEL PATRIMONIO E HERITAGE MAKING	
FABRIZIA BANDI Alive ruins: imagining cultural heritage through virtual reality Rovine viventi: immaginare il patrimonio culturale attraverso la realtà virtuale	406
MIRCO CANNELLA, VINCENZA GAROFALO, MARCO ROSARIO GERAZI, LUDOVICA PRESTIGIOVANNI The Recovered Image: the Majolica Floor of the Oratory of San Mercurio in Palermo L'immagine recuperata: il pavimento maiolicato dell'Oratorio di San Mercurio a Palermo	412
ALESSANDRA CIRAFICI, CATERINA CRISTINA FIORENTINO, PASQUALE ARGENZIANO The Cimarosian identity in Aversa. Visual paradigms and communicative codes L'identità cimarosiana ad Aversa. Paradigmi visuali e codici comunicativi	422
ORNELLA CIRILLO, CATERINA CRISTINA FIORENTINO, ROBERTO LIBERTI Procida's manufactures in the threads of history. An interdisciplinary approach to heritage making Le manifatture di Procida nelle trame della storia. Un approccio interdisciplinare all'heritage making	432
FRANCESCO DE LORENZO, AGOSTINO URSO Formal configurations of urban space. The design of blocks in the drawings of the Ente Edilizio of Reggio Calabria Configurazioni formali dello spazio urbano. La progettazione degli isolati nei disegni dell'Ente Edilizio di Reggio Calabria	440

LAURA FARRONI, MATTEO FLAVIO MANCINI Real, virtual and digital images from the Room of Pompeo quadratura at Palazzo Spada in Rome	448
ALESSIA GAROZZO, FRANCESCO MAGGIO Memory of the past between old and new images La memoria del passato tra antiche e nuove immagini	456
ROSINA IADEROSA The tradition of ancient crafts by means of images. Their tales between analogue and digital La tradizione degli antichi mestieri attraverso le immagini. I loro racconti tra analogico e digitale	464
ELENA IPPOLITI, FLAVIA CAMAGNI, ANDREA CASALE Seeing Urbino through the eyes of the Renaissance. A multimedia travel notebook Urbino con gli occhi del Rinascimento. Un taccuino di viaggio multimediale	472
SILVANA KÜHTZ, ALESSANDRO RAFFA Image and imagination.Re-inventing heritage in Matera. For a definition of heritage in marginal areas	482
ALESSANDRO LUIGINI, BARBARA TRAMELLI, FRANCESCA CONDORELLI, GIUSEPPE NICASTRO, ALESSANDRO BASSO Three experiences of imagin(g) heritage Tre esperienze di imagin(g) per il patrimonio	490
ADRIANA MARRA Reconstructing images through 3D printing: Application to archaeological finds at Amiternum (AQ) Ricostruire le immagini attraverso la stampa 3D: applicazione ai reperti archeologici di Amiternum (AQ)	498
VALERIA MENCHETELLI, FRANCESCO COTANA, CHIARA SPIPPOLI Images to interpret Cultural Heritage. Fortified Architecture in Umbria Between Survey, Cataloguing and Communication Immagini per interpretare il patrimonio culturale. Le architetture fortificate in Umbria tra rilievo, catalogazione e comunicazione	508
SONIA MOLLICA Physical and perceptual images. The visual representation of the paintings of the Basilica of S. Giorgio in Venice Immagini fisiche e percettive. La rappresentazione visuale dei dipinti della Basilica di S. Giorgio a Venezia	518
JONATHAN PIERINI, GIANLUCA CAMILLINI The editorial practice as a device for enacting archives Una pratica editoriale come dispositivo di riattivazione dell'archivio	526
ADRIANA ROSSI, SARA GONIZZI BARSANTI "Augmenting" Reality: a recent goal? "Aumentare" la realtà: un obiettivo recente?	534
DANIELE ROSSI, ALESSANDRO BASSO Exploring Cultural Heritage Through Virtual Tours: The Loggia of Galatea in Villa Farnesina	544
MICHELA ROSSI, SARA CONTE Visual Heritage and Memory Design	554

SABATINO MICHELE Remembering and documenting heritage through images. The farmhouses O.N.C. Of the land of the "Mazzoni" Ricordare e documentare il patrimonio attraverso le immagini. Le case coloniche O.N.C. della terra dei "Mazzoni"	564
ROSSELLA SALERNO "Reading" a place: between identity and globalization "La lettura" del luogo: tra identità e globalizzazione	572
KHAOULA STITI Revisiting participation in research. A literature review to rearrange the definitions of "research with" in heritage	580
ALESSANDRA TATA Memory and photography in the digital age: the case of L'Aquila Memoria e fotografia nell'era digitale: il caso dell'Aquila	588
TRAMELLI BARBARA Finding, seeing and comparing. Visualization Methods in the Lyon16ci Database	598
CHRISTIAN UPMEIER, ISABELLA KÜCHLER The Sounds of Heritage: a prototype for the Haus Am Horn of Weimar I suoni del patrimonio: un prototipo per la Haus Am Horn di Weimar	608
AGOSTINO URSO, FRANCESCO DE LORENZO Puzzles and representation. The puzzle image as a useful tool for graphic, multimedia and interactive storytelling Puzzle e rappresentazione. L'immagine del puzzle come utile strumento di narrazione grafica, multimediale e interattiva	616
ORNELLA ZERLENGA, MARGHERITA CICALA, RICCARDO MIELE Images for the fruition of Cultural Heritage. Virtual itineraries for the knowledge and enhancement of the Roccarainola castle Immagini per la fruizione del Patrimonio Culturale. Itinerari virtuali per la conoscenza e la valorizzazione del castello di Roccarainola	624
	
LANDSCAPE	
PAESAGGIO	
GIUSEPPE AMORUSO Rebuilding Amatrice. The authentic representation of the historical urban landscape Ricostruire Amatrice. La rappresentazione autentica del paesaggio urbano storico	634
MARINELLA ARENA Imago Memoriae	642
GIOVANNI CAFFIO Beyond villages. The challenge of drawing as a method of investigating depopulated villages Oltre i borghi. La sfida del disegno come metodo d'indagine dei paesi in spopolamento	650
ANTONIO CONTE, MARIANNA CALIA, ROBERTO PEDONE, ROSSELLA LAERA Creative heritage and fragility in Lucania small towns. Reconstruction through images of human events as a palimpsest of housing memory Patrimoni creativi e fragilità nei piccoli centri della Lucania. Ricostruzione per immagini di vicende umane come palinsesto della memoria abitativa	658

- CONCEPCIÓN RODRÍGUEZ-MORENO, MARÍA DEL CARMEN
VÍLCHEZ-LARA, JUAN FRANCISCO REINOSO-GORDO,
ANTONIO GÓMEZ-BLANCO, JORGE MOLINERO-SÁNCHEZ
Images of a disappearing cultural landscape: The factory-flour complex of
Los Tajos of Alhama de Granada (Spain)
Imágenes de un paisaje cultural que desaparece: El complejo fabril-harinero
de los Tajos de Alhama de Granada (España) 666
- CAMILLA SETTE, BERNARDINO ROMANO
Public landscape heritage. The Unsustainable Planning of Soil Consumption 674

|||||

ARCHITECTURAL HERITAGE
PATRIMONIO ARCHITETTONICO

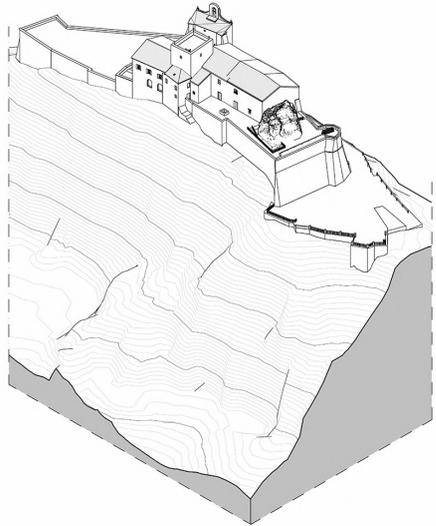
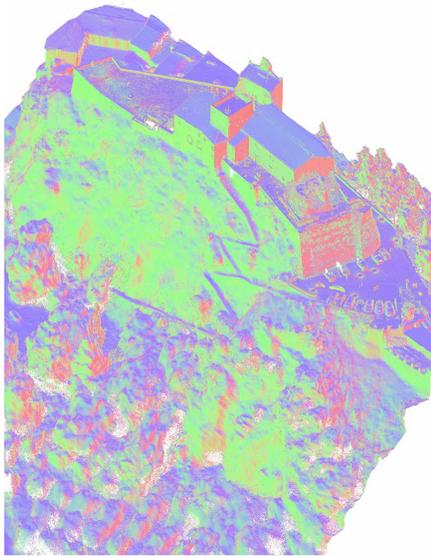
- FABRIZIO AGNELLO
Image and Imagination: Light as a material of architecture
Immagine e immaginazione: la luce come materia dell'architettura 684
- ALESSANDRA BELLICOSO
Constructing images and preserving memory. The New Provincial Insane
Asylum of L'Aquila
Costruire immagini e conservare memoria. Il Nuovo Manicomio Provinciale
dell'Aquila 692
- STEFANO BRUSAPORCI, PAMELA MAIEZZA, ADRIANA MARRA,
ALESSANDRA TATA, LUCA VESPASIANO
Reliability of HBIM models for built heritage management
Affidabilità dei modelli HBIM per la gestione del patrimonio costruito 702
- LUIGI CORNIELLO, GIANLUCA GIOIOSO, FABIANA GUERRIERO, GENNARO
PIO LENTO, PEDRO A. JANEIRO
A heritage of images. The survey model
Un patrimonio di immagini. Il modello di rilievo 708
- ANGELO DE CICCIO, ANDREA MALIQARI, ANDRONIRA BURDA,
GENNARO PIO LENTO, FABIANA GUERRIERO, ROSA DE CARO, ADRIANA
TREMATERRA, GIANLUCA GIOIOSO, LUIGI CORNIELLO
Images of the UNESCO heritage site of Berat in Albania. Photographic and
photogrammetric surveys of the cistern in the castle
Immagini del patrimonio Unesco di Berat in Albania. Rilievi fotografici e
fotogrammetrici della cisterna nel castello 716
- DANIELE ARTURO DE LUCA, RAMONA QUATTRINI, CHIARA MARIOTTI
HBIM strategies for the phygital interaction with the architectural heritage.
Palazzo Olivieri-Machirelli and the Auditorium Pedrotti in Pesaro 724
- GIANCARLO DI MARCO, JUAN CARLOS DALL'ASTA
Architectural materiality as an image of the future past. 3D printed concrete
at the intersection of aesthetic language evolution and technological
development 734
- ERIKA ELEFANTE, GIUSEPPE ANTUONO, PIERPAOLO D'AGOSTINO
Gamification for participatory communication of information models.
Imagining the heritage of inaccessible architecture
Gamification per la comunicazione partecipativa dei modelli informativi.
Immaginare il patrimonio dell'architettura inaccessibile 742
- MASSIMILIANO LO TURCO, ANDREA TOMALINI, JACOPO BONO
A Heritage of images witnessing the passage of time. The renovation of the
Torino Esposizioni complex 750

MÓNICA LÓPEZ-PIQUER, CINTA LLUIS-TERUEL, JOSEP LLUIS I GINOVART Comparison of the methodology used for the analysis of the main section in Romanesque buildings in Val d'Aran	762
FANWEI MENG, YU HUAIYUAN The oldest catholic church in Beijing: Nan Tang	770
LUCA ROSSATO, FABIO PLANU, GRETA MONTANARI, DARIO RIZZI, FRANCESCO VIROLI The Rocca Malatestiana of Verucchio. Integrated survey and SCAN to HBIM process for cultural heritage management La Rocca Malatestiana di Verucchio. Rilievo integrato e processo di SCAN to HBIM per la gestione del patrimonio culturale	778
ADRIANA TREMATERRA, GIANLUCA PINTUS, ANGELO DE CICCIO, FABIANA GUERRIERO, ROSA DE CARO, LUIGI CORNIELLO Images of Sacred Heritage. Enhancement of Montenegro's Orthodox Monasteries for Sustainable Religious Tourism	788
GRAZIANO MARIO VALENTI Non-canonical representations: the aid of reflection Rappresentazioni non canoniche: l'ausilio della riflessione	796
LUCA VESPASIANO Fragments from Renaissance. The loggias in the historial center of L'Aquila Frammenti dal rinascimento. Le logge nel centro storico dell'Aquila	804
Index of aurnhors/Indice degli autori	816





**IMAGIN(G)
HERITAGE**



La Rocca Malatestiana di Verucchio

Rilievo integrato e processo di SCAN to HBIM per la gestione del patrimonio culturale

The Rocca Malatestiana of Verucchio

Integrated survey and SCAN to HBIM process for cultural heritage management

Abstract

Il saggio evidenzia il processo di acquisizione tridimensionale e digitalizzazione attraverso HBIM della Rocca Malatestiana di Verucchio, nel Riminese. Il caso studio presentato si colloca in un contesto situato in posizione strategica su un'altura che domina la vallata del fiume Marecchia ad elevata difficoltà sia orografica che interpretativa a causa dei diversi layer storici sovrapposti tra loro. Il processo di scansione integrata e di implementazione di HBIM ha portato ad un modello digitale coerente e altamente informativo della conformazione materica, storica e tipologica delle varie parti del manufatto.

Parole chiave

Patrimonio Culturale, 3D laser scanning, SCAN to BIM, Centri storici minori, HBIM.

Abstract

The essay highlights the process of three-dimensional acquisition and digitization through HBIM of the Rocca Malatestiana of Verucchio, in the Rimini area. The case study presented is in a context strategically located on a hill overlooking the Marecchia River valley with high orographic and interpretative difficulties due to the different historical layers overlapping each other. The process of integrated scanning and implementation of HBIM resulted in a coherent and highly informative digital model of the material, historical and typological conformation of the various parts of the artifact.

Keywords

Cultural Heritage, 3D laser scanning, SCAN to BIM, Minor Historic Centers, HBIM.

INTRODUZIONE

Il patrimonio architettonico storico, a fronte del suo crescente interesse a livello europeo quale asset strategico di sviluppo socioeconomico, è il principale campo di applicativo di azioni di conservazione e valorizzazione volte a preservare la memoria e il territorio della comunità nazionale ed europea e promuovere lo sviluppo culturale. La documentazione digitale del patrimonio costruito esistente è un ambito di crescente interesse e sperimentazione per lo sviluppo e l'ottimizzazione di protocolli di rilievo tridimensionale, di elaborazione del modello complessivo di dati e di rappresentazione tridimensionale, soprattutto grazie all'utilizzo del BIM. I modelli BIM consentono di creare una rappresentazione digitale completa dell'edificio storico, integrando informazioni sulla sua struttura, sui materiali di costruzione e sulle caratteristiche architettoniche originali. L'utilizzo del BIM nell'ambito della documentazione digitale del patrimonio costruito esistente favorisce inoltre la maggiore automazione delle procedure di estrazione, elaborazione e condivisione delle informazioni, facilitando la creazione di elaborati e database, nonché la catalogazione e l'inventario dei beni culturali.

In questa direzione il gruppo di ricerca coinvolto nel progetto di rilievo tridimensionale integrato e digitalizzazione attraverso BIM dell'edificio della Rocca di Verucchio ha lavorato per restituire alla piccola municipalità un modello per la gestione del ricco patrimonio del luogo.

Questo contributo, dopo una breve descrizione del caso studio, frutto dell'analisi della poca bibliografia esistente in merito, si concentra sulle attività di acquisizione e restituzione del dato di rilievo.

L'applicazione di tecnologie integrabili tra loro, al fine di completare correttamente la riproduzione digitale del manufatto, ha visto l'utilizzo di una Stazione totale – Leica TPS 1202, un drone UAS – DJI mini 2 e un Laser scanner – Leica BLK360. La grande mole di dati fusa in una nuvola di punti molto vasta ha permesso di iniziare la post elaborazione del dato attraverso l'implementazione di un modello HBIM. Nello studio presentato, uno degli output, è stato inoltre il modello fisico in scala 1:50 del grande edificio, realizzato nel laboratorio modelli del Dipartimento di Architettura dell'Università degli studi di Ferrara. Determinato il livello di base con l'obiettivo di rappresentare anche una parte dello sperone, a partire dalle estrazioni direttamente dalla nuvola di punti di piante e prospetti, sono stati realizzati i componenti tridimensionali dell'edificio basati su elementi tagliati a laser e assemblati sullo sperone stesso ricostruito.

IL CONTESTO STORICO

Il contesto storico nel quale si è operato è quello del borgo di Verucchio, un centro abitato minore, collocato tra il mare e la collina, con una variegata stratificazione storica che vede i suoi momenti di maggior prosperità durante il periodo etrusco e durante quello signorile sotto il dominio della famiglia dei Malatesta.

Sono le campagne archeologiche effettuate tra il 1893 e il 1894, poi riprese nel 2005, a testimoniare la presenza di una fiorente civiltà etrusca di fase villanoviana, attiva sul luogo tra il X e il VII secolo a. C.: gli innumerevoli reperti archeologici ritrovati sono ora nel Museo Civico Archeologico di Verucchio, dove sono esposti ricchi corredi funerari provenienti dalle limitrofe necropoli (Von Eles, 1998).

A causa della vicinanza con Rimini, presto la società etrusca venne influenzata da quella romana e il centro abitato di Verucchio venne spostato gradualmente ai piedi dello sperone su cui oggi rimane il borgo. Successivamente, anche a causa delle invasioni barbariche, l'insediamento tornò alla sua posizione originaria sulla cima della collina, dove si sviluppò come vero e proprio *castrum* e rimase tale fino all'avvento della famiglia dei Malatesta, avvenuta circa dal 1114 d.C. (Mascanzoni, 2003).

Il borgo di Verucchio risulta avere una duplice stratificazione, storica e altimetrica, fattori di fondamentale importanza con i quali ci si è confrontati durante il processo di ricerca perché caratteristiche intrinseche del caso studio.

La Rocca Malatestiana di Verucchio, infatti, fatta ampliare da Sigismondo Malatesta nel 1449 (Bernardi, 2004, p. 47), si trova sulla torreggiante sommità dello sperone roccioso che domina la vallata del Marecchia e si sviluppa su più livelli, adattandosi all'orografia del terreno. Nello stesso periodo Sigismondo rafforzò e rinnovò le opere di fortificazione di Montefiore e di Santarcangelo, ma soprattutto quelle di Verucchio (Berardi et al., 1970, pp. 348-355). Simbolo della potenza dei Malatesta, la Rocca divenne un importante centro strategico e di difesa grazie al suo affaccio sul Mar Adriatico e sugli Appennini, a quasi trecento metri sul livello del mare, rimanendo per secoli sede principale del potere malatestiano sulla costa e sul territorio delle Marche (Larner, 1972).

Nel 1462 un assedio concluso con l'inganno da parte di Federico da Montefeltro decretò la fine del dominio malatestiano sulla rocca e in seguito a questo evento Verucchio passò sotto il dominio della chiesa. Anche dal punto di vista architettonico la Rocca subì dei cambiamenti, anche se non si conosce il periodo esatto; infatti "Alcuni storici hanno attribuito a Sigismondo Malatesta la costruzione delle due torri gemelle SS. Trinità e di S. Andrea a ridosso della cinta muraria a Nord-Ovest, ma allo stato attuale delle ricerche per lo studio delle bocche di fuoco presenti nella parte bassa della torre e il confronto delle tecniche costruttive, fanno supporre che queste due torri siano state addossate negli angoli opposti del periodo immediatamente successivo a Sigismondo." (Giuccioli, 1996, p. 14).

Nel corso del '500 il territorio di Verucchio venne governato da numerose e importanti famiglie (tra cui Borgia e Medici), per poi tornare sotto il dominio della chiesa e venne nominato Città per la sua importanza economica (Giuccioli, 1996, p. 15).

Ad oggi la Rocca di Verucchio rimane una delle fortezze malatestiane meglio conservate con maggiore valore storico e culturale (Pasini, 2013). In seguito alla signoria dei Malatesta la Rocca subì diversi cantieri successivi e ad oggi spiccano per importanza La Guardiola con l'orologio che si affaccia sulla centrale Piazza Malatesta, la Torre Mastio e i due eleganti cortili. Sono altrettanto ben preservate le sale interne come la Sala Magna, nella quale troviamo il grande albero genealogico della famiglia dei Malatesta, perfettamente conservato. Infine, le bombardiere alla base dei torrioni e le prigioni nei sotterranei fanno di questa Rocca un vero e proprio museo storico, attraverso il quale rivivere ed esplorare il passato in un contesto naturale di unica bellezza (Turchini et al., 2017).

METODOLOGIA DEL PROGETTO DI DOCUMENTAZIONE TRIDIMENSIONALE

Il processo di acquisizione è stato strutturato pensando ad un modello digitale 3D organizzato come strumento del processo di valorizzazione del patrimonio architettonico storico, ad oggi un'esigenza urgente per qualsiasi contesto storico complesso (Malinverni et al., 2019, p. 778), essendo un elemento imprescindibile sul quale condurre analisi condivise con le discipline storiche, architettoniche e archeologiche. Sono due le nuvole di punti, coerenti con un unico sistema di coordinate, che compongono il modello a nuvola di punti della Rocca Malatestiana di Verucchio. La prima, laser scanner, realizzata mediante l'utilizzo della tecnologia di tipo Leica BLK360, la quale consente ridotti tempi di acquisizione, maggiore velocità di spostamento e messa in stazione ed associazione del dato metrico e dato colore. La seconda, fotogrammetrica, risultato di una campagna di acquisizione fotografica realizzata mediante un drone DJI mini 2. Nel contesto singolare quale quello è quello della Rocca Malatestiana, integrata morfologicamente con lo sperone su cui è stata costruita,

ta, il ricorso a sistemi UAS (droni), per la documentazione fotografica ai fini della foto modellazione è stato indispensabile (fig. 1).

È stato infatti possibile superare gli ostacoli in situ, consentendo l'acquisizione della torre dell'orologio, delle superfici esterne delle antiche fortificazioni, delle coperture e della morfologia dello sperone di roccia. Il risultato è un modello a nuvola di punti costituito da 863,16 milioni di coordinate di cui 850 milioni da strumentazione laser scanner e 13,16 milioni da fotogrammetria.

Il rilievo integrato e la nuvola di punti elaborata in un contesto così singolare come la Rocca Malatestiana, caratterizzata da numerosi interventi e differenti usi dal XXII secolo ad oggi, costituisce il punto di partenza essenziale per le successive fasi modellazione tridimensionale per consentire la gestione tematica e la condivisione del dato digitale alle diverse scale. Con questo obiettivo, nell'ambito del progetto di ricerca condiviso con il Comune di Verucchio, è stato realizzato il rilievo digitale integrato della Rocca Malatestiana, dove, le metodologie consolidate (topografico e GPS) integrate con tecniche avanzate (scansione laser 3D e fotogrammetria digitale) applicate hanno consentito la formulazione di un modello a nuvola di punti. Un accurato modello tridimensionale di dati assolve le funzioni sia di banca dati metrico-morfologica sia da base per l'estrazione di elaborati per la conoscenza dettagliata della documentazione della Rocca Malatestiana (fig. 2).

IL MODELLO HBM COME PROCESSO DI DOCUMENTAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO STORICO

Nonostante l'utilizzo di software di disegno bidimensionale assistito sia ancora molto diffuso, soprattutto per la committenza pubblica, si sta assistendo a una crescente adozione degli strumenti e dei metodi del Building Information Modeling (BIM) per gestire gli interventi sulle strutture esistenti. (Raco et al., 2020). Il processo di rappresentazione di edifici storici all'interno di un ambiente BIM, quindi, da una parte tiene conto di una fonte di informazioni generali, composta da scritti e norme architettoniche, ma dall'altra deve tenere in considerazione l'irregolarità delle forme architettoniche, causata sia dalla natura artigianale della loro creazione che dai danni causati dal passare del tem-

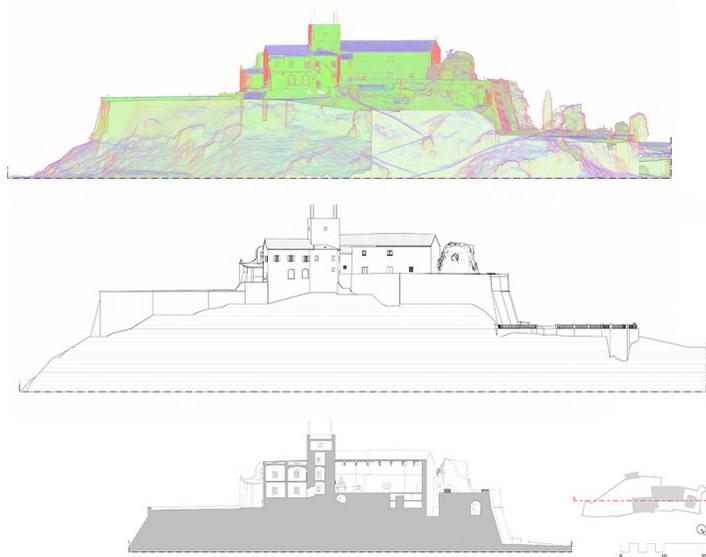
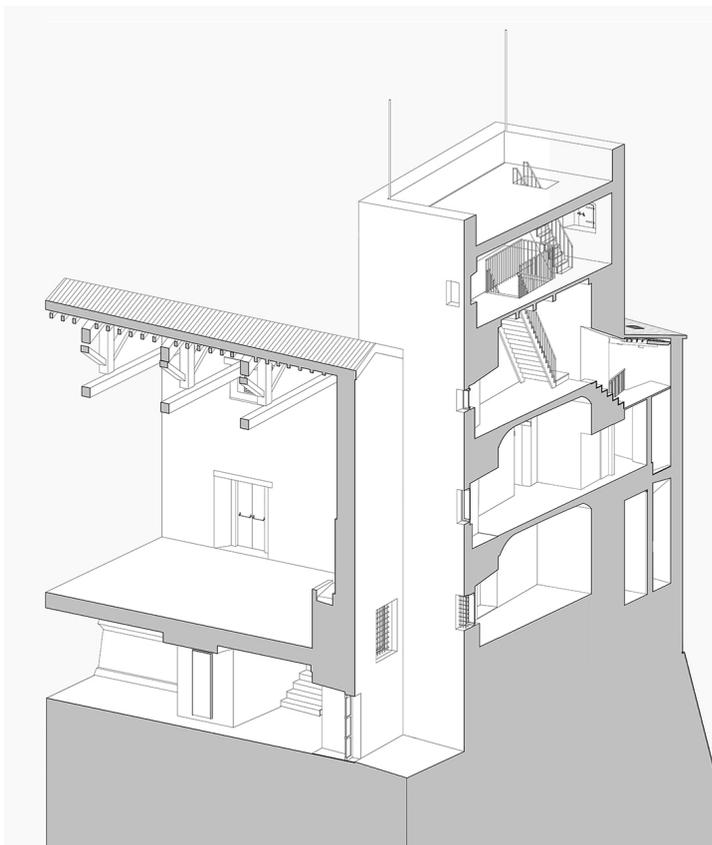


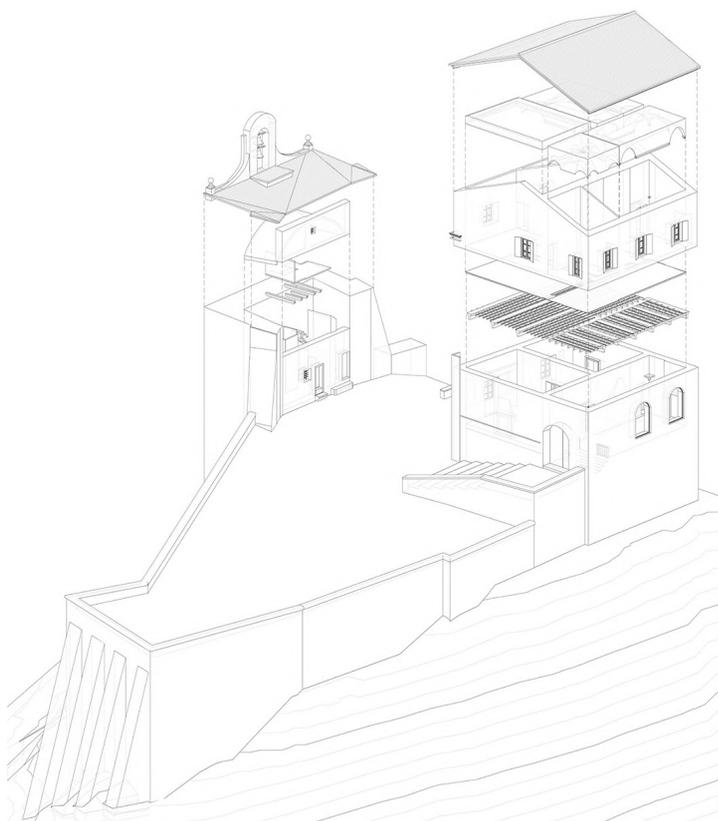
Fig. 1 - Nuvola di punti da drone e laser scanner, prospetto e sezione del modello HBIM della Rocca Malatestiana di Verucchio (elaborazioni grafiche degli autori).

Fig. 2 - Spaccato assonometrico del modello HBIM della Rocca Malatestiana di Verucchio (elaborazioni grafiche degli autori).



po. (Brusaporci, Maiezza & Tata, 2018), caratteristiche che rendono un edificio unico e irripetibile (Bianchini, Inglese & Ippolito, 2016). La procedura Scan to BIM applicata alla Rocca di Verucchio ha visto, dopo la generazione della nuvola di punti mediante integrazione di diversi dispositivi di scansione ad alta risoluzione, venire elaborata mediante software di elaborazione di nuvole di punti, (Autodesk Recap), e successivamente importata in un software di modellazione, (Autodesk Revit). In Revit, la logica di modellazione è stata quella creare "modelli locali" solo dove fosse necessario, per poi trasformarli successivamente in famiglie, in modo da avere la possibilità di inserire i parametri necessari per la gestione del modello e dell'edificio. Questa procedura fornisce una rappresentazione dettagliata e precisa della struttura esistente, che può essere utilizzata per una vasta gamma di scopi, tra cui la pianificazione delle ristrutturazioni, la progettazione ingegneristica e l'analisi della sicurezza. Per rispondere alle complessità morfologiche della Rocca, il modello HBIM è costituito da un unico modello di coordinamento, all'interno del quale sono collegati quattro modelli indipendenti ma coerenti con gli stessi riferimenti dei livelli: la Sala Magna e le prigioni, la Torre Mastio, la parte a est con la torre dell'orologio, la topografia. Per la realizzazione di quest'ultimo modello, la nuvola di punti del drone è stata segmentata e mediante l'algoritmo di interpolazione di CloudCompare sono state generate le curve di livello. È stato quindi possibile esportarle in formato *dxf e importarle direttamente in Revit per la ricostruzione tridimensionale della mesh che costituisce lo sperone. Questa soluzione ha consentito di restituire

Fig. 3 - Esploso assonometrico del modello HBIM e render della ricostruzione storica della Rocca Malatestiana di Verucchio (elaborazioni grafiche degli autori).



la mesh tridimensionale coerente con la nuvola di punti, in quanto la modellazione "punto per punto" sarebbe stata più complessa e meno precisa da un punto di vista morfologico. Mediante plugin "Datasmith Exporter", il modello HBIM è stato collegato al software Twinmotion con cui sono stati realizzati i render (fig. 3).

CONSIDERAZIONI FINALI

Il caso studio di Verucchio dimostra come l'evoluzione dei sistemi di rappresentazione digitale del patrimonio architettonico sia un'area in continua evoluzione e attualmente un ambito di interesse e innovazione per tutti gli operatori del settore. Fra le sue numerose e multiformi potenzialità, il B.I.M. annovera per esempio quelle della gestione diacronica e multiscalare dei modelli digitali (Spallone, Piano & Piano, 2016) particolarmente utili in casi come quello della Rocca di Verucchio. Considerando la gestione delle informazioni sul patrimonio architettonico, esiste un fattore distintivo che non

esiste in nessun altro campo: un carattere spaziale multilivello nella terza (o addirittura quarta) dimensione. Inoltre, l'arricchimento semantico dei modelli digitali tridimensionali (3D) attraverso l'integrazione di set di dati eterogenei ha un'importanza cruciale. Tuttavia, l'organizzazione e la strutturazione di tali informazioni è notevolmente difficile, sebbene sia molto utile ai fini di una migliore conservazione e gestione (Saygi & Remondino, 2013).

La mancanza di protocolli standardizzati per la rappresentazione digitale causa una separazione tra il mondo della ricerca e quello professionale, facendoli viaggiare su strade parallele senza una vera normativa specifica, (nonostante la normativa UNI11337) che li possa dirigere. Questo spesso conduce a modelli digitali poco coerenti e pieni di errori di impostazione, causando confusione e impedendo uno scambio automatico di dati. Inoltre, l'utilizzo dei modelli IFC, necessari per il passaggio di dati tra software differenti, è ancora difficile e senza un protocollo comune di modellazione, molte informazioni sono destinate a essere perse. È pertanto importante che il mondo della ricerca e quello professionale lavorino insieme per sviluppare protocolli standardizzati e condivisi che possano aiutare a costruire modelli digitali precisi e affidabili anche per quei centri storici minori che spesso versano in condizioni di isolamento sociale ed economico.

REFERENCES

Berardi, D., Cassi Ramelli, A., Foschi, M., Montevecchi, F., Ravaldini, G., & Venturi, S. (1970). *Rocche e castelli di Romagna* (Vol. III, pp. 348-355). Bologna: Edizioni Alfa.

Bernardi, L. (2004). *Verucchio, guida storico-artistica illustrata*. Rimini: Pazzini Editore

Bianchini C., Inglese C., & Ippolito A. (2016). Il contributo della Rappresentazione nel Building Information Modeling (BIM) per la gestione del costruito. *DISEGNARE CON*, 9(16), 10.1-10.9.

Brusaporci, S., Maiezza, P., & Tata, A. (2018). A framework for architectural heritage HBIM semantization and development. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, 42(2), 179-184.

Giuccioli, M.G. (1996). *Guida alla Rocca Malatestiana di Verucchio*. Rimini: Pazzini Editore

Larner, J. (1972). *Signorie di Romagna. La società romagnola e l'origine delle signorie*. Bologna: Il Mulino Editore.

Malinverni, E. S., Mariano, F., Di Stefano, F., Petetta, L., & Onori, F. (2019). Modelling in HBIM to document materials decay by a thematic mapping to manage the cultural heritage: the case of "Chiesa della Pietà" in Fermo. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W11, 777-784.

Mascanzoni, L. (2003). Le grandi fasi storiche fra XII e XV secolo nello specchio dei rapporti Verucchio-Rimini. *Studi romagnoli*, 54, 17-31.

Pasini, P. G. (2013). *Itinerari Malatestiani: a Rimini e nel Riminese*. Rimini: Guaraldi Editore.

Raco, F. Rizzi, D., Giau, G., & Galvani, G. (2020). Rilievo e rappresentazione del costruito esistente per l'HBIM. Digital documentation and Historic Building Information Modeling. *Paesaggio Urbano*, 3, 132-145

Saygi, G., & Remondino, F. (2013). Management of Architectural Heritage Information in BIM and GIS: State-of-the-Art and Future Perspectives. *International Journal of Heritage in the Digital Era*, 2(4), 695–713. <https://doi.org/10.1260/2047-4970.2.4.695>.

Spallone, R., Piano, A., & Piano, S. (2016). B.I.M. e beni architettonici: analisi e rappresentazione multiscalare e multidimensionale di un insediamento storico. Il caso studio di Montemagno, Borgo Nuovo piemontese. *DISEGNARE CON*, 9(16), pp. 13:1-13:13.

Turchini, A., Orioli, M., Viroli, M., Novara, P., & Castellari, C. (2017). *La Romagna dei castelli e delle rocche*. Cesena: Società editrice "Il Ponte Vecchio".

Von Eles, P. (1998). *Museo Civico Archeologico* (2° ed.). Rimini: Verucchio.

© PUBLICA, Alghero, 2023
ISBN 978 88 99586 32 4
ebook ISBN 978 88 99586 32 4
Pubblicazione Luglio 2023

www.publicapress.it