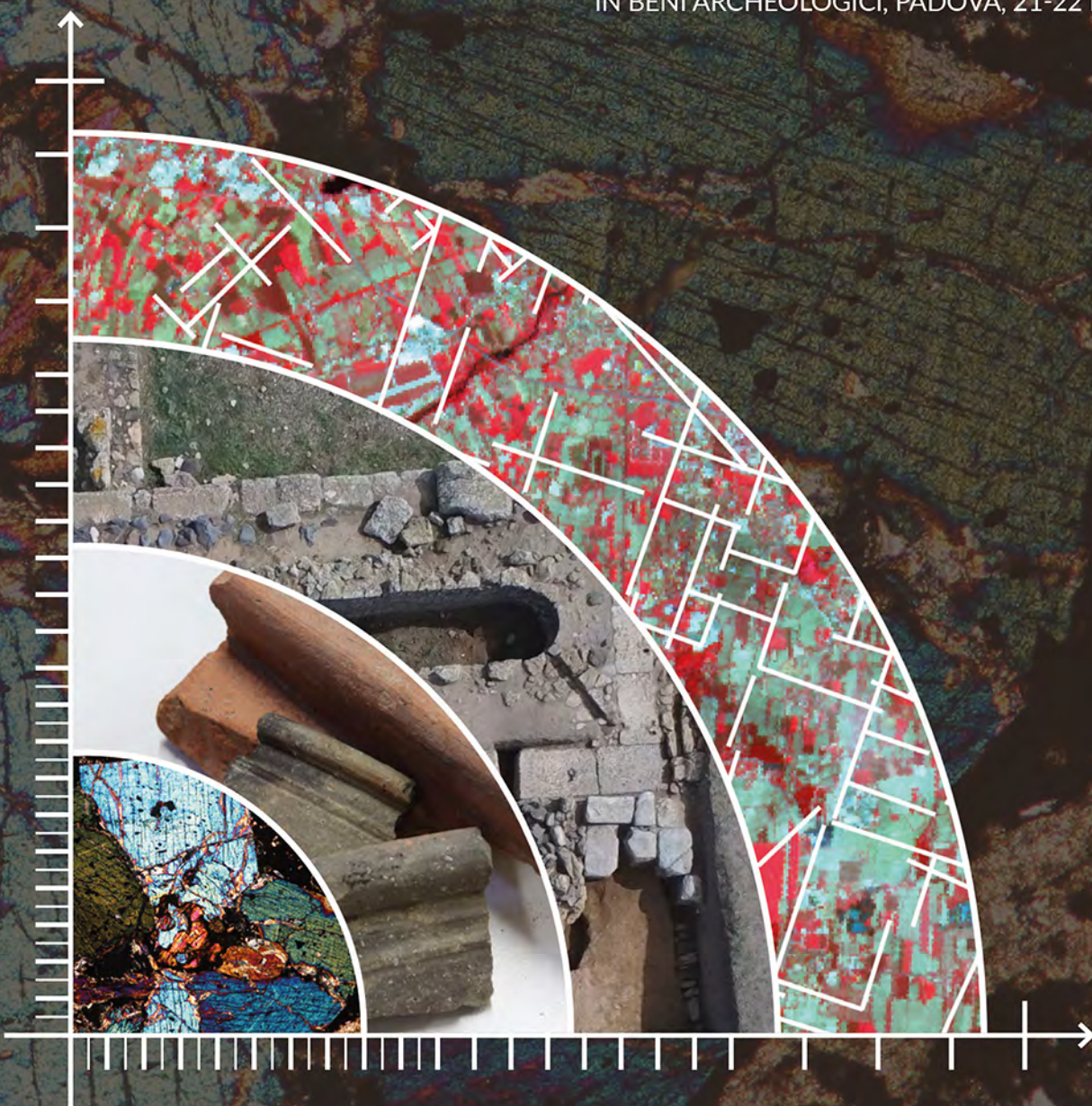


Le lenti del passato

Approcci multiscalari all'archeologia

LUCA FILONI, GIORGIO GARATTI,
ANDREA GIUNTO, GIULIA IADICICCO,
NOEMI RUBERTI, FABIO SPAGIARI

ATTI DEL CONVEGNO DELLA SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE
IN BENI ARCHEOLOGICI, PADOVA, 21-22 DICEMBRE 2021



EDIZIONI
QUASAR

LE LENTI DEL PASSATO
APPROCCI MULTISCALARI ALL'ARCHEOLOGIA

Convegno della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici
Padova, 21-22 dicembre 2021

a cura di

Luca Filoni, Giorgio Garatti, Andrea Giunto,
Giulia Iadicicco, Noemi Ruberti, Fabio Spagiari

Il volume raccoglie la rielaborazione, sottoposta a referee, delle relazioni e dei poster presentati in occasione del Convegno di Studi della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici tenutosi a Padova il 21-22 dicembre 2021.

Comitato Organizzatore: Cristina Ambrosioni, Sara Balcon, Ilaria Barensi, Maria Elena Bertoli, Roberta Busato, Lorenzo Depaoli, Luca Doria, Luca Filoni, Giorgio Garatti, Gaia Garosi, Chiara Giroto, Andrea Giunto, Giulia Iadicicco, Elisabetta Malaman, Maria Sofia Manfrin, Micol Masotti, Beatrice Peripoli, Noemi Ruberti, Fabio Spagiari.



Il presente volume è stato realizzato con i fondi dell'Università degli Studi di Padova - Dipartimento dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica - Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici



Copertina ideata da A. Giunto

© Edizioni Quasar di Severino Tognon srl
v. Ajaccio 41-43 - 00198 Roma
tel. 0685358444, fax 0685833591
www.edizioniquasar.it

INDICE

| | |
|--|-----|
| M. VIDALE, <i>Premessa</i> | 5 |
| J. BONETTO, <i>Introduzione</i> | 7 |
| Macroscala | |
| S. PALTINERI, <i>Potenzialità dell'approccio multiscale alle testimonianze archeologiche: il caso della macroscala</i> | 11 |
| M.E. BERTOLI, V. MARTINOIA, <i>Analisi preliminare di alcuni contesti funerari nel territorio dell'attuale ex Provincia di Udine dal Neolitico al III secolo d.C.</i> | 13 |
| M.E. BERTOLI, R. BUSATO, G.A. GAROSI, <i>La provincia di Ferrara dal Bronzo Medio agli albori della Prima età del Ferro: proposta di ricostruzione delle dinamiche di popolamento e dell'organizzazione territoriale</i> | 21 |
| M. MASOTTI, M.S. MANFRIN, <i>Il cavallo nella ritualità funeraria dell'Età del Ferro di Padova: un confronto con Este e uno sguardo all'ambito bolognese</i> | 35 |
| S. BALCON, C. GIROTTO, <i>Estrazione, lavorazione e commercio del calcare di Aurisina in età romana: il caso delle stele funerarie della Regio X Venetia et Histria</i> | 49 |
| Mesoscala | |
| C. PREVIATO, <i>Approcci e strumenti innovativi per lo studio di contesti, insediamenti e relativi territori</i> | 63 |
| F. FANIZZI, <i>Spazio della vita e spazio della morte a Ginosa (TA): un'analisi in ambiente GIS per la ricostruzione del paesaggio dal VI al III secolo a.C.</i> | 65 |
| G. GARATTI, A. GIUNTO, G. IADICICCO, <i>Indagini multiscale per la ricostruzione paleoambientale e insediativa del sito preromano di San Basilio di Ariano nel Polesine (RO)</i> | 77 |
| L. FILONI, <i>La misura degli uomini. Breve riflessione sull'approccio quantitativo nell'architettura antica</i> | 88 |
| B. PERIPOLI, N. RUBERTI, P. SALZANI, I. DORI, U. TECCHIATI, V.S. SPARACELLO, M. MILELLA, <i>Lesioni traumatiche nelle popolazioni umane tra Età del Rame ed Età del Bronzo: la Tomba 31 di Nogarole Rocca (VR)</i> | 99 |
| A. GIUNTO, G. BILOTTI, <i>Baldaria di Cologna Veneta (VR): assetto topografico e stima dell'estensione di un sito della prima età del Ferro nella pianura veronese</i> | 109 |
| M.N. LABARBUTA, <i>Sistemi analitici integrati per la ricostruzione del paesaggio antico: il complesso cimiteriale in località Lamapoli a Canosa di Puglia (BT)</i> | 117 |
| Scala di intrasito | |
| M.S. BUSANA, <i>Intrasito: dai nuovi approcci digitali alle analisi sistematiche e integrate dei materiali</i> | 133 |
| N. RUBERTI, M. GIGANTE, A. MAZZARIOL, <i>Analisi tafonomica dei resti inumati nella necropoli nord-occidentale di Nora: archeotanatologia e archeologia virtuale</i> | 135 |
| S. BALCON, <i>La vita mediterranea degli athymata: il caso della tomba 28 della necropoli fenicio punico occidentale di Nora</i> | 141 |
| M. DE SIO, M. IANNIBELLI, V. STASI, <i>Tessuti, olio di oliva e ceramica dalle insulae III e V di Monte Sannace: analisi di tre contesti produttivi di età ellenistica. Dall'analisi stratigrafica allo studio dei materiali</i> | 155 |
| F. ADESSO, E. FARESin, G. SALEMI, <i>Nuovi dati dalla modellazione 3D delle sepolture dell'età del Ferro della necropoli del Piovego (PD)</i> | 163 |
| M. PACIONI, M.N. PEGORARO, A. FAVERO, <i>Resti di vita quotidiana. Nuovi dati dallo studio di un condotto di smaltimento dall'insula delle Bestie Ferite di Aquileia</i> | 173 |
| O. DI TRAPANI, <i>"La casa ha i suoi dei": indizi di religiosità domestica dal sito della Casa delle Bestie Ferite di Aquileia</i> | 185 |

| | |
|--|-----|
| L. DI PIERRO, <i>I letti funerari in osso di Placentia romana, produzione e diffusione</i> | 195 |
| L. DORIA, <i>La modellazione BIM per lo studio degli edifici storici: il caso dell'anfiteatro romano di Verona</i> | 201 |
| L. D'ANDRIA, A. LA GIOIA, F. MARINELLI, <i>Corte Abate Elia 2018 (Cittadella Nicolaiana, Bari): studio della ceramica comune proveniente da un contesto urbano</i> | 207 |
| <i>Microscala</i> | |
| C. NICOSIA, <i>La microscala</i> | 221 |
| E. MALAMAN, F. SPAGIARI, <i>Pendenti in vetro antropomorfi e zoomorfi nella Sardegna fenicio-punica</i> | 222 |
| C. AMBROSIONI, M. CARRA, <i>Analisi carpologica nel sito di Monterenzio Vecchio (BO): uno sguardo all'economia di sussistenza negli insediamenti di altura dell'Appennino emiliano-romagnolo nell'età del Bronzo</i> | 239 |
| A. BORSATO, <i>Dalle scorie metalliche alla bottega del fabbro: analisi degli indicatori di produzione e del contesto stratigrafico individuato in un ambiente sostruttivo del teatro romano di Aquileia</i> | 247 |
| L. FILONI, G. GARATTI, A. GIUNTO, G. IADICICCO, N. RUBERTI, F. SPAGIARI, <i>Postfazione</i> | 255 |

PREMESSA

“Perché studiare il passato per comprendere il futuro? Perché non c'è nessun altro luogo in cui cercare”. Questo aforisma, uno dei tanti disponibili, grazie al *weblone*, sul mondo del passato (e quindi, dal nostro punto di vista, sulla storia antica) è stato da me assorbito mentre scrivevo con le spalle alla televisione, che uso, in questi casi, a puro scopo di compagnia. Non saprei dire da dove venga, ma nella sua ineluttabilità mi è piaciuto molto. Lasciando perdere l'annosa questione se lo studio della storia abbia o meno una sua plausibile e universalmente condivisa utilità (cosa della quale è lecito dubitare), cercare negli sconfinati spazi del record archeologico, da quelli microscopici intrappolati in scorie, schegge, frammenti ceramici, a quelli inesauribili dei grandi deserti, per qualche ragione ha dato per mezzo secolo un senso alla mia vita.

È stato quindi un grande piacere vedere come i nostri allievi della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici, si siano presi la responsabilità di organizzare un valido incontro, gestirne lo svolgimento, decidere di pubblicarne gli Atti. Anche il modo sempre garbato ma fermo con cui mi hanno costantemente sollecitato a svolgere gli adempimenti, burocratici ma anche scientifici, a me delegati dall'iniziativa, è stato decisamente professionale. L'incontro è stato di notevole interesse e questo libro ben curato lo riflette in pieno, in primo luogo per come gli autori e i curatori hanno organizzato, appunto, il loro prodotto su scala spaziale decrescente, da quella regionale a quella dei singoli territori e ambienti, per approdare, attraverso l'osservazione di quanto avviene in un singolo sito, all'osservazione, archeologica ma anche archeometrica, di singole classi di manufatti.

A me resta la soddisfazione, per il poco che ho fatto, di aver sostenuto una cosa importante.

Ai nostri giovani colleghi, spettano un forte abbraccio e i più sinceri complimenti, all'imboccatura di una lunga strada da percorrere.

MASSIMO VIDALE
Direttore della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici
Università degli Studi di Padova
massimo.vidale@unipd.it

INTRODUZIONE

È con vivo piacere e apprezzamento che vedo giungere alla meta una brillante idea dei giovani allievi della Scuola di Specializzazione in Beni archeologici di Padova, che, all'uscita dalla buia galleria pandemica del biennio 2020-2021 hanno deciso di proporre un incontro di studi per mettersi a confronto su temi diversi e stimolanti.

Lungi dal costituire ragione di timore o di ritrosia, la giovane età dei protagonisti ha prodotto un fervido slancio di idee nel corso di due giorni di incontro appassionato, che ha visto relazioni assai diverse ruotare attorno al tema della multiscalarità dell'indagine, tema e problema quanto mai sentiti nell'attuale orizzonte della ricerca sul passato.

Da quei due giorni scaturisce ad appena un anno di distanza un significativo esito editoriale, che, già in prima battuta, mostra un tratto di interesse proprio nel rigore di aver raccolto, valutato e pubblicato i contributi in tempi eccezionalmente ristretti. È esempio fulgido del valore spesso dimenticato della velocità nella comunicazione scientifica, che si contrappone ad un'inveterata tradizione di "tempi lunghi" che spesso condannano pur brillanti esiti congressuali all'obsolescenza, dovuta al continuo progredire dei metodi e alla produzione di dati.

Così, all'esatto scadere dell'anno solare, oltre venti esperienze di ricerca vedono una presentazione ordinata in contributi di indubbio spessore. La divisione del Convegno in sezioni su temi di *Macroscala*, *Meso-scala*, *Intrasito* e *Microscala* viene mantenuta nella presente edizione e le diverse parti raccolgono studi che spaziano in diversi ambiti geografici del Mediterraneo, dove gli allievi della Scuola hanno esercitato attività di formazione e ricerca. L'aspetto più eclatante di questa raccolta di studi è in effetti capire come i periodi di formazione sul campo e in Laboratorio, cui sono tenuti a partecipare gli specializzandi dell'Ateneo di Padova, possano evolvere senza soluzione di continuità in un'eccellente capacità di fare ricerca. Così il presente volume mostra chiaramente come l'impegno profuso dal corpo docente e dall'apparato organizzativo del Dipartimento possa far sì che formazione e ricerca si pongano su una linea ininterrotta, i cui esiti appaiono decisamente validi per la maturità espressa dai lavori di questa silloge. Ma ciò in fondo non sorprende, se si pensa come gli studenti della Scuola di Specializzazione, che assumono qui volto di studiosi di luminosa prospettiva, siano in fondo quegli studenti triennali e magistrali che pure avevano calcato le scene di cantieri, ricognizioni sul territorio e laboratori tematici, durante i quali avevano avviato la loro formazione e avevano evidentemente intuito la ricchezza culturale della ricerca storica. La filiera è però ancor più lunga: i contributi che si trovano in questo volume non sono sempre e solo opera di specializzandi, ma vedono una positiva sinergia con altri soggetti che avanzano lungo questa strada della formazione e della ricerca, come dottorandi, assegnisti, tecnici di laboratorio e addirittura docenti. Scorrendo anche solo l'Indice del volume si colgono così la freschezza e la vitalità di una larga comunità scientifica e di un vasto impegno di ricerca in cui gli specializzandi agiscono come fitta e decisiva trama connettiva.

Un altro aspetto di particolare valore che emerge nel volume è rappresentato dalla capacità degli allievi della Scuola di muoversi in ambiti tematici e metodologici anche assai diversi tra loro, contribuendo positivamente a diffondere e discutere ricerche condotte dal Dipartimento su orizzonti disciplinari, cronologici e metodologici anche molto vari. Si leggono così trattazioni che, dalla *Macroscala* alla *Microscala* toccano temi come la gestione delle risorse territoriali, il sistema del popolamento, le dinamiche simboliche delle ritualità funerarie, il quadro necropolare nei suoi più disparati aspetti, il sistema insediativo, i processi legati all'architettura, le forme della produzione e del commercio, le forme del sacro, ma anche aspetti legati al metodo di analisi strumentale, di rilievo e di rappresentazione di edifici e manufatti.

Resta anche da notare un altro dettaglio che mostra la maturità dell'impegno dei protagonisti. La maggior parte degli studi vede la compartecipazione di due o più autori, attivi in reale sinergia di ideazione e presentazione delle ricerche, ciascuno con ruolo ben definito nell'economia del contributo. Abbandonata la vecchia logica del singolo ricercatore auto-proclamatosi "esperto di tutto", gli autori dei contributi affron-

tano la realtà sistemica dei contesti archeologici indagati nell'ottica di quell'approccio multi-attoriale che si rivela sempre di più essenziale per partire da approfondite analisi parallele e giungere a sintesi storiche frutto di interdisciplinarietà e diversificazione delle competenze.

È questo, in sintesi, un libro di giovani e promettenti archeologi specializzandi che, in appena 12 mesi, hanno dimostrato il loro valore già risultando in molti casi vincitori di borse di dottorato non solo presso l'Ateneo patavino, ma pure in sede nazionale su banchi di prova ad alta competitività scientifica.

Nello sfogliare questo volume è sincero il senso di orgoglio di chi scrive queste note, sia come docente e ricercatore che anima molte delle ricerche qui discusse, sia come Direttore di un Dipartimento che ha sempre creduto fermamente nel valore formativo e di avvio alla ricerca della Scuola di Specializzazione. Questo volume è una testimonianza della bontà di questa fede, ben riposta nei giovani e nella speranza di un futuro di grande respiro per la gestione del patrimonio archeologico nazionale ed europeo. Sperando che molti degli autori di questo volume possano presto accedere ai ruoli dei Ministeri e delle Università, nell'auspicio che ricerca e tutela tornino ad essere valori primari nella considerazione politica del patrimonio culturale, spesso svilito recentemente a sola "merce da vendere" che non richiede la cura degli eccellenti autori di questa miscellanea.

JACOPO BONETTO
Direttore del Dipartimento dei Beni Culturali
Università degli Studi di Padova
jacopo.bonetto@unipd.it

NUOVI DATI DALLA MODELLAZIONE 3D DELLE SEPOLTURE DELL'ETÀ DEL FERRO DELLA NECROPOLI DEL PIOVEGO (PD)

Francesca Adesso* - Emanuela Faresin** - Giuseppe Salemi***

ABSTRACT

3D models are often employed in archaeology for different purposes like research, restoration and valorization. The goal of this research, carried out at the University of Padua, is to define and apply a methodology to create morphometrically accurate 3D models of the burials of the sample with the respective grave goods. The burials of the sample are 3, they are all cremations from the necropolis of Piovego, an Iron Age necropolis of the ancient Padua (Italy), that was used between the end of the sixth century BC until the beginning of the fourth century BC. For this research were used both 3D modeling and 3D scanning techniques to obtain the digital 3D models of the grave goods and the objects in perishable material. Every single model thus obtained was placed in a digital environment that replicated the burial to which it belonged. In this way the spatial relationships between all objects were verified in three dimensions; in cases where anomalous intersections have occurred, different positions have been reassigned. These 3D reconstructions have shown to have a good informative potential since they made it possible to evaluate the correct topological position of the objects and to make visible the shape and appearance of the elements in perishable material that are rarely present in the archaeological record.

PAROLE CHIAVE: *archeologia virtuale, modelli 3D, ricostruzioni virtuali, scansioni 3D, età del Ferro*

KEYWORDS: *virtual archaeology, 3D model, virtual reconstruction, 3D scanning, Iron age*

1 Introduzione

Le ricostruzioni tridimensionali ben si prestano a fornire nuovi spunti per la ricerca, la fruizione e la valorizzazione del nostro patrimonio archeologico. Il primo a definire lo specifico ambito di ricerca in cui modelli 3D vengono utilizzati per processare manufatti, monumenti e siti archeologici, è stato P. Reilly nel 1990¹; la sua definizione è ancora attuale anche se nel corso degli anni gli approcci digitali e virtuali e l'uso di ricostruzioni 3D hanno reso necessaria una definizione più specifica dei diversi ambiti di competenza².

La strumentazione a disposizione e i risultati ottenibili si sono moltiplicati e diversificati tanto che ad oggi si può contare su una nutrita letteratura di casi studio. Questi approcci offrono alla ricerca la possibilità di ricostruire o sperimentare ipotesi che solo parzialmente possono essere condotte in una prospettiva di ricerca bidimensionale consentendo il recupero in ambiente digitale di dati e informazioni altrimenti non valutabili a causa, ad esempio, della frammentarietà o dispersione dei manufatti o dell'inaccessibilità di siti e monumenti.

Per quanto riguarda nello specifico i reperti, la loro riproduzione digitale è un processo che consente di documentare, visualizzare e interpretare il dato archeologico da numerose prospettive, creando, tanto per i ricercatori che per il pubblico, un'esperienza maggiormente interattiva³. Le stesse riproduzioni, inoltre, offrono la

* FRANCESCA ADESSO, *Università degli Studi di Padova - Dip. dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica*; francescaadesso@hotmail.it

** EMANUELA FARESin, *Università degli Studi di Padova - Dip. dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica*; emanuela.faresin@unipd.it

*** GIUSEPPE SALEMI, *Università degli Studi di Padova - Dip. dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica*; giuseppe.salemi@unipd.it

¹ REILLY 1990.

² Si veda DANIELS 1997 con relativa bibliografia per la disanima sul significato di *3D Archaeology* e HUGGETT 2021 per la definizione di *Digital Archaeology*.

³ GARSTKI 2017.

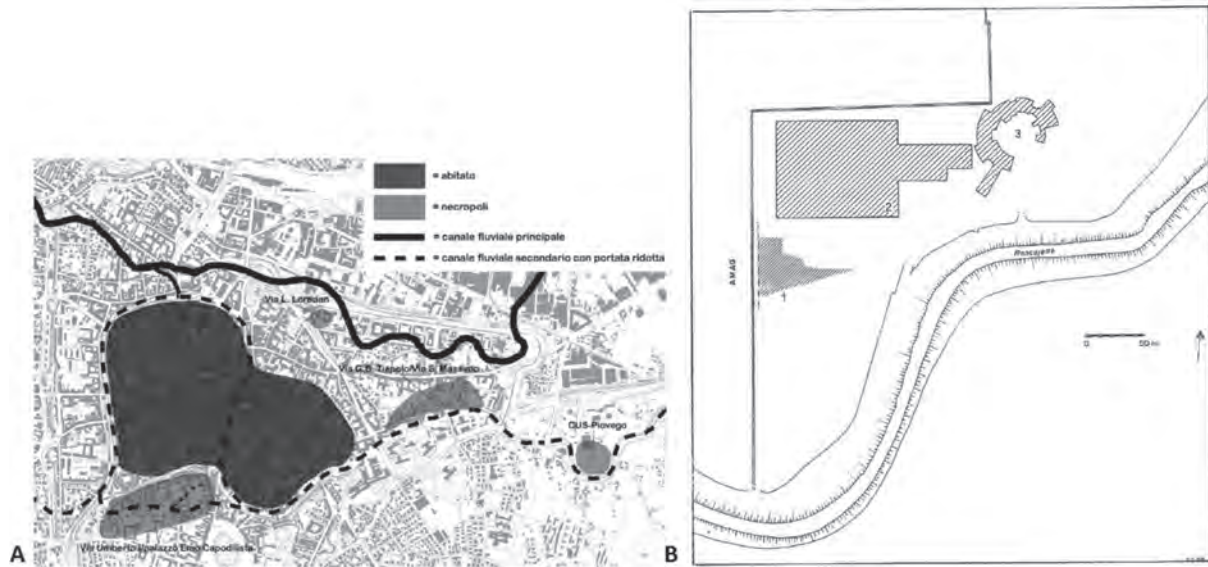


Fig. 1. a) L'insediamento dell'età del Ferro di Padova e localizzazione della necropoli del CUS-Piovego (elab. M. Cupitò); b) Necropoli del CUS-Piovego (PD): il n. 1 indica la porzione interessata dagli scavi del 1976 (da LEONARDI, BALISTA, VANZETTI 1989, fig. 2).

possibilità di creare *database* digitali che hanno il vantaggio di poter essere costantemente integrati e consultati⁴. La resa 3D in ambiente digitale di siti, contesti o monumenti, si muove lungo una duplice direzione: seguire progressivamente le attività di scavo, configurandosi in questo caso come uno strumento da utilizzare contestualmente alle attività archeologiche da campo⁵ o riprodurre siti e monumenti già noti.

Infine, dal punto di vista della valorizzazione e della fruizione dimostrano di avere un alto potenziale comunicativo perché ricomponendo l'integrità dei manufatti⁶ e restituendo visibilità a contesti non più accessibili o esistenti⁷ offrono la possibilità di una comprensione più immediata per un pubblico di non specialisti.

Il presente lavoro, condotto nell'ambito della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici dell'Università di Padova, ha avuto lo scopo di testare un flusso di lavoro in grado di ottenere ricostruzioni tridimensionali di sepolture a cremazione della piena età del Ferro dalla necropoli patavina del CUS-Piovego. Lo scopo è stato quello di sviluppare con tale metodologia di lavoro dei modelli 3D metricamente corretti dei contesti analizzati in cui tutti i rapporti topologici tra i manufatti, ovvero il corredo, e le strutture delle sepolture, fossero coerenti. Particolare attenzione è stata rivolta poi alla presenza di elementi in materiale deperibile, spesso problematici perché non sempre hanno lasciato evidenti tracce nel record archeologico e di cui si è ricostruito il posizionamento all'interno delle sepolture, l'aspetto ipotetico e la metrica.

2 Materiali e metodi

Il campione in esame comprende tre sepolture della necropoli della piena età del Ferro del CUS-Piovego (PD) che sono state processate sia con tecniche di modellazione 3D che di acquisizione 3D. La scelta della metodologia è dipesa dalla morfologia dell'oggetto, dalla sua disponibilità e accessibilità e dal grado di frammentarietà. Diversi *software*, unitamente alla strumentazione a disposizione, sono stati utilizzati per ottenere i modelli 3D dei singoli manufatti dei corredi, mentre un ulteriore *software* è stato utilizzato per ricomporre i contesti nella loro globalità e gestirne la topologia e la metrica. Sia per la fase di modellazione dei singoli reperti che per la ricomposizione delle sepolture è stata utilizzata la documentazione esistente: disegni 2D

⁴ DI ANGELO *et al.* 2021.

⁵ BARCELÒ *et al.* 2003.

⁶ TSIAFAKI *et al.* 2018; SPELITZ, DE ALMEIDA, LANG-AUINGER 2020.

⁷ HUPPERETZ *et al.* 2012; BOBOU *et al.* 2020.

dei manufatti per ottenere i modelli 3D delle forme vascolari, foto, planimetrie e sezioni che hanno guidato il posizionamento dei reperti.

2.1 La necropoli del CUS-Piovego

La necropoli del CUS-Piovego è localizzata nella zona orientale dell'attuale città di Padova (fig. 1a); si attivò in un momento significativo ovvero quando l'insediamento si strutturò in chiave urbana e restò in uso per poco meno di due secoli (VI-inizi IV sec. a.C.). La zona è stata indagata a più riprese a partire dal 1964⁸ fino agli anni Ottanta, periodo in cui si collocano gli ultimi interventi di scavo e recupero⁹. Gli anni 1975-1977 sono quelli che hanno portato alla luce il numero più consistente di sepolture per un totale di 132 cremazioni, 24 inumazioni e 6 sepolture di cavallo¹⁰ (fig. 1b). La necessità di procedere speditamente fece sì che le sepolture, sia le cremazioni che le inumazioni, fossero prelevate con il proprio blocco di sedimento per essere scavate in laboratorio, scelta che ha consentito di produrre una documentazione molto accurata. Nella necropoli sono attestati due riti funerari: cremazione e inumazione. Le cremazioni sono in dolio o in fossa, con corredo disposto su uno o più livelli ma si segnalano anche sepolture con doli utilizzati come ossuari o cremazioni in doppio dolio. Le inumazioni sono in fossa semplice con assito ligneo e sono caratterizzate dall'assenza di corredo o dalla presenza di pochi elementi associati alla deposizione.

Le tre sepolture analizzate sono emerse nel corso dagli scavi del 1976: le tt. 2, 14 e 22, di cui le prime due sono delle cremazioni in dolio mentre l'ultima è una cremazione in fossa. Tutto il campione è caratterizzato da specifiche condizioni di deposizione, tali da definire delle peculiarità nella disposizione del corredo, o da eventi post-deposizionali che hanno generato movimenti e collassi più o meno importanti.

Queste stesse sepolture sono state sottoposte in passato a uno studio di tipo processuale, mirato cioè al riconoscimento della genesi formativa dei contesti, all'isolamento delle azioni deposizionali e post-deposizionali. Tali studi, condotti dal prof. Leonardi e dalla sua *équipe*¹¹ presso il Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università di Padova, hanno permesso di ottenere delle ricostruzioni bidimensionali dei contesti in cui sperimentalmente, grazie al riconoscimento degli ingombri degli oggetti di corredo, si sono simulate le dinamiche di crollo e spostamento. Queste ricostruzioni hanno fornito i dati necessari per trasformare la documentazione bidimensionale in una ricostruzione in tre dimensioni in ambiente digitale. La digitalizzazione in ambiente 3D permette di aggiungere ulteriori gradi di informazione per l'analisi del contesto archeologico, permettendo di sperimentare ipotesi difficili da valutare in una prospettiva di ricerca tradizionale, soprattutto per quel che riguarda la presenza di oggetti in materiale deperibile che, almeno nelle sepolture del campione, non hanno lasciato traccia nel record archeologico; una serie di *markers* rilevati durante lo scavo, come posizioni insolite dei reperti o anomale dinamiche di movimento/collasso, sono però la testimonianza che in origine dovevano essere presenti supporti lignei e/o tessuti a contatto con gli oggetti.

2.2 Modelli 3D da modellazione e acquisizione

I reperti processati consistono soprattutto in forme vascolari - sia fittili che in lamina di bronzo - ornamenti come fibule, vaghi, anellini ed armi. Per ottenere i modelli 3D di tali manufatti sono state utilizzate sia tecniche di modellazione 3D che di acquisizione 3D. Nello specifico tutte le forme vascolari sono state ottenute utilizzando *software* che hanno permesso, a partire dai disegni 2D digitalizzati già esistenti, di ottenere modelli tridimensionali con proporzioni corrette¹².

Gli altri oggetti dei corredi quali ornamenti, armi o figurine antropomorfe, sono stati acquisiti con scanner a luce strutturata. Lo strumento, in dotazione al Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università di Padova, è lo scanner *Cronos Dual* di *Open Technologies* (brandizzato Faro) con le seguenti specifiche tecniche dichiarate: accuratezza 0.10 ÷ 0.40 mm; risoluzione camere 2x1.3 MPixels. Per le acquisizioni è stato utilizzato un piatto rotante equipaggiato con motore passo-passo programmato per rotare ad angoli fissi (la rotazione minima è 1°).

⁸ GALLO 1965.

⁹ LEONARDI 1990.

¹⁰ CALZAVARA CAPUIS, LEONARDI 1976a; CALZAVARA CAPUIS, LEONARDI 1976b.

¹¹ LEONARDI 1986; LEONARDI 1992; CUPITÒ, LEONARDI 1999; VICENZUTTO, MAZZETTI 2017.

¹² <https://www.rhino3d.com/it/> (aprile 2022); <https://www.meshlab.net/> (aprile 2022).



Fig. 2a. Necropoli del CUS-Piovego (PD), t. 2: Ossuario collocato su un supporto in materiale deperibile con h. di ca. 5 cm. (da ADESSO, FARESIN, SALEMI c.s., fig. 2a).

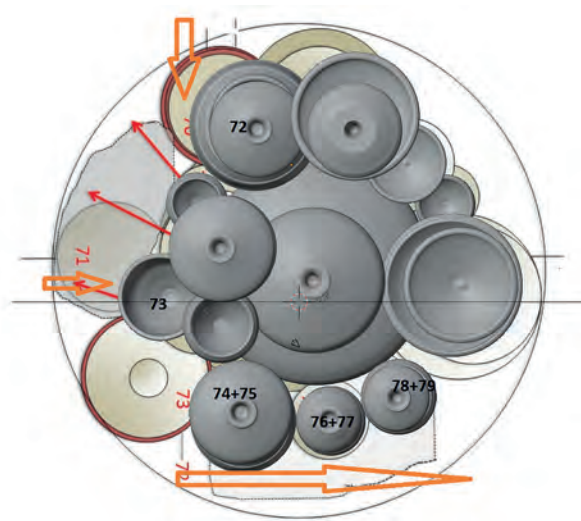


Fig. 2b. Necropoli del CUS-Piovego (PD), t. 2: corretta ricollocazione delle forme vascolari (da ADESSO, FARESIN, SALEMI c.s., fig. 1a).

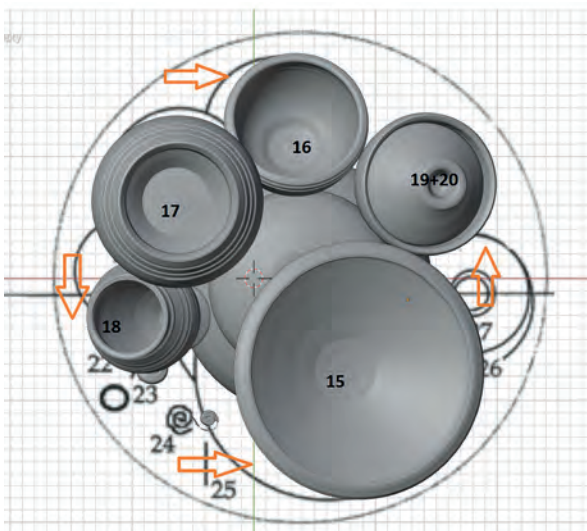


Fig. 3. Necropoli del CUS-Piovego (PD), t. 14: ricollocazione delle forme vascolari (da ADESSO, FARESIN, SALEMI 2021, fig. 4).

ricco corredo vascolare disposto tra l'ossuario e il dolio in un doppio circolo posto a diverse altezze. Dubbiosa era la posizione dell'ossuario, forse disposto in posizione eccentrica per via di una anomala rottura riscontrata in corrispondenza del suo piede. Leonardi ha avanzato due ipotesi ricostruttive di cui una prevedeva l'appoggio del piede dell'ossuario su un supporto deperibile mentre l'altra no; entrambe sono state simulate in ambiente 3D e in tal modo si è potuto verificare che la prima delle ipotesi è quella più plausibile. Il supporto, forse in legno o tessuto, doveva avere una altezza di poco meno di 5 cm per consentire una disposizione corretta del corredo (fig. 2a)¹⁵. Questa soluzione, inoltre, fa sì che le forme vascolari per le quali si generano

La ricomposizione in ambiente 3D delle sepolture è stata condotta con un ulteriore *software*¹³ con il quale si è gestita la posizione di ogni singolo manufatto che è stato disposto inizialmente sulla base delle rispettive posizioni registrate nella documentazione bidimensionale (piante e sezione delle sepolture), posizioni che sono state modificate in caso di anomale sovrapposizioni o interpolazioni tra i manufatti o tra i manufatti e il dolio che li conteneva. La presenza di oggetti in materiale deperibile è stata gestita con lo stesso *software* le cui funzioni di modellazione di "primitive"¹⁴ e la possibilità di definire con appositi *tools* pieghe e panneggi – nel caso dei tessuti – hanno permesso di definirne in modo più preciso l'aspetto, la posizione, la metrica.

3 Discussione e risultati

La tomba 2 è una cremazione in dolio con

¹³ <https://www.blender.org> (aprile 2022).

¹⁴ Con questo termine si intendono le forme geometriche tridimensionali che formano oggetti geometrici più complessi.

¹⁵ ADESSO, FARESIN, SALEMI c.s.

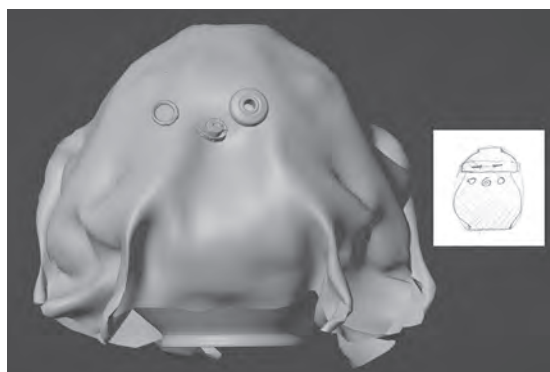


Fig. 4. Necropoli del CUS-Piovego (PD), t. 14: resa realistica del tessuto che avvolgeva l'ossuario con applicazione degli oggetti di ornamento sulla base della ricostruzione bidimensionale avanzata da G. Leonardi (da ADESSO, FARESIN, SALEMI 2021, fig. 2).

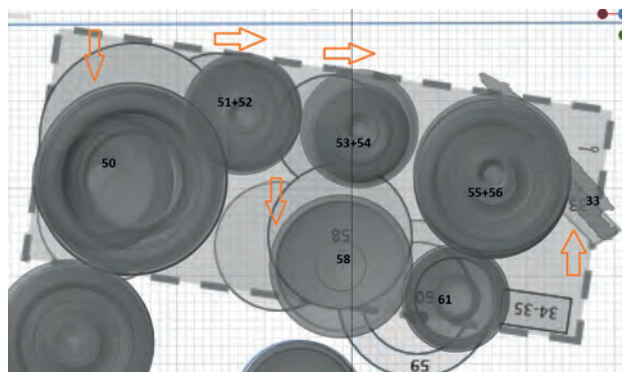


Fig. 5. Necropoli del CUS-Piovego (PD), t. 22: la ricollocazione del corredo vascolare in corrispondenza della superficie superiore del supporto in materiale deperibile e la collocazione *ex novo* del vaso n. 61 (da ADESSO, FARESIN, SALEMI 2022, fig. 3).

fenomeni di intersezione con il dolio (vasi nn. 72; 73; 74+75; 76+77; 78+79) tornino in una posizione coerente con lo spazio a disposizione (fig. 2b).

La tomba 14 è la seconda cremazione in dolio del campione. La collocazione dei modelli 3D degli elementi vascolari ha generato fenomeni di intersezione con il dolio per gli esemplari nn. 1; 18; 19+20; per la coppa n. 15 si sono invece verificate anomale sovrapposizioni con i vasi della porzione N-O. Si è proceduto con lo spostamento dei vasi interessati da questi fenomeni verso N (nn. 19 e 20), verso S (n. 18) e verso E (15 e 16) e contestualmente si sono riposizionati gli stessi alle quote corrette con spostamenti lungo l'asse Z (fig. 3). La particolarità della sepoltura riguarda la presenza di un ago e 3 elementi di ornamento (un anellino, una spirale di fettuccia in bronzo e un vago in materiale vetroso) rinvenuti tutti alla stessa quota e molto vicini all'ossuario. La natura degli oggetti e la loro posizione è stata ricollegata al rito dell'ossuario vestito, del cui tessuto però non è rimasta traccia¹⁶. In questo caso il tessuto avrebbe avvolto l'ossuario contenente i resti cremati¹⁷ secondo una consuetudine diffusa nel Veneto preromano. La simulazione della presenza del tessuto è stata gestita con Blender, le cui funzionalità permettono di creare e scolpire una "primitiva" in modo tale che assuma l'aspetto e le proprietà di un tessuto; pieghe e panneggi hanno aumentato il realismo del drappaggio sul quale infine sono stati applicati l'ago e gli elementi decorativi (fig. 4)¹⁸.

La tomba 22 è l'unica cremazione in fossa del campione. In fase di scavo non è stato possibile indicare con precisione tutti i limiti della fossa, inoltre, il rinvenimento a una quota maggiore di alcuni elementi vascolari aveva fatto ipotizzare l'esistenza in origine di un supporto in materiale deperibile, di cui non è però stata rinvenuta alcuna traccia e che ospitava sulla sua superficie e al di sotto di essa parte del corredo. La marcescenza e la progressiva scomparsa del supporto avrebbe determinato un importante spostamento degli oggetti disposti a quota più elevata, provocandone la caduta su quelli sottostanti. Le ricostruzioni bidimensionali prodotte dal prof. G. Leonardi e dal dott. D. Vicenzutto riportano l'esistenza di un supporto che è stato riprodotto in ambiente digitale. Completata la creazione della struttura della sepoltura, si sono importati progressivamente gli oggetti del corredo che hanno trovato una corretta collocazione nella porzione N della fossa. Più complessa è stata invece la gestione del corredo nella parte S, ovvero quella che in origine ospitava il supporto e che è stata interessata da fenomeni post-deposizionali più importanti: in questo spazio si sono collocati i reperti trovati a quote più alte sulla superficie superiore del supporto mentre gli altri sono stati posizionati nella parte sottostante. Alcuni reperti (nn. 50, 51+52, 53+54, 55+56, 58 e 33) se disposti in base alle ricostruzioni bidimensionali di riferimento si intersecavano a vicenda. Le rispettive posizioni sono state dunque riviste

¹⁶ Il rinvenimento in analoghi casi di elementi di fissaggio come fibule o spilloni e oggetti di ornamento, sono associati alla presenza in antico di un tessuto. GLEBA 2017, 1211-1213.

¹⁷ GLEBA 2016.

¹⁸ ADESSO, FARESIN, SALEMI 2021.

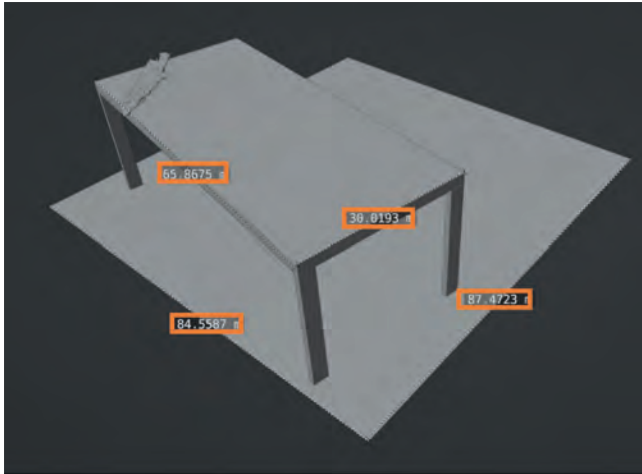


Fig. 6. Necropoli del CUS-Piovego (PD), t. 22: le misure ipotetiche stimate espresse in cm. del supporto in materiale deperibile e dei limiti della fossa.

spostando i manufatti verso N, S oppure O. Il vaso n. 61 non aveva mai trovato collocazione negli studi precedenti ma valutando le condizioni di rinvenimento dei suoi frammenti, l'ingombro dato dal suo diametro e dalla sua altezza e lo spazio a disposizione nella sepoltura, è stato posizionato lungo il margine N-O del supporto (fig. 5). La valutazione delle altezze dei vasi disposti al di sotto del supporto e lo spazio occupato sulla sua superficie, hanno permesso di indicare che la sua altezza doveva essere di almeno 22 cm per ca. 30 cm di larghezza e 66 cm di lunghezza. Infine, una volta che tutti i manufatti hanno trovato posto all'interno della ricostruzione della sepoltura, si è potuta valutare l'estensione minima della fossa, che doveva essere di ca. 88 cm x 85 cm¹⁹ (fig. 6).

4 Conclusioni

I modelli 3D delle sepolture che sono stati sviluppati nell'ambito di questa ricerca hanno dimostrato di essere in grado di recuperare informazioni sui contesti in esame che non sono sempre valutabili in una prospettiva di ricerca bidimensionale. Nello specifico un buon risultato è stato raggiunto nella resa di elementi in materiale deperibile presenti in tutte le sepolture del contesto e di cui se ne è simulato l'aspetto ipotetico (tt.14 e 22) e la metrica (tt. 2 e 22).

Per quel che riguarda invece il recupero di informazioni topologiche, i modelli prodotti hanno consentito, anche sperimentando ipotesi già sostenute, di ridurre il grado di incertezza sulla posizione di alcuni elementi di corredo; dove necessario invece, sono stati utilizzati per avanzare ipotesi alternative o ricostruzioni *ex novo* (come nel caso del vaso n. 61 della t. 22).

In ultima analisi i modelli 3D hanno agevolato anche il recupero di informazioni sulla struttura delle sepolture, come per l'estensione minima ipotetica della t. 2.

Concludendo, rispetto a quanto già era noto sulle sepolture del campione, la ricerca ha consentito di aggiungere informazioni sui contesti presi in esame, proponendo un nuovo punto di vista per la ricerca e la valorizzazione delle stesse.

Ringraziamenti

Il primo dei miei ringraziamenti è rivolto al prof. Giovanni Leonardi che ha scavato e studiato in prima persona le sepolture della necropoli del Piovego; le sue ricerche condotte nel corso degli anni con il dott. David Vicenzutto hanno costruito la base dati indispensabile per impostare e far avanzare il lavoro qui presentato. Ringrazio poi il prof. Michele Cupitò che ha seguito con attenzione questo lavoro sin dalla sua genesi. Infine, un ringraziamento alla dott.ssa Veronica Gallo, impegnata in una ricerca di dottorato sul Piovego che mi ha fornito documentazione e dati delle sepolture del campione; con lei e il dott. Vicenzutto si sono inoltre instaurati un proficuo dialogo e confronto sugli avanzamenti e i risultati di questo lavoro.

¹⁹ ADESSO, FARESIN, SALEMI 2022.

BIBLIOGRAFIA

- ADESSO F., FARESIN E., SALEMI G. 2021, *3D fruition of burials: physical limits and 3D reconstruction of the burial 14 of the necropolis of Piovego (PD), Italy*, in Campanella L., Piccioli C. (a cura di), *Diagnosis for the conservation and valorization of cultural heritage*, Atti del XII Convegno Internazionale (Napoli, 9-10 dicembre 2021), Napoli, 366-376.
- ADESSO F., FARESIN E., SALEMI G. 2022, *A 3D approach to investigate the burials: the virtual reconstruction of tb. 22 of necropolis of Piovego (PD)*, in *Journal of Physics: Conference series* 2204, 1-6.
- ADESSO F., FARESIN E., SALEMI G. c.s., *A combination of 3D data to reconstruct the archaeological features: 3D models of the burials of the necropolis of Piovego (PD, Italy)*, in CHNT – ICOMOS Editorial board, *Proceedings of the 26th International Conference on Cultural Heritage and New Technologies* (Vienna, 2-4 novembre 2021), Heidelberg.
- BARCELÓ J.A., DE CASTRO O., TRAVET D., VICENTE O. 2003, *A 3D model of an archaeological excavation. The Digital Heritage of Archaeology*, in *Computer Applications and Quantitative methods in Archaeology* 33, 85.
- BOBOU O., KRISTENSEN N.B., MCAVOY S., RAJA R. 2020, *Archive Archaeology in palmyra, Syria a new 3D reconstruction of the tomb of Haira*, in *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 19.
- CALZAVARA CAPUIS L., LEONARDI G. 1976a, *Necropoli del Piovego*, in *StEtr* XLVI, 171-174.
- CALZAVARA CAPUIS L., LEONARDI G. 1976b, *Padova, località S. Gregorio: necropoli paleoveneta del Piovego*, in *RdA* III, 137-141.
- CUPITÒ M., LEONARDI G. 1999, *Potenzialità informative del record archeologico. Microstratigrafia e interpretazione genetico-processuale: uno studio di caso funerario*, in *Padusa* 34, 177-208.
- DANIELS R. 1997, *The need for the solid modelling of structure in the archaeology of buildings*, in *Internet Archaeology* 2.
- DI ANGELO L., DI STEFANO P., GUARDIANI E., MORABITO A.E. 2021, *A 3d informational database for automatic archiving of archaeological pottery finds*, in *Sensors* 21.3, 978.
- GALLO P. 1965, *Una nuova necropoli paleoveneta alla periferia di Padova*, in *Atti Venezia*, 41-60.
- GARSTKI K. 2017, *Virtual representation: the production of 3D digital artifacts*, in *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24.3, 726-750.
- GLEBA M. 2016 *Wrapped up for safe keeping: 'Wrapping' customs in Early Iron Age Europe*, in Harris S., Douny L. (a cura di), *Wrapping and Unwrapping Material Culture*, New York, 135-146.
- GLEBA M. 2017, *Tracing textile cultures of Italy and Greece in the early first millennium BC*, in *Antiquity* 91, 1205-1222.
- HUGGETT J. 2021, *Archaeologies of the digital*, in *Antiquity* 95, 1597-1599.
- HUPPERETZ W., CARLANI R., PLETINCKX D., PIETRONI E. 2012, *Etruscanning 3D project. The 3D reconstruction of the Regolini Galassi Tomb as a research tool and a new approach in storytelling*, in *Virtual Archaeology Review* 3.7, 92-96.
- LEONARDI G. 1986, *Procedure di stratigrafia processuale: la necropoli paleoveneta del Piovego a Padova*, in *AquilNost* LVII, 209-236.
- LEONARDI G. 1990, *L'area archeologica del CUS-Piovego, Padova: relazione preliminare della campagna di scavo 1989, con note metodologiche*, in *QuadAVen* 6, 11-53.
- LEONARDI G. 1992, *Processi formativi della stratificazione archeologica*, in Leonardi G. (a cura di), *Formation processes and excavation methods in archaeology: perspective*, Atti del Seminario Internazionale (Padova, 15-27 luglio 1991), Padova, 209-222.
- LEONARDI G., BALISTA C., VANZETTI A. 1989, *Padova, via J. Corrado, impianti sportivi del CUS: l'area archeologica del Piovego*, in *QuadAVen* 5, 70-81.
- REILLY P. 1990, *Towards a virtual archaeology*, in Rahtz S., Lockyear K. (a cura di), *CAA90. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Oxford, 133-139.
- SPELITZ S., DE ALMEIDA V.M., LANG-AUINGER C. 2020, *Automatic geometry, metrology, and visualization techniques for 3D scanned vessel*, in *Digital Application in Archaeology and Cultural Heritage* 17.
- TSIAFAKI D., KOUTSOUDIS A., MICHAILIDOU N., ARNAOUTOGLU F. 2018, *From a Buried Fragment to the Virtual Artefact: A Case Study of Greek Pottery*, in Bentkowska-Kafel A., MacDonald L. (a cura di), *Digital Techniques for Documenting and Preserving Cultural Heritage*, Amsterdam, 17-34.
- VICENZUTTO D., MAZZETTI B. 2017, *Approcci quantitativi semiautomatizzati nel riconoscimento della composizione e della conformazione della terra di rogo nei complessi tombali. Il caso studio della tomba 117 della necropoli del Piovego*, in Cupitò M., Vidale M., Angelini A. (a cura di), *Beyond limits: studi in onore di Giovanni Leonardi*, Padova, 83-90.