

ITALIA

a cura di Marinella Arena

LE

S

ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE /
PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE

PUBBLICA

ISBN 9788899586645

PUBLICA

SHARING KNOWLEDGE

TALES_Tangible Aspects and Legacy Enhancement through Storytelling
Atti del Convegno Internazionale / Proceedings of the international Conference

a cura di /edited by
Marinella Arena

Tutti i contributi sono stati sottoposti a *double blind peer review* e sono pubblicati con licenza Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

All papers were subjected to double blind peer review and are published under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License

© PUBLICA, Alghero, 2026
ISBN 978 88 99586 64 5
Pubblicazione Febbraio 2026

www.publicapress.it



finanziato da / funded by



organizzato da / hosted by



con il patrocinio di / under the patronage of



TA
LE
S



TANGIBLE ASPECTS AND LEGACY ENHANCEMENT THROUGH STORYTELLING

ATTI DEL CONVEGNO INTERNAZIONALE / PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE

COMITATO D'ONORE / HONORARY COMMITTEE

Pilar Chías Navarro
Livio De Luca
Francesca Fatta
Pablo Rodriguez-Navarro
Fabrizio Sudano
Ornella Zerlenga
Giuseppe Zimbalatti

COMITATO SCIENTIFICO / SCIENTIFIC COMMITTEE

Marinella Arena
Fabrizio Agnello
Marcello Balzani
Paolo Belardi
Stefano Brusaporci
Massimiliano Ciammaichella
Enrico Cicalò
Daniele Colistra
Edoardo Dotto
Vincenza Garofolo
Teresa Gil Piqueras
Salah Hajismail
Dominik Lengyel
Victor Antonio Lafuente Sanchez
Federica Maietti
Francesco Maggio
Domenico Mediati
Valeria Menchetelli
Isidro Navarro
Sandro Parrinello
Paola Raffa
Pablo Rodriguez- Navarro
Gabriele Rossi
Rossella Salerno
Roberta Spallone

REVISORI / REVIEWERS

Fabrizio Agnello
 Marinella Arena
 Gianni Brandolino
 Flavia Camagni
 Enrico Cicalò
 Daniele Colistra
 Edoardo Dotto
 Francesca Fatta
 Vincenza Garofalo
 Teresa Gil-Piqueras
 Víctor A. Lafuente Sánchez
 Nicola La Vitola
 Dominik Lengyel
 Federica Maietti
 Stefano Brusaporci
 Domenico Mediatì
 Valeria Menchetelli
 Sonia Mercurio
 Sonia Mollica
 Lorella Pizzonia
 Paola Raffa
 Salah Haj Ismail
 Rossella Salerno
 Andrea Sias
 Roberta Spallone
 Francesco Stilo
 Francesco Trimboli
 Luca Vespasiano

COMITATO EDITORIALE / EDITORIAL BOARD

Sonia Mercurio
 Nicola La Vitola
 Sonia Mollica
 Lorella Pizzonia
 Francesco Stilo

CALL FOR PAPERS

Le narrazioni intrecciano gli aspetti tangibili e intangibili del patrimonio per comunicare il valore culturale e sociale dei luoghi.

In un'epoca di veloci cambiamenti e trasformazioni urbane, il racconto diventa un mezzo imprescindibile per conservare la memoria collettiva, coinvolgere e favorire processi di tutela e rigenerazione.

Il racconto dà voce al territorio, rinnova la tradizione, libera dal silenzio l'architettura di pietra, restituendo alla collettività accessibilità, emozione e condivisione, conservando l'identità personale e collettiva di individui, gruppi, culture.

Il "patrimonio che valica le frontiere" - *heritage across borders* - non è definito da limiti geografici o nazionali, ma è un luogo dove tutto - come scrive Braudel - "confluisce, complicandone e arricchendone la storia".

Il convegno TALEs - ispirato da una ricerca PRIN sulle narrazioni delle eredità greco-latine e giudeo-arabe del Mediterraneo - intende indagare il ruolo dello *storytelling* come mezzo di valorizzazione e comunicazione del patrimonio architettonico.

La *Call for paper* si articola in cinque focus:

Narrazione è memoria: la
narrazione come strumento di
conservazione

Architettura parlante: dal
silenzio della pietra alla voce
del patrimonio

Traversata degli immaginari:
heritage across borders

Spazio dell'Intermedio:
coinvolgere le comunità nella
tutela e nella rigenerazione

Il campo del possibile: media,
linguaggi e tecnologie per
narrare il patrimonio

Narratives intertwine the tangible and intangible dimensions of heritage to communicate the cultural and social value of places. In an era marked by rapid change and urban transformation, storytelling becomes an essential means of preserving collective memory, fostering participation, and supporting processes of protection and regeneration.

Storytelling gives voice to territories, renews tradition, and releases stone architecture from silence, restoring accessibility, emotion, and shared experience to communities while safeguarding the personal and collective identities of individuals, groups, and cultures.

The concept of "heritage across borders" is not defined by geographical or national boundaries; rather, it represents a space where everything — as Fernand Braudel writes — "converges, complicating and enriching its history".

The TALES conference — inspired by a PRIN research project exploring the narratives of the Greco-Latin and Judeo-Arabic heritages of the Mediterranean — aims to investigate the role of *storytelling* as a tool for the enhancement and communication of architectural heritage.

The *Call for Papers* is structured around five thematic focuses:

Narration as Memory:
Storytelling as a Tool for
Preservation

Speaking Architecture: From
the Silence of Stone to the
Voice of Heritage

Crossing Imaginaries: Heritage
across Borders

The Space of the In-Between:
Engaging Communities in
Preservation and Regeneration

The Field of Possibilities:
Media, Languages, and
Technologies for Narrating
Heritage

INDICE / INDEX

29

INTRODUZIONE / INTRODUCTION

Marinella Arena

35

LECTIO MAGISTRALIS

Una cattedrale di dati digitali e conoscenze multidisciplinari per le scienze del patrimonio / A Cathedral of Digital Data and Multidisciplinary Knowledge for Heritage Sciences

Livio De Luca

67

FOCUS 1_ Narrazione e memoria:

La narrazione come strumento di conservazione / Narration and Memory: Narration as a Tool for Conservation

Nicola La Vitola

CONTRIBUTI / CONTRIBUTIONS

- | | |
|-----|--|
| 77 | Le Ville della Piana dei Colli nei racconti storici e nelle narrazioni cinematografiche / Villas of Piana dei Colli in Historical Tales and Cinematographic Narratives
Davide Gianluca Abbate, Maria Isabella Grammatta, Fabrizio Lanza |
| 101 | Narrazioni digitali. Paesaggi e monumenti di epoca bizantina nella Sicilia occidentale / Digital Narratives. Landscapes and Monuments from the Byzantine Era in Western Sicily
Fabrizio Agnello, Mirco Cannella, Eleonora Di Mauro, Vincenza Garofalo, Marco Rosario Geraci |
| 125 | Sequenze narrative reali e visionarie del "Canale di Messina" nelle vedute di Willem Fortuyn / Real and Visionary Narrative Sequences of the "Canale di Messina" in the Views of Willem Fortuyn
Maria Rossana Caniglia |
| 145 | Inferno e Paradiso. Le narrazioni grafiche delle città siciliane dal XVI al XIX secolo tra dati tangibili e valori immateriali / Hell and Paradise. Graphic narratives of Sicilian urban spaces from the 16th to the 19th century: tangible data and intangible
Francesca Fatta |
| 165 | When the Story Echoes in the Stones: Crossing the Drina Through Events, Memories, and Narratives
Salah Haj Ismail, Mehlika Irem Demirel |
| 177 | Conservare il visibile, raccontare l'invisibile: costellazioni di memoria e patrimoni difficili nel sud Italia / Preserving the Visible, Narrating the Invisible: Constellations of Memory and Difficult Heritage in Southern Italy
Martina La Mela |

- 199 Le 'visitazioni' di Atanasio Calkéopoulos. Cronache e narrazioni sul monachesimo greco-calabro / The "Visitazioni" of Atanasio Calkéopoulos. Chronicles and Narratives on Greek-Calabrian Monasticism
Domenico Mediatì
- 225 Crotone in immagini e parole: ritratti e narrazioni di una storia urbana / Crotone in Images and Words: Potraits amd Narratives of an Urban History
Bruno Mussari
- 249 Narrazioni di paesaggi fluviali / Tales of River Landscapes
Paola Raffa
- 273 Lettera di anonimo al cardinal Bessarione / Letter by Anonymous to Cardinal Bessarion
Matteo Giuseppe Romanato
- 293 Racconti di viaggio e costruzione dell'immagine urbana (XV- XVIII secolo): il caso di Modone / Travel Narratives and the Construction of Urban Imagery (15th–18th Centuries): The Case of Modon
Giuseppina Scamardì
- 321 La costruzione dell'identità attraverso il tempo: il rilievo della villa Maurogordato a Livorno / Identity Building Through Time: the Survey of Villa Maurogordato in Livorno
Carmenrita Scalone
- 345 Itinerari di valorizzazione del Patrimonio della Città Di Roma / Itineraries for Enhancing Rome's Urban Heritage
Elena Simeoni, Federica Talamoni, Flavia Camagni, Alessandra Meschini, Elena Ippoliti
- 365 La grotta eremitica di San Jeunio a Gerace (RC) nel quadro del monachesimo italo-greco / The Hermit Cave of Saint Jeunio in Gerace (RC) in the Context of Italo-Greek Monasticism
Francesco Stilo, Lorella Pizzonia
- 389 Dal testo ai luoghi: la mappatura di una cronaca quattrocentesca dell'Aquila / From Text to Places: Mapping a Fifteenth-Century Chronicle of L'Aquila
Luca Vespasiano

407

FOCUS 2_ Architettura parlante: dal silenzio della pietra alla voce del patrimonio / Speaking Architecture: from the Silence of Stone to the Voice of Heritage

Lorella Pizzonia

CONTRIBUTI / CONTRIBUTIONS

- 415 Le Emergenze bizantine nella Valle d'Agrò: iconemi di un immaginario collettivo / Byzantine Emergencies in the Agrò Valley: Icons of a Collective Imagination
Marinella Arena

- 439 L'immagine dei Nuraghi e la narrazione di un'isola, tra arte, scienza e tecnologia / Images of Nuraghi and The Storytelling of an Island, Between Art, Science and Technology
Enrico Cicalò
- 479 Racconti di città. Immaginari urbani e citytelling nel quartiere Stella di Napoli / City Tales. Urban Imaginaries and citytelling in the Stella District of Naples
Alessandra Cirafici, Alice Palmieri
- 499 Il progetto topografico come forma di narrazione del patrimonio: l'esperienza del Lago di Loppio / The Topographical Project as a Form of Heritage Storytelling: The Experience of Lake Loppio
Valentina Dell'Olio
- 519 Visualizzare gli echi tra arte e architettura nel paesaggio culturale di Pitigliano e Sovana in Toscana / Visualizing Echoes between Art and Architecture in the Cultural Landscape of Pitigliano and Sovana in Tuscany
Novella Lecci, Cecilia Luschi
- 543 L'alfabeto del vuoto: simboli, geometrie e disegni delle architetture rupestri della Sicilia Orientale / The Alphabet of the Void: Symbols, Geometries and Drawings of the Rupestrian Architectures of Eastern Sicily
Felice Romano
- 563 The Cine-Teatro Olympia and the Narrative Power of Digital Reconstruction
Cettina Santagati

577

FOCUS 3_ Traversata degli immaginari: *heritage across borders* / Crossing Imaginaries: Heritage across Borders

Francesco Stilo

CONTRIBUTI / CONTRIBUTIONS

- 587 Il palinsesto pittorico della parete Est della cosiddetta 'cripta' di San Fantino a Taureana di Palmi / The Pictorial Palimpsest on the Eastern Wall of the So-Called "Crypt" of San Fantino in Taureana di Palmi
Anna Arcudi
- 603 The Graphic Novel as a Critical Device for Heritage
Fabio Colonnese
- 617 Architettura parlante: il disegno analogico come strumento di progettazione, narrazione e memoria / Talking Architecture: Analogue Drawing as a Tool for Design, Narration and Memory
Giuseppina Crea, Luciano Marino
- 645 Rimettere a posto i pezzi. Rappresentazioni elementari per il racconto delle 'celle tricolore' bizantine / Putting the Pieces Back Together. Elementary Representations for Narrating Byzantine 'Triconch Cells'
Edoardo Dotto

- 669 Lo storytelling del patrimonio culturale: il caso di Fumetti nei Musei tra comunicazione e valorizzazione / *Storytelling and Cultural Heritage: The Case of Fumetti Nei Musei as a Means Of Communication and Promotion*
Alexandra Fusinetti
- 689 Architetture di comunità: praticare storytelling in processi partecipati di rigenerazione urbana / *Community Architectures: Practising Storytelling in Participatory Urban Regeneration Processes*
Michela Mattei, Rossella Ronca, Roberto Lenza
- 711 EtnagIgantE: un racconto iconografico del vulcano patrimonio dell'umanità / *EtnagIgantE: an Iconographic Tale of the Volcano World Heritage Site*
Francesca Schepis
- 739 Raccontare la rovina, raccontare il tempo. Immaginari cinematografici e conservazione dell'architettura / *Narrating Ruins, Narrating Time. Cinematographic. Imaginaries and Architectural Conservation*
Nino Sulfaro
- 759 Storytelling tra analogico e digitale: un viaggio a 360° nella Colombia dell'Ottocento / *Storytelling between Analog and Digital: a 360° Journey through 19th-Century Colombia*
Johan Sebastian Wilches Rivera, Sara Brescia, Gabriele Rossi
- 777 The Crossing of the Imaginaries of Cities by Konrad Grünenberg
Ornella Zerlenga, Vincenzo Cirillo

789

FOCUS 4_ Spazio dell'Intermedio: coinvolgere le comunità nella tutela e nella rigenerazione / Space of the Intermediate: Engaging Communities in Protection and Regeneration

Sonia Mollica

CONTRIBUTI / CONTRIBUTIONS

- 795 Heritage across borders e spazio dell'intermedio: Università e Comunità protagoniste di un Itinerario per il dialogo interculturale nel Mediterraneo / *Heritage Across Borders and Intermediate Space: Universities and Communities Protagonists of a Route for Intercultural Dialogue in the Mediterranean*
Roberta Alberotanza, Francesco Calabrò, Simona Lanzoni, Immacolata Lorè, Mariangela Monaca, Mauro Mormino
- 811 Reanimating Memory through Participatory Storytelling: Rehabilitating the Grand Mosque Courtyard and Market of Maarrat al-Numan
Mariam Altaema, Mohammed Alfayyad
- 825 Dal disegno al gioco: pratiche narrative per la sostenibilità culturale e ambientale in Thailandia / *From Drawing to Play: Narrative Practices for Cultural and Environmental Sustainability in Thailand*
Joy Ciliani

- 843 Patrimonializzazione culturale e cambio di narrazione: il caso dei Sassi di Matera / Cultural Patrimonialization and Narrative Change: the Case of the Sassi of Matera
Angela Colonna
- 859 La Caserma di Fanteria di Zamora: narrare un patrimonio scomparso attraverso la restituzione virtuale / The Zamora Infantry Barracks: Narrating a Lost Heritage through Virtual Restitution
Víctor Antonio Lafuente Sánchez, Daniel López Bragado, Antonio Santana de Miguel
- 881 Eco-Drawing for Landscape Narrative Heritage
Valerio Morabito, Matteo Cuva
- 891 *Carta loquens*: la memoria che scrive il territorio nel Mediterraneo medievale / *Carta Loquens*: Memory Inscribing the Territory in the Medieval Mediterranean
Sonia Mercurio
- 911 Dalle tenebre alla luce: energia e salvaguardia del patrimonio nei Siti UNESCO / From Darkness to Light: Energy and Safeguarding UNESCO Sites
Annateresa Rondinella
- 935 Il progetto del sacro come narrazione di patrimoni visibili e invisibili / From Darkness to Light: Energy and Safeguarding UNESCO Sites
Marina Tornatora, Ottavio Amaro

961

FOCUS 5_ Il campo del possibile: media, linguaggi e tecnologie per narrare il patrimonio / The Field of the Possible: Media, Languages, and Technologies for Narrating Heritage

Sonia Mercurio

CONTRIBUTI / CONTRIBUTIONS

- 967 Videogames e architettura / Videogames and Architecture
Giulio Cellura
- 983 Narrazioni integrate. Il patrimonio materiale e immateriale della Costa Viola / Integrated Narratives. The Tangible and Intangible Heritage of the Costa Viola
Daniele Colistra
- 1003 Storytelling e accessibilità sensoriale: narrare il patrimonio architettonico oltre la vista e l'udito / Storytelling and Sensory Accessibility: Narrating Architectural Heritage Beyond Sight and Hearing
Antonio La Colla
- 1015 Rossano bizantina. Architetture, paesaggio sacro e rappresentazione digitale / Byzantine Rossano. Architecture, Sacred Landscape and Digital Representation
Nicola La Vitola

- 1035 La promenade architecturale nella proposta di Roberto Loeb per la Biblioteca di Alessandria / The Promenade Architecturale in Roberto Loeb's Proposal for the Library of Alexandria
Sandra Maalouli, Rafael Antonio Cunha Perrone
- 1055 Tecnologie digitali per la narrazione e fruizione del patrimonio. Un caso di valorizzazione museale / Digital Technologies for Storytelling and Heritage Fruition. A Case Study of Museum Enhancement
Federica Maietti
- 1075 L'ecosistema della memoria. Il Museo Archeologico Nazionale di Canosa di Puglia tra inclusione e partecipazione / The Ecosystem Of Memory. The National Archaeological Museum of Canosa Di Puglia between Inclusion and Participation
Donato Maniello, Lorena Cangiano
- 1101 Vedere con le orecchie. Il podcast come strumento di narrazione e accessibilità del patrimonio culturale / Seeing with the Ears: The Podcast as a Tool for Storytelling and Accessibility in Cultural Heritage
Valeria Menchetelli
- 1125 Il mosaico di Althiburos: definizione di un thesaurus delle costruzioni musive navali del Mediterraneo / The Althiburos Mosaic: A Thesaurus of Mediterranean Naval Mosaic Construction
Sonia Mollica
- 1145 Il patrimonio architettonico nell'era digitale: lo storytelling come strumento di valorizzazione / Architectural Heritage in the Digital Age: Storytelling as a Tool for Promotion
Giorgia Palizzolo
- 1157 Trame visive di comunità: il caso @architettura.alghero / Visual Weavings of Community: the Case of @architettura.alghero
Marta Pileri
- 1177 Resilienza e servizi ecosistemici culturali: la morfologia urbana come palinsesto narrativo. Il caso studio della cittadella di Bam / Resilience and Cultural Ecosystem Services: Urban Morphology as a Narrative Palimpsest. The Case Study of Bam Citadel
Francesco Trimboli
- 1197 L'architettura liberata dal silenzio attraverso lo storytelling immersivo: San Pietro e Paolo d'Agrò a Casalvecchio Siculo / Architecture Released from Silence through Immersive Storytelling: Saints Peter and Paul of Agrò in Casalvecchio Siculo
Ketty Tamà
- 1217 Dare voce alla materia assente: narrazioni e strumenti digitali per il patrimonio in pericolo / Giving Voice to Absent Matter: Narratives and Digital Tools for Endangered Heritage
Maria Trombetta
- 1237 Digital Narratives and Immersive Technologies in Cultural Heritage Preservation
Beyan Cazaroglu

Narrazioni digitali. Paesaggi e monumenti di epoca bizantina nella Sicilia occidentale

Fabrizio Agnello
Mirco Cannella
Eleonora Di Mauro
Vincenza Garofalo
Marco Rosario Geraci

Abstract

Il paesaggio nelle sue componenti antropiche e naturali pone di fronte all'osservatore un sistema di tracce più o meno leggibili. Uno dei metodi di indagine che permette, tramite l'elaborazione dei dati, di comporre una narrazione dei mutamenti subiti dai luoghi è rappresentato dal rilievo. Nello scritto si propongono alcuni casi studio particolarmente significativi per la ricostruzione di ciò che rimane delle architetture di epoca bizantina nella Sicilia occidentale: la cinta muraria di Monte Kassar, il recinto fortificato di Mazzallakkar e il complesso monastico di Santa Maria della Pietà presso Caltabellotta. Al fine di comunicare nel modo più efficace le peculiarità di ogni caso studio si è ricercato un metodo di rappresentazione studiato ad hoc per la specifica necessità narrativa.

Parole chiave

Bizantino, rilievo, SLAM, disegno, Motion Tracking.



Ripresa fotografica da drone con inserimento del modello ricostruttivo delle mura della fortificazione del Kassar.

Introduzione

La Sicilia occidentale conserva ben poche tracce di edifici costruiti nel periodo della dominazione bizantina, dal VI al IX secolo d.C.; le ragioni di tale assenza, ampiamente indagate sotto il profilo storico, possono essere qui sinteticamente riassunte ricordando che la Sicilia occidentale, fin dall'antichità, è rimasta pressoché estranea alla civiltà greca della quale la cultura bizantina è erede; la linea nord-sud che da Imera, sul mar Tirreno, giunge ad Agrigento sul Mediterraneo, ha storicamente segnato il limite fra l'area di influenza greca e quella cartaginese; ad ovest di questa linea, i siti di Eraclea Minoa e Selinunte, sulla costa meridionale della Sicilia, rappresentavano gli estremi avamposti della presenza greca in Sicilia (fig. 1).

Si può così spiegare per quale motivo le poche architetture e fortificazioni della Sicilia occidentale, per le quali è stata proposta dagli archeologi una datazione corrispondente a quella della presenza bizantina in Sicilia, si trovino lungo questa linea nord-sud e per quale motivo, le tracce diventino pressoché inesistenti a ovest di questa linea. La frammentarietà dei resti della cultura costruttiva di epoca bizantina, la perdita, o la assenza ab origine, di un sistema territoriale strutturato, affida agli strumenti del rilievo e della rappresentazione il compito di ricostruire e rendere visibili le caratteristiche intrinseche degli artefatti, le loro relazioni con il contesto in cui si insediano e, laddove ipotizzabili, ulteriori relazioni 'visuali' funzionali alla trasmissione di messaggi. Al fine di indagare le opportunità offerte dalle narrazioni digitali per la valorizzazione del patrimonio bizantino della Sicilia occidentale, sono stati selezionati tre casi studio lungo la linea nord-sud già menzionata: in ordine, procedendo da Nord verso Sud: a) la cinta muraria di Monte Kassar, ubicata

nella parte più interna della Sicilia, sopra il centro abitato di Castronovo di Sicilia, in corrispondenza di uno snodo viario risalente almeno al dominio di Roma in epoca imperiale; b) il fortino di Mazzallakkar, presso Sambuca di Sicilia; c) la chiesa e monastero rupestre di Santa Maria della Pietà, a Caltabellotta. Il paragrafo che segue illustra i metodi e le strumentazioni utilizzate per il rilievo dei tre casi studio, e altresì le procedure per l'integrazione dei dati.

I paragrafi successivi illustrano tre diverse sperimentazioni finalizzate a definire forme di descrizione e narrazione capaci di mostrare le qualità specifiche dei casi studio: per la chiesa e il monastero di Caltabellotta la ricerca è stata mirata alla costruzione di un 'disegno', di un elaborato grafico capace di mostrare le complesse relazioni fra chiesa e ambienti monastici sottostanti; per il fortino di Mazzallakkar, gli strumenti

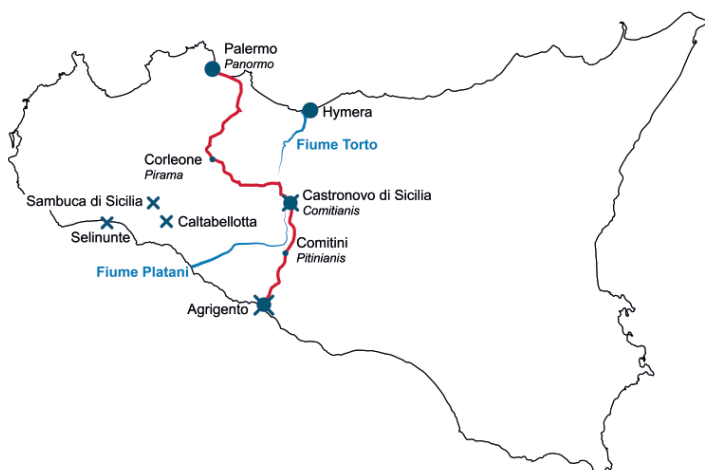


Fig. 1. Individuazione sul territorio siciliano dei percorsi antropici (in rosso la via Aurelia), dei percorsi fluviali e dei casi studio.

di simulazione fotorealistica hanno permesso di mostrare le mutevoli sembianze del manufatto nel suo variabile rapporto con l'acqua; per le fortificazioni di Monte Kassar, una forma 'dinamica' di rappresentazione digitale, mostra il rapporto fra la linea delle fortificazioni e il sito, caratterizzato da un notevole sviluppo lineare e da una accidentata orografia.

Tecniche integrate di rilievo

L'evoluzione della tecnologia per il rilievo architettonico e territoriale si orienta verso tre direzioni principali: velocità di acquisizione, maneggevolezza dei dispositivi e interazione con i software di rappresentazione digitale.

I rilievi condotti nei casi studio presentati in questo contributo hanno utilizzato, integrandole, le seguenti metodologie di acquisizione: scansioni laser SLAM, misurazioni GNSS, elaborazioni fotogrammetriche da immagini acquisite da terra e con l'ausilio di un drone.

La scelta delle tecniche utilizzate è stata determinata dalle condizioni di accessibilità e dalle proprietà dimensionali e morfologiche dei tre casi studio:

- per le fortificazioni di Monte Kassar, che hanno uno sviluppo di quasi 2 Km e superano un dislivello di almeno 200m, il rilievo è stato condotto interamente con elaborazioni fotogrammetriche di immagini acquisite da un drone; le coordinate GNSS di un numero adeguato di target, costituiti da piastre in alluminio di 50x50 cm, hanno permesso di orientare e conferire fattore dimensionale al modello fotogrammetrico;
- il rilievo del fortino di Mazzallakkar, date le condizioni avverse del terreno fangoso, che non permettevano il posizionamento di strumenti statici, è stato condotto con metodi fotogrammetrici, integrando fotografie acquisite da terra e da drone, che sono state inserite e allineate nello stesso modello fotogrammetrico, a sua volta dimensionato e orientato tramite le coordinate GNSS di target posizionati al suolo (fig. 2);
- il rilievo della chiesa rupestre e degli ambienti ipogei di Caltabellotta è stato invece eseguito integrando il rilievo fotogrammetrico da drone con acquisizioni realizzate con uno scanner laser SLAM; ancora una volta, le coordinate GNSS dei target ha permesso di integrare i dati registrati con le diverse metodologie (fig. 3).

La recente commercializzazione di scanner SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) consente di acquisire, in movimento, nuvole di punti di spazi interni ed esterni, riducendo drasticamente la durata delle operazioni di rilievo, particolarmente quando ci si trovi ad operare in contesti caratterizzati da una forte frammentazione o da una spiccata articolazione spaziale: ambienti ipogei, ambienti interni di edifici complessi, parchi e giardini, rientrano tra quelle tipologie di artefatti che si prestano particolarmente all'utilizzo della tecnologie SLAM.

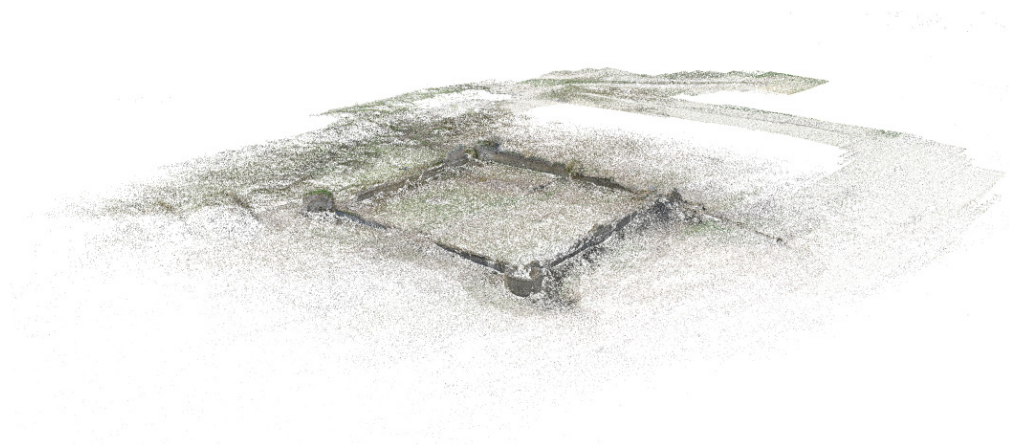


Fig. 2. Mazzallakkar,
nuvola di punti

L'integrazione tra la tecnologia SLAM e le ormai consolidate tecniche fotogrammetriche SfM, permette di produrre copie digitali di contesti complessi e anche di grandi dimensioni in tempi precedentemente impensabili.

Tuttavia, la rapidità e la possibilità di acquisire una grande quantità di dati non garantisce per sé un risultato significativo: è sempre l'operatore del rilievo che con la sua analisi ed interpretazione di tali dati, media e restituisce qualità alla ricerca.

Caltabellotta: metodologie di rilievo a confronto

Le chiese grottaie siciliane, pur essendo state in alcuni casi oggetto di studio, per la maggior parte rimangono pressoché sconosciute anche per la loro particolare ubicazione. Tali architetture site in luoghi impervi, spesso lungo pareti di cave o di rupi, sono note principalmente alle comunità locali o a pochi studiosi.

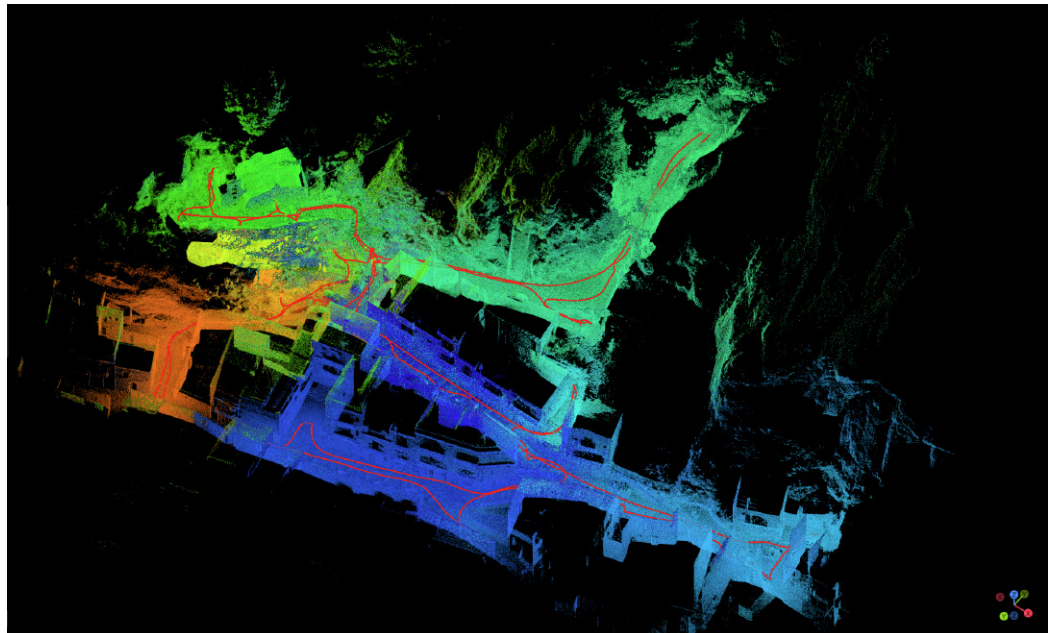


Fig. 3. Traiettoria di acquisizione e rappresentazione della nuvola di punti mediante scala cromatica che identifica temporalmente i successivi momenti di acquisizione (in blu le fasi iniziali, in arancio quelle finali).

Tuttavia questi siti diventano una parte integrante del paesaggio e della narrazione dei luoghi, che può estrinsecarsi secondo varie forme: una di queste è il rilievo.

Sebbene l'oggetto di studio sia il medesimo, la lettura muta a seconda del soggetto che la attua, restituendo risultati che esulano dalle modifiche fisiche subite dal luogo e che dipendono sia dagli obiettivi dello studio che dagli strumenti utilizzati.

Un caso particolarmente esemplificativo è la Chiesa di Santa Maria della Pietà a Caltabellotta; si tratta di un edificio religioso in parte scavato nella roccia e in parte costruito, al di sotto del quale si trova un complesso ipogeico disposto su due livelli sovrapposti. L'origine della chiesa è legata a quella dei vani sottostanti, come testimonia la totale mancanza di altre grotte artificiali vicine al sito.

La chiesa, risalente al periodo bizantino, è stata rimaneggiata nel tempo e le modifiche più significative si datano tra il XVII o il XVIII secolo (Giglio, 2002). La parte scavata nella roccia ospita due altari, uno di nuova forgia e uno precedente, in cui è possibile individuare l'antica dedica a San Cono.

Pur nella loro semplicità, la caratteristica che più si impone della chiesa e degli ambienti ipogeici è il rapporto con il costone roccioso in cui sono incastonate. Il tentativo di raccontare il dialogo tra natura e manufatto umano si è reso manifesto con il rilievo.

I due rilievi più significativi antecedenti alla ricerca, sono quelli di Salvatore Giglio (2002), che si limita a rappresentare la chiesa, e quello di Vittorio Giustolisi (1982) che, oltre alla chiesa, rileva il sistema di grotte del primo livello sotto l'edificio ecclesiastico. Entrambi gli studiosi sono concordi nell'affermare che chiesa e grotte facessero parte di un unico complesso monastico.

Facendo un confronto tra i due rilievi precedenti e quello effettuato nel marzo del 2025 è possibile notare delle divergenze nell'orientamento generale delle piante e nella collocazione dei pilastri che separano le due parti della chiesa, retaggio di un setto murario che originariamente chiudeva la grotta.

La sostanziale differenza tra il rilievo attuale e quelli precedenti consiste nella capacità degli strumenti digitali, utilizzati nel 2025, di relazionare le parti del complesso monastico all'ambiente circostante, restituendo una visione unitaria delle relazioni fra il costone roccioso e gli ambienti scavati (fig. 4).

La necessità di comunicare in maniera efficace la complessa geometria del luogo ha spinto verso l'individuazione di un disegno finalizzato alla narrazione del luogo che, avvalendosi del modello tridimensionale costruito sui dati di rilievo, ha restituito uno spaccato assonometrico che permette di 'aprire' alla visuale le stratificazioni che nella realtà non possono essere percepite (fig. 5).

Metodi *Motion Tracking* per la contestualizzazione di ricostruzioni digitali

Tra i prodotti multimediali più utilizzati per la divulgazione di studi e ricerche sul patrimonio perduto rientrano senza dubbio i video digitali, generati a partire da ambienti totalmente virtuali o ibridi, nei quali un modello tridimensionale si fonde con uno scenario reale.

Al fine di far rivivere e condividere la ricostruzione digitale delle possenti mura che un tempo cingevano la fortificazione di Monte Kassar, è stato realizzato un video mediante tecniche di motion tracking (fig. 6).

Le procedure di *motion tracking*, come noto, consentono di riprodurre virtualmente la posizione e i movimenti compiuti da una videocamera durante le riprese in un

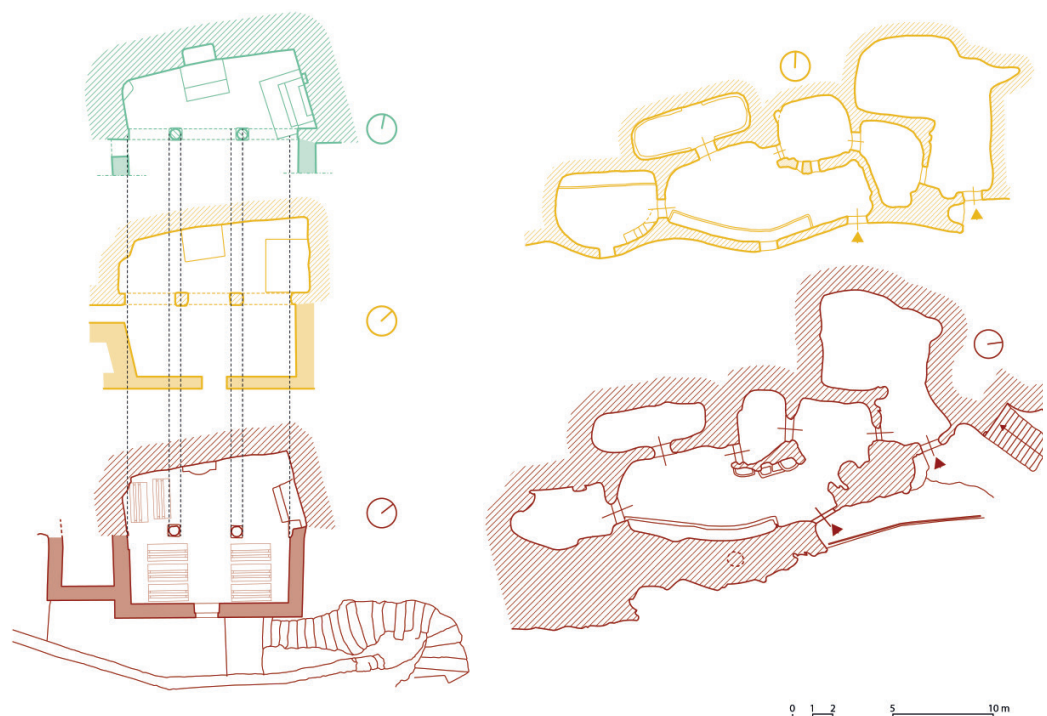


Fig. 4. Rilievi a confronto: in verde il rilievo di S. Giglio; in giallo di V. Giustolisi e in rosso il rilievo del 2025.

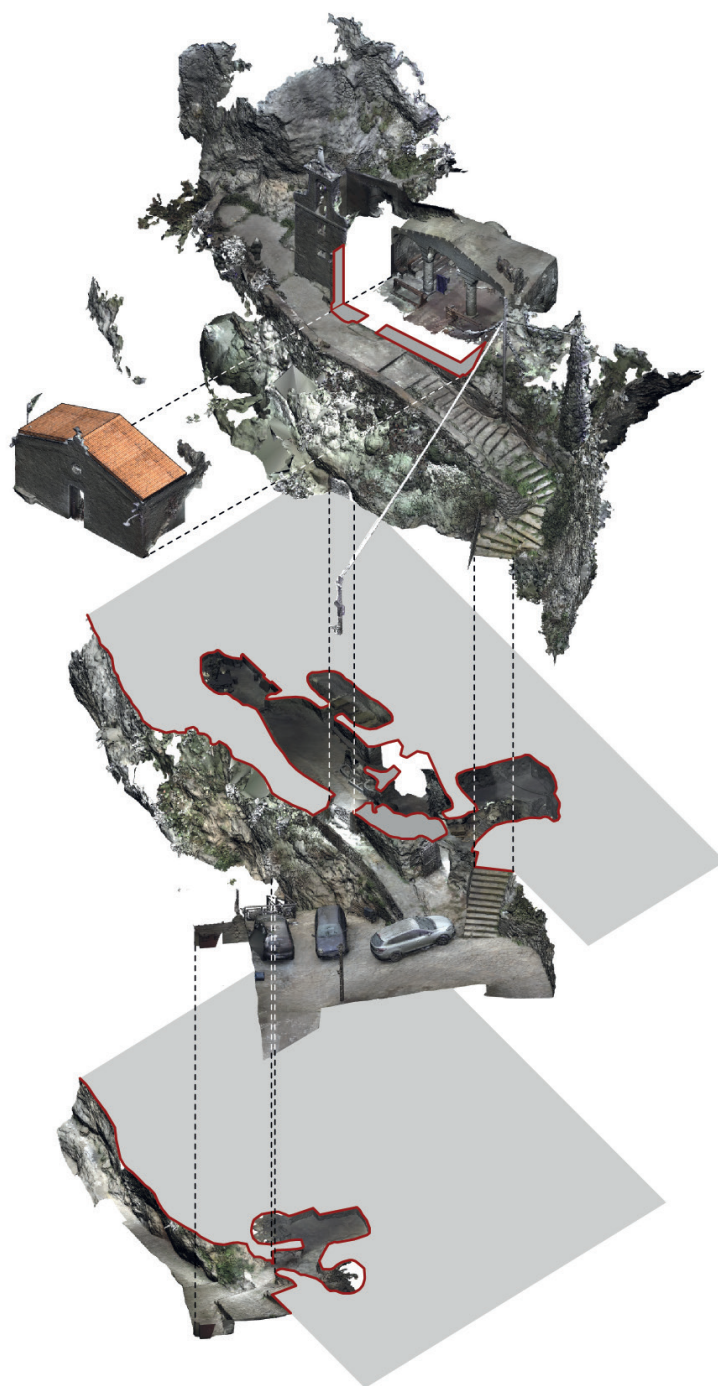


Fig. 5. Caltabellotta:
esploso assometrico
del complesso della
chiesa di Santa Maria
della Pietà e degli am-
bienti ipogei posti nei
due livelli sottostanti.

determinato ambiente. Tale metodologia, basata sui processi di *camera solving* e *scene solving*, permette di elaborare animazioni video generate da modelli 3D che, combinate con le riprese reali, producono una scena digitalmente coerente e perfettamente integrata, generando una forma di realtà aumentata (fig. 7).

In particolare, i processi di camera solving consentono di individuare, attraverso tecniche di *Structure from Motion*, i parametri intrinseci dell'ottica utilizzata durante le riprese (lunghezza focale, distorsioni radiali, posizione del punto principale), nonché l'orientamento esterno relativo dei singoli fotogrammi, definendo così il percorso e l'animazione della camera virtuale.



Fig. 6. Vista di un frame del filmato di motion tracking con la contestualizzazione del modello ricostruttivo.

L'orientamento assoluto è invece determinato tramite procedure di Scene Solving, che consentono di definire il corretto fattore di scala e l'origine del sistema di riferimento. Le riprese video effettuate nell'area di Monte Kassar sono state realizzate utilizzando un drone DJI Mini 2.

I filmati acquisiti sono stati successivamente elaborati con il software Blender, impiegando i moduli specifici dedicati al motion tracking.

Il sistema di orientamento è stato definito individuando tre punti di riferimento sul terreno, contrassegnati da segnali (*marker*) dislocati nell'area di ripresa durante le operazioni di rilievo del sito.



Fig. 7. Ripresa fotografica da drone con inserimento del modello ricostruttivo delle mura. A destra, la parte più alta della fortificazione; a sinistra e sullo fondo la Valle del fiume Platani.

Questi punti hanno consentito di definire il piano di riferimento, l'origine del sistema e la direzione degli assi. Successivamente, il sistema è stato scalato assegnando alla distanza tra due punti la misura corrispondente, ricavata dalla nuvola di punti.

Prima di essere importato in Blender, il modello 3D della ricostruzione digitale delle mura è stato traslato e ruotato mediante il *software* Rhinoceros, utilizzando come riferimento gli stessi punti identificati durante lo *Scene solving*.

Anche il modello mesh dello stato di fatto, generato tramite processi fotogrammetrici, è stato orientato secondo il medesimo sistema di riferimento.

A tale modello è stato poi applicato uno specifico *shader* che ha consentito di omettere, in fase di *rendering*, le porzioni della ricostruzione digitale corrispondenti alle rovine ancora presenti in loco.

Infine, il modulo di *Compositing* è stato impiegato per combinare i due flussi video, garantendo un'omogenea resa cromatica e applicando un'adeguata correzione del colore e un'efficace transizione tra le sequenze.

Simulazioni fotorealistiche di manufatti sommersi

Le modifiche introdotte dall'uomo nel territorio ne trasformano, spesso irreversibilmente, la configurazione e con essa il modo di percepirla e fruirlo. Le tracce del precedente assetto contribuiscono a costruire una narrazione silenziosa dei cambiamenti subiti: il caso del recinto fortificato di Mazzallakkar presso Sambuca di Sicilia è emblematico.

A seguito della costruzione della diga sul fiume Carboj e la conseguente formazione del serbatoio/lago Arancio agli inizi degli anni '50 [1], il piccolo forte mutò radicalmente la sua condizione, venendo per gran parte sommerso e subendo nel tempo gravi danni dovuti all'erosione causata, nei periodi di piena, dal contatto prolungato con l'acqua dell'invaso (figg. 8-9).

L'allagamento introduce una nuova percezione del forte che si sdoppia nel proprio riflesso celando all'osservatore la vista di ciò che è sommerso (figg. 10-11).

I cambiamenti climatici hanno portato a periodi di intensa siccità che ha ridato visibilità ai ruderi di Mazzallakkar; ciò ha permesso, nel 2024, di effettuare il completo rilievo del sito.

Lo sdoppiamento prodotto dal fenomeno ottico della riflessione, pur verificandosi frequentemente in modo casuale, ha spesso suggestionato gli architetti che hanno cercato, nelle loro esperienze professionali, di istituire un rapporto calcolato fra l'edificio e la sua immagine riflessa.

Emblematica in tal senso l'attività di Le Corbusier che, nei progetti del Parlamento e del Palazzo di Giustizia nel Campidoglio di Chandigarh, colloca grandi vasche d'acqua antistanti i corpi di ingresso degli edifici. Ancora Le Corbusier, in un progetto meno noto per Algeri, disegna il prospetto laterale di un edificio residenziale multipiano, posto in un terreno in forte declivio con l'accesso ad una quota intermedia, in modo tale che la parte sottostante la quota di accesso corrisponda all'immagine riflessa della parte soprastante. Nel fenomeno della riflessione l'immagine assume un ruolo di pari rilevanza a quello dell'edificio e, come nel caso di Mazzallakkar, induce ad immaginare una parte nascosta sotto il pelo dell'acqua.

Le metodologie digitali per la rappresentazione offrono strumenti di simulazione fotorealistica che permettono di controllare con accuratezza il fenomeno ottico della riflessione, quello della rifrazione e anche la trasparenza 'solida' di un liquido.

La cosiddetta 'renderizzazione', troppo spesso utilizzata per la presentazione di un progetto di architettura a conclusione del processo ideativo, dovrebbe invece essere maggiormente utilizzata per il controllo in chiave progettuale della luce e dei fenomeni ad essa collegati, al fine di arricchire l'edificio aggiungendo alla sua immagine statica, tante altre immagini 'temporanee' prodotte dal trascorrere della luce, dalle condizioni atmosferiche, dalla posizione dell'osservatore e dalle variabili come il mutevole livello dell'acqua che lambisce il fortino di Mazzallakkar.



Fig. 8. Lago Arancio in relazione con la Diga Carboj, il recinto fortificato di Mazzallakkar e la città di Sambuca di Sicilia. Immagine tratta da Google Earth.

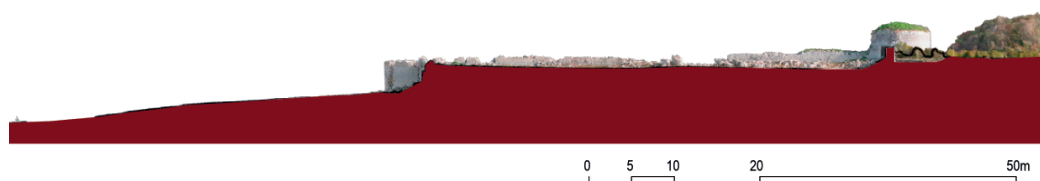
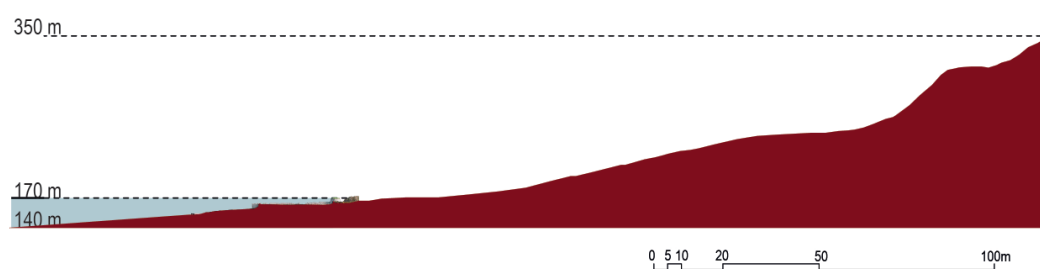


Fig. 9. Mazzallakkar, sezione del modello 3D di rilievo nel periodo di secca.

Fig. 10. Mazzallakkar, sezione del modello 3D di rilievo nel periodo di secca.



Fig. 11. Mazzallakkar simulazione sul modello 3D di rilievo dell'allagamento e del conseguente fenomeno della riflessione.



Conclusioni

La diffusione di massa dei computer e la successiva diffusione dei software di rappresentazione digitale ha offerto l'opportunità di sperimentare nuove forme di narrazione del patrimonio culturale; alle pionieristiche ma tutt'oggi rilevanti sperimentazioni di Paul Debevec e del progetto Cluny [2], sono seguite numerosissime altre applicazioni che ne hanno imitato, ma mai superato, la qualità.

Alla messe di produzioni video e di immagini sferiche 'immersive' non è corrisposta una altrettanto intensa attività finalizzata alla ricerca di disegni capaci di sfuggire alla

trappola della verosimiglianza per produrre immagini 'iconiche', capaci di veicolare, narrare, significati complessi.

Troppo spesso, ancor oggi, la facilità con cui è possibile generare viste di un modello digitale, ha scoraggiato se non azzerato la ricerca di un disegno digitale.

Crediti

Il contributo è stato realizzato nell'ambito della ricerca PRIN 2022 PNRR "Byzantine Cultural Routes between tangible and intangible", Coordinatore scientifico nazionale Marinella Arena (Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria), Responsabile unità ricerca locale Fabrizio Agnello (Università degli Studi di Palermo).

Sebbene lo scritto sia frutto della collaborazione tra tutti gli autori, nello specifico, si devono i paragrafi "Introduzione" e "Conclusioni" a Fabrizio Agnello; "Tecniche integrate di rilievo" a Marco Rosario Geraci; "Caltabellotta: metodologie di rilievo a confronto" a Eleonora Di Mauro; "Metodi *Motion Tracking* per la contestualizzazione di ricostruzioni digitali" a Mirco Cannella e "Simulazioni fotorealistiche di manufatti sommersi" a Vincenza Garofalo.

Note

[1] <https://progettodighe.it/dighe/carboj/> (consultato il 20/03/2025).

[2] Entrambi i progetti vengono sviluppati agli inizi del millennio: Debevec propone un video con la ricontestualizzazione dei marmi del Partenone custoditi al *British Museum*; il progetto Cluny conduce allo sviluppo di uno schermo basculante per la visualizzazione di immagini equirettangolari della ricostruzione del transetto della basilica.

Riferimenti bibliografici

- Agnello, F., Bonello, F.M., Cannella, M. (2023). La restituzione prospettica da fotografia per la ricostruzione di edifici perduti. Via Libertà, Palermo, 1958-1971. In E. Cicalò, V. Menchetelli, M. Valentino (a cura di), *Linguaggi grafici : Fotografia* (pp. 328-353). Alghero: Publica.
- Agustina, I., & Utami, M. D. (2017, November). A short film making with 3D CGI and live action footage usage using compositing technique and key frames method. In *2017 Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*(pp. 1-6). IEEE.
- Clemente, M. (2012). *Comporre e scomporre l'architettura. Dall'analisi grafica al disegno di progetto*. Aracne.
- Cannella, M. (2021). Hulot's Selinunte: digital analysis and virtual reconstruction. In *SCIRES-IT - SCientific REsearch and Information Technology*, 11(2), 113-124. <https://doi.org/10.2423/i22394303v11n2p113>.
- Eco, U. (1985). *Sugli specchi e altri saggi*. Bompiani.
- Giglio, S. (2002). *La cultura rupestre di età storica in Sicilia e a Malta. I luoghi del culto*. Lussografica.
- Giustolisi, V. (1982). *Camico Triocala Caltabellotta*. Stass.
- Le Corbusier, Boesiger, W. (1965). *Le Corbusier: Œuvre complète, 1957–1965* (Vol. 6). Les Éditions d'Architecture / Artemis.
- Le Corbusier, Boesiger, W. (1969). *Le Corbusier: Œuvre complète, 1965–1969* (Vol. 7). Les Éditions d'Architecture / Artemis.
- Schimdt, A. M. (1972). La fortezza di Mazzallaccar. In *Bollettino d'Arte del Ministero della Pubblica Istruzione*, num. 2, pp. 90-93.
- Stumpfel, J., Tchou, C., Yun, N., Martinez, P., Hawkins, T., Jones, A., Emerson, B., Debevec, P. (2003). Digital reunification of the Parthenon and its sculptures. In D. Arnold, A. Chalmers, F. Niccolucci (a cura di) *4th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage (VAST 2003)* (pp. 41–50). Eurographics Association.

Autori

Fabrizio Agnello, Università degli studi di Palermo, fabrizio.agnello@unipa.it
Mirco Cannella, Università degli studi di Palermo, mirco.cannella@unipa.it
Eleonora Di Mauro, Università degli studi di Palermo, eleonora.dimauro@unipa.it
Vincenza Garofalo, Università degli studi di Palermo, vincenza.garofalo@unipa.it
Marco Rosario Geraci, Università degli studi di Palermo, marcorosario.geraci@unipa.it

Per citare questo capitolo: AGNELLO, F., CANNELLA, M., DI MAURO, E., GAROFALO, V., GERACI, M.R. (2026), Narrazioni digitali. Paesaggi e monumenti di epoca bizantina nella Sicilia occidentale. In ARENA, M. (a cura di), *TALES. Tangible Aspects and Legacy Enhancement through Storytelling. Proceedings of TALES_Tangible Aspects and Legacy Enhancement through Storytelling International Conference*. Alghero, Publica Press, pp. 101-124.

Digital Narratives. Landscapes and Monuments from the Byzantine Era in Western Sicily

Fabrizio Agnello
Mirco Cannella
Eleonora Di Mauro
Vincenza Garofalo
Marco Rosario Geraci

Abstract

The landscape, in its anthropic and natural components, presents the observer with a system of traces that are more or less legible. One of the methods of investigation that allows, through data processing, the composition of a narrative of the changes undergone by places is represented by surveying.

This paper presents some particularly significant case studies for the reconstruction of what remains of Byzantine architecture in western Sicily: the walls of *Monte Kassar*, the fortified enclosure of Mazzallakkar and the monastic complex of Santa Maria della Pietà near Caltabellotta. In order to communicate the peculiarities of each case study in the most effective way, a method of representation was sought that was specifically designed for the specific narrative needs.

Keywords

Byzantine, survey, SLAM, drawing, Motion Tracking.



Photograph taken from a drone with insertion of the reconstructive model of the walls of the Kassar fortification.

Introduction

Western Sicily preserves very few traces of buildings constructed during the period of Byzantine rule, from the 6th to the 9th century AD. The reasons for this absence, which have been extensively investigated from a historical perspective, can be summarised here by recalling that western Sicily, since ancient times, has remained virtually untouched by Greek civilisation, of which Byzantine culture is the heir. The north-south line from Imera, on the Tyrrhenian Sea, to Agrigento on the Mediterranean, has historically marked the boundary between the Greek and Carthaginian spheres of influence; west of this line, the sites of Eraclea Minoa and Selinunte, on the southern coast of Sicily, represented the extreme outposts of the Greek presence in Sicily (fig. 1). This explains why the few architectural structures and fortifications in western Sicily, which archaeologists have dated to the period of Byzantine presence in Sicily, are located along this north-south line and why there are virtually no traces west of this line. The fragmentary nature of the remains of Byzantine building culture and the loss, or absence from the outset, of a structured territorial system entrusts the tools of surveying and representation with the task of reconstructing and making visible the intrinsic characteristics of the artefacts, their relationship with the context in which they are located and, where possible, further "visual" relationships that are functional to the transmission of messages. In order to investigate the opportunities offered by digital narratives for the enhancement of the Byzantine heritage of western Sicily, three case studies have been selected along the aforementioned north-south line: in order, proceeding from north to south: a) the walls of Monte Kassar, located in the innermost part of Sicily, above the town of Castronovo di Sicilia, at a road junction dating back at least to the Roman Empire; b) the fort of Mazzallakkar, near Sambuca di Sicilia; c) the rock church and monastery of Santa Maria della Pietà, in Caltabellotta. The following paragraph illustrates the methods and instruments used to survey the three case studies, as well as the procedures for data integration. The following paragraphs illustrate three different experiments aimed at defining forms of description and narration capable of showing the specific qualities of the case studies: for the church and monastery of Caltabellotta, the research focused on the construction of a "drawing", a graphic design capable of showing the complex relationships between the church and the monastic environments below; for the fort of Mazzallakkar, photorealistic simulation tools made it possible to show the changing appearance of the structure in its variable relationship with water; for the fortifications of Monte Kassar, a "dynamic" form of digital representation shows the relationship between the line of fortifications and the site, characterised by a remarkable linear development and rugged terrain.

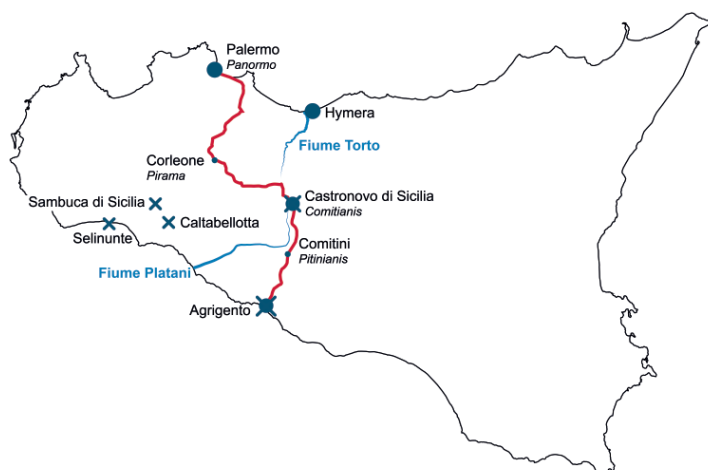


Fig. 1. Identification of anthropogenic routes (Via Aurelia in red), river routes and case studies in Sicily.

Integrated Surveying Techniques

The evolution of architectural and territorial surveying technology is moving in three main directions: acquisition speed, device usability and interaction with digital representation software.

The surveys conducted in the case studies presented in this paper used and integrated the following acquisition methods: SLAM laser scanning, GNSS measurements, and photogrammetric processing of images acquired from the ground and with the aid of a drone. The choice of techniques used was determined by the accessibility conditions and the dimensional and morphological properties of the three case studies:

- for the fortifications of Monte Kassar, which extend for almost 2 km and have a height difference of at least 200 m, the survey was conducted entirely with photogrammetric processing of images acquired by a drone; the GNSS coordinates of an adequate number of targets, consisting of 50x50 cm aluminium plates, made it possible to orientate and give a dimensional factor to the photogrammetric model;
- Given the adverse conditions of the muddy terrain, which did not allow for the positioning of static instruments, the survey of the Mazzallakkar fort was conducted using photogrammetric methods, integrating photographs acquired from the ground and by drone, which were inserted and aligned in the same photogrammetric model, which in turn was dimensioned and oriented using the GNSS coordinates of targets positioned on the ground (fig. 2).
- The survey of the rock church and underground chambers of Caltabellotta was carried out by integrating the photogrammetric survey from a drone with acquisitions made using a SLAM laser scanner; once again, the GNSS coordinates of the targets allowed the data recorded with the different methodologies to be integrated (fig. 3).

The recent commercialisation of SLAM (Simultaneous Localisation and Mapping) scanners makes it possible to acquire point clouds of indoor and outdoor spaces while in motion, drastically reducing the duration of survey operations, particularly when working in contexts characterised by high fragmentation or marked spatial articulation: underground environments, the interiors of complex buildings, parks and gardens are among the types of artefacts that are particularly suited to the use of SLAM technologies.

The integration of SLAM technology with the now well-established SfM photogrammetric techniques makes it possible to produce digital copies of complex and even large-scale contexts in timescales that were previously unthinkable.

However, the speed and ability to acquire large amounts of data does not in itself guarantee a meaningful result: it is always the surveyor who, through their analysis and interpretation of this data, mediates and restores quality to the research.

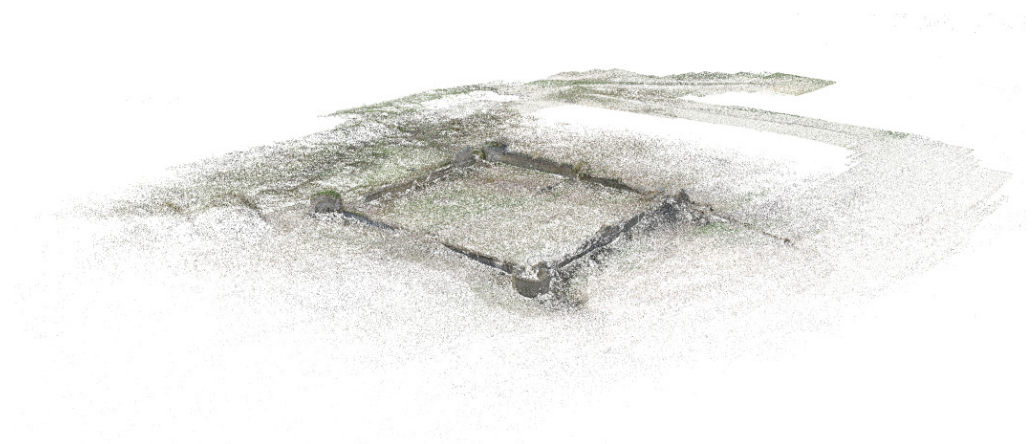


Fig. 2. Mazzallakkar, point cloud.

Caltabellotta: Comparing Survey Methods

Although Sicilian cave churches have been studied in some cases, most remain virtually unknown, partly due to their unusual location. These structures, situated in inaccessible places, often along quarry walls or cliffs, are known mainly to local communities or a few scholars.

However, these sites become an integral part of the landscape and the narrative of the places, which can be expressed in various forms: one of these is surveying.

Although the object of study is the same, the interpretation changes depending on the subject carrying it out, yielding results that go beyond the physical changes undergone by the place and depend on both the objectives of the study and the tools used.

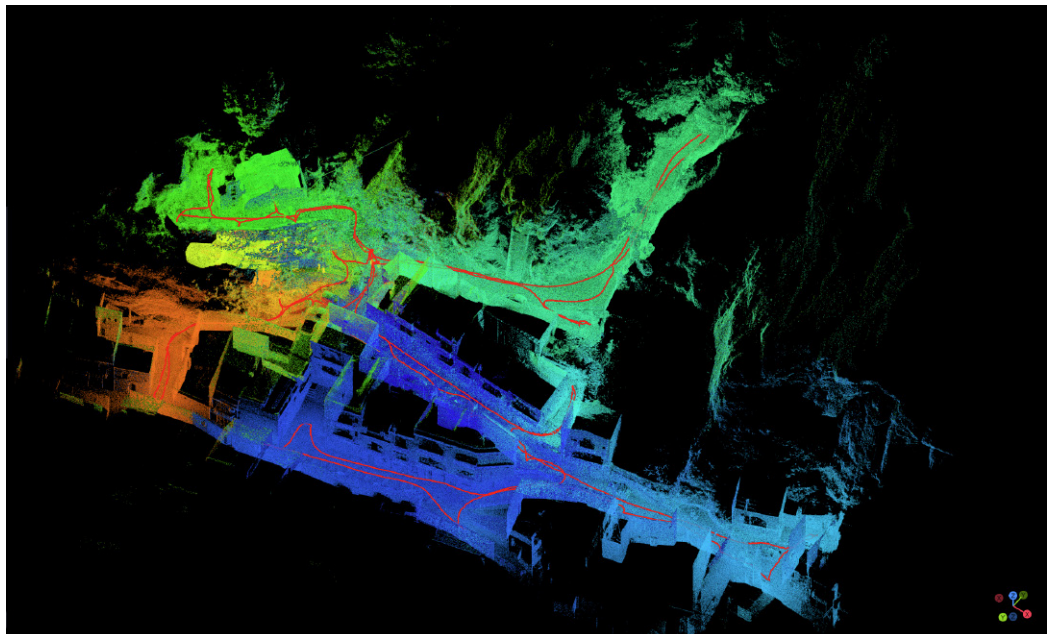


Fig. 3. Acquisition trajectory and representation of the point cloud using a colour scale that identifies the successive moments of acquisition in time (the initial phases are shown in blue, the final phases in orange).

A particularly illustrative case is the Church of Santa Maria della Pietà in Caltabellotta, a religious building partly carved into the rock and partly constructed, beneath which there is a two-level underground complex.

The origin of the church is linked to that of the rooms below, as evidenced by the total absence of other artificial caves near the site.

The church, dating back to the Byzantine period, has been remodelled over time, with the most significant changes dating back to the 17th or 18th century (Giglio, 2002). The part carved into the rock houses two altars, one newly built and one older, in which it is possible to identify the ancient dedication to San Cono.

Despite their simplicity, the most striking feature of the church and the underground chambers is their relationship with the rocky ridge in which they are set.

The attempt to describe the dialogue between nature and human artefacts is evident in the relief.

The two most significant reliefs prior to the research are those by Salvatore Giglio (2002), which only depicts the church, and Vittorio Giustolisi (1982), which, in addition to the church, shows the system of caves on the first level below the ecclesiastical building. Both scholars agree that the church and caves were part of a single monastic complex.

Comparing the two previous surveys with the one carried out in March 2025, it is possible to note differences in the general orientation of the floor plans and in the location of the pillars separating the two parts of the church, a remnant of a wall that originally closed off the cave.

The main difference between the current survey and the previous ones lies in the ability of the digital tools used in 2025 to relate the parts of the monastic complex to the surrounding environment, providing a unified view of the relationship between the rocky ridge and the excavated areas (fig. 4).

The need to communicate the complex geometry of the site effectively led to the creation of a design aimed at narrating the site which, using the three-dimensional model built on the survey data, produced an axonometric cross-section that allows the stratifications that cannot be perceived in reality to be "opened up" to view.

Motion Tracking Methods for Contextualising Digital Reconstructions

Among the most widely used multimedia products for disseminating studies and research on lost heritage are undoubtedly digital videos, generated from totally virtual or hybrid environments, in which a three-dimensional model merges with a real scenario. In order to revive and share the digital reconstruction of the mighty walls that once surrounded the fortification of Monte Kassar, a video was created using motion tracking techniques (fig. 6).

Motion tracking procedures, as is well known, allow the position and movements of a video camera during filming in a given environment to be virtually reproduced. This methodology, based on camera solving and scene solving processes, allows the processing of video animations generated from 3D models which, combined with real footage, produce a digitally coherent and perfectly integrated scene, generating a form of augmented reality (fig. 7).

In particular, camera solving processes use Structure from Motion techniques to identify the intrinsic parameters of the lens used during filming (focal length, radial

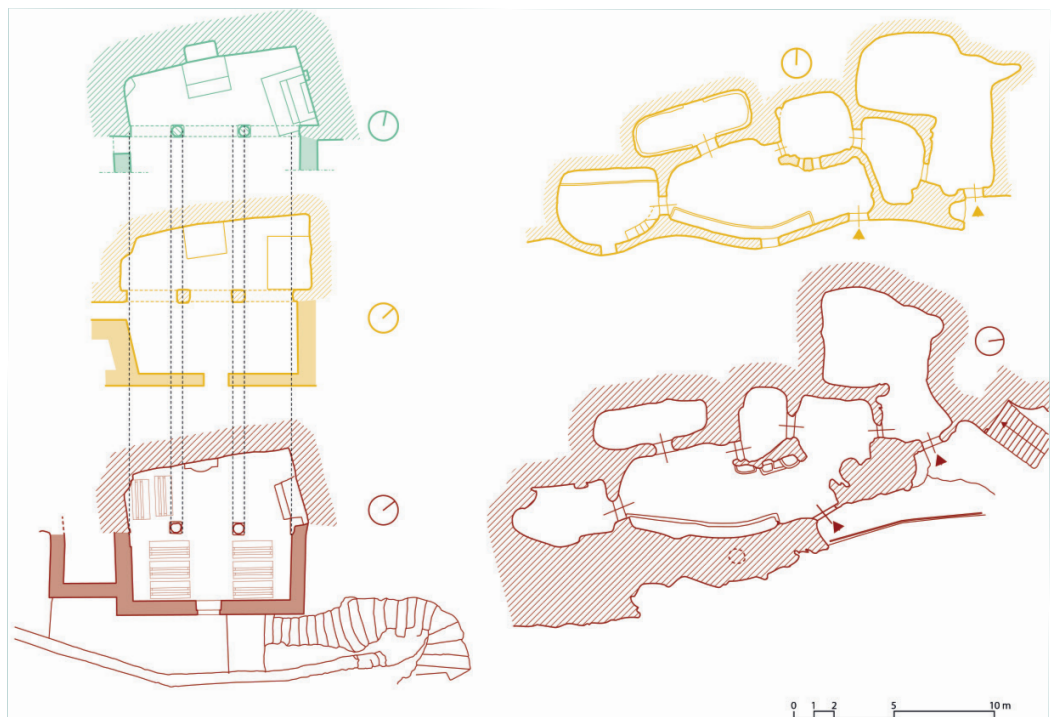


Fig. 4. Comparison of surveys: the survey of S. Giglio is shown in green; that of V. Giustolisi in yellow and the 2025 survey in red.

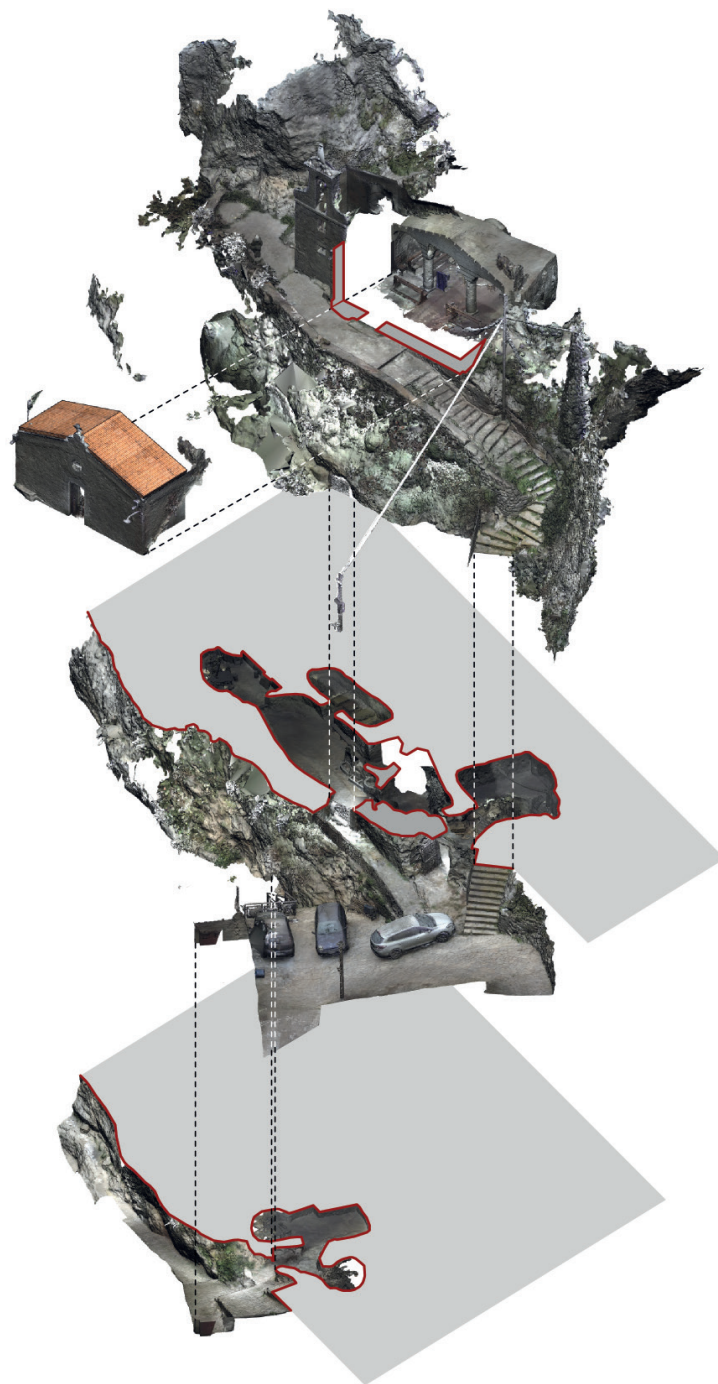


Fig. 5. Caltabellotta:
axonometric exploded
view of the complex
of the church of Santa
Maria della Pietà and
the underground rooms
located on the two
levels below.

distortions, principal point position), as well as the relative external orientation of individual frames, thus defining the path and animation of the virtual camera. The absolute orientation is determined using Scene Solving procedures, which allow the correct scale factor and origin of the reference system to be defined. The video footage shot in the Monte Kassar area was captured using a DJI Mini 2 drone. The footage was then processed using Blender software, employing specific modules dedicated to motion tracking. The orientation system was defined by identifying three reference points on the ground, marked by markers located in the filming area during the site survey operations.



Fig. 6. View of a frame from the motion tracking film with the contextualization of the reconstruction model.

These points made it possible to define the reference plane, the origin of the system and the direction of the axes. Subsequently, the system was scaled by assigning the corresponding measurement, obtained from the point cloud, to the distance between two points. Before being imported into Blender, the 3D model of the digital reconstruction of the walls was translated and rotated using Rhinoceros software, using the same points identified during scene solving as a reference.



Fig. 7. Photograph taken from a drone with the reconstruction model of the walls inserted. On the right, the highest part of the fortification; on the left and in the background, the Platani River Valley.

The mesh model of the current state, generated using photogrammetric processes, was also oriented according to the same reference system.

A specific shader was then applied to this model, which allowed the portions of the digital reconstruction corresponding to the ruins still present on site to be omitted during rendering.

Finally, the Compositing module was used to combine the two video streams, ensuring uniform colour rendering and applying appropriate colour correction and effective transitions between sequences.

Photorealistic Simulations of Submerged Artefacts

Human modifications to the landscape often irreversibly transform its configuration and, with it, the way we perceive and enjoy it. Traces of the previous layout contribute to constructing a silent narrative of the changes undergone: the case of the fortified enclosure of Mazzallakkar near Sambuca di Sicilia is emblematic.

Following the construction of the dam on the Carboj River and the consequent formation of the Arancio reservoir/lake in the early 1950s [1], the small fort radically changed its condition, becoming largely submerged and suffering serious damage over time due to erosion caused, during periods of flooding, by prolonged contact with the water in the reservoir (figs. 8-9).

The flooding introduces a new perception of the fort, which is duplicated in its reflection, concealing from the observer the view of what is submerged (figs. 10-11). Climate change has led to periods of intense drought, which has restored visibility to the ruins of Mazzallakkar; this made it possible, in 2024, to carry out a complete survey of the site.

The doubling produced by the optical phenomenon of reflection, although occurring frequently at random, has often influenced architects who have sought, in their professional experience, to establish a calculated relationship between the building and its reflected image.

Emblematic in this sense is the work of Le Corbusier, who, in his designs for the Parliament and the Palace of Justice in Chandigarh's Capitol, placed large water basins in front of the buildings' entrances. Again, in a lesser-known project for Algiers, Le Corbusier designed the side elevation of a multi-storey residential building, located on a steeply sloping site with access at an intermediate level, so that the part below the access level corresponds to the reflected image of the part above.

In the phenomenon of reflection, the image takes on a role of equal importance to that of the building and, as in the case of Mazzallakkar, leads us to imagine a part hidden beneath the surface of the water.

Digital representation methods offer photorealistic simulation tools that allow us to accurately control the optical phenomena of reflection and refraction, as well as the "solid" transparency of a liquid.

Rendering, too often used for the presentation of an architectural project at the end of the design process, should instead be used more for the design-related control of light and related phenomena, in order to enrich the building by adding to its static image many other "temporary" images produced by the passage of light, atmospheric conditions, the position of the observer and variables such as the changing water level lapping at the Mazzallakkar fort.



Fig. 8. Lake Arancio in relation to the Carboj Dam, the fortified enclosure of Mazzallakkar and the town of Sambuca di Sicilia. Image taken from Google Earth.

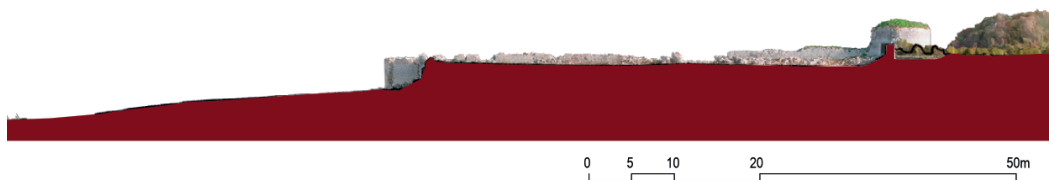
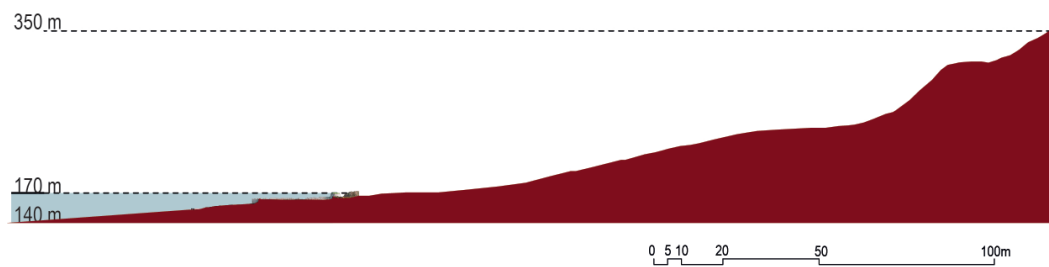


Fig. 9. Mazzallakkar, section of the 3D survey model during the dry season.



Fig. 10. Mazzallakkar, view of the 3D relief model during the dry season.



Fig. 11. Mazzallakkar simulation on the 3D relief model of flooding and the resulting reflection phenomenon.

Conclusions

The mass diffusion of computers and the subsequent spread of digital representation software has offered the opportunity to experiment with new forms of narrating cultural heritage. The pioneering but still relevant experiments of Paul Debevec and the Cluny project [2] have been followed by numerous other applications that have imitated, but never surpassed, their quality.

The abundance of video productions and 'immersive' spherical images has not been matched by an equally intense activity aimed at finding designs capable of escaping

the trap of verisimilitude to produce "iconic" images capable of conveying and narrating complex meanings. Even today, the ease with which it is possible to generate views of a digital model has too often discouraged, if not eliminated, the search for digital design.

Aknowledgements

This research forms part of the PRIN 2022 PNRR project "Byzantine Cultural Routes between Tangible and Intangible", under the National Scientific Coordination of Marinella Arena (Mediterranea University of Reggio Calabria) and the Local Research Unit Coordination of Fabrizio Agnello (University of Palermo). Although the paper is the result of collaboration between all the authors, specifically, the paragraphs 'Introduction' and "Conclusions" are by Fabrizio Agnello; 'Integrated surveying techniques' by Marco Rosario Geraci; 'Caltabellotta: a comparison of surveying methodologies' by Eleonora Di Mauro; 'Motion Tracking Methods for the Contextualisation of Digital Reconstructions' to Mirco Cannella; and 'Photorealistic Simulations of Submerged Artefacts' to Vincenza Garofalo.

Notes

[1] <https://progettodighe.it/dighe/carboj/> (accessed on 20/03/2025).

[2] Both projects were developed at the beginning of the millennium: Debevec proposed a video with the recontextualisation of the Parthenon marbles housed in the British Museum; the Cluny project led to the development of a tilting screen for the display of equirectangular images of the reconstruction of the basilica's transept.

Reference List

- Agnello, F., Bonello, F.M., Cannella, M. (2023). La restituzione prospettica da fotografia per la ricostruzione di edifici perduti. Via Libertà, Palermo, 1958-1971. In E. Cicalò, V. Menchetelli, M. Valentino (Eds.), *Linguaggi grafici : Fotografia* (pp. 328-353). Alghero: Publica.
- Agustina, I., & Utami, M. D. (2017). A short film making with 3D CGI and live action footage usage using compositing technique and key frames method. In *2017 Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC)* (pp. 1-6). IEEE.
- Clemente, M. (2012). *Comporre e scomporre l'architettura. Dall'analisi grafica al disegno di progetto*. Aracne.
- Cannella, M. (2021). Hulot's Selinunte: digital analysis and virtual reconstruction. In *SCIRES-IT - SCientific RESearch and Information Technology*, 11(2), 113-124. <https://doi.org/10.2423/i22394303v11n2p113>.
- Eco, U. (1985). *Sugli specchi e altri saggi*. Bompiani.
- Giglio, S. (2002). *La cultura rupestre di età storica in Sicilia e a Malta. I luoghi del culto*. Lussografica.
- Giustolisi, V. (1982). *Camico Triocala Caltabellotta*. Stass.
- Le Corbusier, Boesiger, W. (1965). *Le Corbusier: Œuvre complète, 1957–1965* (Vol. 6). Les Éditions d'Architecture / Artemis.
- Le Corbusier, Boesiger, W. (1969). *Le Corbusier: Œuvre complète, 1965–1969* (Vol. 7). Les Éditions d'Architecture / Artemis.
- Schmidt, A. M. (1972). La fortezza di Mazzalacchar. In *Bollettino d'Arte del Ministero della Pubblica Istruzione*, num. 2, pp. 90-93.
- Stumpf, J., Tchou, C., Yun, N., Martinez, P., Hawkins, T., Jones, A., Emerson, B., Debevec, P. (2003). Digital reunification of the Parthenon and its sculptures. In D. Arnold, A. Chalmers, F. Niccolucci (Eds.) *4th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage (VAST 2003)* (pp. 41–50). Eurographics Association.

Authors

Fabrizio Agnello, University of Palermo, fabrizio.agnello@unipa.it
Mirco Cannella, University of Palermo, mirco.cannella@unipa.it
Eleonora Di Mauro, University of Palermo, eleonora.dimauro@unipa.it
Vincenza Garofalo, University of Palermo, vincenza.garofalo@unipa.it
Marco Geraci, University of Palermo, marcorosario.geraci@unipa.it

To cite this chapter: AGNELLO, F., CANNELLA, M., DI MAURO, E., GAROFALO, V., GERACI, M.R., (2026), Digital Narratives. Landscapes and Monuments from the Byzantine Era in Western Sicily. In ARENA, M. (Ed.), *TALES_Tangible Aspects and Legacy Enhancement through Storytelling. Proceedings of TALES_Tangible Aspects and Legacy Enhancement through Storytelling International Conference*. Alghero, Publica Press, pp. 101-124.