

Modelli descrittivi per la conservazione delle opere d'arte contemporanea tra analogico e digitale

Giulia Ursino
Laura Baratin
Federica Maietti

Abstract

Nell'attuale scenario di ricerca proprio delle discipline del rilievo e della rappresentazione, l'applicazione di tecnologie digitali come punto di partenza per la conoscenza, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale è un'azione sempre più frequente e imprescindibile.

Il presente contributo si interroga sulle azioni metodologiche necessarie per descrivere le opere d'arte contemporanea, unendo il potenziale delle tecnologie di rilevamento alle esigenze conoscitive e conservative.

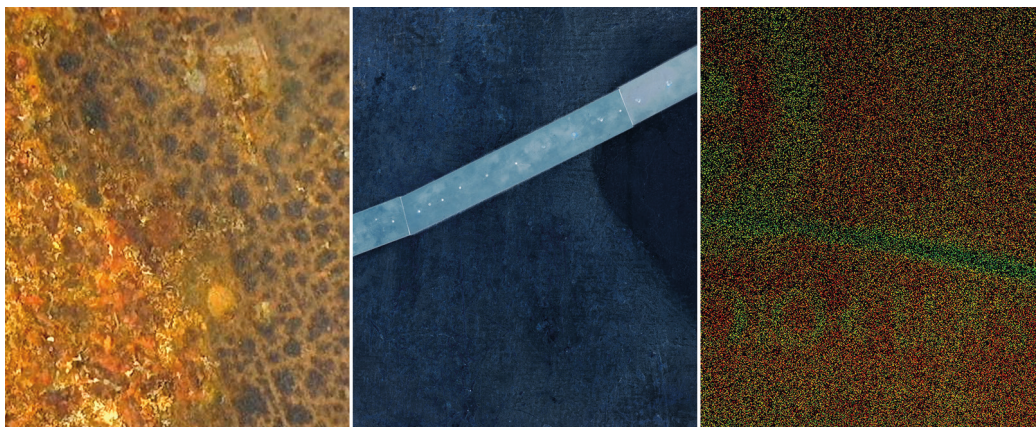
Le ricadute attese della ricerca in corso si focalizzano in particolare sull'archiviazione digitale prefigurando uno scenario in cui il modello di rilevamento consente l'integrazione dei diversi dati raccolti (archivistici, conservativi, curatoriali, ecc.) assicurando al fruitore una conoscenza ampia e permettendo un utilizzo concreto del dato digitale per la conservazione delle opere d'arte contemporanea.

La riflessione qui proposta si inserisce in un percorso di ricerca più ampio, sviluppato nell'ambito del Dottorato Nazionale in *Heritage Science*, incentrato sull'analisi, l'applicazione di strumenti di documentazione digitale e l'integrazione dei dati sorgente con finalità conservative.

Parole chiave

Rilievo digitale integrato, conservazione, integrazione dati, archiviazione digitale.

Visualizzazione multiscalar
da varie sorgenti
documentali di opere
d'arte contemporanea.
Immagine da *Dino-Lite*
dell'opera di Zorio e
foto di dettaglio opera di
Nagasawa (di M. Gnani),
estrazione nuvola di punti
in falsi colori (elaborazione
delle autrici).



Introduzione

Rilievo, documentazione, tutela e valorizzazione sono termini che accompagnano in modo fortemente sinergico la ricerca nell'ambito dei beni culturali, riconoscendo in essi un'azione necessaria. Documentare, rilevare e rappresentare il patrimonio consente di decodificare i significati storici, artistici e architettonici che rappresentano l'identità culturale di un luogo.

La Comunità Europea promuove in modo sempre più ampio e mirato iniziative volte al mantenimento della memoria storica come elemento essenziale per il concetto di identità culturale attraverso l'applicazione di strumenti digitali che facilitano le azioni di conservazione del patrimonio e di diffusione della conoscenza [Commissione Europea 2024]. Gli archivi digitali diventano essenziali per la documentazione e fruibilità dell'esistente, perseguendo l'obiettivo generale di salvaguardia del patrimonio a rischio.

In questa direzione, la ricerca nell'ambito dei beni mobili e museali è sempre più intersecata al tema della trasformazione digitale, sperimentando l'utilizzo di strumenti per il rilievo e indagando metodologie per la gestione dei dati [Farella *et al.* 2022; Gasparetto *et al.* 2021; Fantini *et al.* 2023]. Molti strumenti digitali sono applicati ai beni culturali per documentarne gli aspetti metrico-morfologici, analizzare le superfici, i materiali, il loro degrado e comportamento, alla ricerca di una comprensione più ampia e profonda dei fenomeni da cui dipende la conservazione materiale del patrimonio, verso un arricchimento della conoscenza [Baratin *et al.* 2019]. L'eterogeneità dell'arte contemporanea rende difficile la definizione di protocolli per la conservazione; un nuovo concetto di modello digitale può costituire la base per la definizione di linee guida per il restauro e la gestione proattiva. In questo scenario, la ricerca propone un approccio fortemente mirato all'integrazione informativa.

All'inquadramento metodologico e teorico-critico si affianca la sperimentazione su casi applicativi; in questa prima fase sono state selezionate tre opere esposte al Centro per la Scultura Contemporanea di Cagli, in provincia di Pesaro Urbino (fig. 1).



Fig. 1. Vista degli ambienti interni del Torrione che ospitano alcune opere di arte contemporanea (foto di G. Galvani, elaborazione grafica delle autrici).

Approccio metodologico

La ricerca ha lo scopo di implementare metodologie per la digitalizzazione, l'integrazione e la gestione dei dati ottenuti dall'applicazione di diverse tecnologie di rilevamento per la rappresentazione, valorizzazione e conservazione del patrimonio artistico contemporaneo. Le metodologie di gestione dati che verranno applicate supporteranno la definizione di un modello geometrico-conoscitivo arricchito attraverso l'integrazione dei diversi dati raccolti (diagnostici, conservativi, curatoriali, ecc.) nella prospettiva di una narrazione stratificata e coerente, orientata all'ottimizzazione delle procedure di digitalizzazione e archiviazione.

La metodologia unisce il potenziale delle tecnologie digitali oggi disponibili alle esigenze conservative, con un approccio integrato che mira a fornire strumenti per un utilizzo concreto del dato digitale, facilitando la comunicazione tra le diverse sorgenti informative e tra i diversi attori coinvolti nel processo di conservazione e restauro, superando le attuali frammentazioni (fig. 2).

L'analisi dello stato dell'arte nel campo della digitalizzazione del patrimonio in generale e delle opere d'arte in particolare, ha incluso diverse tipologie di strumenti digitali e sistemi di gestione e aggregazione informativa.

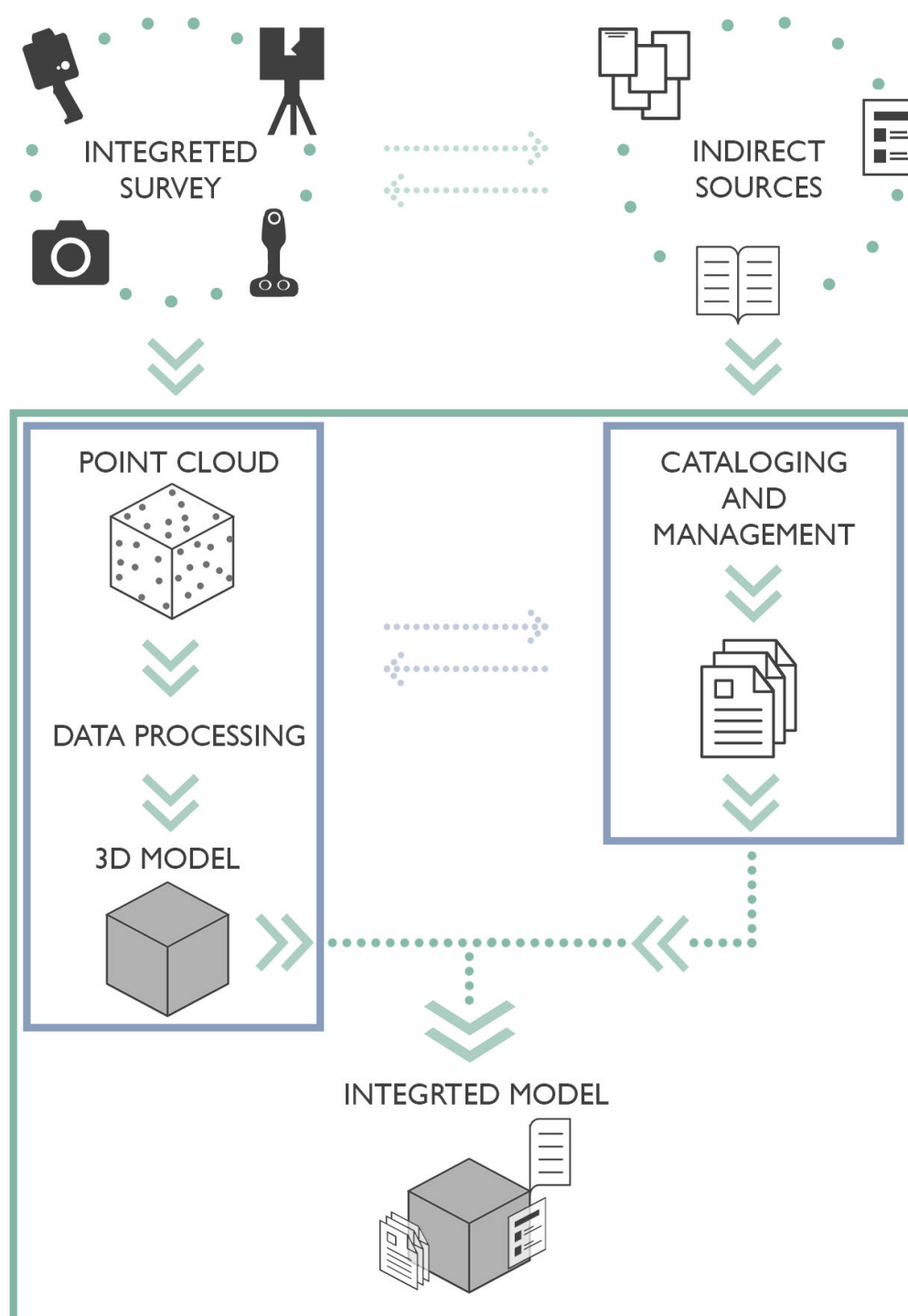


Fig. 2. Schematizzazione delle principali fasi di ricerca (elaborazione grafica delle autrici).

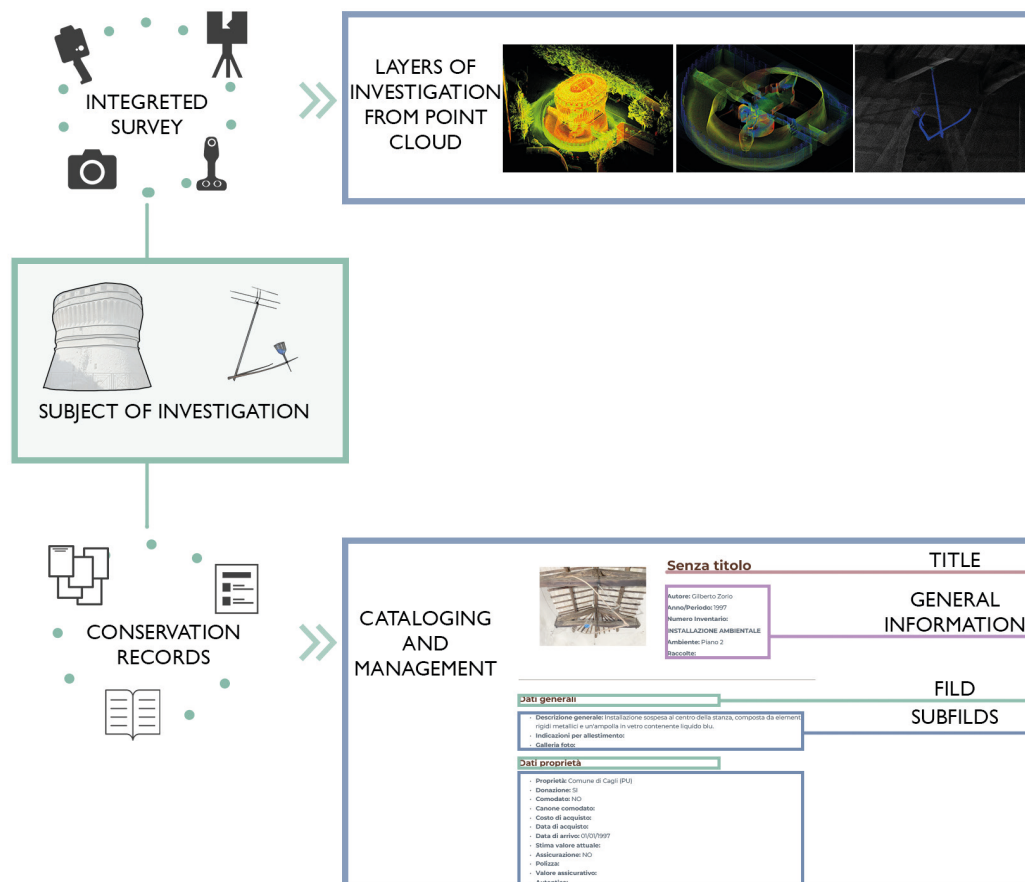


Fig. 3. Schematizzazione dell'applicazione metodologica: procedure di indagine multi-scalare e struttura delle schede di conservazione (elaborazione delle autrici).

Tra gli obiettivi della ricerca, ricopre particolare importanza la messa a punto di un sistema di gestione ed estrazione di dati 'multilivello', che sfrutta la potenza della rappresentazione visiva che gli strumenti informativi offrono.

La prima fase di sperimentazione della metodologia si è concentrata sull'applicazione di metodologie del rilievo digitale e di lettura del dato, per la schematizzazione di procedure di indagine 'multi-scalari', che costituisce un passaggio preliminare necessario (fig. 3).



Fig. 4 Schema concettuale dell'integrazione di mezzi espressivi descrittivi-visuali e informazioni testuali e documentali (elaborazione delle autrici).

Le schede di conservazione sono state costruite utilizzando un software di catalogazione e archiviazione digitale per riuscire a restituire una descrizione completa dell'opera, raccogliendo in se tutte le informazioni richieste dagli standard schedografici, pensando ad una struttura di compilazione intuitiva ed efficace per il contesto applicativo.

La struttura delle schede presenta dei campi di compilazione che fungono da insieme di dati omogenei suddivisi in categorie specifiche: dati generali (descrizione dell'opera e dell'ambiente espositivo), dati di proprietà, storico-artistici e tecnici (descrizione metrico-morfologica). Ogni campo è suddiviso in sotto-campi che permettono di inserire informazioni dettagliate, come 'dati storico-artistici' (campo) è suddiviso in bibliografia, documentazione d'archivio, documentazione fotografica storica o precedente al momento della compilazione, anno di progetto ecc. Questa gerarchia informativa sarà poi utilizzata come base per la catalogazione dei dati per la successiva fase di integrazione al modello digitale.

L'approccio metodologico persegue la realizzazione di un processo che possa configurarsi come azione descrittiva in senso olistico, unendo analogico e digitale e intersecando diversi ambiti della conoscenza applicata alla conservazione e al restauro del patrimonio.

La metodologia, che si articola tra analogico e digitale, vede nel modello 3D il collettore di informazioni testuali e documentali, disponibili su supporti 'tradizionali', e mezzi espressivi descrittivi-visuali (fig. 4).

In questa prospettiva, l'acquisizione del dato digitale non si esaurisce nella mera applicazione tecnica, ma assume una funzione descrittiva complessa, riconducibile a una forma di *ékphrasis* visiva e multistrato, capace di restituire l'opera d'arte e il suo spazio espositivo nel suo divenire materico, conservativo e curatoriale.

Contesto applicativo

Il Centro per la Scultura Contemporanea Torre Martiniana di Cagli [Clini *et al.* 2015] è un edificio militare della fine del Quattrocento (fig. 5). Un tempo inserito nella cinta muraria medievale della città, è parte del sistema di fortificazione progettato dall'architetto Francesco di Giorgio Martini, che comprendeva la Rocca in posizione sopraelevata rispetto al piano cittadino. Smantellata agli inizi del XVI secolo, oggi della Rocca restano solo rovine,



Fig. 5. Vista esterna della Torre Martiniana, Centro per la Scultura Contemporanea, Cagli (Pesaro-Urbino) (fotografia di G. Galvani).

mentre il Torrione rimane intatto. Nel '900 vennero abbattute le mura cittadine lasciando libero il Torrione e dopo un periodo di abbandono, alla fine degli anni '80 del Novecento, iniziò un processo di valorizzazione del sito che, nel 1997, divenne sede del Centro di Scultura Contemporanea. Tutte le opere contenute nel Torrione sono *site-specific* e vivono un profondo rapporto con l'ambiente architettonico in cui sono immerse. Da questo rapporto 'contenuto-contenitore' nasce l'esigenza di documentare le opere d'arte e l'architettura in cui sono immerse.

Tre sono le opere selezionate come casi applicativi: *Senza titolo* di Jannis Kounellis, esposta nel piano interrato, l'opera di Hidetoshi Nagasawa *Agnello Mistico* installata all'ultimo piano intorno al corpo centrale e l'opera *Senza titolo* di Zorio, sospesa al centro dell'ambiente dell'ultimo livello (fig. 6).

Le finalità della documentazione definiscono le metodologie di rilievo da applicare, il livello di accuratezza necessario e la categoria entro cui elaborare e decodificare i dati acquisiti [Maietti et al. 2020, pp. 202-238]. La campagna di rilievo integrato è stata quindi realizzata attraverso l'utilizzo di diversi strumenti di acquisizione; in parallelo sono state compilate le schede di conservazione delle tre delle opere d'arte tramite software di archiviazione digitale [1], costituendo la base informativa per la gerarchizzazione e catalogazione dei dati per la successiva integrazione nel modello digitale.

Il rilievo è stato accuratamente progettato per rendere più efficiente il lavoro sul campo e iniziare a delineare un possibile protocollo di approccio metodologico, che necessariamente deve includere le fasi di documentazione come base essenziale per la realizzazione dei modelli descrittivi.

Acquisizione e processamento dati

La peculiarità sopra citata, relativa al rapporto che lega le opere d'arte con il contesto architettonico in cui sono state realizzate e conservate, ha richiesto un'attenta analisi delle tecnologie per l'acquisizione digitale. Le diverse scale di rilevamento (urbana, architettonica e oggettuale), e la necessità di ottenere dati digitali non solo per finalità metrico-morfologiche ma anche per l'analisi delle superfici, hanno determinato la scelta degli strumenti utilizzati:

Fig. 6. Casi applicativi: 1,2. *Senza titolo* di Kounellis, ambiente ipogeo; 3,4. *Agnello Mistico* di Nagasawa, ultimo livello: vista dall'ambiente interno e dal ballatoio; 5,6. *Senza titolo* di Zorio, ultimo livello ambiente interno (foto ed elaborazione grafica delle autrici).



- laser scanner dinamico SLAM XGRIDS Lixel KI per l'acquisizione degli spazi esterni e interni del Torrione;
- laser scanner statico Galois per l'acquisizione degli ambienti interni del Torrione;
- macchina fotografica Canon EOS 1100D per la descrizione accurata e il rilievo fotogrammetrico dei casi studio inseriti nell'ambiente espositivo;
- scanner a luce strutturata Scantech-IREAL 2E per un test parziale su un'opera.

La tecnologia di acquisizione SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*) consente di registrare in tempo reale il movimento del sensore lungo una traiettoria e di mappare attraverso un processo dinamico di acquisizione le principali geometrie dell'ambiente in cui si muove, producendo nuvole di accuratezza centimetrica, implementabili tramite l'integrazione con altre tecnologie [Calvano et al. 2023].

Viene maggiormente utilizzato per la mappatura speditiva di spazi urbani e scenari paesaggistici, ma l'avanzamento tecnologico, porta la tecnologia SLAM in una fase sperimentazione continua anche in ambiente architettonico [Paris et al. 2024].

L'acquisizione dinamica con laser scanner SLAM XGRIDS Lixel K1 è stata realizzata eseguendo una traiettoria *loop-close*, attorno al Torrione e attraverso i vari ambienti.

L'acquisizione rapida delle geometrie ha consentito una lettura spaziale d'insieme considerando le connessioni tra ambiente urbano, architettura, spazio espositivo e opera d'arte, utilizzando il modello come base rappresentativa in grado di rendere evidente il rapporto reciproco tra i diversi spazi (fig. 7).

Per il rilievo degli ambienti interni è stato sperimentato lo scanner statico Galois, che consente di ottenere una nuvola di punti con dato RGB grazie all'acquisizione di foto ad alta definizione durante la scansione.

L'elaborazione in cloud, genera un modello misurabile e navigabile con modalità *virtual tour*, permettono di esplorare le opere d'arte all'interno del contesto espositivo e analizzare superfici e materiali, rendendo. Questa applicazione è in linea con l'obiettivo della ricerca di rendere accessibile e fruibile la conoscenza anche ai non professionisti.

L'acquisizione fotografica tramite fotocamera Canon EOS 1100D si è concentrata sul rilievo dell'oggetto inserito nel suo ambiente espositivo, acquisendo in modo accurato superfici e aspetti conservativi identificabili attraverso l'analisi visiva. Il rilievo fotografico ha consentito, da un lato, di redigere una documentazione completa del contesto di studio; dall'altro, ha costituito la base essenziale per il processamento attraverso fotogrammetria digitale per la realizzazione di modelli texturizzati [De Fino et al. 2023; Apollonio et al. 2021; Morelli et al. 2022].

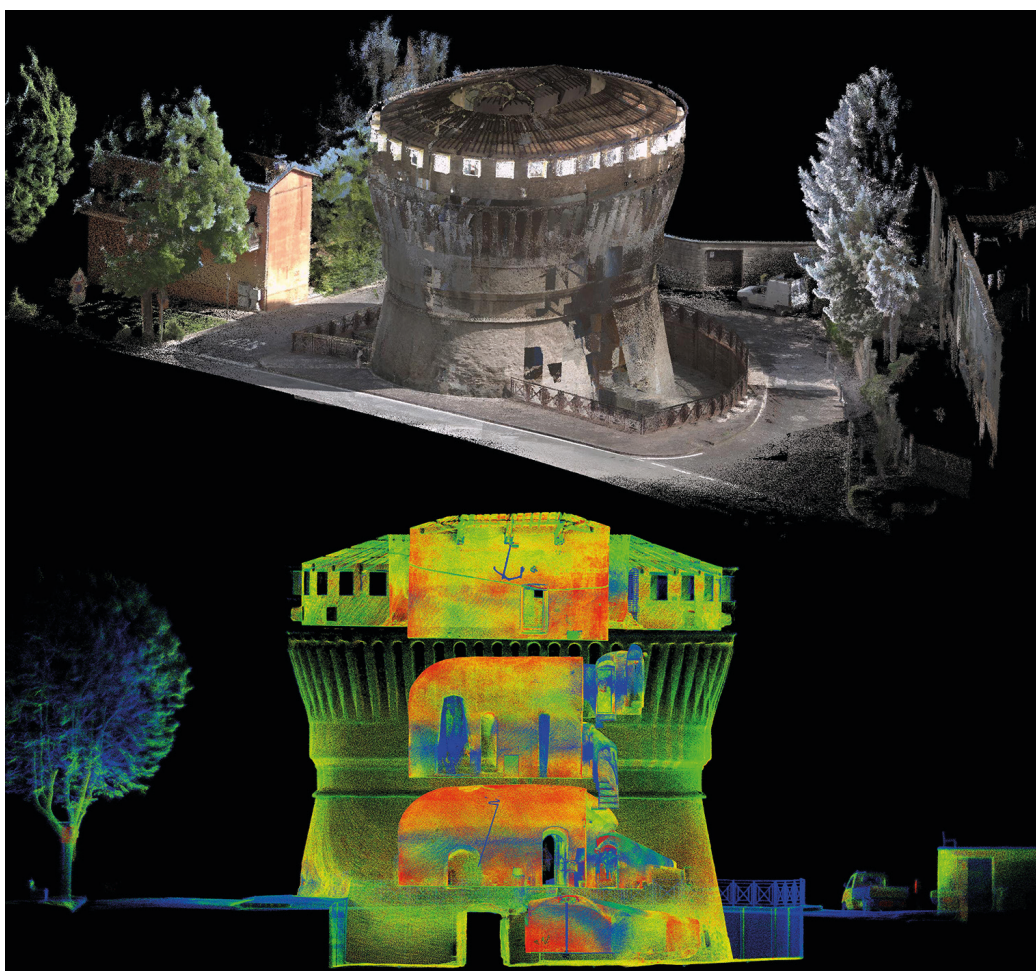


Fig.7. Visualizzazione della nuvola di punti acquisita con tecnologia SLAM del Torrione: vista del contesto esterno; sezione longitudinale che consente una lettura spaziale d'insieme, da cui si evince il rapporto tra contesto-architettura e tra architettura-opere. (elaborazione delle autrici).

La campagna di rilievo con scanner a luce strutturata Scantech-IREAL 2E ha permesso di rilevare ad altissima definizione una porzione dell'opera di Nagasawa. L'opera, di grande estensione e realizzata instaurando un legame indissolubile con l'architettura, presenta interessanti stati conservativi, ed è stata utilizzata come test pilota per ottenere dati comparativi da diverse strumentazioni (fig. 8).

Conclusioni e sviluppi futuri

I modelli ottenuti attraverso le diverse tecnologie di rilevamento digitale, unitamente alle informazioni documentali raccolte (storico-archivistiche, diagnostiche, curatoriali) costituiscono la base per la strutturazione di modelli descrittivo-informativi e operazioni conoscitive critico-interpretative [Maietti 2023, pp. 51-57].

La ricerca affronta una duplice complessità: la prima correlata alle difficoltà, tuttora esistenti, nell'approcciare le problematiche conservative delle opere d'arte contemporanea, la seconda relativa alla necessità di rendere gli strumenti digitali effettivamente accessibili e utilizzabili dalle figure professionali coinvolte nella conservazione, restauro, catalogazione, per le quali le esigenze informative vanno ben oltre il dato metrico-morfologico o la visualizzazione di modelli 3D. Un modello descrittivo dell'opera d'arte contemporanea deve includere dati eterogenei, relativi a forma, materiali, fonti archivistiche, storia e vicende conservative dell'oggetto, alle sue forme di degrado o ai rischi potenziali che possono comprometterne l'integrità, a indagini diagnostiche o interventi precedenti.

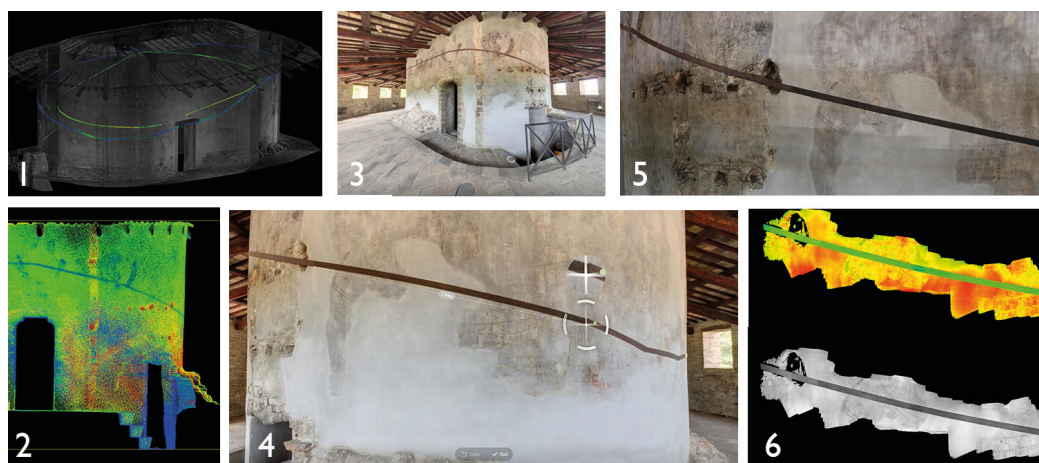


Fig. 8. Visualizzazione delle acquisizioni fatte con strumenti differenti dell'opera *Agnello Mistico* di Nagasawa: 1,2. acquisizione SLAM; 3,4. acquisizione scanner statico e vista in piattaforma cloud; 5. porzione del modello fotografico; 6. tecnologia a luce strutturata (elaborazione delle autrici).

Le tecnologie digitali aprono quindi a un grande potenziale nel fornire strumenti in grado di 'descrivere' l'opera d'arte e supportare i processi conservativi e gli interventi di restauro, garantendo nuove forme di archiviazione, interrogazione e accessibilità a dati conoscitivi integrati. Il potenziale innovativo risiede in particolare nell'approccio metodologico di gestione dei dati e nell'arricchimento dei modelli digitali aggregando fonti indirette e dati propri dei processi di catalogazione, quali le schede di conservazione.

Le sperimentazioni effettuate sulle opere del Centro per la Scultura contemporanea hanno evidenziato la necessità di utilizzare diversi strumenti per acquisire i dati a diverse scale, documentando le opere e il contesto architettonico in cui sono immerse, valorizzando il rapporto 'contenuto-contenitore' sia dal punto di vista 'generativo' delle opere d'arte stesse (analizzando il contesto storico-architettonico con cui l'artista si è confrontato per realizzarle), che dal punto di vista conservativo (registrando le interazioni materiche tra l'ambiente e i materiali).

Una modellazione digitale 'innovativa' come sfida del presente che apre nuove visioni per il futuro in termini di miglioramento dell'accessibilità alla conoscenza e della salvaguardia del patrimonio.

Crediti

La ricerca si inserisce nell'ambito del Dottorato Nazione in Heritage Science – Curriculum 7 Arte Contemporanea, XXXIX ciclo, con sede amministrativa Sapienza Università di Roma, ente di appartenenza Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, Scuola di Conservazione e Restauro, DiSPeA, cofinanziata dal partner industriale MicroGeo s.r.l.
Dottoranda: Giulia Ursino; Tutor: Prof.ssa Laura Baratin; Co-tutor: Prof.ssa Mariella Gnani; Co-tutor esterno: Prof.ssa Federica Maietti, Università degli Studi di Ferrara.
Borsa: D.M. 117 (tecnologie emergenti nella conservazione, rappresentazione e valorizzazione delle opere contemporanee tra collezionismo privato e arte pubblica. CUP: B53C23003600004).

Nota

[1] La compilazione delle schede conservative delle opere *Senza titolo* di Jannis Kounellis, *Senza titolo* di Gilberto Zorio e *Agnello mistico* di Hidetoshi Nagasawa, è stata svolta nell'ambito del progetto *Cagli con Pesaro Capitale della Cultura 2024: Progetto per la valorizzazione del Centro per la Scultura Contemporanea Torre martiniana di Cagli*, proposto dal Comune di Cagli (Pesaro Urbino)', responsabile scientifico prof.ssa Laura Baratin con il supporto delle restauratrici Mariella Gnani, Francesca Gasparetto e Livia Marinelli.

Riferimenti bibliografici

- Apollonio F. I., Fantini F., Garagnani S., Gaiani M. (2021). A photogrammetry-based workflow for the accurate 3D construction and visualization of museums assets. In *Remote Sensing*, 13(3), pp. 1-39. <https://doi.org/10.3390/rs13030486>.
- Baratin L., Gasparetto F. (2019). Contemporary restoration as an inclusive process. The new digital documentation challenges. In *DisegnareCon*, 12(23), pp. 1-13. <https://doi.org/10.20365/disegnarecon.23.2019.3>.
- Calvano M., Cessari L., Gigliarelli E. (2023). Tradition in Innovation. Some Considerations on SLAM Technique Integration for Historic Buildings. In M. Cannella, A. Garozzo, S. Morena (a cura di). *Transizioni. Attraversare, modulare, procedere / Transitions. Cross, modulate, develop*. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Palermo, 14-16 settembre 2023, pp. 2521-2530. Milano: FrancoAngeli.
- Clini P., Quattrini R., Amadei D., Nespeca R. (2015). Ideal geometries in the military architecture of F. di Giorgio Martini. The defence system fortress-tower of Cagli. In *DisegnareCon*, 8(15), pp. 1-12.
- De Fino M., Galantucci R.A., Fatiguso F. (2023). Condition assessment of heritage buildings via photogrammetry: A scoping review from the perspective of decision makers. *Heritage*, 6(11), pp. 7031-7066.
- Fantini F., Gaiani M., Garagnani S. (2023). Knowledge and documentation of renaissance works of art: The replica of the 'Annunciation' by Beato Angelico. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 48, pp. 527-534.
- Farella E. M., Morelli L., Grilli E., Rigon S., Remondino F. (2022). Handling critical aspects in massive photogrammetric digitization of museum assets. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 46, pp. 215-222.
- Gasparetto F., Baratin L. (2021). Conservation 4.0. Possible guidelines for standardising the documental process for artistic heritage. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 46, pp. 257-264.
- Gucci A. (1476), *Memorie della città di Cagli e de' principi suoi dominanti raccolte, e descritte in compendio da Antonio Gucci suo cittadino*. Manoscritto conservato presso la Biblioteca Comunale di Cagli.
- Maietti F. (2023). *Superfici di rilievo. Metodologie integrate per la conoscenza e la conservazione del patrimonio architettonico: documentazione, diagnostica e rappresentazione*, pp. 51-57. Rimini: Maggioli Editore.
- Maietti, F., Di Giulio, R., Medici, M., Ferrari, F., Ziri, A. E., Turillazzi, B., Bonsma, P. (2020). Documentation, processing, and representation of architectural heritage through 3D semantic modelling: The INCEPTION project. In M. Antón García, P. Escamilla Monje, M.Á. Tabales Rodríguez (Eds.). *Impact of Industry 4.0 on Architecture and Cultural Heritage*, pp. 202-238. Hershey: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1234-0.ch009>.
- Morelli, L., Bellavia, F., Menna, F., Remondino, F. (2022). Photogrammetry now and then – From hand-crafted to deep-learning tie points. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-2/W1-2022, pp. 163-170. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W1-2022-163-2022>.
- Paris, L., Rossi, M. L. (2024). Quantità e qualità nell'utilizzo della tecnologia SLAM per il rilievo dell'architettura. In *Misura/ Dismisura - Measure/Out of Measure*. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Padova-Venezia 12-14 settembre 2024, pp. 1857-1876. Milano: FrancoAngeli.

Sitografia

European Commission (2024). *Cultural Heritage*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cultural-heritage>.

Autrici

Giulia Ursino, Sapienza Università di Roma, Università di Urbino, giulia.ursino@uniroma1.it
Laura Baratin, Università di Urbino, laura.baratin@uniurb.it
Federica Maietti, Università di Ferrara, federica.maietti@unife.it

Per citare questo capitolo: Giulia Ursino, Laura Baratin, Federica Maietti (2025). Modelli descrittivi per la conservazione delle opere d'arte contemporanea tra analogico e digitale. In Carlevaris et al. (a cura di). *èkphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/èkphrasis. Descriptions in the space of representation*. Atti del 46° Convegno Internazionale dei Docenti delle discipline della rappresentazione. Milano: FrancoAngeli, pp. 2051-2070. DOI: 10.3280/oa-1430-c862.

Descriptive Models for the Conservation of Contemporary Artworks between Analog and Digital

Giulia Ursino
Laura Baratin
Federica Maietti

Abstract

In the current research scenario of survey and representation disciplines, the application of digital technologies as a starting point for the understanding, conservation, and enhancement of cultural heritage is increasingly frequent and indispensable.

This contribution explores the methodological actions necessary to describe contemporary artworks, combining the potential of surveying technologies with knowledge and conservation requirements.

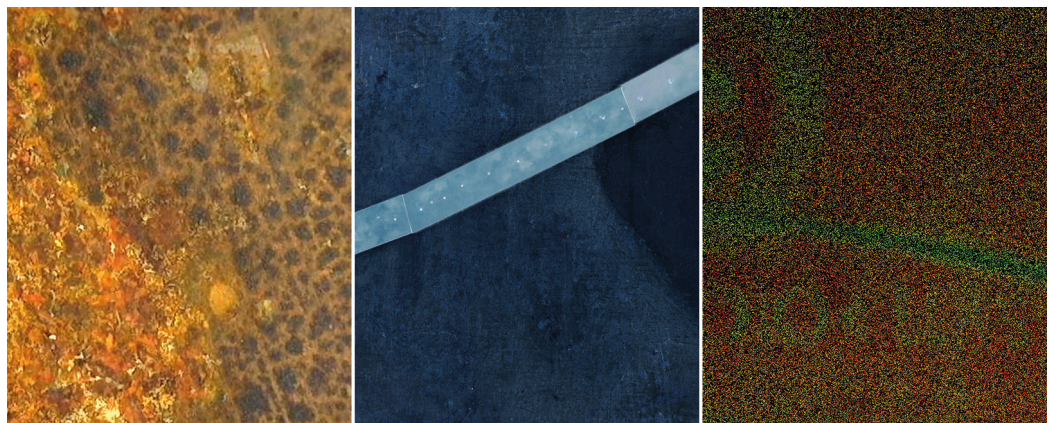
The expected outcomes of the ongoing research focus particularly on digital archiving, envisioning a scenario in which the survey model enables the integration of various collected data (archival, conservation-related, curatorial, etc.), ensuring broad knowledge for users and allowing a concrete use of digital data for the conservation of contemporary artworks.

The reflection presented here is part of a broader research project developed within the framework of the National PhD Program in Heritage Science, centered on the analysis, application of digital documentation tools, and integration of source data for conservation purposes.

Keywords

Integrated digital survey, conservation, data integration, digital archiving.

Multiscale visualization from various documentary sources of contemporary artworks. *Dino-Lite* image of Zorio's artwork and detailed photo of Nagasawa's work (by M. Gnani), point cloud extraction in color phases (graphic elaboration by the authors).



Introduction

Surveying, documentation, protection, and enhancement are terms that synergistically accompany research in the field of cultural heritage, recognizing them as essential actions. Documenting, surveying, and representing heritage allows us to decode the historical, artistic, and architectural meanings that define the cultural identity of a place.

The European Community is increasingly promoting targeted initiatives aimed at preserving historical memory as a fundamental element of cultural identity through the application of digital tools that facilitate conservation efforts and knowledge dissemination [European Commission 2024]. Digital archives have become essential for documenting and ensuring accessibility to existing heritage, pursuing the overarching goal of safeguarding at-risk cultural assets. In this context, research in the field of museum assets is increasingly intertwined with digital transformation, experimenting with survey tools and investigating methodologies for data management [Farella *et al.* 2022; Gasparetto *et al.* 2021; Fantini *et al.* 2023]. Numerous digital tools are applied to cultural heritage to document metric-morphological aspects, analyze surfaces and materials, assess their deterioration and behavior, and seek a broader and deeper understanding of the phenomena that influence the material conservation of heritage—ultimately enriching our knowledge [Baratin *et al.* 2019].

The heterogeneity of contemporary art makes it challenging to define standardized conservation protocols; therefore, a new concept of digital modeling may serve as the foundation for establishing guidelines for restoration and proactive management. Within this scenario, the research proposes a highly targeted approach to information integration.

Alongside the methodological and theoretical-critical framework, experimental applications are being conducted. In this initial phase, three artworks exhibited at the Centro di Scultura Contemporanea in Cagli, in the province of Pesaro and Urbino, have been selected for study (fig. 1).



Fig. 1. View of the interior spaces of the Torrione hosting some contemporary artworks (photo by G. Galvani, graphic elaboration by the authors).

Methodological Approach

The aim of this research is to implement methodologies for the digitization, integration, and management of data obtained through the application of various surveying technologies for the representation, enhancement, and conservation of contemporary artistic heritage. The data management methodologies that will be applied will support the definition of a geometric-knowledge model enriched through the integration of the different data collected (diagnostic, conservation, curatorial, etc.) in the perspective of a stratified and coherent narrative, oriented to the optimisation of digitisation and archiving procedures.

The methodology combines the potential of today's available digital technologies with conservation needs, adopting an integrated approach that seeks to provide tools for the concrete use of digital data. This facilitates communication between different information sources and stakeholders involved in the conservation and restoration process, overcoming existing fragmentations (fig. 2).

The analysis of the state of the art in the field of cultural heritage digitization, particularly concerning artworks, has included various types of digital tools and systems for information management and aggregation.

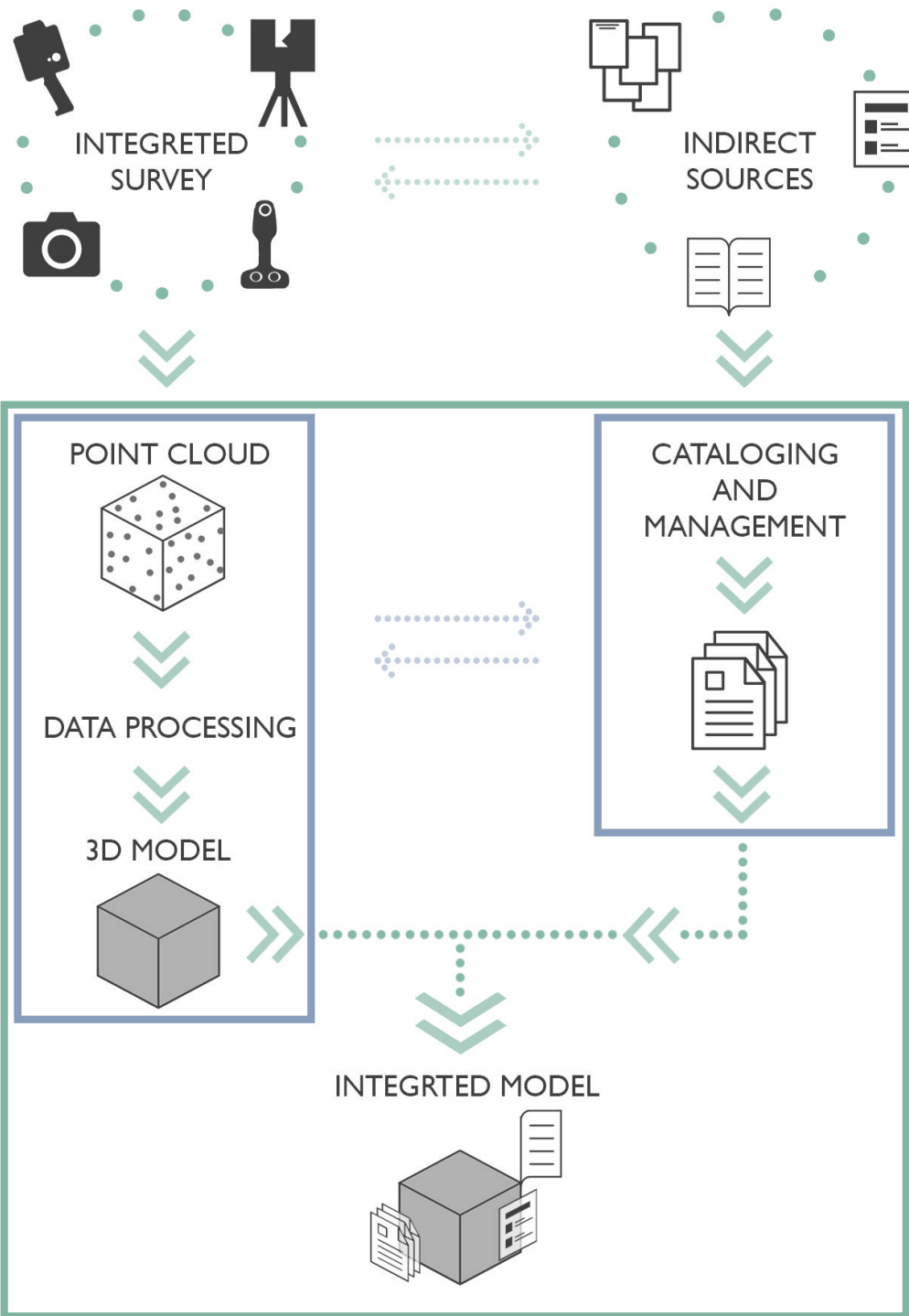


Fig. 2. Schematic representation of the main research phases (graphic elaboration by the authors).

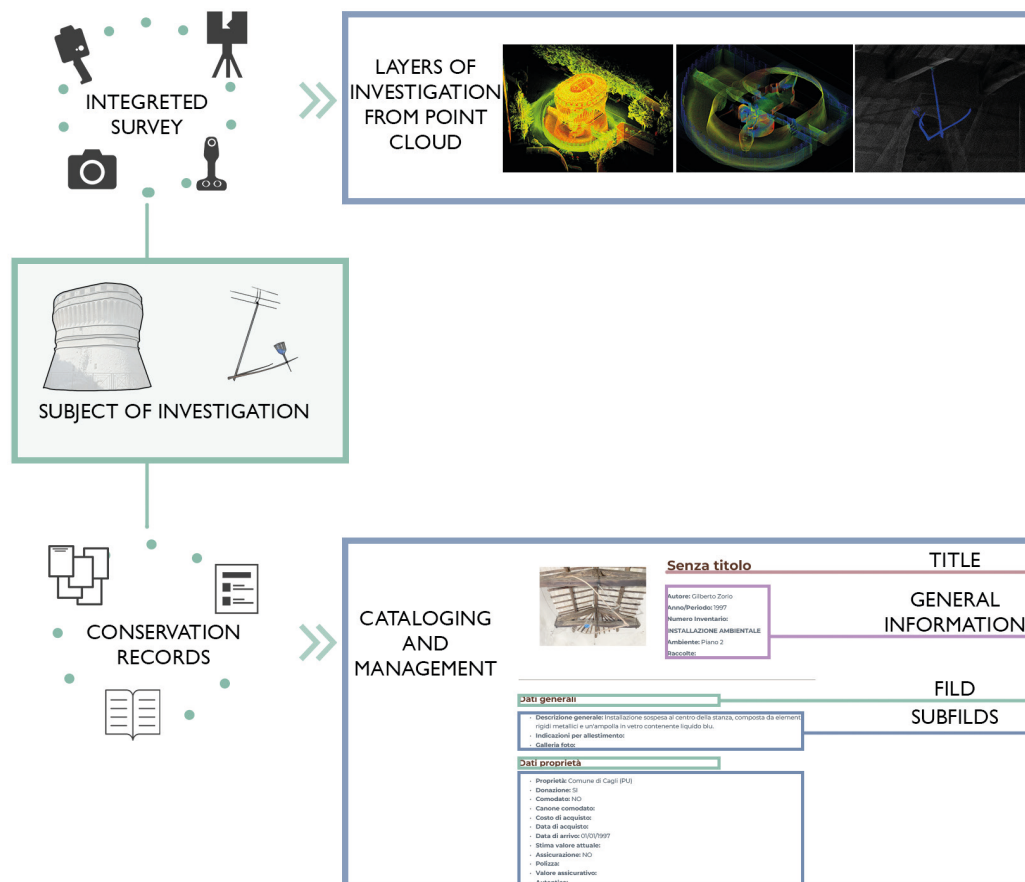


Fig. 3. Schematization of methodological application: multi-scalar survey procedures and structure of preservation records (processing by the authors).

Among the primary objectives of the study is the design of a multi-layered data management and extraction system that capitalises on the communicative potential of visual representation enabled by digital tools. The initial phase of methodological testing focused on the application of digital survey techniques and data interpretation processes, with the aim of formalising multi-scalar investigative procedures. These constitute a necessary preliminary step in the broader methodological framework (fig. 3). Conservation records were compiled using



Fig. 4 Conceptual scheme of the integration of descriptive-visual expressive means and textual and documentary information (graphic elaboration by the authors).

digital cataloguing and archiving software, with the objective of producing a comprehensive and standard-compliant description of each artwork. The structure was designed to be both intuitive and effective within the intended application context. The record structure includes data entry fields that serve as collections of homogeneous information, organised into specific categories: general data (description of the artwork and its display environment), ownership data, historical-artistic and technical data (metric and morphological descriptions). Each field is further divided into subfields to enable the inclusion of detailed information. For instance, the 'historical-artistic data' field is subdivided into bibliography, archival documentation, historical or pre-intervention photographic documentation, project year, and so forth.

This hierarchical organisation of information will subsequently serve as the foundation for data cataloguing in preparation for integration into the digital model.

The methodological approach aims to establish a process that functions as a holistic descriptive action, bridging analog and digital domains while intersecting different fields of applied knowledge related to conservation and restoration.

Among the research objectives, particular emphasis is placed on developing a 'multilevel' data management and extraction system that leverages the power of visual representation offered by information tools. The methodology, which integrates both analog and digital approaches, identifies the 3D model as a collector of textual and documentary information, available through 'traditional' media, and descriptive-visual expressive means (fig. 4). Within this framework, the acquisition of digital data transcends mere technical execution, assuming instead a complex descriptive role that can be likened to a form of visual and multilayered *ékphrasis*, capable of rendering the artwork and its exhibition context in its material, conservation, and curatorial evolution.

Application Context

The Centro per la Scultura Contemporanea Torre Martiniana in Cagli [Clini *et al.* 2015] is a military building from the late 15th century (fig. 5). Once part of the medieval city walls, it was an element of the fortification system designed by architect Francesco di Giorgio Martini, which included the Rocca, positioned at a higher elevation than the city level. The Rocca was dismantled in the early 16th century, leaving only ruins, whereas the Torrione remains intact.



Fig. 5. External view of the Martiniana Tower; Center for Contemporary Sculpture, Cagli (Pesaro-Urbino) (photo by G. Galvani).

In the 20th century, the city walls were demolished, leaving the Torrione isolated. After a period of abandonment, a site enhancement process began in the late 1980s, leading to the Centro per la Scultura Contemporanea being established there in 1997. All the artworks housed within the Torrione are site-specific, deeply interacting with the architectural environment that surrounds them. This content-container relationship underscores the need to document both the artworks and the architecture in which they are immersed.

Three artworks have been selected as case studies: *Untitled* by Jannis Kounellis, exhibited in the basement level; *Mystic Lamb* by Hidetoshi Nagasawa, installed on the top floor around the central structure; *Untitled* by Gilberto Zorio, suspended at the center of the top-floor space (fig. 6).

The documentation objectives determine the survey methodologies to be applied, the necessary level of accuracy, and the framework for processing and interpreting the acquired data [Maietti et al. 2020, pp. 202-238].

An integrated survey campaign was conducted using various acquisition tools. Simultaneously, conservation records for the three artworks were compiled using digital archiving software [1], forming the informational basis for the hierarchy and categorization of data in preparation for integration into the digital model.

The survey was meticulously planned to enhance efficiency in the field and to start outlining a potential methodological protocol. This protocol must necessarily include documentation phases as a fundamental basis for developing descriptive models.

Data Acquisition and Processing

This case study shows the relationship between the artworks and the architectural context in which they were created and preserved required a thorough analysis of digital acquisition technologies. The different survey scales (urban, architectural, and object-based) and the need to obtain digital data not only for metric-morphological purposes but also for surface analysis determined the choice of instruments used:

Fig. 6. Application cases: 1,2. *Untitled* by Kounellis, underground environment; 3,4. *Mystic Lamb* by Nagasawa, top level: view from the internal space and the balcony; 5,6. *Untitled* by Zorio, top-level internal environment (photos and graphic elaboration by the authors).



- Slam XGRIDS Lixel KI dynamic laser scanner for acquiring the external and internal spaces of the Torrione;
- galois static laser scanner for acquiring the interior spaces of the Torrione;
- Canon EOS 1100D camera for accurate description and photogrammetric survey of the case studies in the exhibition environment.
- scantech-IREAL 2E structured light scanner for a partial test on one artwork.

The SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) acquisition technology enables real-time recording of the sensor's movement along a trajectory and the dynamic mapping of the main geometries of the surrounding environment. This is achieved through a continuous acquisition process, producing point clouds with centimetric accuracy, which can be enhanced through integration with other technologies [Calvano et al. 2023].

While it is primarily employed for rapid mapping of urban spaces and landscape scenarios, ongoing technological advancements have led to the continuous experimental application of SLAM technology within architectural environments as well [Paris *et al.* 2024].

The dynamic acquisition using the SLAM laser scanner XGRIDS Lixel K1 was carried out by performing a loop-closure trajectory around the Torrione and through various interior spaces. The rapid acquisition of geometries enabled a comprehensive spatial reading that considered the relationships among urban context, architecture, exhibition space, and the artwork itself. The resulting model served as a representative foundation capable of making the reciprocal relationships between different spatial domains evident (fig. 7).

For the interior survey, the static scanner Galois was tested. This device produces a point cloud enriched with RGB data through the simultaneous capture of high-definition photographs during the scanning process. Cloud-based processing generates a measurable and navigable model in virtual tour mode, allowing users to explore artworks within their exhibition context and to analyse surfaces and materials in detail. This application aligns with the research objective of making knowledge accessible and usable also for non-specialist audiences.

Photographic acquisition was conducted using a Canon EOS 1100D camera, with a focus on documenting the object within its exhibition context. This process captured surface characteristics and conservation conditions that are visually detectable. On one hand, the photographic survey enabled the compilation of comprehensive documentation of the study context; on the other hand, it provided the essential foundation for processing via digital photogrammetry for the creation of textured models [De Fino *et al.* 2023; Apollo-
nio *et al.* 2021; Morelli *et al.* 2022].

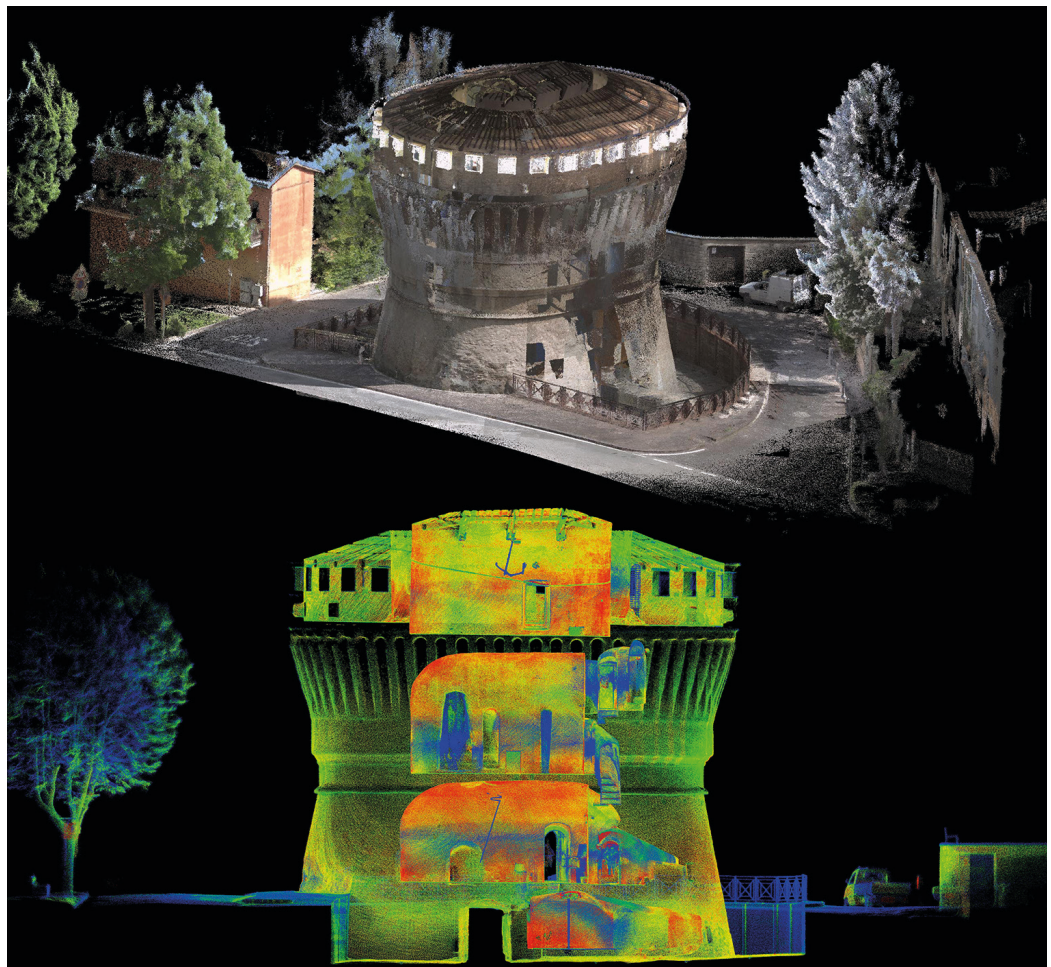


Fig.7. Visualization of the point cloud acquired with SLAM technology of the Torrione: external context view; longitudinal section for an overall spatial reading, showing the relationship between context-architecture and between architecture-artworks (elaboration by the authors).

The survey campaign using the structured-light scanner Scantech-IREAL 2E enabled high-definition acquisition of a portion of Nagasawa's artwork. The piece, characterised by its large scale and intrinsic connection to the architectural setting, presents notable conservation states and was selected as a pilot case study for comparative data acquisition using different technologies (fig. 8).

Conclusions and Future Developments

The models obtained through different digital surveying technologies, combined with the documentary information collected (historical-archival, diagnostic, curatorial), form the basis for structuring descriptive-informative models and conducting critical-interpretive knowledge operations [Maietti 2023, pp. 51-57].

The research addresses a dual complexity: the first is related to the existing challenges in approaching the conservation issues of contemporary artworks, the second relates to the need to make digital tools truly accessible and usable for professionals involved in conservation, restoration, and cataloging, whose informational needs extend far beyond metric-morphological data or 3D model visualization.

A descriptive model of a contemporary artwork must integrate heterogeneous data, including form, materials, archival sources, conservation history, degradation forms, potential risks, diagnostic investigations, and previous interventions. Digital technologies offer significant potential by providing tools capable of 'describing' the artwork and supporting conservation processes and restoration interventions, ensuring new forms of archiving, querying, and accessibility to integrated knowledge data.

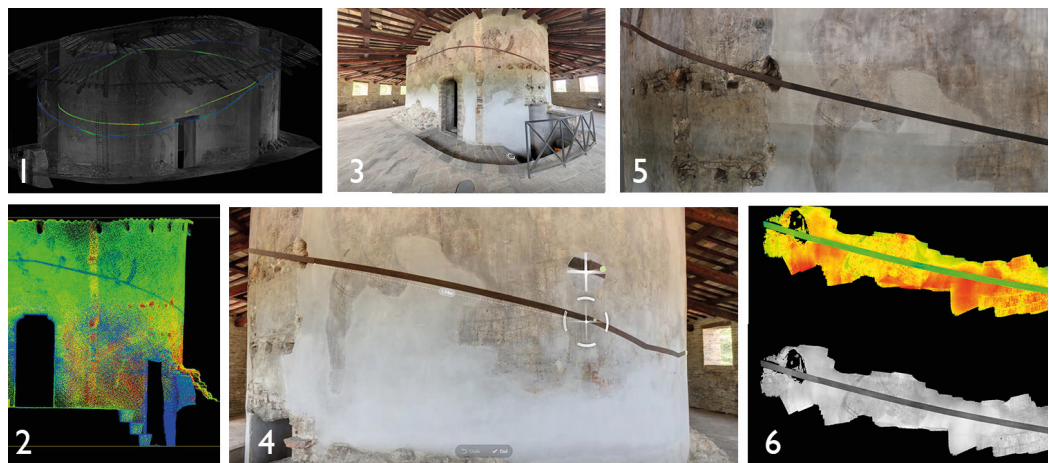


Fig. 8. Visualization of acquisitions made with different tools of the *Mystic Lamb* by Nagasawa: 1,2. SLAM acquisition; 3,4. Static scanner acquisition and cloud platform view; 5. Portion of the photographic model; 6. Structured light technology (elaboration by the authors).

The innovative potential lies particularly in the data management methodology and in the enhancement of digital models by integrating indirect sources and cataloging-specific data, such as conservation records.

The experiments conducted on the artworks of the Centro per la Scultura Contemporanea highlighted the necessity of using different tools to acquire data at multiple scales, documenting both the artworks and the architectural context in which they are embedded.

This approach enhances the 'content-container' relationship, both from a 'generative' perspective (analyzing the historical-architectural context in which the artist worked) and from a conservation perspective, recording material interactions between the environment and the artwork's materials.

An 'innovative' digital modeling approach represents a present-day challenge that opens new perspectives for the future, improving both accessibility to knowledge and the preservation of cultural heritage.

Acknowledgment

This research is part of the National PhD Program in Heritage Science – Curriculum 7 Contemporary Art, 39th cycle, administratively based at Sapienza University of Rome. The research is conducted at the University of Urbino Carlo Bo, School of Conservation and Restoration, DiSPeA, and is co-funded by the industrial partner MicroGeo s.r.l.

PhD Candidate: Giulia Ursino; Tutor: Prof. Laura Baratin; Co-Tutor: Prof. Mariella Gnani.

External Co-Tutor: Prof. Federica Maietti, University of Ferrara.

Funding Grant: D.M. 117 (emerging technologies in conservation, representation, and enhancement of contemporary artworks between private collections and public art. CUP: B53C23003600004).

Note

[1] The conservation records for Jannis Kounellis' *Untitled*, Gilberto Zorio's *Untitled*, and Hidetoshi Nagasawa's *Mystic Lamb* were compiled as part of the project *Cagli with Pesaro Capital of Culture 2024: Project for the enhancement of the Center for Contemporary Sculpture Torre Martiniana in Cagli*, proposed by the Municipality of Cagli (Pesaro Urbino), scientific director prof. Laura Baratin with the support of restorers Mariella Gnani, Francesca Gasparetto, and Livia Marinelli.

Reference List

- Apollonio F. I., Fantini F., Garagnani S., Gaiani M. (2021). A photogrammetry-based workflow for the accurate 3D construction and visualization of museums assets. In *Remote Sensing*, 13(3), pp. 1-39. <https://doi.org/10.3390/rs13030486>.
- Baratin L., Gasparetto F. (2019). Contemporary restoration as an inclusive process. The new digital documentation challenges. In *DisegnareCon*, 12(23), pp. 1-13. <https://doi.org/10.20365/disegnarecon.23.2019.3>.
- Calvano M., Cessari L., Gigliarelli E. (2023). Tradition in Innovation. Some Considerations on SLAM Technique Integration for Historic Buildings. In M. Cannella, A. Garozzo, S. Morena (a cura di). *Transizioni. Attraversare, modulare, procedere / Transitions. Cross, modulate, develop*. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Palermo, 14-16 settembre 2023, pp. 2521-2530. Milano: FrancoAngeli.
- Clini P., Quattrini R., Amadei D., Nespeca R. (2015). Ideal geometries in the military architecture of F. di Giorgio Martini. The defence system fortress-tower of Cagli. In *DisegnareCon*, 8(15), pp. 1-12.
- De Fino M., Galantucci R.A., Fatiguso F. (2023). Condition assessment of heritage buildings via photogrammetry: A scoping review from the perspective of decision makers. *Heritage*, 6(11), pp. 7031-7066.
- Fantini F., Gaiani M., Garagnani S. (2023). Knowledge and documentation of renaissance works of art: The replica of the 'Annunciation' by Beato Angelico. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 48, pp. 527-534.
- Farella E. M., Morelli L., Grilli E., Rigon S., Remondino F. (2022). Handling critical aspects in massive photogrammetric digitization of museum assets. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 46, pp. 215-222.
- Gasparetto F., Baratin L. (2021). Conservation 4.0. Possible guidelines for standardising the documental process for artistic heritage. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 46, pp. 257-264.
- Gucci A. (1476), *Memorie della città di Cagli e de' principi suoi dominanti raccolte, e descritte in compendio da Antonio Gucci suo cittadino*. Manoscritto conservato presso la Biblioteca Comunale di Cagli.
- Maietti F. (2023). *Superfici di rilievo. Metodologie integrate per la conoscenza e la conservazione del patrimonio architettonico: documentazione, diagnostica e rappresentazione*, pp. 51-57. Rimini: Maggioli Editore.
- Maietti, F., Di Giulio, R., Medici, M., Ferrari, F., Ziri, A. E., Turillazzi, B., Bonsma, P. (2020). Documentation, processing, and representation of architectural heritage through 3D semantic modelling: The INCEPTION project. In M. Antón García, P. Escamilla Monje, M.A. Tabales Rodríguez (Eds.). *Impact of Industry 4.0 on Architecture and Cultural Heritage*, pp. 202-238. Hershey: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1234-0.ch009>.
- Morelli, L., Bellavia, F., Menna, F., Remondino, F. (2022). Photogrammetry now and then – From hand-crafted to deep-learning tie points. In *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLVIII-2/W1-2022, pp. 163-170. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W1-2022-163-2022>.
- Paris, L., Rossi, M. L. (2024). Quantità e qualità nell'utilizzo della tecnologia SLAM per il rilievo dell'architettura. In *Misura/ Dismisura - Measure/Out of Measure*. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione. Padova-Venezia 12-14 settembre 2024, pp. 1857-1876. Milano: FrancoAngeli.

Sitography

European Commission (2024). *Cultural Heritage*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cultural-heritage>.

Authors

Giulia Ursino, Sapienza University of Rome - University of Urbino, giulia.ursino@uniroma1.it
Laura Baratin, University of Urbino, laura.baratin@uniurb.it
Federica Maietti, University of Ferrara, federica.maietti@unife.it

To cite this chapter: Giulia Ursino, Laura Baratin, Federica Maietti (2025). Descriptive Models for the Conservation of Contemporary Artworks between Analog and Digital. In L. Carlevaris et al. (Eds.). *ekphrasis. Descrizioni nello spazio della rappresentazione/ekphrasis. Descriptions in the space of representation*. Proceedings of the 46th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli, pp. 2051 - 2070. DOI: 10.3280/oa-1430-c862.