





Laboratorio di archeologia e storia delle arti

collana diretta da

Stefano Bruni

comitato scientifico

Gianfranco Adornato, Francesco Buranelli, Francesca Cappelletti,
Stella Sonia Chiodo, Alessandra Coen, Marco Collareta, Roberto Contini,
Valter Curzi, Gigetta Dalli Regoli, Lucia Faedo, Vincenzo Farinella, Michele Feo,
Françoise Gaultier, Sauro Gelichi, Elisabetta Govi, Sonia Maffei,
Concetta Masseria, Maria Elisa Micheli, Marina Micozzi, Andrea Muzzi,
Alessandro Naso, Fabrizio Paolucci, Giovanna Perini Folesani,
Maria Grazia Picozzi, Stefano Renzoni, Max Seidel,
Carlo Sisi, Lucia Tongiorgi Tomasi

Ogni volume è sottoposto a doppio referee anonimo.

La forma delle Muse: un dialogo di parole e immagini

Atti del convegno internazionale,
Urbino 9-11 dicembre 2024

a cura di Alessandra Coen, Maria Elisa Micheli, Anna Santucci



Edizioni ETS



www.edizioniets.com



1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO

DISTUM
DIPARTIMENTO
DI STUDI
UMANISTICI



Dipartimento
di Eccellenza
2023-2027

Volume pubblicato nell'ambito del Progetto di Eccellenza 2023-2027 del Dipartimento di Studi Umanistici
“La forma delle Muse: parola e immagine. Nuove frontiere del Cultural Heritage fra tradizione e innovazione digitale”

Comitato scientifico

Ulrico Agnati (Università di Urbino, DESP), Fabio Giorgio Cavallero (Università di Urbino, DISTUM), Alessandra Coen (Università di Urbino, DISTUM), Marco Gaiani (Università di Bologna, Dipartimento di Architettura), Simone Garagnani (Università di Urbino, DISTUM), Pier Giovanni Guzzo (Accademia dei Lincei), Alexander Heinemann (Eberhard Karls Universität, Tübingen), Rafael Hidalgo Prieto (Universidad Pablo de Olavide, Sevilla), Franco Luciani (Università di Urbino, DISTUM), Maria Elisa Micheli (Università di Urbino, DISTUM), Maurizio Paoletti (già Università della Calabria), Anna Santucci (Università di Urbino, DISTUM), Claudia Valeri (Musei Vaticani)

In copertina

Urbino (PU), Museo dei Gessi: calco ottocentesco del Gladiatore Borghese (© Università degli studi di Urbino Carlo Bo, DISTUM. Laboratorio di *Imaging for humanities*).

© Copyright 2025

EDIZIONI ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN cartaceo 978-884677404-0

Il presente PDF con ISBN 978-884677581-8 è in licenza **CC BY-NC**



Indice

Introduzione <i>Alessandra Coen, Maria Elisa Micheli, Anna Santucci</i>	vii
Per un progetto urbinato e il suo mondo di riferimento. <i>La forma delle Muse: parola e immagine. Nuove frontiere del Cultural Heritage fra tradizione e innovazione digitale</i> <i>Pier Giovanni Guzzo</i>	1
Architettura e rappresentazioni di edifici nella Grecia classica. Una nota epigrafica <i>Giovanni Marginesu</i>	7
Epigrafia dell'architettura: i contrassegni alfabetici su Porta Rosa a Velia <i>Luigi Vecchio</i>	15
La parola nello spazio domestico: testimonianze dalle case greco-romane in Cirenaica (Libia) <i>Jerzy Żelazowski</i>	31
Parole come immagini. Un riesame delle fonti letterarie ed epigrafiche relative alla biblioteca della <i>porticus Octaviae</i> e agli schiavi pubblici in essa impiegati <i>Franco Luciani</i>	45
Impressioni su un tempio. Plutarco e il tempio di Giove Capitolino a Roma <i>Eva Falaschi</i>	63
Prometeo: un mito e un'iconografia in divenire <i>Elvia Giudice</i>	73
La voce dell'artigiano etrusco. Elementi per un nuovo approccio all'epigrafia della produzione artigianale <i>Enrico Benelli</i>	83
L'inganno della parola: parola e immagine in alcuni specchi etruschi <i>Alessandra Coen</i>	89
Trachee (senza) serpenti: paradigmi interpretativi aperti nel santuario termo-minerale del Bagno Grande a San Casciano dei Bagni <i>Jacopo Tabolli</i>	99
Nel decoro l'immanenza. Ornato e presenza del dio <i>Gian Luca Grassigli</i>	107

Parole e gesti: la creazione dell'immagine giuridica dell' <i>Urbs</i> . Alcune osservazioni sullo spazio e sul potere a Roma tra <i>regnum</i> e <i>res publica</i> <i>Fabio Giorgio Cavallero</i>	117
Parola e immagine nella costruzione del potere augusteo. L'esempio del <i>pater patriae</i> <i>Mauro Menichetti</i>	129
Sotto il velo della didascalia. Icone dell'arte greca nascoste nella <i>Tabula Iliaca</i> Capitolina <i>Daniele Federico Maras</i>	137
Du τῶπος au type : quelques réflexions sur le rôle des modèles dans la communication visuelle dans le monde romain <i>Martin Szewczyk</i>	161
La dialettica firma - autore - opera: una nota <i>Maria Elisa Micheli</i>	181
« <i>signa marmorea</i> » e lettere nel marmo: un caso studio da un contesto abitativo ostiense <i>Elisa Bazzechi</i>	193
Images et inscriptions sur les reliefs funéraires de banquet à Rome et en Italie, à l'époque romaine <i>Valérie Huet</i>	209
Between Text and Image: Imitations of Roman Aurei of Tiberius from Southeast Arabia <i>Daniela Williams, Michele Degli Esposti</i>	221
Il limite della razionalità. Epistemologia e neuroetica applicate all'indagine archeologica e alla storia dell'architettura antica: il caso del Ninfeo di Polifemo della <i>Domus Aurea</i> <i>Stefano Borghini, Alessandro D'Alessio</i>	229
Il <i>Census of Antique Works of Art and Architecture Known in the Renaissance</i> : origini, metodi e prospettive future <i>Kathleen W. Christian</i>	251
Oltre la visione. Tecniche di <i>imaging</i> avanzate per la digitalizzazione del patrimonio culturale <i>Simone Garagnani</i>	265
Parole, immagini, forme: Giancarlo De Carlo, la Grecia, Urbino <i>Anna Santucci</i>	277

Oltre la visione. Tecniche di *imaging* avanzate per la digitalizzazione del patrimonio culturale

Simone Garagnani

Abstract: Imaging techniques for the archaeological heritage digitization represent a fundamental tool for preservation, study, and dissemination of cultural assets. This contribution introduces a general overview of the potential in frameworks for non-invasive acquisition and 3D reconstruction of archaeological artifacts and sites, through an interdisciplinary approach that integrates photogrammetric techniques, aerial proximity imaging, and semantic-informative reconstruction processes.

Keywords: digitization, cultural heritage, photogrammetry, imaging in archaeology, semantics modeling.

Parole chiave: digitalizzazione, patrimonio culturale, fotogrammetria, *imaging* in archeologia, modellazione semantica.

1. Introduzione

La digitalizzazione del patrimonio archeologico costituisce una delle problematiche più complesse e di maggiore rilevanza epistemologica nell'ambito della conservazione e della valorizzazione dei beni culturali, presentando tuttora sfide significative, tanto sul piano delle tecnologie implementabili, quanto in relazione alla vastità del corpus di testimonianze materiali oggetto di studio. La traduzione dal reale al digitale si rivela essere, tuttavia, una necessità imprescindibile per la conoscenza del passato e, più concretamente, nella sua catalogazione. Ne è testimonianza l'incremento sostanziale, apprezzabile negli ultimi tempi, delle procedure di aggiudicazione per l'affidamento di servizi di digitalizzazione, bandite da molteplici istituzioni deputate alla tutela del patrimonio.

L'evoluzione tecnologica che ha caratterizzato lo scorso decennio ha determinato una trasformazione paradigmatica dell'approccio di metodo alla documentazione archeologica, spesso introducendo protocolli operativi e procedure che consentono l'acquisizione e l'elaborazione di dataset informativi con livelli di precisione metrica e risoluzione spaziale inediti. La fotogrammetria digitale, il laser scanning terrestre e le tecnologie di *imaging* aereo di prossimità (utilizzando un termine improprio, mediante "droni"), rappresentano ormai metodi e strumenti consolidati e sinergici per la generazione di modelli tridimensionali ad alta definizione di contesti archeologici di diversa scala dimensionale, dal singolo minuto manufatto alle aree di estensione territoriale, in grado di documentare la forma, l'estensione e i materiali, oltre che numerose altre proprietà.

Permane tuttavia, come già era stato argomentato da Greg Bearman e Sheila Spiro nel 1996¹, la necessità per il settore di riferirsi a tecnologie caratterizzate da non invasività, rapidità e applicabilità da parte di operatori provenienti da ambiti disciplinari eterogenei, laddove lo sviluppo della digitalizzazione in senso ampio ha contribuito al raggiungimento solo parziale di queste finalità. La complessità intrinseca del patrimonio archeologico, infatti, rende imperativa l'adozione di un approccio multidisciplinare che sia in grado di integrare competenze tecniche, archeologiche e informatiche in un modello unitario e coerente, condizione *sine qua non* per l'attivazione efficace di un processo effettivo di transizione digitale.

* simone.garagnani@uniurb.it, Università degli studi di Urbino Carlo Bo - Dipartimento di Studi Umanistici, Eccellenza 2023-2027

¹ Bearman, Spiro 1996, p. 11.

La convergenza di tali “*expertise*” costituisce un prerequisito fondamentale per la realizzazione di protocolli di digitalizzazione scientificamente rigorosi e proceduralmente sostenibili, capaci di garantire la preservazione dell’integrità informativa dei beni culturali nel processo di trasposizione dal dominio fisico a quello digitale. Le soluzioni di *imaging* divengono per questo strumenti accessibili anche dai non tecnici, in grado di fornire un linguaggio comunicativo universale costituito da un repertorio di graficismi che si estende dalla tradizionale resa bidimensionale alle modalità di visualizzazione tridimensionale. L’eccellenza qualitativa del prodotto finale risulta così strettamente correlata alla capacità di integrare sinergicamente competenze specialistiche provenienti da ambiti eterogenei del sapere scientifico e umanistico.

La documentazione grafica e la ricostruzione virtuale di manufatti artistici di epoca antica (o di complessi siti archeologici nella loro interezza) consentono la generazione di repliche multidimensionali che incorporano e sintetizzano informazioni derivanti da indagini stratigrafiche, conoscenze archeologiche e fonti storiche di ampia natura, spesso a partire da immagini. Tale integrazione informativa si traduce nella creazione di modelli digitali caratterizzati da elevata fedeltà metrica e completezza documentaria, capaci di preservare e trasmettere la complessità interpretativa del dato archeologico attraverso supporti tecnologici avanzati².

Questo contributo si inserisce in questa discussione, esponendo nello specifico il potenziale applicativo delle tecniche di *imaging* avanzato e del loro impiego ormai consolidato nell’ambito della digitalizzazione in archeologia. L’analisi proposta fornisce una disamina prospettica degli scenari futuri plausibili e dei *framework* operativi in uso per la digitalizzazione del patrimonio archeologico, delineando possibili processi di acquisizione, elaborazione e fruizione dei dati attraverso l’esame critico di alcuni casi applicativi. La trattazione si concentra sull’identificazione dei paradigmi di *imaging* più efficaci per la documentazione e la replicazione digitale, valutando le implicazioni tecnologiche relative allo sviluppo di protocolli standardizzati di digitalizzazione laddove possibile. Tale investigazione si propone di contribuire alla definizione di una cornice teorico-operativa coerente per l’ottimizzazione dei processi di transizione digitale nel settore dei beni culturali, fornendo elementi di riflessione critica per l’elaborazione di strategie innovative di documentazione e divulgazione del patrimonio archeologico.

2. Verso un framework generale per la digitalizzazione in archeologia

L’informatica applicata al settore archeologico vanta un sessantennale repertorio di sperimentazione nell’ambito della ricerca e dello sviluppo disciplinare³. Questo dominio scientifico, fondato sull’evoluzione di metodi e tecniche computazionali⁴, è tuttora influenzato da applicazioni in rapida espansione.

L’analisi critica delle principali tecnologie di *imaging* ad oggi in uso rivela un panorama di metodo caratterizzato da specificità operative e ambiti applicativi differenziati, la cui selezione ottimale dipende dalla convergenza di fattori tecnici, economici e contestuali⁵. La fotogrammetria digitale si configura quale soluzione equilibrata per la documentazione di manufatti e strutture di scala media, offrendo precisioni metriche dell’ordine di 1-5 millimetri con investimenti iniziali contenuti e tempi di acquisizione competitivi, caratteristiche che la rendono particolarmente accessibile per istituzioni con risorse limitate⁶. Il *laser scanning* terrestre, pur richiedendo investimenti sostanziali e competenze specialistiche più avanzate, garantisce precisioni sub-millimetriche per architetture complesse⁷, configurandosi quale standard *de facto* per progetti di documentazione scientifica di alto profilo, sebbene la sua efficienza operativa risulti a volte significativamente inferiore rispetto alle alternative fotogrammetriche⁸. Le tecnologie di *imaging* aereo mediante sistemi a pilotaggio remoto hanno rivoluzionato l’approccio alla documentazione territoriale, consentendo coperture areali estensive con preci-

² Stanco, Battiato, Gallo 2011.

³ Djindjian, Moscati 2016; Moscati, Orlandi 2019.

⁴ Rabinowitz 2015, pp. 27-42.

⁵ Remondino 2011; Grussenmeyer *et al.* 2008.

⁶ Yastikli 2007; Duran, Aydar, Kocaman 2023.

⁷ Boehler, Marbs 2004; Pieraccini, Guidi, Atzeni 2001.

⁸ Giuliano 2014.

sioni accettabili e costi operativi contenuti⁹, pur presentando limitazioni legate alle condizioni meteorologiche e ai vincoli normativi dello spazio aereo¹⁰. L'integrazione sinergica di queste metodologie in *workflow* multi-scala emerge dalle evidenze empiriche quale approccio ottimale¹¹, con incrementi dell'efficienza documentaria nell'ordine del 35-60% rispetto all'impiego di tecniche singole, particolarmente quando la fotogrammetria terrestre viene utilizzata per il dettaglio architettonico, il *laser scanning* per la precisione metrica degli elementi strutturali principali, e l'*imaging UAV* per l'inquadramento territoriale¹². La sostenibilità economica dei progetti si dimostra strettamente correlata alla selezione tecnologica in funzione degli obiettivi specifici: mentre la fotogrammetria garantisce ritorni dell'investimento competitivi per applicazioni routinarie, il *laser scanning* richiede orizzonti temporali estesi giustificabili esclusivamente per progetti di rilevanza scientifica superiore o contesti patrimoniali di eccezionale valore¹³. L'evoluzione tecnologica in corso, caratterizzata dalla democratizzazione dell'accesso alle tecnologie avanzate e dalla standardizzazione dei protocolli operativi, suggerisce una convergenza verso approcci ibridi che massimizzano l'efficacia documentaria attraverso la complementarità¹⁴, rendendo imperativa per la comunità archeologica l'acquisizione di competenze multitecnologiche integrate piuttosto che la specializzazione su singole piattaforme strumentali¹⁵.

Come scrive Paola Moscati¹⁶, si possono distinguere quattro aree principali di sviluppo con le quali la comunità archeologica deve necessariamente confrontarsi per mantenere la propria competitività rispetto al progresso tecnologico che la intercetta:

- La dimensione tridimensionale del passato, che si configura come il vero protagonista dell'archeologia del XXI secolo. Le tecnologie 3D offrono, tanto agli specialisti quanto al pubblico più generale, l'opportunità di esperire e comprendere il passato attraverso modalità interattive. La riduzione dei costi operativi e l'ottimizzazione delle interfacce utente nel tempo hanno determinato una diffusione sempre più capillare di queste tecnologie 3D nell'ambito archeologico. François Djindjian ha argomentato che la Realtà Virtuale (VR), soprattutto in ambito museale, non costituisce meramente uno strumento per la produzione di restituzioni tridimensionali esteticamente accattivanti, ma rappresenta un metodo archeologico pienamente sviluppato, fornendo gli strumenti tecnici per un'interpretazione scientifica di carattere iterativo.
- L'*engagement* sociale, che rappresenta un'area di ricerca interdisciplinare in rapida evoluzione e che sintetizza discipline artistiche e gestionali. L'*Audience Development* (AD), ad esempio, emerge come un approccio sistemico finalizzato al potenziamento qualitativo della relazione tra organizzazioni culturali e comunità di riferimento. Musei virtuali, piattaforme digitali, applicazioni video, *archaeogaming* e *social media* costituiscono gli strumenti principali per il coinvolgimento del pubblico generale.
- Il paradigma *Open Science*, che si articola attraverso e-infrastrutture e servizi progettati per facilitare l'interoperabilità tra *repository* digitali aperti esistenti. L'obiettivo consiste nella raccolta, gestione e preservazione a lungo termine di contenuti digitali ad elevata granularità informativa in ambiente di libero accesso, configurando quello che viene definito "movimento dei *big data*" in archeologia.
- Il movimento *Go beyond*, che riflette un senso di insoddisfazione epistemologica tra i sostenitori delle *Digital Humanities* e dell'archeologia digitale. La proliferazione di attività che incorporano il termine "*beyond*" nella loro denominazione suggerisce l'esistenza di una tensione crescente verso il superamento dei limiti precedenti e la mobilitazione di nuovi investimenti strategici.

In questo scenario, in divenire, gli archeologi computazionali contemporanei devono affrontare compiti di significativa complessità rispetto al passato. I metodi tradizionali di acquisizione dati si fondano storicamente su osservazioni dirette e rilevazioni in situ che comportano frequentemente la produzione di elaborati grafici realizzati manualmente su supporto cartaceo. Il processo di raccolta, elaborazione e rappresentazione compren-

⁹ Nikolakopoulos *et al.* 2017; Campana 2017.

¹⁰ Adamopoulos, Rinaudo 2020.

¹¹ Xu *et al.* 2014; Brumana *et al.* 2013.

¹² Burdziakowski, Tysi c 2019; Lercari 2019.

¹³ Manferdini, Galassi 2013.

¹⁴ Aburamadan *et al.* 2019; M nster, Koehler 2016.

¹⁵ Roosevelt *et al.* 2015.

¹⁶ Garagnani *et al.* 2021.

de pertanto rilevamenti manuali finalizzati alla documentazione delle caratteristiche sito-specifiche, la realizzazione di planimetrie e la rappresentazione di dettagli stratigrafici, oltre alla compilazione archivistica mediante annotazioni, schizzi e documentazione fotografica.

Le indagini condotte attraverso scavi esplorativi presentano inoltre caratteristiche intrinsecamente invasive, comportano elevati costi operativi e determinano frequenti rischi di compromissione delle evidenze archeologiche¹⁷.

In un provocatorio scritto del 2014¹⁸, Roosevelt e altri modificano un antico adagio archeologico, “lo scavo è distruzione”¹⁹, per evidenziare come i progressi nella pratica contemporanea suggeriscano una diversa formulazione: “lo scavo è digitalizzazione”. Per gli autori, il dialogo tra tecnologia e archeologia segue un paradigma completamente digitale, e si riferisce a pratiche che sfruttano i progressi nella modellazione basata su immagini e nella registrazione volumetrica *in situ*, nei database integrati e nella condivisione dei dati. Questi processi comportano benefici associati al pensiero volumetrico, piuttosto che bidimensionale, e una connettività che consente processi decisionali di gruppo indipendentemente dalla localizzazione dei singoli membri dei gruppi di ricerca.

Una recente analisi delle tendenze editoriali nella letteratura scientifica *peer-reviewed* descrive abbastanza compiutamente le modificazioni in atto attribuibili alla digitalizzazione per le pratiche archeologiche contemporanee. La ricerca sistematica, condotta sui principali database scientifici internazionali (*ScienceDirect*, *MDPI*, *Springer Nature* ed *Elsevier/Scopus*) nel quinquennio 2019-2024, ha documentato l'emergere di *pattern* distintivi nell'adozione di tecnologie digitali in ambito archeologico, con particolare evidenza per i sistemi di telerilevamento e *Geographic Information Systems* (GIS) che risultano dominanti trasversalmente in tutti i *repository* analizzati²⁰.

Ma anche l'*imaging* ha un ruolo di rilievo. L'indagine bibliometrica ha rivelato anche una crescita recente e sostanziale nell'impiego di sistemi aerei a pilotaggio remoto (UAV) per acquisizioni fotogrammetriche e di *imaging*, con *ScienceDirect* che registra un incremento da 57 pubblicazioni nel 2019 a 104 nel 2024, dato particolarmente significativo considerando che la rilevazione del 2024 copre esclusivamente il periodo fino a settembre. Contestualmente, si osserva una marcata contrazione delle pubblicazioni dedicate al *laser scanning* terrestre (TLS) nel medesimo arco temporale, accompagnata da una analoga tendenza regressiva per gli studi incentrati sui sistemi di posizionamento globale (GNSS), precedentemente denominati GPS.

Le tecniche fotogrammetriche tradizionali quindi, pervasive sin dal 2012²¹ insieme all'acquisizione di immagini aeree, hanno mantenuto una rappresentanza stabile nella produzione scientifica archeologica, mentre emerge con particolare rilevanza l'espansione delle pubblicazioni relative al *mobile mapping*, con *ScienceDirect* che documenta un aumento da 76 a 96 pubblicazioni nel periodo considerato e *Springer Nature* che evidenzia una crescita da 7 a 17 contributi nell'identico intervallo temporale.

Questi dati quantitativi delineano una trasformazione paradigmatica nel panorama archeologico contemporaneo, caratterizzata da una progressiva integrazione di tecnologie digitali sempre più accessibili e *user-friendly*, che hanno determinato una ridefinizione delle metodologie di ricerca tradizionali. Tale evoluzione riflette un orientamento verso strumenti tecnologici che combinano efficacia operativa e semplicità d'uso, consolidando definitivamente il ruolo della digitalizzazione come elemento costitutivo dell'archeologia moderna tramite acquisizione, memorizzazione ed elaborazione di immagini. L'*imaging*, in senso stretto dunque, garantisce un approccio affidabile e poco invasivo, che consiste nell'analisi e nell'interpretazione di scatti per finalità archeologiche, sia sul singolo oggetto, sia sullo scavo o sull'area vasta²².

È inoltre interessante evidenziare come il decennio corrente abbia registrato una crescita significativa nell'adozione di dispositivi di calcolo mobile quali *smartphone* e *tablet*. Elemento fondamentale per la loro diffusione nell'ambito archeologico è stata la crescente familiarità degli archeologi con il loro impiego per comunicazioni personali e *social networking*. Questi dispositivi hanno trovato naturale applicazione nei contesti di scavo, dove attualmente il loro utilizzo si estende alla registrazione di molteplici tipologie di dati. Le generazioni recenti

¹⁷ Ferreira, Mateus, Aguiar 2012.

¹⁸ Roosevelt *et al.* 2015.

¹⁹ Lucas 2001.

²⁰ Sylaiou *et al.* 2025.

²¹ Green, Bevan, Shapland 2014.

²² Liu *et al.* 2018.

di dispositivi mobili sono progettate attorno al paradigma dell'interconnettività mediante Wi-Fi o reti mobili, abilitando una seconda importante trasformazione digitale per l'archeologia: l'integrazione dei dati in tempo reale. Le informazioni di qualsiasi natura inserite in qualsiasi punto della rete digitale di un progetto possono confluire immediatamente in un archivio integrato, semplificando la gestione informativa e consentendo l'analisi simultanea su dataset sempre aggiornati²³.

3. Dalla replica digitale alla ricostruzione semantico-informativa

I processi e i metodi di *imaging* presentano una notevole diversificazione in relazione alle specifiche finalità per le quali sono impiegati: ne è un esempio concreto l'applicazione di principi codificati di modellazione di ceramiche antiche tramite immagini²⁴. Tale indagine può rappresentare un esempio di documentazione integrale attraverso un approccio multidisciplinare che combina fotogrammetria per l'acquisizione dimensionale, fotografia tradizionale per la registrazione degli elementi decorativi figurati, *imaging* cromatico per la caratterizzazione colorimetrica e segmentazione virtuale del modello tridimensionale per l'analisi morfometrica finalizzata all'attribuzione a specifiche scuole ceramiche regionali.

I rinvenimenti ceramici si presentano frequentemente in stato frammentario o incompleto, circostanza che compromette significativamente tanto la classificazione tipologica quanto l'analisi approfondita dei manufatti. La ricostruzione digitale non invasiva mediante *imaging* fornisce al ricercatore una comprensione epistemologicamente superiore dell'oggetto di indagine. Consente analisi morfologiche interattive attraverso l'esame multidirezionale come se il reperto fosse fisicamente di fronte allo studioso, anche mediante l'applicazione di illuminazioni virtuali variabili, fornendo informazioni analitiche difficilmente acquisibili mediante metodi tradizionali basati su immagini o disegni statici. Particolare rilevanza assume l'implementazione di sezioni virtuali del modello tridimensionale e la proiezione in sviluppo equirettangolare delle decorazioni, tecnica di mappatura matematicamente elegante che trasforma la superficie curva del manufatto ceramico in una rappresentazione planare rettangolare, eliminando le distorsioni geometriche intrinseche e permettendo l'osservazione degli elementi decorativi nella loro configurazione originaria (fig. 1).

La documentazione delle superfici interne dei manufatti ceramici, mai completamente visibili, presenta problematiche operative complesse nell'ambito del rilievo tridimensionale. L'acquisizione fotogrammetrica di tali superfici genera invariabilmente nuvole di punti caratterizzate da elevata discontinuità spaziale e densità variabile, conseguenza diretta delle limitazioni fisiche imposte dalle occlusioni geometriche e dal regime di illuminazione inadeguato, tipico degli ambienti confinati.

La distribuzione eterogenea dei punti acquisiti determina lacune significative nella rappresentazione tridimensionale, particolarmente pronunciate nelle regioni caratterizzate da elevata curvatura o da morfologie complesse. Per compensare tali deficienze nel *dataset*, si possono implementare algoritmi di completamento geometrico basati su principi di continuità superficiale e coerenza morfologica locale.

La procedura adottata sfrutta l'identificazione di *pattern* simmetrici intrinseci alla geometria del manufatto, applicando tecniche di interpolazione multivariata per la ricostruzione delle porzioni mancanti. L'algoritmo di ottimizzazione implementa una funzione obiettivo che minimizza la norma euclidea al quadrato delle distanze dai punti di vincolo identificati lungo i contorni acquisiti, garantendo la convergenza verso una soluzione geometricamente consistente. Tale approccio consente la restituzione di superfici continue e metricamente attendibili, preservando l'integrità fisica del reperto e fornendo una base documentale scientificamente validata per le successive analisi morfometriche (fig. 2).

Il ricorso alle tecnologie di *imaging* offre pertanto prospettive inedite per la documentazione e l'analisi degli oggetti di studio. Nondimeno, nell'ambito del "non-esistente", territorio ancora prevalentemente inesplorato, il modello digitale potrebbe configurarsi quale strumento linguistico interdisciplinare, facilitando l'indagine di elementi non più materialmente accessibili.

²³ Sharp, Litschi 2014.

²⁴ Zampieri *et al.* 2021.

La raccolta sistematica di dati provenienti da fonti eterogenee²⁵, l'agevole disseminazione di analisi e contenuti²⁶, l'immediatezza nella comprensione di forme complesse²⁷ e la possibilità di collaborazione simultanea tra studiosi fisicamente dislocati a distanza²⁸, rappresentano vantaggi sostanziali derivanti dall'impiego di modelli digitali applicati al dominio archeologico.

Ne rappresenta un paradigma versatile l'applicazione di processi di coordinamento e raccolta delle conoscenze pertinenti al dominio del perduto o parzialmente conservato, attraverso la modellazione informativa denominata *ArchaeoBIM*²⁹ (*Archaeological Building Information Modeling*). Tale approccio rappresenta un'evoluzione del tradizionale *BIM* (*Building Information Modeling*) applicato al patrimonio storico esistente³⁰, specificatamente orientato alla ricostruzione fisica e funzionale di edifici scomparsi, oltre che alla validazione multiprospettica delle ipotesi ricostruttive più avanzate.

Applicato alle costruzioni contemporanee, il *BIM* ambisce a seguire l'evoluzione edificatoria per l'intero ciclo di vita, dalla concettualizzazione alla demolizione. Nel campo archeologico, dove questo *continuum* temporale è essenziale per comprendere luoghi e manufatti, gli attributi semantico-informativi che ne tracciano i caratteri presentano difficoltà organizzative e condivisive, spesso per l'assenza di strutture standardizzate comuni. La conoscenza di lavorazioni, tecniche e materiali risulta frequentemente frammentata, costringendo gli studiosi a decisioni ricostruttive basate su fonti incomplete o assenti.

Nell'ambito di questo *framework* procedurale scaturisce la natura essenziale dell'*ArchaeoBIM*, dove i singoli elementi architettonici modellati da parti incomplete, testi letterari o esempi coevi, mantengono la memoria delle informazioni multidisciplinari associate, includendo dati relativi a scavi, materiali, tecnologie costruttive e vincoli strutturali. Dalle immagini del contesto e delle tracce esistenti si ipotizzano ricostruzioni validabili attraverso la conoscenza del comportamento dei materiali utilizzati, della dinamica strutturale e delle tecniche costruttive storicamente documentate.

Ogni componente architettonico ricostruito deve configurarsi quale entità funzionale, simulando il proprio comportamento reale nel modello digitale e costituendosi come prototipo duale della costruzione originaria, non limitandosi alla sola restituzione morfologica ma incorporando le proprietà fisiche e meccaniche dei materiali, le modalità di assemblaggio e le dinamiche strutturali caratterizzanti l'edificio storico. Ogni elemento ricostruito segue un criterio di *σημαντικός*, semantica, che declina l'apparato metainformativo al significato intrinseco (funzioni, proprietà, tecniche costruttive) ed estrinseco (attributi informativi sulle fonti, parametri di attendibilità, criteri di scelta). Questa duplice articolazione semantica garantisce che ogni elemento del modello digitale incorpori un sistema informativo strutturato che consente la tracciabilità scientifica del processo ricostruttivo e la valutazione critica dei risultati ottenuti (fig. 3). La semantica degli elementi digitali può essere paragonata ai principi linguistici: mentre la sintassi studia le combinazioni degli elementi, la semantica ne analizza il significato funzionale e compositivo.

Il modello digitale, concepito quale indice strutturato finalizzato all'ottimizzazione dell'accesso informativo, è riconosciuto in letteratura come strumento ideale per la comprensione e interpretazione dei dataset complessi³¹. Tuttavia, le sperimentazioni condotte hanno evidenziato persistenti criticità quali la non garantita fruibilità degli archivi dovuta agli aggiornamenti non retroattivi dei software, la disomogeneità dei metodi di modellazione tridimensionale e, problematica più rilevante, l'assenza di standard riconosciuti per la raccolta e condivisione disambigua dei dati, lacuna particolarmente sentita nella disciplina archeologica.

ArchaeoBIM mediante il suo *framework* gerarchico basato sul modello digitale riesce a garantire accessibilità differenziata alle informazioni semantiche in funzione delle specifiche competenze degli utenti. Tale sistema consente la convergenza di esigenze eterogenee attraverso l'implementazione di modelli basati su linguaggi condivisi e protocolli comunicativi standardizzati.

²⁵ Niccolucci 2020.

²⁶ Scopigno, Dellepiane 2017.

²⁷ Barcelò, Campana, Remondino 2014.

²⁸ Forte 2016.

²⁹ Garagnani, Gaucci, Govi 2016.

³⁰ Currà, D'Amico, Angelosanti 2022.

³¹ Gaiani 2012.

Fig. 1 - Rappresentazione classica di un reperto ceramico (Bologna, Museo Civico Archeologico) come disegno bidimensionale e documento fotografico a partire da un modello 3D generato attraverso immagini (modello e disegno S. Garagnani, 2018).

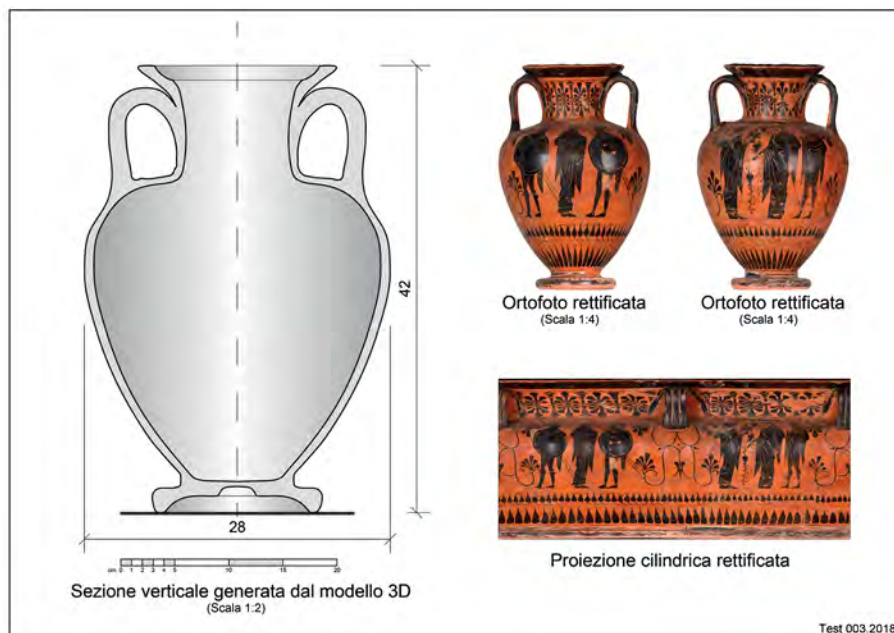


Fig. 2. Sezioni virtuali del modello tridimensionale di un'anfora attica a figure nere (Bologna, Museo Civico Archeologico): l'acquisizione digitale avvenuta per fotogrammetria viene integrata per l'interno da una interpolazione matematica che permette la generazione di superfici ragionevolmente accurate laddove l'acquisizione dell'interno non è praticabile (modello e disegno S. Garagnani, 2018).



L'approccio *ArchaeoBIM* costituisce un processo iterativo finalizzato alla sintesi conoscitiva del bene archeologico attraverso l'integrazione disciplinare, che consente la validazione del dato raccolto da prospettive differenti. Il metodo assicura il rispetto dei principi espressi nella Carta di Londra per la visualizzazione digitale dei beni culturali³² e dei Principi di Siviglia relativi all'archeologia virtuale³³, i quali prescrivono la necessità di fornire informazioni sufficienti per la comprensione e valutazione di progetti complessi, garantendo al contempo sostenibilità e accessibilità di dati e risultati nel lungo termine, con particolare attenzione alla preservazione della trasparenza scientifica.

³² Sito web <https://londoncharter.org/> (consultato il 30 giugno 2025).

³³ Gabellone 2012.

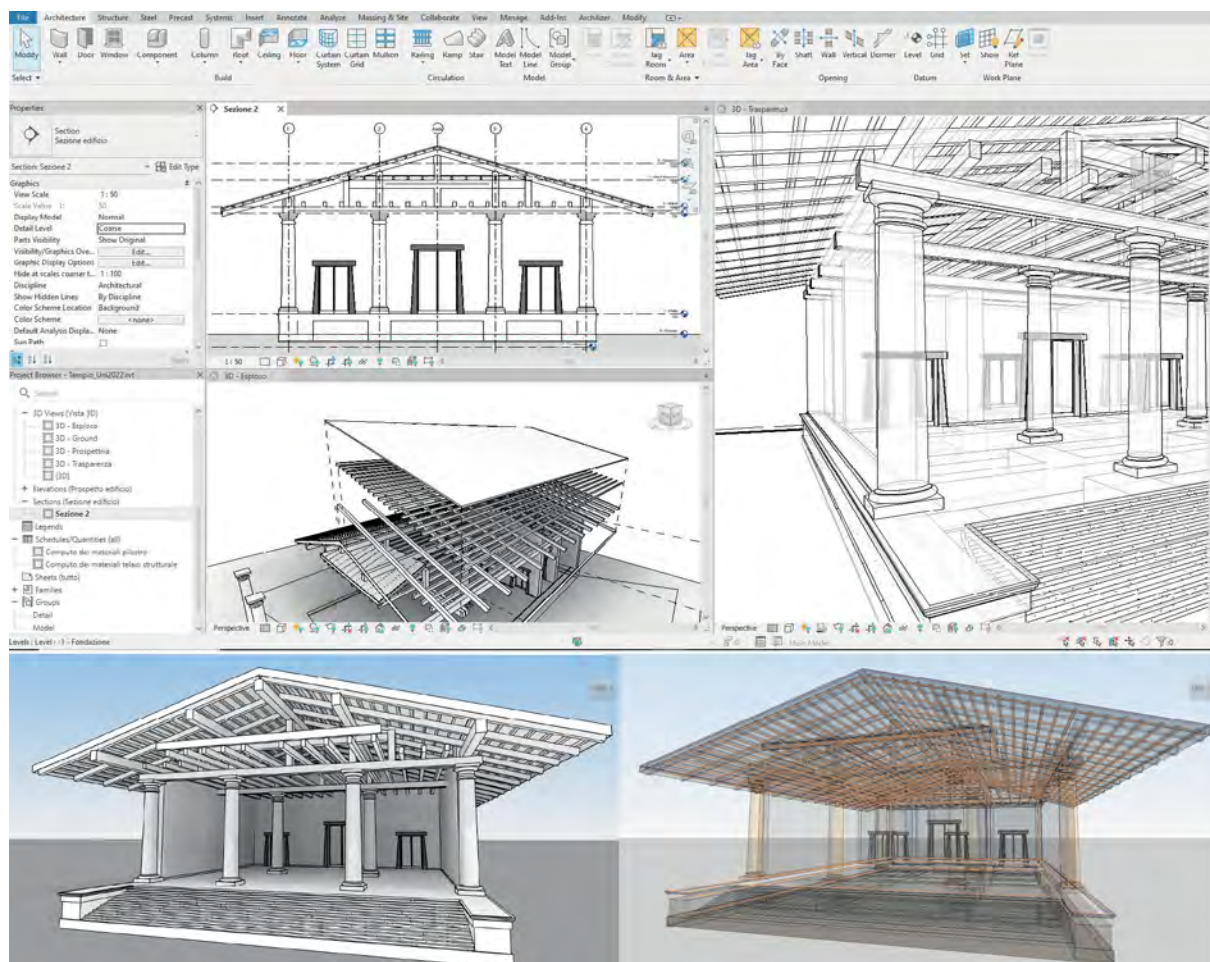


Fig. 3 - Un modello *ArchaeoBIM* per la ricostruzione funzionale della copertura del tempio etrusco di Uni a Marzabotto (*Kainua*): ogni elemento del coperto è dimensionato e verificato strutturalmente a partire dalle informazioni sulle tecniche più probabili di posa, le proporzioni dell'edificio come descritte dalla letteratura e i dati dimensionali acquisiti dal rilievo delle tracce di fondazione e dei reperti afferenti agli elementi di copertura come coppi, tegole e antefisse (modello e immagini realizzate da S. Garagnani nell'ambito del progetto Futuro in Ricerca "*Kainua*. Restituire, percepire, divulgare l'assente. Tecnologie transmediali per la città etrusca di Marzabotto" dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, 2017).

Conclusioni

Le considerazioni espresse in questo contributo hanno cercato di delineare, in estrema sintesi, il quadro di notevole complessità esistente circa le potenzialità applicative delle tecniche di *imaging* avanzate nell'ambito della digitalizzazione del patrimonio archeologico e culturale. L'investigazione critica dei metodi per gli esempi individuati, certamente non esaustivi ma rivolti a diverse scale, ha evidenziato come l'evoluzione degli strumenti tecnologici determini una trasformazione sostanziale nell'approccio alla documentazione archeologica, introducendo schemi operativi caratterizzati da livelli di precisione metrica e risoluzione spaziale precedentemente inediti.

La convergenza sinergica di competenze multidisciplinari (tecniche, archeologiche e informatiche) emerge quale prerequisite imprescindibile per la realizzazione di *framework* di digitalizzazione scientificamente rigorosi e proceduralmente sostenibili. L'integrazione di fotogrammetria digitale, tecnologie di *imaging* aereo di prossimità e sistemi di rilevamento tridimensionale per immagini, ha dimostrato la propria efficacia nella generazione di modelli digitali capaci di preservare l'integrità informativa dei beni culturali nel processo di trasposizione dal dominio fisico a quello digitale.

Persistono tuttavia criticità strutturali che limitano l'efficacia operativa di tali metodi. L'incertezza relativa alla sostenibilità a lungo termine degli archivi digitali, dovuta all'obsolescenza tecnologica e alla mancanza di retrocompatibilità *software*, si combina con l'eterogeneità dei formati di *output* generati dalle diverse tecniche di modellazione tridimensionale. La problematica più rilevante rimane l'assenza di protocolli standardizzati per la catalogazione e disseminazione dei dati, carenza che comporta la frammentazione delle conoscenze e costringe i ricercatori a elaborazioni interpretative fondate su documentazione spesso lacunosa.

Questa frammentazione della conoscenza sulle lavorazioni, i contesti e i materiali costringe così gli studiosi a decisioni interpretative basate su fonti informative talvolta incomplete, discordanti o assenti. Una possibile soluzione a questi *gaps* giunge dalle ricostruzioni semantico-informative digitali che, a partire da analisi non invasive in ragione delle tecniche di *imaging*, si fonda su principi di significazione funzionale e compositiva. Questo paradigma, alla base ad esempio del processo multidisciplinare *ArchaeoBIM*, rappresenta un'evoluzione sostanziale della digitalizzazione del patrimonio perduto o parzialmente conservato, dove il metadato acquisito porta a criteri oggettivi di ricostruzione funzionale.

La digitalizzazione archeologica applicata in questo modo presenta dunque potenzialità evolutive di notevole interesse, nonostante le sfide economiche legate alla sostenibilità progettuale richiedano lo sviluppo di modelli di finanziamento innovativi e la standardizzazione condivisa delle procedure. Le prospettive di sviluppo si estendono dall'automazione dei processi acquisitivi all'implementazione di tecnologie emergenti basate su intelligenza artificiale per il riconoscimento automatico di elementi morfologici e decorativi, fino alla definizione di standard internazionali per l'interoperabilità dei repository digitali, configurando scenari di trasformazione metodologica di significativo impatto per la ricerca archeologica contemporanea.

Abbreviazioni bibliografiche

- Aburamadan R., Trizio I., Brusaporci S., Makore B.C.N. 2019, *Heritage Documentation using Laser Scanner and Photogrammetry. The Case Study of Qasr Al-Abidit, Jordan*, «Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage» 14, pp. 1-12.
- Adamopoulos E., Rinaudo F. 2020, *UAV-Based Archaeological Applications: A Review*, «Remote Sensing» 12.15, pp. 1-25.
- Barceló J.A., Campana S., Remondino F. 2014, *3D Modeling and Shape Analysis in Archaeology*, in *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. Theory and Best Practices*, Oxford, pp. 15-23.
- Bearman G.H., Spiro S.I. 1996, *Archaeological Applications of Advanced Imaging Techniques*, «Biblical Archaeologist» 59, pp. 56-66.
- Boehler W., Marbs A. 2004, *3D Scanning and Photogrammetry for Heritage Recording: A Comparison*, Proceedings of the 12th International Conference on Geoinformatics (Gavle 7-9 June 2004), Sweden, pp. 291-298.
- Brumana R., Oreni D., Raimondi A., Georgopoulos A., Bregianni A. 2013, *From Survey to HBIM for documentation, Dissemination and Management of Built Heritage: The Case Study of St. Maria in Scaria d'Intelvi*, «Digital Heritage International Congress» 1, pp. 497-504.
- Burdziakowski P., Tysi c P. 2019, *Combined Close Range Photogrammetry and Terrestrial Laser Scanning for Ship Hull Modelling*, «Geosciences» 9.5, pp. 1-18.
- Campana S. 2017, *Drones in Archaeology. State-of-the-Art and Future Perspectives*, «Archaeological Prospection» 24.4, pp. 275-296.
- Curr  E., D'Amico A., Angelosanti M. 2022, *HBIM between Antiquity and Industrial Archaeology: Former Segr  Papermill and Sanctuary of Hercules in Tivoli*, «Sustainability» 14, 1329.
- Djindjian F., Moscati P. (eds) 2016, *Dossier: Jean-Claude Gardin (1925-2015)*, «Les nouvelles de l'arch ologie» 144.
- Duran Z., Aydar U., Kocaman S. 2023, *3D Modeling of Historical Measurement Instruments using Photogrammetric and Laser Scanning Techniques*, «Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage» 30, pp. 1-15.

- Ferreira V., Mateus L., Aguiar J. 2012, *Site Recording using Automatic Image Based Three Dimensional Reconstruction Techniques*, in G. Earl et al. (eds), *Archaeology in the Digital Era*, Proceedings of the 40th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (Southampton 26-30 March 2012), Amsterdam, vol. II, pp. 308-315.
- Forte M. 2016, *Cyber Archaeology: 3d Sensing and Digital Embodiment*, in M. Forte, S. Campana (eds), *Digital Methods and Remote Sensing in Archaeology*, Cham, pp. 271-289.
- Gabellone F. 2012, *La trasparenza scientifica in Archeologia Virtuale. Una lettura critica al principio n. 7 della Carta di Siviglia*, «SCIRES-IT» 2.2, pp. 99-124.
- Gaiani M. 2012, *Creare sistemi informativi per studiare, conservare, gestire e comunicare sistemi architettonici e archeologici complessi*, «DISEGNARECON» 5.10, pp. 9-20.
- Garagnani S., Gaucci A., Gaiani M., Moscati P. 2021, *ArchaeoBIM. Theory, Processes and Digital Methodologies for the Lost Heritage*, Bologna.
- Garagnani S., Gaucci A., Govi E. 2016, *ArchaeoBIM: dallo scavo al Building Information Modeling di una struttura sepolta. Il caso del tempio tuscanico di Uni a Marzabotto*, «ACalc» 27, pp. 251-270.
- Giuliano M.G. 2014, *Photogrammetry for Archaeological Sites Recording*, «International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences» 40.5, pp. 281-285.
- Green S., Bevan A., Shapland M. 2014, *A Comparative Assessment of Structure from Motion Methods for Archaeological Research*, «JAS» 46, pp. 173-181.
- Grussenmeyer P., Landes T., Voegtle T., Ringle K. 2008, *Comparison Methods of Terrestrial Laser Scanning, Photogrammetry and Tacheometry Data for Recording of Cultural Heritage Buildings*, «International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences» 37, B5, pp. 213-218.
- Lercari N. 2019, *Monitoring Earthen Archaeological Heritage using Multi-Temporal Terrestrial Laser Scanning and Surface Change Detection*, «JCH» 39, pp. 152-165.
- Liu Y., Shi Z., Wang B., Yu T. 2018, *GPR Impedance Inversion for Imaging and Characterization of Buried Archaeological Remains: A Case Study at Mudu City Cite in Suzhou, China*, «Journal of Applied Geophysics» 148, pp. 226-233.
- Lucas G. 2001, *Destruction and the Rhetoric of Excavation*, «Norwegian Archaeological Review» 34, pp. 35-46.
- Manferdini A.M., Galassi M. 2013, *Assessments for 3D Reconstructions of Cultural Heritage using Digital Technologies*, «International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences» 40.5, pp. 167-174.
- Moscati P., Orlandi T. (a cura di) 2019, *Il Museo virtuale dell'informatica archeologica. Una collaborazione tra l'Accademia Nazionale dei Lincei e il Consiglio Nazionale delle Ricerche*, Atti della «Segnatura» (Roma 2017), «RendLinc» 30, pp. 39-156.
- Münster S., Koehler T. 2016, *3D Reconstruction of Cultural Heritage Artifacts: A Literature Based Survey of Recent Projects and Workflows*, in *Virtual Palaces*, part II, Heidelberg, pp. 87-102.
- Niccolucci F. 2020, *From Digital Archaeology to Data-Centric Archaeological Research*, «magazén» 1.1, pp. 23-36.
- Nikolakopoulos K.G., Soura K., Koukouvelas I.K., Argyropoulos N.G. 2017, *UAV vs Classical Aerial Photogrammetry for Archaeological Studies*, «JASc: Reports» 14, pp. 758-773.
- Pieraccini M., Guidi G., Atzeni C. 2001, *3D Digitizing of Cultural Heritage*, «JCH» 2.1, pp. 63-70.
- Rabinowitz, A. 2015. *The Work of Archaeology in the Age of Digital Surrogacy*, in B.R. Olson, W.R. Caraher (eds), *Visions of Substance. 3D Imaging in Mediterranean Archaeology*, Grand Forks (ND), pp. 27-42.
- Remondino F. 2011, *Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning*, «Remote Sensing» 3.6, pp. 1104-1138.
- Roosevelt C.H., Cobb P., Moss E., Olson B.R., Ünüsoy S. 2015, *Excavation is Digitization: Advances in Archaeological Practice*, «JFieldA» 40.3, pp. 325-346.

- Scopigno R., Dellepiane M. 2017, *Integration and Analysis of Sampled Data: Visualization Approaches and Platforms*, in *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection*, Cham, pp. 389-400.
- Sharp K., Litschi M. 2014, *Maximizing E-Data Collection. A Novel Approach for Data Collection and Transmission using Tablet Technology*, «Advances in Archaeological Practice» 2, pp. 104-122.
- Stanco F., Battiato S., Gallo G. (a cura di) 2011, *Digital Imaging for Cultural Heritage Preservation: Analysis, Restoration, and Reconstruction of Ancient Artworks*, Boca Raton.
- Sylaiou S., Tsifodimou Z.-E., Evangelidis K., Stamou A., Tavantzis I., Skondras A., Stylianidis E. 2025, *Redefining Archaeological Research: Digital Tools, Challenges, and Integration in Advancing Methods*, «Applied Sciences» 15, 2495.
- Xu Z., Wu L., Shen Y., Li F., Wang Q., Wang R. 2014, *Tridimensional Reconstruction applied to Cultural Heritage with the Use of Camera-Equipped UAV and Terrestrial Laser Scanner*, «Remote Sensing» 6.11, pp. 10413-10434.
- Yastikli N. 2007, *Documentation of Cultural Heritage using Digital Photogrammetry and Laser Scanning*, «JCH» 8.4, pp. 423-427.
- Zampieri E., Baldoni V., Garagnani S., Gaucci A., Silani M. 2021, *The Art of Pottery from the Picenum Area: Digital Reconstruction and Color Replication of Vases found in the Davanzali Necropolis in Numana*, «SCientific REsearch and Information Technology» 11.2, pp. 1-8.



L'elenco completo delle pubblicazioni
è consultabile sul sito

www.edizioniets.com

alla pagina

<http://www.edizioniets.com/view-Collana.asp?col=MOUSAI.%20Laboratorio%20di%20archeologia%20e%20storia%20delle%20arti>



Pubblicazioni recenti

47. Alessandra Coen, Maria Elisa Micheli, Anna Santucci [a cura di], *La forma delle Muse: un dialogo di parole e immagini. Atti del convegno internazionale, Urbino 9-11 dicembre 2024*, 2025, pp. 304.
46. Stefano Bruni, *Gli Etruschi e la cultura italiana dal Re Buono alla presidenza Einaudi*, 2026, pp. 248.
45. Claudio Casini, Franco Paliaga, *Claudio Casini, Franco Paliaga, Caisses précieuses. La dispersione di dipinti a Pisa dalle requisizioni francesi al mercato antiquario nella prima metà dell'Ottocento*. In preparazione.
44. Giuditta Pesenti, *La Collezione archeologica di Stefano e Gismondo Galli a Massa Marittima. Materiali ceramici dai centri dell'Etruria meridionale conservati al Museo Archeologico "Giovannangelo Camporeale"*, Con appendice storica di Gianpiero Caglianone, 2025, pp. 140.
43. Francesco Freddolini, Cristiano Giometti [a cura di], *Donec Templi Refeceris. Studi di storia delle arti in onore di Cinzia Maria Sicca*, 2024, pp. 296.
42. *Pastori d'Etruria. Animali e prodotti, lavorazione e consumo. Giornate in onore di Giovannangelo Camporeale*. Massa Marittima, 16-17 settembre 2023, 2024, pp. 144.
41. Manfredo Lapi Gatteschi [a cura di], *Giuseppe Parvis. Ebanista e designer tra Egitto ed Europa nel secondo Ottocento*, 2025, 2026², pp. 200.
40. Alessandra Coen [a cura di], *Gioielli per gli dei. Le evidenze dai santuari etrusco-italici. Atti delle Giornate di Studi Urbino, 13-14 gennaio 2023*, 2024, pp. 180.
39. Ettore Rotelli, *Epidemia all'improvviso. Lorenzo Viani a Parigi (2019 - 1910)*, 2023, pp. 80.
38. Stefano Bruni e Lucio Fiorini [a cura di], *Alla memoria di Francesco La Torre*, 2023, pp. 228.
37. Antonello Ricco, *Giulio Mencaglia, uno scultore del Seicento tra Firenze, Roma e Napoli*, 2023, pp. 184.
36. Anna Santucci, *Dall'Istituto di Belle Arti delle Marche all'Università di Urbino: tre secoli di storia di una collezione di calchi in gesso*, 2023, pp. 288.
35. *Etruria Felix. Produzione, trasformazione e consumo delle risorse alimentari nei territori etruschi. Giornate in onore di Giovannangelo Camporeale*. Massa Marittima, 25-26 settembre 2021, 2022, pp. 316.
34. Francesca Curti, Alessandra Parrini [a cura di], *TAΞΙΔΙΑ. Scritti per Fede Berti*, 2022, pp. 396.
33. Liliana Giacomoni, *Pisa. Solitudine di un impero. La ricezione della cultura medievale nell'opera di Rudolf Borchardt*. In preparazione.
32. Stefano Bruni, Annamaria Ducci, Emanuele Pellegrini [a cura di], *Per parole e per immagini. Scritti in onore di Gigetta Dall'i Regoli*, 2022, pp. 304.
31. Ewa Karwacka Codini, Daniela Stiaffini, *A tavola con i certosini nella seconda metà del Settecento. La certosa di Pisa dall'austerità alla magnificenza*, 2023, pp. 216.
30. Mattia Bischeri, *Gli scavi Paolozzi-Brenciaglia del 1884-1885 a Bisenzio. Materiali dai Musei Nazionali di Firenze, Chiusi e Arezzo*, 2022, pp. 292.
29. Alessia Di Santi, *Le immagini di Antinoo. Formazione, diffusione e fortuna*, 2022, pp. 256.
28. *Aspetti dell'età arcaica nell'Etruria settentrionale. Convegno in ricordo di Giovannangelo Camporeale*. Firenze, 20 febbraio 2019. Accademia Toscana di Scienze e Lettere "La Colombaria", 2020, pp. 336.
27. Michele Amedei, *Dagli Stati Uniti alla Toscana. Artisti nordamericani a Firenze fra il 1815 e il 1850*, 2021, pp. 144.
26. Dunia Filippi, *Il Velabro. Vecchi scavi e nuove letture. Dallo scavo presso il c.d. equus Domitiani alle indagini nell'area sacra di S. Omobono*, 2020, pp. 168.

Edizioni ETS

Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa
info@edizioniets.com - www.edizioniets.com
Finito di stampare nel mese di dicembre 2025